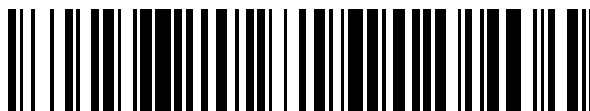


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 221**

51 Int. Cl.:

H04L 12/751 (2013.01)

H04L 12/715 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2012 PCT/CN2012/084518**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2014 WO14075216**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2012 E 12888330 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2911346**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de red para establecer una agrupación virtual**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2017

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

72 Inventor/es:
**SONG, XUEFEI;
WU, XIAOQIAN y
HU, JIEHUI**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 639 221 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

Procedimiento y dispositivo de red para establecer una agrupación virtual

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de comunicación y, en particular, a un procedimiento de establecimiento de una agrupación virtual y a un dispositivo de red.

10 Antecedentes

Con el rápido desarrollo de las redes IP, la capacidad de una red portadora IP y el número de usuarios no dejan de aumentar con rapidez, lo que impone una mayor demanda del ancho de banda de red. Como respuesta a esta rápida y creciente demanda del ancho de banda de red, en la técnica anterior se utiliza un sistema de encaminadores de agrupación, una tecnología de apilamiento de conmutadores o similar. Por ejemplo, en el sistema de encaminadores de agrupación, múltiples encaminadores se conectan usando un bastidor de matrices de conmutación dedicado para formar un sistema de encaminamiento; y en el apilamiento de conmutadores, múltiples conmutadores se combinan y se conectan usando un cable de apilamiento dedicado para formar un dispositivo combinado para un funcionamiento conjunto.

20 Sin embargo, en una aplicación real, el anterior sistema de encaminadores de agrupación o de apilamiento de conmutadores presenta las siguientes desventajas técnicas:

25 Para la conexión se usa un hardware especial, tal como un bastidor de matrices de conmutación o un cable de apilamiento; por lo tanto, el coste es relativamente elevado y la estructura de conexión es compleja. Además, puesto que un sistema conectado usando el hardware tiene generalmente una escala de sistema fija requerida por una estructura del hardware especial, la capacidad de adaptación a un cambio de escala de red es relativamente mala, es decir, la escalabilidad del sistema es mala.

30 El documento WO 01/82678 A2 (SUN MICROSYSTEMS INC [US]), 8 de noviembre de 2001 (08/11/2001), da a conocer un sistema y procedimiento en una red de alta disponibilidad para supervisar y gestionar la pertenencia a una agrupación. La unidad de supervisión de pertenencia a una agrupación ofrece la capacidad de mantener una lista de miembros actuales de la agrupación, supervisar el estado de cada nodo homólogo de la agrupación, obtener información acerca de la disponibilidad de cada nodo, elegir un nodo maestro para la agrupación cuando sea necesario y coordinar una nueva formación a medida que los miembros entran y salen de la agrupación.

40 El documento WO 02/87172 A1 (MOTOROLA INC [US]), 31 de octubre de 2002 (31/10/2002), da a conocer un procedimiento de organización propia que incluye procesos de formación de agrupaciones, mantenimiento de red y comunicación dentro de las agrupaciones. En el proceso de formación de agrupaciones, cada nodo descubre si algún nodo vecino (9, 8, 11) es un nodo principal de una agrupación o si algún nodo ya es un miembro de una agrupación, y si se descubre un nodo principal de agrupación o un nodo interconectado, cada nodo establece un enlace de comunicación con el nodo principal de la agrupación o el nodo interconectado. Si no se descubre ningún nodo principal de agrupación o ningún nodo interconectado, el propio nodo pasa a ser el nodo principal de una agrupación. La red se mantiene haciendo que cada nodo difunda periódicamente un mensaje HELLO a los nodos vecinos (FIG. 6), recibiendo respuestas al mensaje y actualizando una lista de vecinos según las respuestas al mensaje HELLO. La red resultante tiene una o más agrupaciones de nodos, cada una con un nodo principal de agrupación y una pluralidad de nodos miembro, donde cada uno tiene un identificador de nodo asignado por el nodo principal de la agrupación. Los nodos frontera son miembros de al menos dos agrupaciones, los cuales actúan como encaminadores.

50 Resumen

Las formas de realización de la presente invención proporcionan un procedimiento de establecimiento de agrupaciones virtuales y un dispositivo de red. Una agrupación virtual establecida usando el procedimiento proporcionado por las formas de realización de la presente invención no está limitada a una conexión de hardware y presenta una buena escalabilidad, lo que mejora la fiabilidad de la agrupación virtual.

Según un primer aspecto, se proporciona un procedimiento de establecimiento de una agrupación virtual que incluye:

60 establecer, mediante un primer dispositivo de red, una primera conexión de comunicación basada en capa de red con un segundo dispositivo de red;

enviar, mediante el primer dispositivo de red, un primer mensaje de solicitud de registro al segundo dispositivo de red a través de la primera conexión de comunicación, donde el primer mensaje de solicitud de

registro se usa para solicitar que el primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red establezcan una agrupación virtual;

5 después de que el primer dispositivo de red reciba un primer mensaje de respuesta de registro enviado por el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de respuesta de registro indica que la agrupación virtual se ha establecido con éxito, seleccionar el segundo dispositivo de red como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red del sistema de agrupación virtual;

establecer, mediante el primer dispositivo de red, una segunda conexión de comunicación basada en capa de red con un tercer dispositivo de red;

10 enviar, mediante el primer dispositivo de red, un segundo mensaje de solicitud de registro al tercer dispositivo de red a través de la segunda conexión de comunicación, donde el segundo mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar que el tercer dispositivo de red se una a la agrupación virtual; y

después de que el primer dispositivo de red reciba un segundo mensaje de respuesta de registro enviado por el tercer dispositivo de red, seleccionar el tercer dispositivo de red como un dispositivo de control principal en espera del primer dispositivo de red de la agrupación virtual;

15 donde la selección del segundo dispositivo de red como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red del sistema de agrupación virtual incluye específicamente: reenviar al segundo dispositivo de red, a través de la primera conexión de comunicación y mediante el primer dispositivo de red, un paquete de protocolo de control recibido desde un dispositivo de red externo a la agrupación virtual, de modo que el segundo dispositivo de red genera una entrada de reenvío externa de la agrupación virtual según el paquete de protocolo de control; y recibir, mediante el primer dispositivo de red, la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el segundo dispositivo de red.

25 En una primera manera de implementación posible del primer aspecto, la primera conexión de comunicación establecida por el primer dispositivo de red con el segundo dispositivo de red pasa a través de un cuarto dispositivo de red, donde el cuarto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual; o la segunda conexión de comunicación establecida por el primer dispositivo de red con el tercer dispositivo de red pasa a través de un quinto dispositivo de red, donde el quinto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual.

30 En la segunda manera de implementación posible del primer aspecto se proporciona además una tercera manera de implementación posible del primer aspecto, y el segundo mensaje de solicitud de registro incluye una dirección del segundo dispositivo de red, de modo que tras recibir el segundo mensaje de solicitud de registro, el tercer dispositivo de red establece una tercera conexión de comunicación basada en capa de red con el segundo dispositivo de red según la dirección del segundo dispositivo de red, donde la tercera conexión de comunicación se usa para enviar la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual al tercer dispositivo de red mediante el segundo dispositivo de red a través de la tercera conexión de comunicación.

40 En el primer aspecto o una cualquiera de las anteriores maneras de implementación posibles del primer aspecto se proporciona además una cuarta manera de implementación posible del primer aspecto, y el procedimiento incluye además: cuando el primer dispositivo de red detecta que la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red se ha interrumpido, enviar un mensaje de notificación al tercer dispositivo de red, donde el mensaje de notificación se usa para ordenar al tercer dispositivo de red que se actualice para que pase a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red.

45 En la cuarta manera de implementación posible del primer aspecto se proporciona además una quinta manera de implementación posible del primer aspecto, y el procedimiento incluye además: recibir la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el tercer dispositivo de red; actualizar, según la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el tercer dispositivo de red, una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual que está almacenada localmente en el primer dispositivo de red, y borrar una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual que está almacenada localmente y no está actualizada.

50 Según un segundo aspecto se proporciona un procedimiento de establecimiento de agrupación virtual que incluye:

55 establecer, mediante un segundo dispositivo de red, una primera conexión de comunicación basada en capa de red con un primer dispositivo de red; y establecer, mediante el segundo dispositivo de red, una tercera conexión de comunicación basada en capa de red con un tercer dispositivo de red;

recibir, mediante el segundo dispositivo de red, un primer mensaje de solicitud de registro enviado a través de la primera conexión de comunicación mediante el primer dispositivo de red; y recibir, mediante el segundo dispositivo de red, un tercer mensaje de solicitud de registro enviado a través de la tercera conexión de comunicación mediante el tercer dispositivo de red; y

60 establecer, mediante el segundo dispositivo de red, una agrupación virtual con el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red según el primer mensaje de registro y el tercer mensaje de registro, donde el

segundo dispositivo de red se usa como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red de la agrupación virtual, y el tercer dispositivo de red se usa como un dispositivo de control principal en espera del primer dispositivo de red de la agrupación virtual;

5 donde el segundo dispositivo de red se usa como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red del sistema de agrupación virtual e incluye específicamente: recibir, mediante el segundo dispositivo de red, un paquete de protocolo de control enviado a través de la primera conexión de comunicación mediante el primer dispositivo de red, donde el paquete de protocolo de control es recibido por el primer dispositivo de red desde un dispositivo de red externo a la agrupación virtual; y generar, mediante el
10 segundo dispositivo de red, una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual según el paquete de protocolo de control, y enviar la tabla de reenvío al primer dispositivo de red.

15 En una primera manera de implementación posible del segundo aspecto, la primera conexión de comunicación establecida por el segundo dispositivo de red con el primer dispositivo de red pasa a través de un cuarto dispositivo de red, donde el cuarto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual.

En el segundo aspecto o la primera manera de implementación posible del segundo aspecto se proporciona además una segunda manera de implementación posible del segundo aspecto.

20 En el segundo aspecto o en las anteriores maneras de implementación posibles del segundo aspecto se proporciona además una tercera manera de implementación posible del segundo aspecto, y el procedimiento incluye además: cuando se interrumpe la primera conexión de comunicación entre el segundo dispositivo de red y el primer dispositivo de red, actualizar el tercer dispositivo de red para que pase a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red de la agrupación virtual.

25 Según un tercer aspecto se proporciona un primer dispositivo de red que incluye:

una unidad de conexión de comunicación, configurada para establecer una primera conexión de comunicación basada en capa de red con un segundo dispositivo de red, y configurada para establecer una
30 segunda conexión de comunicación basada en capa de red con un tercer dispositivo de red;

35 una unidad de transmisión de mensajes, configurada para enviar un primer mensaje de solicitud de registro al segundo dispositivo de red a través de la primera conexión de comunicación, donde el primer mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar el establecimiento de una agrupación virtual con el segundo dispositivo de red; recibir un primer mensaje de respuesta de registro enviado por el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de respuesta de registro indica que la agrupación virtual se ha establecido con éxito; enviar un segundo mensaje de solicitud de registro al tercer dispositivo de red a través de la segunda
40 conexión de comunicación, donde el segundo mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar al tercer dispositivo de red que se una a la agrupación virtual; y recibir un segundo mensaje de respuesta de registro enviado por el tercer dispositivo de red; y

45 una unidad de determinación de dispositivo, configurada para: después de que la unidad de transmisión de mensajes reciba el primer mensaje de respuesta de registro enviado por el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de respuesta de registro indica que la agrupación virtual se ha establecido con éxito, seleccionar el segundo dispositivo de red como un dispositivo de control principal activo del propio dispositivo de red del sistema de agrupación virtual; y después de que la unidad de transmisión de mensajes reciba el segundo mensaje de respuesta de registro enviado por el tercer dispositivo de red, seleccionar el tercer
50 dispositivo de red como un dispositivo de control principal en espera del propio dispositivo de red de la agrupación virtual;

una unidad de transmisión-recepción de paquetes, configurada para reenviar al segundo dispositivo de red, a través de la primera conexión de comunicación, un paquete de protocolo de control recibido desde un dispositivo de red externo a la agrupación virtual, de modo que el segundo dispositivo de red genera una
55 tabla de reenvío externa de la agrupación virtual según el paquete de protocolo de control; y para recibir la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el segundo dispositivo de red.

60 En una primera manera de implementación posible del tercer aspecto, la primera conexión de comunicación establecida con el segundo dispositivo de red pasa a través de un cuarto dispositivo de red, donde el cuarto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual; o la segunda conexión de comunicación establecida con el tercer dispositivo de red pasa a través de un quinto dispositivo de red, donde el quinto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual.

En la segunda manera de implementación posible del tercer aspecto se proporciona además una tercera manera de implementación posible del tercer aspecto, y el segundo mensaje de solicitud de registro enviado por la unidad de transmisión de mensajes al tercer dispositivo de red incluye una dirección del segundo dispositivo de red, de modo que tras recibir el segundo mensaje de solicitud de registro, el tercer dispositivo de red establece una tercera

conexión de comunicación basada en capa de red con el segundo dispositivo de red según la dirección del segundo dispositivo de red, donde la tercera conexión de comunicación se usa para enviar la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual al tercer dispositivo de red mediante el segundo dispositivo de red a través de la tercera conexión de comunicación.

5 En el tercer aspecto o una cualquiera de las anteriores maneras de implementación posibles del tercer aspecto se proporciona además una cuarta manera de implementación posible del tercer aspecto, y el primer dispositivo de red incluye además: la unidad de transmisión de mensajes, configurada además para: cuando el primer dispositivo de red detecta que la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red se interrumpe, enviar un
10 mensaje de notificación al tercer dispositivo de red, donde el mensaje de notificación se usa para ordenar al tercer dispositivo de red que se actualice para que pase a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red.

15 En la cuarta manera de implementación posible del tercer aspecto se proporciona además una quinta manera de implementación posible del tercer aspecto, y el primer dispositivo de red incluye además: una unidad de gestión de reenvío, configurada para recibir la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el tercer dispositivo de red; actualizar, según la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el tercer dispositivo de red, una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual que está almacenada localmente en el primer dispositivo de red, y borrar una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual que está almacenada localmente y no está
20 actualizada.

Según un cuarto aspecto se proporciona un segundo dispositivo de red que incluye:

25 una unidad de conexión de comunicación, configurada para establecer una primera conexión de comunicación basada en capa de red con un primer dispositivo de red, y para establecer una tercera conexión de comunicación basada en capa de red con un tercer dispositivo de red;

30 una unidad de transmisión de mensajes, configurada para recibir un primer mensaje de solicitud de registro enviado a través de la primera conexión de comunicación mediante el primer dispositivo de red; y para recibir un tercer mensaje de solicitud de registro enviado a través de la tercera conexión de comunicación mediante el tercer dispositivo de red; y

35 una unidad de establecimiento de agrupación, configurada para establecer una agrupación virtual con el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red según el primer mensaje de registro y el tercer mensaje de registro, donde el segundo dispositivo de red se usa como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red de la agrupación virtual, y el tercer dispositivo de red se usa como un dispositivo de control principal en espera del primer dispositivo de red de la agrupación virtual.

40 En una primera manera de implementación posible del cuarto aspecto, la primera conexión de comunicación basada en capa de red establecida con el primer dispositivo de red pasa a través de un cuarto dispositivo de red, donde el cuarto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual.

45 En el cuarto aspecto o en la primera manera de implementación posible del cuarto aspecto se proporciona además una segunda manera de implementación posible del cuarto aspecto, y el segundo dispositivo de red incluye además: una unidad de gestión de reenvío, configurada para recibir un paquete de protocolo de control enviado a través de la primera conexión de comunicación mediante el primer dispositivo de red, donde el paquete de protocolo de control es recibido por el primer dispositivo de red desde un dispositivo de red externo a la agrupación virtual; y para generar una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual según el paquete de protocolo de control, y enviar la tabla de reenvío al primer dispositivo de red.

50 Los efectos técnicos del procedimiento de establecimiento de agrupación virtual y del dispositivo de red proporcionados por la presente invención son: el primer dispositivo de red establece por separado una conexión de comunicación basada en capa de red con el segundo dispositivo de red y el tercer dispositivo de red, y envía un mensaje de solicitud de registro basándose en la conexión de comunicación, de modo que se establece una agrupación virtual entre los dispositivos de red, lo que no requiere una conexión usando el hardware especial de la técnica anterior, simplificando así la estructura de una agrupación. Además, puesto que en la agrupación virtual hay
55 un dispositivo de control principal activo y un dispositivo de control principal en espera, se mejora la fiabilidad de la agrupación virtual. Además, de esta manera, cuando una red cambia y es necesario añadir un nuevo dispositivo de red a la agrupación virtual, el dispositivo de red recién añadido puede conectarse fácilmente a la agrupación virtual de la manera antes descrita, y está muy bien adaptado a cambios en la escala de red, lo que mejora la escalabilidad de la agrupación virtual.

60

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de establecimiento de agrupación virtual según una forma de realización de la presente invención.

- 5 La FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático de otro procedimiento de establecimiento de agrupación virtual según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 3A y la FIG. 3B son un diagrama esquemático de una interacción de señalización de un procedimiento de establecimiento de agrupación virtual según una forma de realización de la presente invención.

- 10 La FIG. 4 un diagrama esquemático de una interacción de señalización de otro procedimiento de establecimiento de agrupación virtual según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 5 es un diagrama estructural esquemático de un primer dispositivo de red según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 6 es un diagrama estructural esquemático de otro primer dispositivo de red según una forma de realización de la presente invención.

- 15 La FIG. 7 es un diagrama estructural esquemático de un segundo dispositivo de red según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 8 es un diagrama estructural esquemático de otro segundo dispositivo de red según una forma de realización de la presente invención.

- 20 La FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de otro primer dispositivo de red según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 10 es un diagrama estructural esquemático de otro segundo dispositivo de red según una forma de realización de la presente invención.

Descripción de las formas de realización

- 25 Para entender mejor los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de las formas de realización de la presente invención, a continuación se describe con claridad las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos de las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son una parte y no todas las formas de realización de la presente invención. Todas las demás formas de realización obtenidas por un experto en la técnica en función de las formas de realización de la presente invención sin realizar investigaciones adicionales estarán dentro del alcance de protección de la presente invención.
- 30

- Con el continuo desarrollo de las tecnologías de red, los servicios de red actuales imponen una demanda cada vez mayor en la red. Para satisfacer un requisito del desarrollo de servicio, se proponen varias soluciones de diseño, y una nueva arquitectura de conmutación de red, concretamente una arquitectura de red que separa el control y el reenvío, es relativamente típica. En comparación con un dispositivo de red convencional, con una arquitectura centralizada, separar el control y el reenvío se refiere a separar un plano de reenvío de un plano de control en un dispositivo de red y utilizar el plano de reenvío y el plano de control en dos dispositivos diferentes, donde los dos dispositivos diferentes funcionan de manera coordinada para completar el reenvío de un paquete de datos en una red. La idea de separar el control y el reenvío se usa para una agrupación virtual en las formas de realización, un plano de control de la agrupación virtual es independiente de un dispositivo de reenvío y el plano de control puede usar un grupo de servidores para calcular, de manera centralizada, una tabla de reenvío usada para el reenvío de paquetes. En comparación con un plano de control de un dispositivo de reenvío existente, el funcionamiento del plano de control tiene una capacidad de cálculo más potente y una mayor fiabilidad, y el plano de control puede estar abierto a terceras partes, lo que es conveniente para añadir rápidamente un nuevo servicio. En comparación con el dispositivo de reenvío existente, el dispositivo de reenvío tiene una función más simple en el plano de control y solo implementa la gestión de dispositivo local, lo que reduce el coste del dispositivo de reenvío. Entre el plano de control y el plano de reenvío se establece una conexión de comunicación para suministrar una tabla de reenvío e información de notificación acerca del dispositivo de reenvío. La conexión de comunicación puede usarse dentro de banda o fuera de banda; por lo tanto, una agrupación se establece de manera más flexible, y la capacidad de la agrupación puede modificarse dinámicamente según la situación real de una red. Además, esta manera de control centralizada también simplifica el funcionamiento y el mantenimiento de la red.
- 35
- 40
- 45
- 50

- Un procedimiento de establecimiento de agrupación virtual descrito en las formas de realización de la presente invención incluye múltiples dispositivos de red, donde los dispositivos de red pueden incluir un dispositivo de control principal activo, un dispositivo de control principal en espera y dispositivos de nodo esclavos de una agrupación virtual; los dispositivos de red pueden ser encaminadores, conmutadores u otros dispositivos de red. En la agrupación virtual, los dispositivos de nodo esclavos se gestionan de manera uniforme mediante el dispositivo de control principal activo; por lo tanto, cada dispositivo de nodo esclavo tiene que registrarse con el dispositivo de control principal activo y establecer una conexión de comunicación con el dispositivo de control principal activo. El
- 55
- 60

procedimiento de establecimiento de agrupación virtual en las formas de realización de la presente invención puede ejecutarse de manera independiente al modo de interconexión de la agrupación virtual, por ejemplo una conexión en estrella o una conexión en anillo. El dispositivo de control principal en espera se usa como un dispositivo en espera del dispositivo de control principal activo, y cuando el dispositivo de control principal activo está defectuoso, el dispositivo de control principal en espera pasa a ser el dispositivo de control principal activo para llevar a cabo la gestión de dispositivos en la agrupación. Como un nodo de reenvío de datos de la agrupación virtual, un dispositivo de nodo esclavo se usa para reenviar, según una tabla de reenvío suministrada por el dispositivo de control principal activo, un paquete de datos a través de un canal de transmisión de datos en una conexión de comunicación establecida por la agrupación virtual.

Haciendo referencia a la FIG. 1, una forma de realización de la presente invención proporciona un procedimiento de establecimiento de agrupación virtual, donde el procedimiento incluye el siguiente contenido:

101: Un primer dispositivo de red establece una primera conexión de comunicación basada en capa de red con un segundo dispositivo de red.

El primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red adquieren sus direcciones IP, donde sus direcciones IP pueden obtenerse mediante una configuración previa, o pueden obtenerse dinámicamente ejecutando el protocolo de configuración dinámica de *host* (DHCP).

La primera conexión de comunicación puede establecerse usando el protocolo de comunicaciones entre centros de control (ICCP), o el protocolo de control de transmisión (TCP) o el protocolo de datagramas de usuario (UDP), o el protocolo de Internet (IP), y todos los mensajes subsiguientes enviados entre el primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red se transportan a través de la primera conexión de comunicación. En una implementación específica, por ejemplo, el primer dispositivo de red puede enviar una solicitud para establecer la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red según la dirección IP del segundo dispositivo de red, llevar a cabo un proceso de establecimiento de la primera conexión de comunicación según un procedimiento especificado por uno de los protocolos anteriores, por ejemplo, el protocolo TCP, para establecer la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red.

102: El primer dispositivo de red envía un primer mensaje de solicitud de registro al segundo dispositivo de red a través de la primera conexión de comunicación, donde el primer mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar que el primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red establezcan una agrupación virtual.

En esta forma de realización de la presente invención, después de establecer la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red, el primer dispositivo de red envía el primer mensaje de solicitud de registro al segundo dispositivo de red, de modo que el segundo dispositivo de red gestiona el primer dispositivo de red; y el primer dispositivo de red establece una agrupación virtual con el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de solicitud de registro transporta información de registro del primer dispositivo de red. La información de registro puede incluir: la dirección IP del primer dispositivo de red, un número de serie electrónico (ESN), un espacio de etiquetas y similares.

103: Después de recibir un primer mensaje de respuesta de registro enviado por el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de respuesta de registro indica que la agrupación virtual se ha establecido con éxito, el primer dispositivo de red selecciona el segundo dispositivo de red como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red del sistema de agrupación virtual.

Después de que el primer dispositivo de red reciba un primer mensaje de respuesta de registro enviado por el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de respuesta de registro indica que la agrupación virtual se ha establecido con éxito, el segundo dispositivo de red se usa como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red de la agrupación virtual, es decir, se determina el rol que desempeña el segundo dispositivo de red en la agrupación virtual.

Después de que el segundo dispositivo de red establezca la agrupación virtual con el primer dispositivo de red, el segundo dispositivo de red desempeña el rol del dispositivo de control principal activo para gestionar el primer dispositivo de red. Además, tras haberse establecido, la agrupación virtual necesita transmitir varios datos; por ejemplo, un flujo, datos o similares se transmiten a través de la trayectoria que sigue la topología de la agrupación. Por lo tanto, para implementar una función de transmisión de datos, la información incluida en la información de registro se usa además para una función de transmisión durante una tarea posterior de la agrupación. Por ejemplo, el segundo dispositivo de red puede asignar una etiqueta al primer dispositivo de red según el espacio de etiquetas en la información de registro.

104: El primer dispositivo de red establece una segunda conexión de comunicación basada en capa de red con un tercer dispositivo de red.

105: El primer dispositivo de red envía un segundo mensaje de solicitud de registro al tercer dispositivo de red a través de la segunda conexión de comunicación, donde el segundo mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar que el tercer dispositivo de red se una a la agrupación virtual.

- 5 106: Tras recibir un segundo mensaje de respuesta de registro enviado por el tercer dispositivo de red, el primer dispositivo de red selecciona el tercer dispositivo de red como un dispositivo de control principal en espera del primer dispositivo de red de la agrupación virtual.

10 En esta forma de realización de la presente invención, la agrupación virtual incluye además un dispositivo de control principal en espera (concretamente, el tercer dispositivo de red), y tras establecer la agrupación virtual con el segundo dispositivo de red, el primer dispositivo de red establece además la segunda conexión de comunicación con el tercer dispositivo de red, y solicita, enviando el segundo mensaje de solicitud de registro, que el tercer dispositivo de red se una a la agrupación virtual, y el tercer dispositivo de red se usa como el dispositivo de control principal en espera del primer dispositivo de red. La segunda conexión de comunicación también puede establecerse usando el
15 ICCP, el TCP, el UDP o el IP. La información de registro incluida en el segundo mensaje de solicitud de registro puede incluir: la dirección IP del primer dispositivo de red, un número de serie electrónico (ESN por brevedad), un espacio de etiquetas y similares.

20 Opcionalmente, la primera conexión de comunicación establecida por el primer dispositivo de red con el segundo dispositivo de red pasa a través de un cuarto dispositivo de red, donde el cuarto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual; o la segunda conexión de comunicación establecida por el primer dispositivo de red con el tercer dispositivo de red pasa a través de un quinto dispositivo de red, donde el quinto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual. La primera conexión de comunicación es una conexión basada en capa de red y, por lo tanto, el
25 procedimiento de establecimiento de agrupación virtual no está limitado a establecer una agrupación virtual entre los dispositivos de red que están conectados directamente de manera física y no se requiere que el dispositivo de red esté ubicado en una posición determinada. Por ejemplo, el primer dispositivo de red está en Beijing y el segundo dispositivo de red está en Shenzhen; el primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red pueden formar una agrupación virtual siempre que la primera conexión de comunicación basada en capa de red pueda establecerse entre el primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red, lo que mejora así la flexibilidad del establecimiento
30 de agrupaciones virtuales.

Opcionalmente, que el segundo dispositivo de red se use como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red en el sistema de agrupación virtual incluye específicamente lo siguiente:

- 35 el primer dispositivo de red reenvía al segundo dispositivo de red, a través de la primera conexión de comunicación, un paquete de protocolo de control recibido desde un dispositivo de red externo a la agrupación virtual, de modo que el segundo dispositivo de red genera una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual según el paquete de protocolo de control; y
40 el primer dispositivo de red recibe la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el segundo dispositivo de red.

Después de que el primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red establezcan la agrupación virtual, la agrupación virtual se representa externamente como un dispositivo de red, y el segundo dispositivo de red gestiona la agrupación virtual; el primer dispositivo de red envía al segundo dispositivo de red el paquete de protocolo de control recibido desde el dispositivo de red externo a la agrupación virtual, donde el segundo dispositivo de red se
45 encarga de generar la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual, y de entregar la tabla de reenvío al primer dispositivo de red, y el paquete de protocolo de control puede ser un paquete de protocolo de pasarela interior (IGP), un paquete de protocolo de pasarela frontera (BGP) o similar.

50 Opcionalmente, el segundo mensaje de solicitud de registro incluye la dirección del segundo dispositivo de red, de modo que tras recibir el segundo mensaje de solicitud de registro, el tercer dispositivo de red establece una tercera conexión de comunicación basada en capa de red con el segundo dispositivo de red según la dirección del segundo dispositivo de red, donde la tercera conexión de comunicación se usa para enviar la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual al tercer dispositivo de red mediante el segundo dispositivo de red a través de la tercera conexión
55 de comunicación. De esta manera, el segundo dispositivo de red también puede enviar la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual al tercer dispositivo de red, de modo que cuando el segundo dispositivo de red está defectuoso, y después de que el tercer dispositivo de red se haya actualizado para pasar a ser el dispositivo de control principal en espera de la agrupación virtual, el tercer dispositivo de red actualiza una tabla de reenvío almacenada localmente en el primer dispositivo de red.

60 Opcionalmente, cuando se detecta que la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red se ha interrumpido, el primer dispositivo de red envía un mensaje de notificación al tercer dispositivo de red, donde el mensaje de notificación se usa para ordenar al tercer dispositivo de red que se actualice para pasar a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red.

65

Opcionalmente, el primer dispositivo de red recibe la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el tercer dispositivo de red.

5 El primer dispositivo de red actualiza, según la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el tercer dispositivo de red, una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual que está almacenada de manera local en el primer dispositivo de red, y borra una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual que está almacenada de manera local y que no está actualizada.

10 Puede observarse que el primer dispositivo de red establece por separado una conexión de comunicación basada en capa de red con el segundo dispositivo de red y el tercer dispositivo de red, y envía un mensaje de solicitud de registro basándose en la conexión de comunicación, de modo que se establece una agrupación virtual entre los dispositivos de red, lo que no requiere una conexión usando el hardware especial de la técnica anterior, simplificando así la estructura de una agrupación. Además, puesto que en la agrupación virtual hay un dispositivo de control principal activo y un dispositivo de control principal en espera, se mejora la fiabilidad de la agrupación virtual.
15 Además, de esta manera, cuando una red cambia y es necesario añadir un nuevo dispositivo de red a la agrupación virtual, el dispositivo de red recién añadido puede conectarse fácilmente a la agrupación virtual de la manera antes descrita, y está muy bien adaptado a cambios en la escala de red, lo que mejora la escalabilidad de la agrupación virtual.

20 Haciendo referencia a la FIG. 2, una forma de realización de la presente invención proporciona otro procedimiento de establecimiento de agrupación virtual, donde el procedimiento incluye el siguiente contenido:

25 201: Un segundo dispositivo de red establece una primera conexión de comunicación basada en capa de red con el primer dispositivo de red; y el segundo dispositivo de red establece una tercera conexión de comunicación basada en capa de red con un tercer dispositivo de red.

202: El segundo dispositivo de red recibe un primer mensaje de solicitud de registro enviado a través de la primera conexión de comunicación mediante el primer dispositivo de red, y recibe un tercer mensaje de solicitud de registro enviado a través de la tercera conexión de comunicación mediante el tercer dispositivo de red.

30 203: El segundo dispositivo de red establece una agrupación virtual con el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red según el primer mensaje de registro y el tercer mensaje de registro, donde el segundo dispositivo de red se usa como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red de la agrupación virtual, y el tercer dispositivo de red se usa como un dispositivo de control principal en espera del primer dispositivo de red de la agrupación virtual.

35 Opcionalmente, la primera conexión de comunicación establecida por el segundo dispositivo de red con el primer dispositivo de red pasa a través de un cuarto dispositivo de red, donde el cuarto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual. La primera conexión de comunicación es una conexión basada en capa de red y, por lo tanto, el procedimiento de establecimiento de agrupación virtual no está limitado a establecer una agrupación virtual entre los dispositivos de red que están conectados directamente de manera física y no se requiere que el dispositivo de red esté ubicado en una posición determinada. Por ejemplo, el primer dispositivo de red está en Beijing y el segundo dispositivo de red está en Shenzhen; el primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red pueden formar una agrupación virtual siempre que la primera conexión de comunicación basada en capa de red pueda establecerse entre el primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red, lo que mejora así la flexibilidad del establecimiento de agrupaciones virtuales.
40
45

Opcionalmente, que el segundo dispositivo de red se use como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red en el sistema de agrupación virtual incluye específicamente lo siguiente:

50 el segundo dispositivo de red recibe un paquete de protocolo de control que se envía a través de la primera conexión de comunicación mediante el primer dispositivo de red, donde el paquete de protocolo de control es recibido por el primer dispositivo de red desde un dispositivo de red externo a la agrupación virtual; y

el segundo dispositivo de red genera una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual según el paquete de protocolo de control, y envía la tabla de reenvío al primer dispositivo de red.

55 Opcionalmente, cuando la primera conexión de comunicación entre el segundo dispositivo de red y el primer dispositivo de red se interrumpe, el tercer dispositivo de red se actualiza para pasar a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red de la agrupación virtual.

60 Puede observarse que el segundo dispositivo de red establece por separado una conexión de comunicación basada en capa de red con el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red, recibe, basándose en la conexión de comunicación, un mensaje de solicitud de registro enviado por separado por el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red, y establece una agrupación virtual con el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red, lo

que no requiere una conexión mediante el hardware especial de la técnica anterior, simplificando así la estructura de la agrupación virtual. Además, puesto que en la agrupación virtual hay un dispositivo de control principal activo y un dispositivo de control principal en espera, se mejora la fiabilidad de la agrupación virtual. Además, de esta manera, cuando una red cambia y es necesario añadir un nuevo dispositivo de red a la agrupación virtual, el dispositivo de red recién añadido puede conectarse fácilmente a la agrupación virtual de la manera antes descrita, y está muy bien adaptado a cambios en la escala de red, lo que mejora la escalabilidad de la agrupación virtual.

Haciendo referencia a la FIG. 3A y la FIG. 3B, una forma de realización de la presente invención proporciona un diagrama esquemático de una interacción de señalización de un procedimiento de establecimiento de agrupación virtual. El diagrama de señalización de esta forma de realización solo muestra etapas de procesamiento incluidas en el procedimiento y no limita la secuencia en que se ejecutan las etapas. Como se muestra en la FIG. 3A y la FIG. 3B, el procedimiento puede incluir:

301: Un primer dispositivo de red, un segundo dispositivo de red y un tercer dispositivo de red están configurados por separado para entrar en un modo de ejecución de agrupación virtual y para adquirir, por separado, un rol de ejecución.

El primer dispositivo de red, el segundo dispositivo de red y el tercer dispositivo de red pueden entrar en el modo de ejecución de agrupación virtual mediante su configuración. Cuando no están configurados para entrar en el modo de ejecución de agrupación virtual, el primer dispositivo de red, el segundo dispositivo de red y el tercer dispositivo de red pueden ser dispositivos de red comunes; y cuando el primer dispositivo de red, el segundo dispositivo de red y el tercer dispositivo de red entran en el modo de ejecución de agrupación virtual, esto indica que estos dispositivos de red pueden usarse como miembros de la agrupación virtual para funcionar en la agrupación virtual. Una manera de configurar el modo de ejecución en esta forma de realización puede implementarse configurando una línea de comandos o ejecutando un archivo de configuración.

Después de que el primer dispositivo de red, el segundo dispositivo de red y el tercer dispositivo de red entren en el modo de ejecución de agrupación, debe fijarse además, por separado, un rol de ejecución en cada dispositivo de red de la agrupación virtual. El primer dispositivo de red está configurado como un dispositivo de nodo esclavo, el segundo dispositivo de red como un dispositivo de control principal activo y el tercer dispositivo de red como un dispositivo de control principal en espera. Después de llevarse a cabo esta etapa, los dispositivos de red forman una agrupación virtual y se fija por separado un rol de ejecución en cada dispositivo de red de la agrupación virtual. Por ejemplo, en una implementación específica, para añadir un nuevo dispositivo de red a la agrupación virtual, el dispositivo de red recién añadido puede configurarse para que entre en un modo de ejecución de agrupación virtual, y puede configurarse un rol de ejecución del dispositivo de red recién añadido, lo que facilita la extensión de la agrupación virtual. De la misma manera, si un dispositivo de red de la agrupación virtual tiene que borrarse de la agrupación virtual, el dispositivo de red puede configurarse para cancelar el modo de ejecución de agrupación virtual y para cancelar el rol de ejecución también de la manera antes mencionada: mediante una línea de comando o un archivo de configuración.

302: El primer dispositivo de red, el segundo dispositivo de red y el tercer dispositivo de red adquieren sus direcciones IP.

Específicamente, las direcciones IP del primer dispositivo de red, del segundo dispositivo de red y del tercer dispositivo de red pueden obtenerse mediante una configuración previa, o pueden obtenerse dinámicamente ejecutando el protocolo de configuración dinámica de *host* (DHCP, por brevedad). Las maneras de adquirir una dirección IP de cada dispositivo de red pueden ser idénticas o diferentes.

303: El primer dispositivo de red adquiere las direcciones IP del segundo dispositivo de red y del tercer dispositivo de red.

Una manera de adquirir, mediante el primer dispositivo de red, las direcciones IP del segundo dispositivo de red y del tercer dispositivo de red puede obtenerse mediante configuración, es decir, tras obtener sus direcciones IP, el segundo dispositivo de red y el tercer dispositivo de red configuran sus direcciones IP en el primer dispositivo de red usando una línea de comandos o un archivo de configuración; como alternativa, las direcciones IP del segundo dispositivo de red y del tercer dispositivo de red también pueden enviarse al primer dispositivo de red mediante un dispositivo de gestión de red usando el protocolo DHCP. Por ejemplo, las direcciones IP del segundo dispositivo de red y del tercer dispositivo de red se obtienen usando el protocolo DHCP y, por lo tanto, cuando el dispositivo de gestión de red asigna direcciones IP correspondientes al segundo dispositivo de red y al tercer dispositivo de red usando el protocolo DHCP, el dispositivo de gestión de red también puede enviar estas direcciones IP al primer dispositivo de red, de modo que el primer dispositivo de red obtiene las direcciones IP del segundo dispositivo de red y del tercer dispositivo de red.

304: El primer dispositivo de red establece una primera conexión de comunicación basada en capa de red con el segundo dispositivo de red.

5 El primer dispositivo de red puede iniciar el establecimiento de la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red según la dirección IP del segundo dispositivo de red, donde la primera conexión de comunicación puede establecerse usando un procedimiento tal como el ICCP, el TCP, el UDP o el IP, y todos los mensajes subsiguientes enviados entre el primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red se transmiten a través de la primera conexión de comunicación.

305: El primer dispositivo de red establece una segunda conexión de comunicación basada en capa de red con el tercer dispositivo de red.

10 La segunda conexión de comunicación puede establecerse usando un procedimiento tal como el ICCP, el TCP, el UDP o el IP, y todos los mensajes subsiguientes enviados entre el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red se transportan a través de la segunda conexión de comunicación.

15 306: El primer dispositivo de red envía un primer mensaje de solicitud de registro al segundo dispositivo de red a través de la primera conexión de comunicación, donde el primer mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar que el primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red establezcan una agrupación virtual.

20 El primer dispositivo de red envía un primer mensaje de solicitud de registro al segundo dispositivo de red a través de la primera conexión de comunicación establecida entre el primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de solicitud de registro transporta información de registro del primer dispositivo de red, y la información de registro puede incluir la dirección IP del primer dispositivo de red, un número de serie electrónico (ESN, por brevedad), un espacio de etiquetas, la dirección IP del tercer dispositivo de red y similares.

25 307: El segundo dispositivo de red envía un primer mensaje de respuesta de registro al primer dispositivo de red.

30 El segundo dispositivo de red almacena la información de registro del primer dispositivo de red y en el primer mensaje de solicitud de registro recibido en 306, que se usa para procesar un proceso de ejecución de servicio después de haberse completado el establecimiento de la agrupación virtual. Además, después de que el segundo dispositivo de red reciba un mensaje de solicitud de registro del primer dispositivo de red, el segundo dispositivo de red recibe, después de que el segundo dispositivo de red y el primer dispositivo de red establezcan la agrupación virtual, el primer mensaje de respuesta de registro enviado al primer dispositivo de red. Si el segundo dispositivo de red no recibe una solicitud de registro del primer dispositivo de red, el segundo dispositivo de red también puede enviar un mensaje de fallo de solicitud de registro al primer dispositivo de red.

35 Después de recibir el primer mensaje de respuesta de registro enviado por el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de respuesta de registro indica que la agrupación virtual se ha establecido con éxito, el primer dispositivo de red selecciona el segundo dispositivo de red como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red de la agrupación virtual.

40 308: El primer dispositivo de red envía un segundo mensaje de solicitud de registro al tercer dispositivo de red, donde el segundo mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar que el tercer dispositivo de red se una a la agrupación virtual.

45 El segundo mensaje de solicitud de registro enviado por el primer dispositivo de red al tercer dispositivo de red transporta la información de registro del primer dispositivo de red, donde la información de registro puede incluir además la dirección IP del segundo dispositivo de red, de modo que, tras obtener la dirección IP del segundo dispositivo de red, el tercer dispositivo de red puede ejecutar un procedimiento que establece una conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red en la etapa 310. Además, una manera de adquirir la dirección IP del segundo dispositivo de red mediante el tercer dispositivo de red puede ser la siguiente: enviar al tercer dispositivo de red, mediante el dispositivo de gestión de red, la dirección IP del segundo dispositivo de red usando el protocolo DHCP.

50 309: El tercer dispositivo de red envía un segundo mensaje de respuesta de registro al primer dispositivo de red.

55 El segundo mensaje de respuesta de registro se usa para notificar al primer dispositivo de red que el tercer dispositivo de red ya se ha unido a la agrupación virtual; y después de recibir el segundo mensaje de respuesta de registro, el primer dispositivo de red selecciona el tercer dispositivo de red como un dispositivo de control principal en espera del primer dispositivo de red de la agrupación virtual. Tras determinar que el tercer dispositivo de red es el dispositivo de control principal en espera del primer dispositivo de red, el primer dispositivo de red no recibe una tabla de reenvío enviada por el tercer dispositivo de red, y solo después de que el tercer dispositivo de red se actualice para pasar a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red, el primer dispositivo de red empieza a recibir la tabla de reenvío enviada por el tercer dispositivo de red.

60 310: El tercer dispositivo de red establece una tercera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red.

65

Tras recibir el segundo mensaje de solicitud de registro enviado por el primer dispositivo de red, el tercer dispositivo de red puede establecer, según la dirección IP del segundo dispositivo de red transportada en el segundo mensaje de solicitud de registro en 308, la tercera conexión de comunicación basada en capa de red con el segundo dispositivo de red. De esta manera, el segundo dispositivo de red puede enviar al tercer dispositivo de red una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual a través de la tercera conexión de comunicación.

311: El tercer dispositivo de red envía un tercer mensaje de solicitud de registro al segundo dispositivo de red a través de la tercera conexión de comunicación, donde el tercer mensaje de solicitud de registro transporta información de registro del tercer dispositivo de red.

312: El segundo dispositivo de red envía un tercer mensaje de respuesta de registro al tercer dispositivo de red según la dirección IP del tercer dispositivo de red.

313: El primer dispositivo de red envía información de interfaz de todas las interfaces del primer dispositivo de red al segundo dispositivo de red.

Después de establecer la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red, el primer dispositivo de red notifica información de interfaz al segundo dispositivo de red, de modo que el segundo dispositivo de red puede establecer una relación de vinculación entre una interfaz lógica y la información de interfaz del primer dispositivo de red, y gestionar interfaces en el primer dispositivo de red. La información de interfaz notificada por el primer dispositivo de red incluye: un índice de interfaz, un nombre de interfaz y un parámetro de interfaz.

314: El segundo dispositivo de red establece una correspondencia entre una interfaz lógica del segundo dispositivo de red y una interfaz del primer dispositivo de red.

En el segundo dispositivo de red puede establecerse una correspondencia entre una interfaz lógica y la información de interfaz antes mencionada que es notificada por el primer dispositivo de red, y una interfaz del segundo dispositivo de red puede gestionarse y mantenerse según la correspondencia, donde la correspondencia puede implementarse mediante una línea de comandos, por ejemplo:

un nombre de interfaz lógica de interfaz;
un nombre de interfaz ID de dispositivo de vinculación, donde el ID de dispositivo puede usar la dirección IP del primer dispositivo de red u otro identificador que pueda representar el primer dispositivo de red.

315: El primer dispositivo de red envía un mensaje de solicitud de actualización al segundo dispositivo de red, donde el mensaje de solicitud de actualización transporta información de actualización del primer dispositivo de red.

Cuando se actualiza cierta información básica del primer dispositivo de red, el primer dispositivo de red envía al segundo dispositivo de red un mensaje de actualización que incluye información actualizada, y el segundo dispositivo de red actualiza información relacionada. Por ejemplo, cuando la información de interfaz de la primera información de red cambia, el primer dispositivo de red puede notificar información de interfaz actualizada al segundo dispositivo de red.

316: El segundo dispositivo de red actualiza información almacenada acerca del primer dispositivo de red.

Si se produce un error cuando el segundo dispositivo de red almacena la información de actualización en el mensaje de solicitud de actualización, por ejemplo, por un motivo se determina que la información de actualización recibida es incorrecta, o se produce un error cuando se almacena la información, el segundo dispositivo de red procede a ejecutar la etapa 317.

317: El segundo dispositivo de red envía un mensaje de error de actualización al primer dispositivo de red.

Tras recibir el mensaje de error de actualización, el primer dispositivo de red determina que se ha producido un error cuando el segundo dispositivo de red actualiza información, y después el primer dispositivo de red puede enviar de nuevo un mensaje de solicitud de actualización al segundo dispositivo de red.

Además, si el primer dispositivo de red vuelve a unirse a una agrupación virtual, o sale de la agrupación virtual, es decir, el primer dispositivo de red está configurado para cancelar el modo de ejecución de la agrupación virtual, entonces el primer dispositivo de red puede proceder además a ejecutar la etapa 318.

318: El primer dispositivo de red envía un primer mensaje de cancelación de registro al segundo dispositivo de red.

Cuando sale de la agrupación virtual, el primer dispositivo de red envía el primer mensaje de cancelación de registro al segundo dispositivo de red. Tras recibir el primer mensaje de cancelación de registro enviado por el primer dispositivo de red, el segundo dispositivo de red finaliza la primera conexión de comunicación con el primer

dispositivo de red y borra diversa información de registro del primer dispositivo de red que está almacenada en el segundo dispositivo de red.

319: El primer dispositivo de red envía un segundo mensaje de cancelación de registro al tercer dispositivo de red.

5 Cuando abandona la agrupación virtual, el primer dispositivo de red envía además el segundo mensaje de cancelación de registro al tercer dispositivo de red, y el tercer dispositivo de red finaliza además la segunda conexión de comunicación con el primer dispositivo de red.

10 Puede observarse que, en el procedimiento de establecimiento de agrupación virtual de esta forma de realización de la presente invención, los dispositivos de red de la agrupación virtual establecen la agrupación virtual mediante una conexión de comunicación basada en capa de red. De esta manera, el establecimiento de una agrupación es flexible, lo que simplifica la estructura de la agrupación y reduce además el coste del sistema. Además, de esta manera, la escalabilidad de la agrupación mejora.

15 Haciendo referencia a la FIG. 4, una forma de realización de la presente invención proporciona un diagrama esquemático de una interacción de señalización de otro procedimiento de establecimiento de agrupación virtual. En esta forma de realización de la presente invención, basada en la interacción de señalización del procedimiento de establecimiento de agrupación virtual mostrado en la FIG. 3, se describe un procedimiento en el que se produce una conmutación entre el segundo dispositivo de red y el tercer dispositivo de red después de haberse establecido la agrupación virtual, y en el que el segundo dispositivo de red está defectuoso. La interacción de señalización cuando se produce la conmutación entre el segundo dispositivo de red y el tercer dispositivo de red incluye las siguientes etapas:

25 401: El primer dispositivo de red detecta que la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red se ha interrumpido.

Una razón para finalizar la primera conexión de comunicación puede ser, por ejemplo, que el segundo dispositivo de red está defectuoso, razón por la que se reinicia el dispositivo por completo.

30 402: El primer dispositivo de red envía, al tercer dispositivo de red, un mensaje de notificación para actualizar un dispositivo en espera para que pase a ser un dispositivo activo, con el fin de ordenar al tercer dispositivo de red que se actualice para que pase a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red.

35 403: El tercer dispositivo de red conmuta al dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red.

404: El tercer dispositivo de red envía una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual al primer dispositivo de red.

40 En esta forma de realización de la presente invención, después de que el tercer dispositivo de red se haya actualizado para pasar a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red, el tercer dispositivo de red envía la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual al primer dispositivo de red, de modo que el primer dispositivo de red puede llevar a cabo un reenvío de paquete subsiguiente según la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual.

45 405: El primer dispositivo de red actualiza una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual almacenada en el primer dispositivo de red.

50 El primer dispositivo de red actualiza, según la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el tercer dispositivo de red, una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual que está almacenada de manera local, y borra una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual que está almacenada de manera local y que no está actualizada, con el fin de garantizar que el primer dispositivo de red ejecute una función de reenvío según la tabla de reenvío más reciente.

55 Puede observarse que, en el procedimiento de establecimiento de agrupación virtual de esta forma de realización de la presente invención, cuando el primer dispositivo de red detecta que la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red se ha interrumpido, el primer dispositivo de red envía un mensaje de notificación al tercer dispositivo de red, donde el mensaje de notificación se usa para ordenar al tercer dispositivo de red que se actualice para pasar a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red, mejorándose así la fiabilidad de la agrupación virtual.

60 Haciendo referencia a la FIG. 5, una forma de realización de la presente invención proporciona un diagrama estructural esquemático de un primer dispositivo de red 50, donde el primer dispositivo de red 50 puede ejecutar el procedimiento según una cualquiera de las anteriores formas de realización de la presente invención. El primer dispositivo de red 50 incluye: una unidad de conexión de comunicación 51, una unidad de transmisión de mensaje 52 y una unidad de determinación de dispositivo 53; donde

la unidad de conexión de comunicación 51 está configurada para establecer una primera conexión de comunicación basada en capa de red con un segundo dispositivo de red; y configurada para establecer una segunda conexión de comunicación basada en capa de red con un tercer dispositivo de red;

5 la unidad de transmisión de mensajes 52 está configurada para enviar un primer mensaje de solicitud de registro al segundo dispositivo de red a través de la primera conexión de comunicación, donde el primer mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar el establecimiento de una agrupación virtual con el segundo dispositivo de red; recibir un primer mensaje de respuesta de registro enviado por el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de respuesta de registro indica que la agrupación virtual se ha establecido con éxito; enviar un segundo mensaje de solicitud de registro al tercer dispositivo de red a través de la segunda conexión de comunicación, donde
10 el segundo mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar al tercer dispositivo de red que se una a la agrupación virtual; y recibir un segundo mensaje de respuesta de registro enviado por el tercer dispositivo de red; y

15 la unidad de determinación de dispositivo 53 está configurada para: después de que la unidad de transmisión de mensajes reciba el primer mensaje de respuesta de registro enviado por el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de respuesta de registro indica que la agrupación virtual se ha establecido con éxito, seleccionar el segundo dispositivo de red como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red 50 del sistema de agrupación virtual; y después de que la unidad de transmisión de mensajes reciba el segundo mensaje de respuesta de registro enviado por el tercer dispositivo de red, seleccionar el tercer dispositivo de red como un dispositivo de control principal en espera del propio dispositivo de red de la agrupación virtual.

20 La primera conexión de comunicación puede establecerse usando el ICCP, el TCP, el UDP o el IP, y todos los mensajes subsiguientes intercambiados entre el primer dispositivo de red 50 y el segundo dispositivo de red se transportan a través de la primera conexión de comunicación. La segunda conexión de comunicación puede establecerse usando el ICCP, el TCP, el UDP o el IP, y todos los mensajes subsiguientes intercambiados entre el
25 primer dispositivo de red 50 y el tercer dispositivo de red se transportan a través de la segunda conexión de comunicación. Una información de registro puede incluir: la dirección IP del primer dispositivo de red 50, un número de serie electrónico (ESN por brevedad), un espacio de etiquetas y similares.

Opcionalmente, la primera conexión de comunicación establecida con el segundo dispositivo de red pasa a través de un cuarto dispositivo de red, donde el cuarto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual; o la segunda
30 conexión de comunicación establecida con el tercer dispositivo de red pasa a través de un quinto dispositivo de red, donde el quinto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual. La primera conexión de comunicación es una conexión basada en capa de red y, por lo tanto, el procedimiento de establecimiento de agrupación virtual no está limitado a establecer una agrupación virtual entre los dispositivos de red que están conectados directamente de manera física, y no se requiere que el dispositivo de red esté ubicado en una posición determinada. Por ejemplo, el
35 primer dispositivo de red 50 está en Beijing y el segundo dispositivo de red está en Shenzhen; el primer dispositivo de red 50 y el segundo dispositivo de red pueden formar una agrupación virtual siempre que la primera conexión de comunicación basada en capa de red pueda establecerse entre el primer dispositivo de red 50 y el segundo dispositivo de red, lo que mejora así la flexibilidad del establecimiento de agrupaciones virtuales.

40 Haciendo referencia a la FIG. 6, en función del primer dispositivo de red 50 mostrado en la FIG. 5, una forma de realización de la presente invención proporciona además un diagrama estructural esquemático de otro primer dispositivo de red 50. El primer dispositivo de red 50 puede incluir además una unidad de transmisión-recepción de paquetes 54; donde
45 la unidad de transmisión-recepción de paquetes 54 está configurada para reenviar al segundo dispositivo de red, a través de la primera conexión de comunicación, un paquete de protocolo de control recibido desde un dispositivo de red externo a la agrupación virtual, de modo que el segundo dispositivo de red genera una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual según el paquete de protocolo de control; y recibir la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el segundo dispositivo de red.

50 Opcionalmente, el segundo mensaje de solicitud de registro enviado por la unidad de transmisión de mensajes 52 al tercer dispositivo de red incluye la dirección del segundo dispositivo de red, de modo que tras recibir el segundo mensaje de solicitud de registro, el tercer dispositivo de red establece una tercera conexión de comunicación basada en capa de red con el segundo dispositivo de red según la dirección del segundo dispositivo de red, donde la tercera
55 conexión de comunicación se usa para enviar la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual al tercer dispositivo de red mediante el segundo dispositivo de red a través de la tercera conexión de comunicación.

Después de que el primer dispositivo de red 50 y el segundo dispositivo de red establezcan la agrupación virtual, la agrupación virtual se representa externamente como un dispositivo de red, y el segundo dispositivo de red gestiona la agrupación virtual; el primer dispositivo de red 50 envía al segundo dispositivo de red el paquete de protocolo de control recibido desde el dispositivo de red externo a la agrupación virtual, donde el segundo dispositivo de red se encarga de generar la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual, y de entregar la tabla de reenvío al primer
60 dispositivo de red, y el paquete de protocolo de control puede ser un paquete de protocolo de pasarela interior (IGP, por brevedad), un paquete de protocolo de pasarela frontera (BGP, por brevedad) o similar.

Opcionalmente, la unidad de transmisión de mensajes 52 está configurada además para: cuando el primer dispositivo de red 50 detecta que la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red se ha interrumpido, enviar un mensaje de notificación al tercer dispositivo de red, donde el mensaje de notificación se usa para ordenar al tercer dispositivo de red que se actualice para pasar a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red.

Opcionalmente, el primer dispositivo de red 50 incluye además: una unidad de gestión de reenvío 55, configurada para recibir la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el tercer dispositivo de red; actualizar, según la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el tercer dispositivo de red, una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual que está almacenada localmente en el primer dispositivo de red 50, y borrar una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual que está almacenada localmente y no está actualizada.

Opcionalmente, el primer dispositivo de red 50 puede ser un encaminador, un conmutador o un dispositivo de red con una función de reenvío de capa de red.

Opcionalmente, la unidad de conexión de comunicación 51, la unidad de transmisión de mensajes 52, la unidad de determinación de dispositivo 53 y la unidad de transmisión-recepción de paquetes 54 pueden estar integradas en una o más unidades.

Puede observarse que el primer dispositivo de red 50 establece por separado una conexión de comunicación basada en capa de red con el segundo dispositivo de red y el tercer dispositivo de red, y envía un mensaje de solicitud de registro basándose en la conexión de comunicación, de modo que el primer dispositivo de red 50 establece una agrupación virtual con el segundo dispositivo de red y el tercer dispositivo de red, lo que no requiere una conexión usando el hardware especial de la técnica anterior, simplificando así la estructura de una agrupación. Además, puesto que en la agrupación virtual hay un dispositivo de control principal activo y un dispositivo de control principal en espera, se mejora la fiabilidad de la agrupación virtual. Además, de esta manera, cuando una red cambia y es necesario añadir un nuevo dispositivo de red a la agrupación virtual, el dispositivo de red recién añadido puede conectarse fácilmente a la agrupación virtual de la manera antes descrita, y está muy bien adaptado a cambios en la escala de red, lo que mejora la escalabilidad de la agrupación virtual.

Haciendo referencia a la FIG. 7, una forma de realización de la presente invención proporciona además un diagrama estructural esquemático de un segundo dispositivo de red 70, donde el segundo dispositivo de red 70 puede ejecutar el procedimiento según una cualquiera de las formas de realización anteriores de la presente invención. El primer dispositivo de red 70 incluye: una unidad de conexión de comunicación 71, una unidad de transmisión de mensajes 72 y una unidad de establecimiento de agrupación 73; donde

la unidad de conexión de comunicación 71 está configurada para establecer una primera conexión de comunicación basada en capa de red con un primer dispositivo de red; y para establecer una tercera conexión de comunicación basada en capa de red con un tercer dispositivo de red;

la unidad de transmisión de mensajes 72 está configurada para recibir un primer mensaje de solicitud de registro enviado a través de la primera conexión de comunicación mediante el primer dispositivo de red; y recibir un tercer mensaje de solicitud de registro enviado a través de la tercera conexión de comunicación mediante el tercer dispositivo de red; y

la unidad de establecimiento de agrupación 73 está configurada para establecer una agrupación virtual con el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red según el primer mensaje de solicitud registro y el tercer mensaje de solicitud de registro; el segundo dispositivo de red 70 se usa como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red de la agrupación virtual, y el tercer dispositivo de red se usa como un dispositivo de control principal en espera del primer dispositivo de red de la agrupación virtual.

Opcionalmente, la primera conexión de comunicación basada en capa de red establecida con el primer dispositivo de red pasa a través de un cuarto dispositivo de red, donde el cuarto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual.

Haciendo referencia a la FIG. 8, en función del segundo dispositivo de red 70 mostrado en la FIG. 7, una forma de realización de la presente invención proporciona además un diagrama estructural esquemático de otro segundo dispositivo de red 70, donde el segundo dispositivo de red 70 incluye además:

una unidad de gestión de reenvío 74, configurada para recibir un paquete de protocolo de control enviado a través de la primera conexión de comunicación mediante el primer dispositivo de red, donde el paquete de protocolo de control es recibido por el primer dispositivo de red desde un dispositivo de red externo a la agrupación virtual; y generar una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual según el paquete de protocolo de control, y enviar la tabla de reenvío al primer dispositivo de red.

Opcionalmente, el segundo dispositivo de red 70 puede ser un encaminador, un conmutador o un dispositivo de red con una función de reenvío de capa de red.

5 Opcionalmente, la unidad de conexión de comunicación 71, la unidad de transmisión de mensajes 72, la unidad de establecimiento de agrupación 73 y la unidad de gestión de reenvío 74 pueden estar integradas en una o más unidades.

10 Puede observarse que el segundo dispositivo de red 70 establece por separado una conexión de comunicación basada en capa de red con el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red, recibe, basándose en la conexión de comunicación, un mensaje de solicitud de registro enviado por separado por el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red, y establece una agrupación virtual con el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red, lo que no requiere una conexión mediante el hardware especial de la técnica anterior, simplificando así la estructura de la agrupación virtual. Además, puesto que en la agrupación virtual hay un dispositivo de control principal activo y un dispositivo de control principal en espera, se mejora la fiabilidad de la agrupación virtual.

15 Además, de esta manera, cuando una red cambia y es necesario añadir un nuevo dispositivo de red a la agrupación virtual, el dispositivo de red recién añadido puede conectarse fácilmente a la agrupación virtual de la manera antes descrita, y está muy bien adaptado a cambios en la escala de red, lo que mejora la escalabilidad de la agrupación virtual.

20 Haciendo referencia a la FIG. 9, una forma de realización de la presente invención proporciona un diagrama estructural esquemático de otro primer dispositivo de red 90, donde el primer dispositivo de red 90 puede ejecutar el procedimiento según una cualquiera de las anteriores formas de realización de la presente invención. El primer dispositivo de red 90 incluye: un procesador 91 y un transceptor 92; donde

25 el procesador 91 está configurado para establecer una primera conexión de comunicación basada en capa de red con un segundo dispositivo de red; y está configurado para establecer una segunda conexión de comunicación basada en capa de red con un tercer dispositivo de red;

30 el transceptor 92 está configurado para enviar un primer mensaje de solicitud de registro al segundo dispositivo de red a través de la primera conexión de comunicación establecida por el procesador 91, donde el primer mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar el establecimiento de una agrupación virtual con el segundo dispositivo de red; recibir un primer mensaje de respuesta de registro enviado por el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de respuesta de registro indica que la agrupación virtual se ha establecido con éxito; enviar un segundo mensaje de solicitud de registro al tercer dispositivo de red a través de la segunda conexión de comunicación establecida por el procesador 91, donde el segundo mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar al tercer dispositivo de red que se una a la agrupación virtual; y recibir un segundo mensaje de respuesta de registro enviado por el tercer dispositivo de red; y

35

40 el procesador 91 está configurado además para: después de que el transceptor 92 reciba el primer mensaje de respuesta de registro enviado por el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de respuesta de registro indica que la agrupación virtual se ha establecido con éxito, seleccionar el segundo dispositivo de red como un dispositivo de control principal activo del dispositivo de red 90 del sistema de agrupación virtual; y después de que el transceptor 92 reciba el segundo mensaje de respuesta de registro enviado por el tercer dispositivo de red, seleccionar el tercer dispositivo de red como un dispositivo de control principal en espera del propio dispositivo de red de la agrupación virtual.

45 Opcionalmente, la primera conexión de comunicación establecida con el segundo dispositivo de red pasa a través de un cuarto dispositivo de red, donde el cuarto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual; o la segunda conexión de comunicación establecida con el tercer dispositivo de red pasa a través de un quinto dispositivo de red, donde el quinto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual.

50 Opcionalmente, el transceptor 92 está configurado además para reenviar al segundo dispositivo de red, a través de la primera conexión de comunicación, un paquete de protocolo de control recibido desde un dispositivo de red externo a la agrupación virtual, de modo que el segundo dispositivo de red genera una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual según el paquete de protocolo de control; y para recibir la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el segundo dispositivo de red.

55 Opcionalmente, el segundo mensaje de respuesta de registro enviado por el transceptor 92 al tercer dispositivo de red incluye la dirección del segundo dispositivo de red, de modo que tras recibir el segundo mensaje de solicitud de registro, el tercer dispositivo de red establece una tercera conexión de comunicación basada en capa de red con el segundo dispositivo de red según la dirección del segundo dispositivo de red, donde la tercera conexión de comunicación se usa para enviar la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual al tercer dispositivo de red mediante el segundo dispositivo de red a través de la tercera conexión de comunicación.

60

Opcionalmente, el transceptor 92 está configurado además para: cuando el primer dispositivo de red detecta que la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red se ha interrumpido, enviar un mensaje de

notificación al tercer dispositivo de red, donde el mensaje de notificación se usa para ordenar al tercer dispositivo de red que se actualice para pasar a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red; y el transceptor 92 está configurado además para recibir la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el tercer dispositivo de red.

5 Opcionalmente, el primer dispositivo de red 90 incluye además:

una memoria, donde la memoria está configurada para almacenar la tabla de reenvío recibida por el transceptor 92; y

10 el procesador 91 está configurado para: actualizar, según la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el tercer dispositivo de red, una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual que está almacenada de manera local en el primer dispositivo de red 90, y borrar una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual que está almacenada de manera local y que no está actualizada.

15 Opcionalmente, el primer dispositivo de red 90 puede ser un encaminador, un conmutador o un dispositivo de red con una función de reenvío de capa de red.

Opcionalmente, el procesador 91 puede ser una unidad de procesamiento central (CPU, por brevedad). El transceptor 92 puede incluir una interfaz física común, donde la interfaz física puede ser una interfaz Ethernet o una interfaz de modo de transferencia asíncrona (ATM, por brevedad). El procesador 91 y el transceptor 92 pueden estar integrados en uno o más circuitos o hardware independientes, por ejemplo un circuito integrado de aplicación específica (ASIC, por brevedad).

25 Haciendo referencia a la FIG. 10, una forma de realización de la presente invención proporciona además un diagrama estructural esquemático de otro segundo dispositivo de red 100, donde el segundo dispositivo de red 100 puede ejecutar el procedimiento según una cualquiera de las formas de realización de la presente invención. El segundo dispositivo de red 100 incluye: un procesador 101 y un transceptor 102; donde

30 el procesador 101 está configurado para establecer una primera conexión de comunicación basada en capa de red con un primer dispositivo de red; y para establecer una tercera conexión de comunicación basada en capa de red con un tercer dispositivo de red;

el transceptor 102 está configurado para recibir un primer mensaje de solicitud de registro enviado a través de la primera conexión de comunicación mediante el primer dispositivo de red; y para recibir un tercer mensaje de solicitud de registro enviado a través de la tercera conexión de comunicación mediante el tercer dispositivo de red; y

35 el procesador 101 está configurado para establecer una agrupación virtual con el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red según el primer mensaje de solicitud de registro y el tercer mensaje de solicitud de registro; el segundo dispositivo de red 100 se usa como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red de la agrupación virtual, y el tercer dispositivo de red se usa como un dispositivo de control principal en espera del primer dispositivo de red de la agrupación virtual.

40 Opcionalmente, la primera conexión de comunicación basada en capa de red establecida con el primer dispositivo de red pasa a través de un cuarto dispositivo de red, donde el cuarto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual.

Opcionalmente, el segundo dispositivo de red 100 incluye además una memoria;

45 el transceptor 102 está configurado además para recibir un paquete de protocolo de control que se envía a través de la primera conexión de comunicación mediante el primer dispositivo de red, donde el paquete de protocolo de control es recibido por el primer dispositivo de red desde un dispositivo de red externo a la agrupación virtual; y

50 el procesador 101 genera una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual según el paquete de protocolo de control, la memoria almacena la tabla de reenvío, y el transceptor 102 envía la tabla de reenvío al primer dispositivo de red.

Opcionalmente, el segundo dispositivo de red 100 puede ser un encaminador, un conmutador o un dispositivo de red con una función de reenvío de capa de red.

55 Opcionalmente, el procesador 101 puede ser una CPU. El transceptor 102 puede incluir una interfaz física común, donde la interfaz física puede ser una interfaz Ethernet o una interfaz ATM. El procesador 101 y el transceptor 102 pueden estar integrados en uno o más circuitos o hardware independientes, por ejemplo un ASIC.

60 Puede observarse que el segundo dispositivo de red 100 establece por separado una conexión de comunicación basada en capa de red con el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red, recibe, basándose en la conexión de comunicación, un mensaje de solicitud de registro enviado por separado por el primer dispositivo de red

- y el tercer dispositivo de red, y establece una agrupación virtual con el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red, lo que no requiere una conexión mediante el hardware especial de la técnica anterior, simplificando así la estructura de la agrupación virtual. Además, puesto que en la agrupación virtual hay un dispositivo de control principal activo y un dispositivo de control principal en espera, se mejora la fiabilidad de la agrupación virtual.
- 5 Además, de esta manera, cuando una red cambia y es necesario añadir un nuevo dispositivo de red a la agrupación virtual, el dispositivo de red recién añadido puede conectarse fácilmente a la agrupación virtual de la manera antes descrita, y está muy bien adaptado a cambios en la escala de red, lo que mejora la escalabilidad de la agrupación virtual.
- 10 El término "primer/a" usado en expresiones como "el primer dispositivo de red, el primer identificador, la primera dirección IPv6 objetivo, la primera unidad de procesamiento, la primera unidad de envío, el primer mensaje de solicitud de registro, la primera conexión de comunicación y el primer mensaje de respuesta de registro" mencionadas en las formas de realización de la presente invención se utiliza simplemente para identificar un nombre y no representa el primer elemento de una secuencia. El término "segundo/a" usado en expresiones como "el
- 15 segundo dispositivo de red, el segundo mensaje de solicitud de registro, la segunda conexión de comunicación y el segundo mensaje de respuesta de registro" se usa simplemente para identificar un nombre y no representa el segundo elemento de una secuencia.
- 20 Un experto en la técnica puede entender que todas o una parte de las etapas de las formas de realización de procedimiento pueden implementarse mediante un programa que da instrucciones a un hardware pertinente. El programa puede estar almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando el programa se ejecuta, las etapas de las formas de realización de procedimiento se llevan a cabo. El medio de almacenamiento antes mencionado incluye cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una ROM, una RAM, un disco magnético o un disco óptico.
- 25 Finalmente, debe observarse que las anteriores formas de realización solo pretenden describir las soluciones técnicas de la presente invención, y no limitan la presente invención. Aunque la presente invención se ha descrito en detalle con referencia a las anteriores formas de realización, los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse modificaciones en las soluciones técnicas descritas en las anteriores formas de realización o realizarse
- 30 sustituciones equivalentes en algunas o todas las características técnicas de las mismas sin apartarse del alcance de las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de establecimiento de una agrupación virtual, que comprende:

- 5 establecer (101), mediante un primer dispositivo de red, una primera conexión de comunicación basada en capa de red con un segundo dispositivo de red;
- enviar (102), mediante el primer dispositivo de red, un primer mensaje de solicitud de registro al segundo dispositivo de red a través de la primera conexión de comunicación, donde el primer mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar el establecimiento de una agrupación virtual con el segundo dispositivo de red;
- 10 después de que el primer dispositivo de red reciba un primer mensaje de respuesta de registro enviado por el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de respuesta de registro indica que la agrupación virtual se ha establecido con éxito, seleccionar (103) el segundo dispositivo de red como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red de la agrupación virtual;
- establecer (104), mediante el primer dispositivo de red, una segunda conexión de comunicación basada en capa de red con un tercer dispositivo de red;
- 15 enviar (105), mediante el primer dispositivo de red, un segundo mensaje de solicitud de registro al tercer dispositivo de red a través de la segunda conexión de comunicación, donde el segundo mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar al tercer dispositivo de red que se una a la agrupación virtual; y
- 20 después de que el primer dispositivo de red reciba un segundo mensaje de respuesta de registro enviado por el tercer dispositivo de red, seleccionar (106) el tercer dispositivo de red como un dispositivo de control principal en espera del primer dispositivo de red de la agrupación virtual;
- donde la selección del segundo dispositivo de red como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red del sistema de agrupación virtual comprende específicamente:
- 25 reenviar al segundo dispositivo de red, a través de la primera conexión de comunicación y mediante el primer dispositivo de red, un paquete de protocolo de control recibido desde un dispositivo de red externo a la agrupación virtual, de modo que el segundo dispositivo de red genera una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual según el paquete de protocolo de control; y
- 30 recibir, mediante el primer dispositivo de red, la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el segundo dispositivo de red.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la primera conexión de comunicación establecida por el primer dispositivo de red con el segundo dispositivo de red pasa a través de un cuarto dispositivo de red, donde el cuarto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual; o

35 la segunda conexión de comunicación establecida por el primer dispositivo de red con el tercer dispositivo de red pasa a través de un quinto dispositivo de red, donde el quinto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual.

3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el segundo mensaje de solicitud de registro comprende una dirección del segundo dispositivo de red, de modo que tras recibir el segundo mensaje de solicitud de registro, el

40 tercer dispositivo de red establece una tercera conexión de comunicación basada en capa de red con el segundo dispositivo de red según la dirección del segundo dispositivo de red, donde la tercera conexión de comunicación se usa para enviar la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual al tercer dispositivo de red mediante el segundo dispositivo de red a través de la tercera conexión de comunicación.

45 4. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el procedimiento comprende además:

cuando el primer dispositivo de red detecta que la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red se ha interrumpido, enviar un mensaje de notificación al tercer dispositivo de red, donde el

50 mensaje de notificación se usa para ordenar al tercer dispositivo de red que se actualice para que pase a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red.

5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que el procedimiento comprende además:

55 recibir, mediante el primer dispositivo de red, la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el tercer dispositivo de red; y

actualizar, mediante el primer dispositivo de red y según la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el tercer dispositivo de red, una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual que está almacenada de manera local en el primer dispositivo de red, y borrar una tabla de reenvío externa de la

60 agrupación virtual que está almacenada de manera local y que no está actualizada.

6. Un procedimiento de establecimiento de una agrupación virtual, que comprende:

5 establecer (201), mediante un segundo dispositivo de red, una primera conexión de comunicación basada en capa de red con un primer dispositivo de red; y establecer, mediante el segundo dispositivo de red, una tercera conexión de comunicación basada en capa de red con un tercer dispositivo de red;

10 recibir (202), mediante el segundo dispositivo de red, un primer mensaje de solicitud de registro enviado a través de la primera conexión de comunicación mediante el primer dispositivo de red; y recibir, mediante el segundo dispositivo de red, un tercer mensaje de solicitud de registro enviado a través de la tercera conexión de comunicación mediante el tercer dispositivo de red; y

15 establecer (203), mediante el segundo dispositivo de red, una agrupación virtual con el primer dispositivo de red y el tercer dispositivo de red según el primer mensaje de solicitud de registro y el tercer mensaje de solicitud de registro, donde el segundo dispositivo de red se usa como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red de la agrupación virtual, y el tercer dispositivo de red se usa como un dispositivo de control principal en espera del primer dispositivo de red de la agrupación virtual;

donde el hecho de que el segundo dispositivo de red se use como un dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red en el sistema de agrupación virtual comprende específicamente:

20 recibir, mediante el segundo dispositivo de red, un paquete de protocolo de control que se envía a través de la primera conexión de comunicación mediante el primer dispositivo de red, donde el paquete de protocolo de control es recibido por el primer dispositivo de red desde un dispositivo de red externo a la agrupación virtual; y

generar, mediante el segundo dispositivo de red, una tabla de reenvío externa de la agrupación virtual según el paquete de protocolo de control, y enviar la tabla de reenvío al primer dispositivo de red.

25 7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que la primera conexión de comunicación establecida por el segundo dispositivo de red con el primer dispositivo de red pasa a través de un cuarto dispositivo de red, donde el cuarto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual.

30 8. El procedimiento según la reivindicación 6 o 7, que comprende además:

cuando la primera conexión de comunicación entre el segundo dispositivo de red y el primer dispositivo de red se interrumpe, actualizar el tercer dispositivo de red para que pase a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red de la agrupación virtual.

35 9. Un primer dispositivo de red (50), que comprende:

una unidad de conexión de comunicación (51), configurada para establecer una primera conexión de comunicación basada en capa de red con un segundo dispositivo de red, y configurada para establecer una segunda conexión de comunicación basada en capa de red con un tercer dispositivo de red;

40 una unidad de transmisión de mensajes (52), configurada para enviar un primer mensaje de solicitud de registro al segundo dispositivo de red a través de la primera conexión de comunicación, donde el primer mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar el establecimiento de una agrupación virtual con el segundo dispositivo de red; recibir un primer mensaje de respuesta de registro enviado por el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de respuesta de registro indica que la agrupación virtual se ha establecido con éxito; enviar un segundo mensaje de solicitud de registro al tercer dispositivo de red a través de la segunda conexión de comunicación, donde el segundo mensaje de solicitud de registro se usa para solicitar al tercer dispositivo de red que se una a la agrupación virtual; y recibir un segundo mensaje de respuesta de registro enviado por el tercer dispositivo de red; y

50 una unidad de determinación de dispositivo (53), configurada para: después de que la unidad de transmisión de mensajes (52) reciba el primer mensaje de respuesta de registro enviado por el segundo dispositivo de red, donde el primer mensaje de respuesta de registro indica que la agrupación virtual se ha establecido con éxito, seleccionar el segundo dispositivo de red como un dispositivo de control principal activo del propio dispositivo de red del sistema de agrupación virtual; y después de que la unidad de transmisión de mensajes (52) reciba el segundo mensaje de respuesta de registro enviado por el tercer dispositivo de red, seleccionar el tercer dispositivo de red como un dispositivo de control principal en espera del propio dispositivo de red de la agrupación virtual;

55 una unidad de transmisión-recepción de paquetes (54), configurada para reenviar al segundo dispositivo de red, a través de la primera conexión de comunicación, un paquete de protocolo de control recibido desde un dispositivo de red externo a la agrupación virtual, de modo que el segundo dispositivo de red genera una

tabla de reenvío externa de la agrupación virtual según el paquete de protocolo de control; y recibir la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual enviada por el segundo dispositivo de red.

- 5 10. El dispositivo de red según la reivindicación 9, en el que la primera conexión de comunicación establecida con el segundo dispositivo de red pasa a través de un cuarto dispositivo de red, donde el cuarto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual; o la segunda conexión de comunicación establecida con el tercer dispositivo de red pasa a través de un quinto dispositivo de red, donde el quinto dispositivo de red no pertenece a la agrupación virtual.
- 10 11. El dispositivo de red según la reivindicación 9, en el que:
- 15 el segundo mensaje de solicitud de registro enviado por la unidad de transmisión de mensaje (52) al tercer dispositivo de red comprende la dirección del segundo dispositivo de red, de modo que tras recibir el segundo mensaje de solicitud de registro, el tercer dispositivo de red establece una tercera conexión de comunicación basada en capa de red con el segundo dispositivo de red según la dirección del segundo dispositivo de red, donde la tercera conexión de comunicación se usa para enviar la tabla de reenvío externa de la agrupación virtual al tercer dispositivo de red mediante el segundo dispositivo de red a través de la tercera conexión de comunicación.
- 20 12. El dispositivo de red según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende además:
- 25 la unidad de transmisión de mensajes (52) está configurada además para: cuando el primer dispositivo de red detecta que la primera conexión de comunicación con el segundo dispositivo de red se ha interrumpido, enviar un mensaje de notificación al tercer dispositivo de red, donde el mensaje de notificación se usa para ordenar al tercer dispositivo de red que se actualice para que pase a ser el dispositivo de control principal activo del primer dispositivo de red.

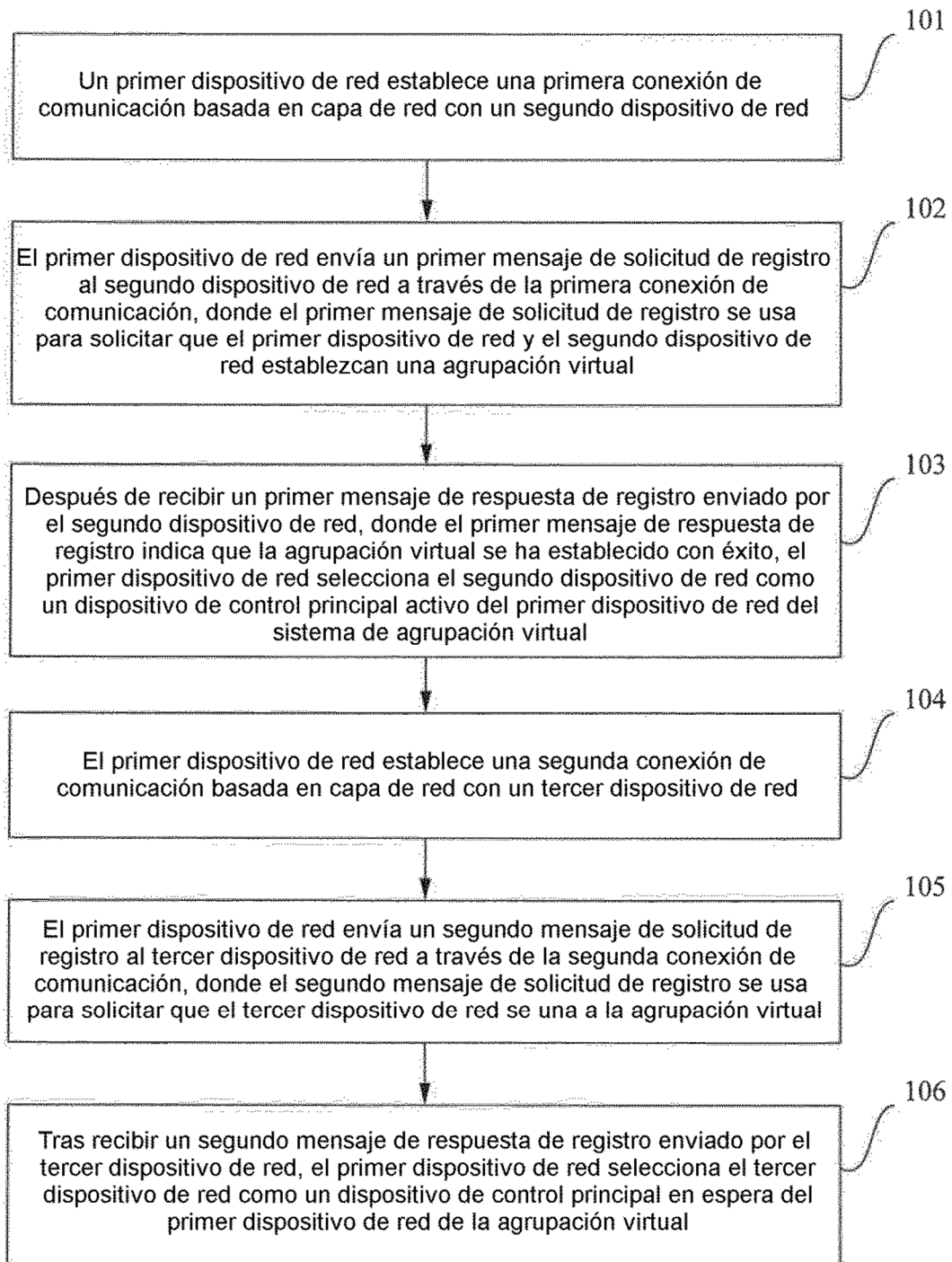


FIG. 1

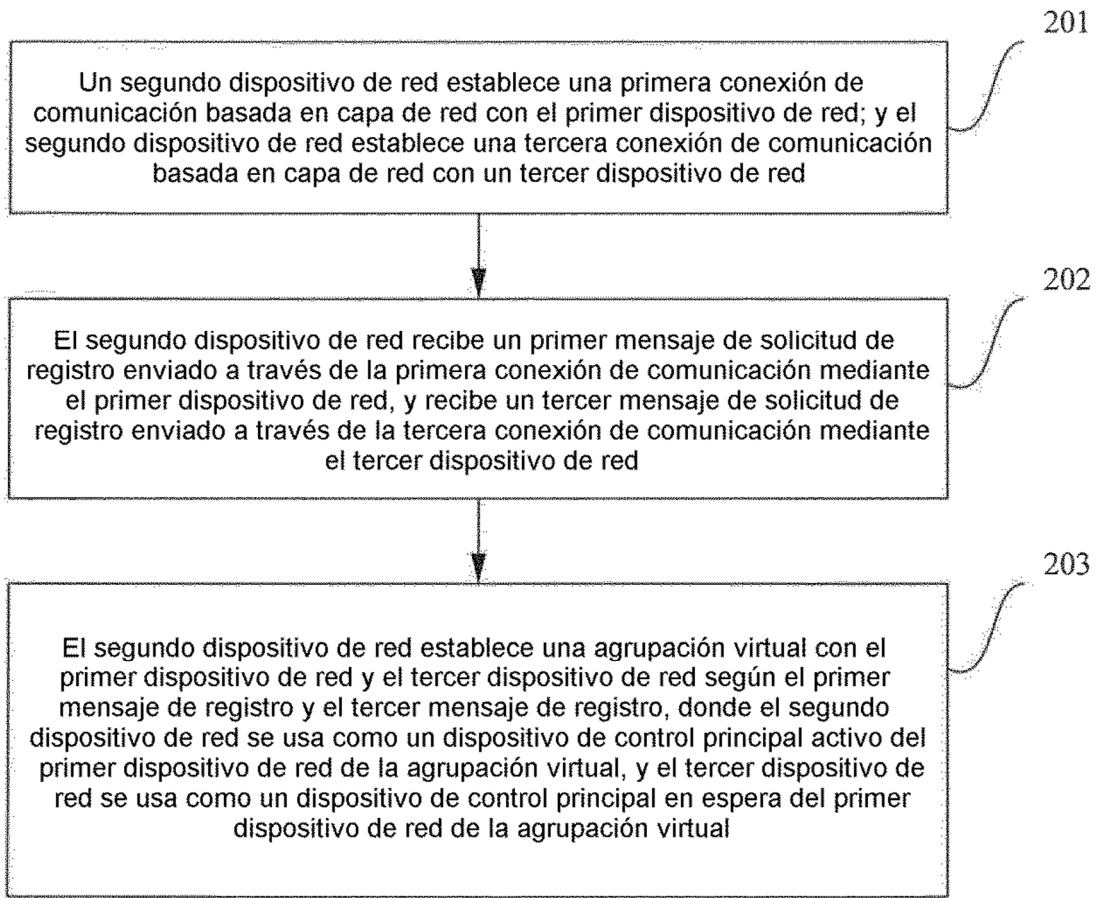


FIG. 2

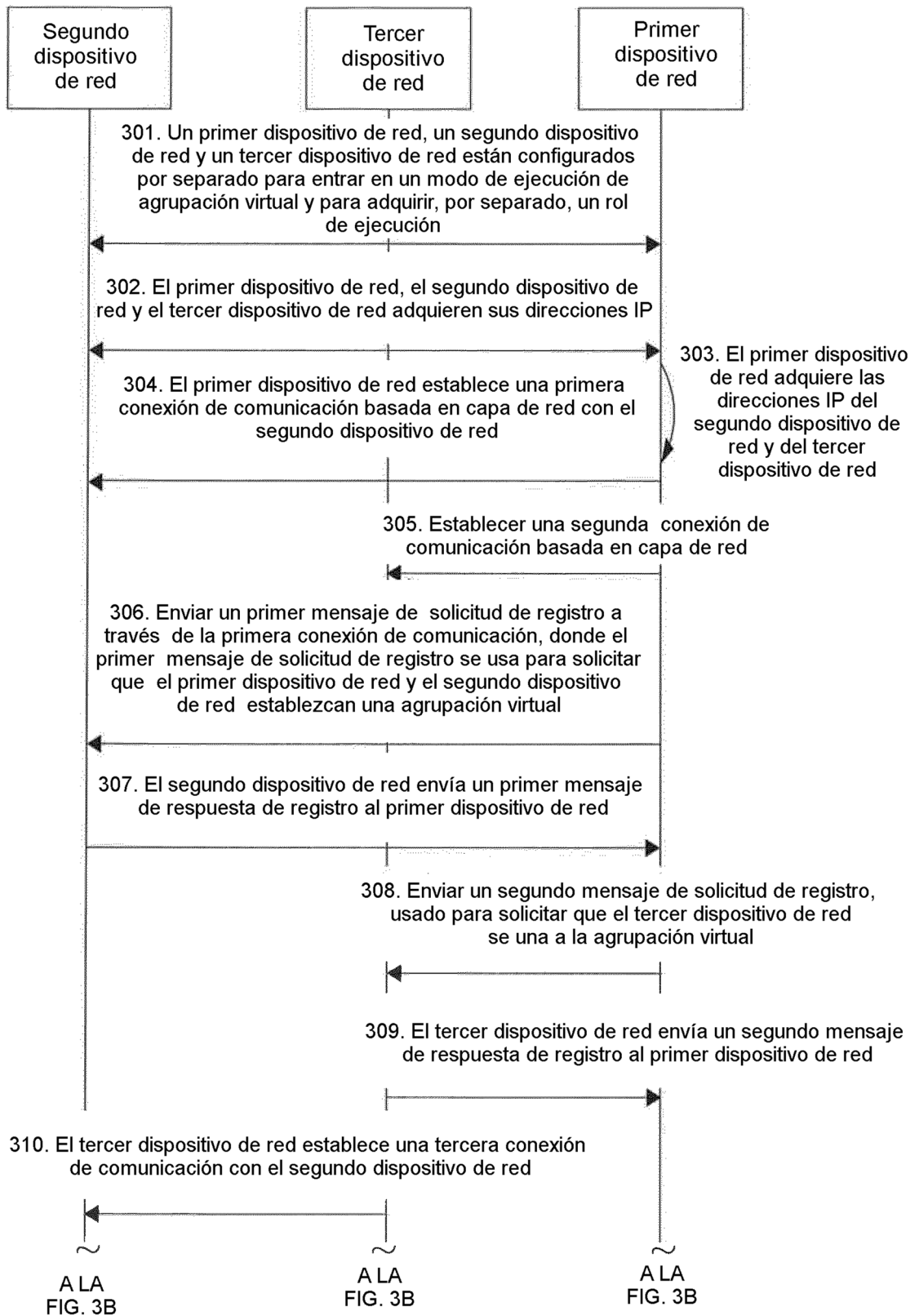


FIG. 3A

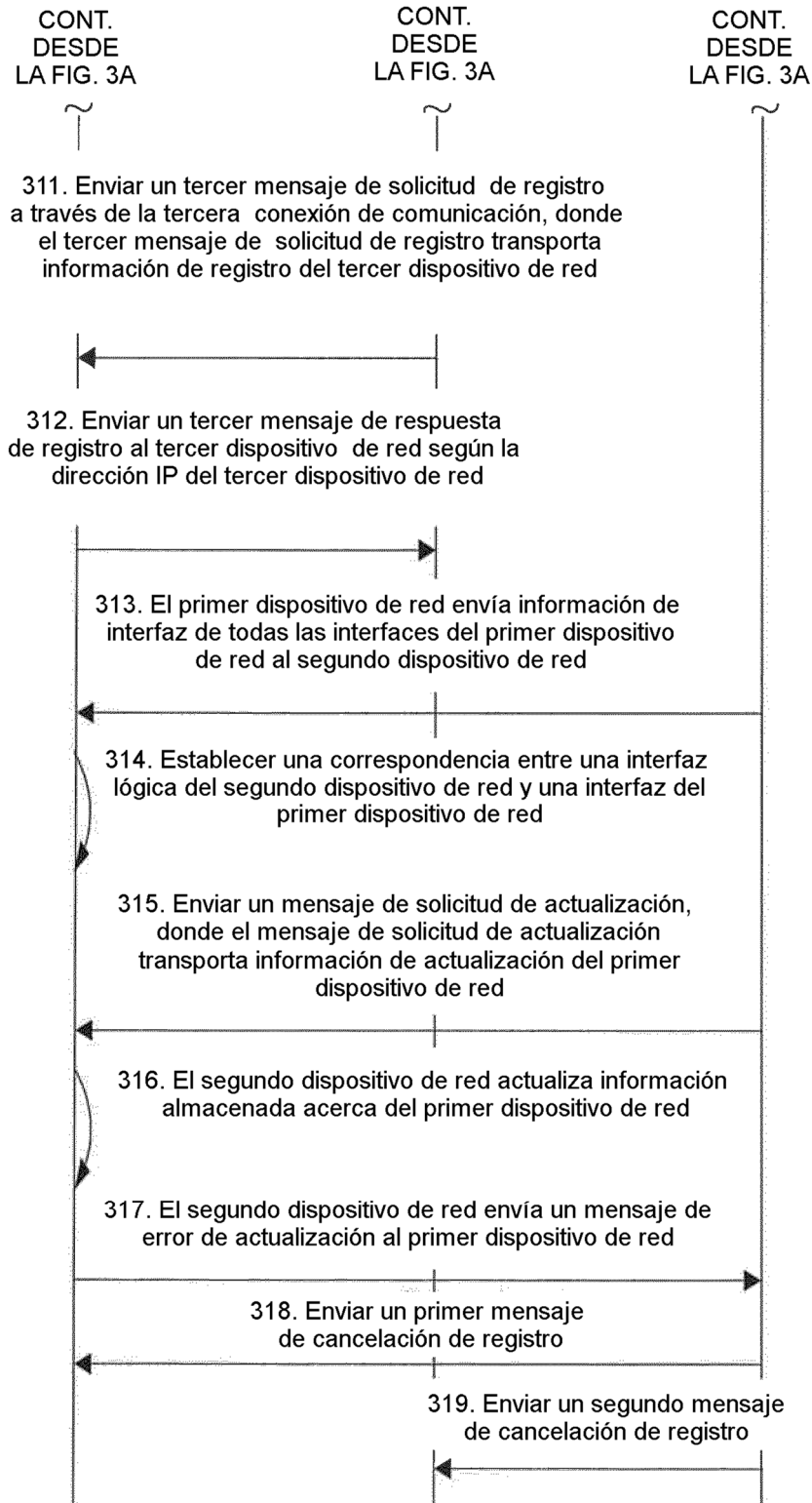


FIG. 3B

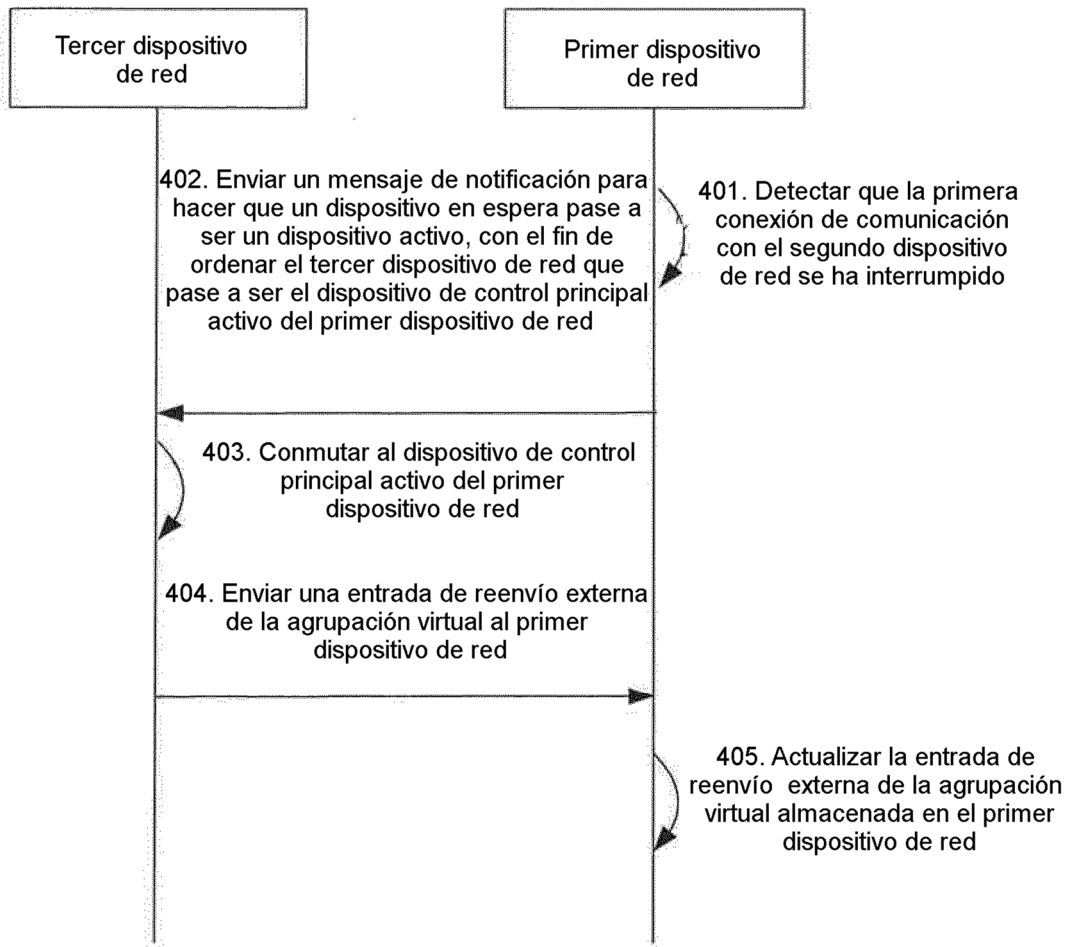


FIG. 4

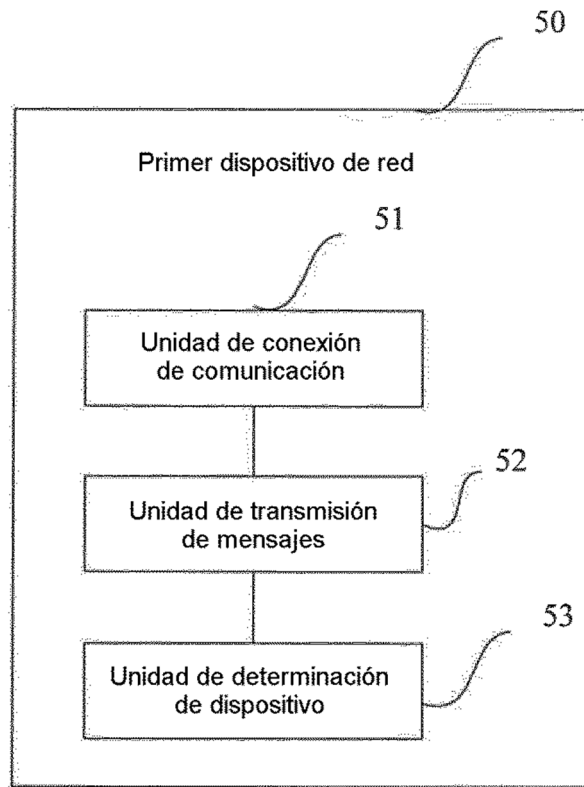


FIG. 5

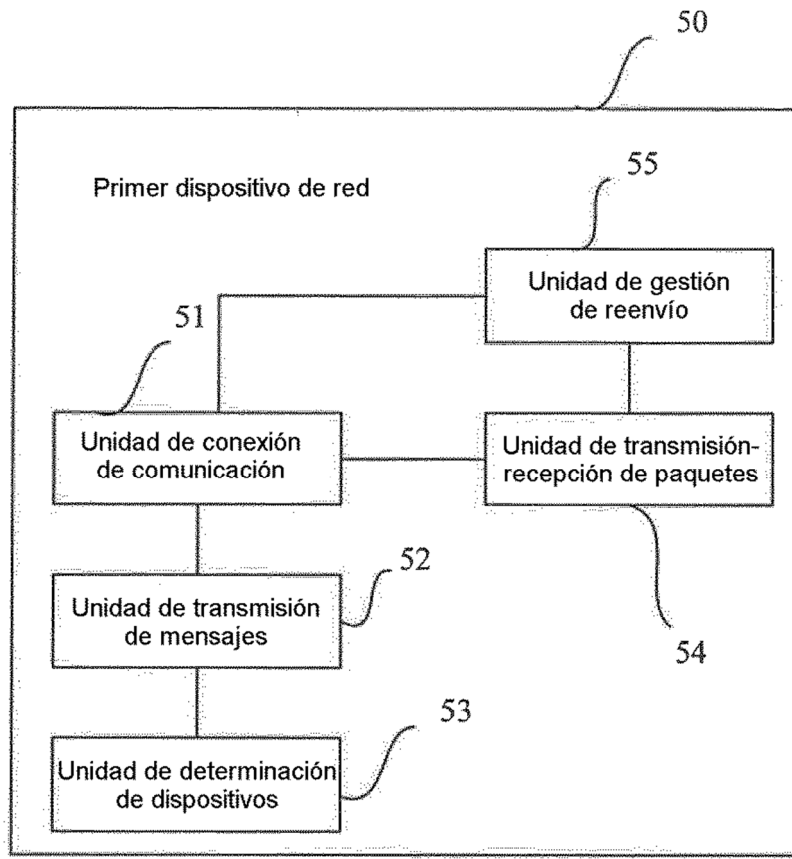


FIG. 6

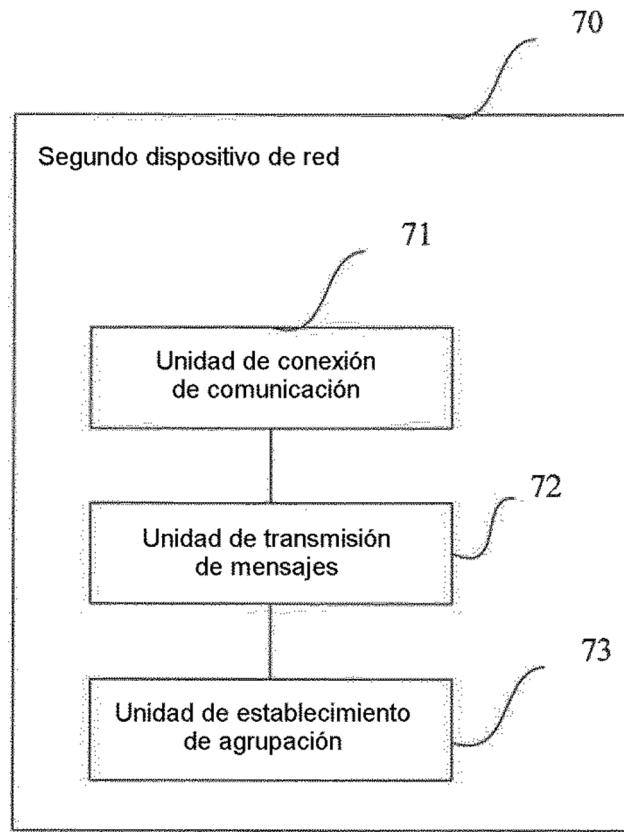


FIG. 7

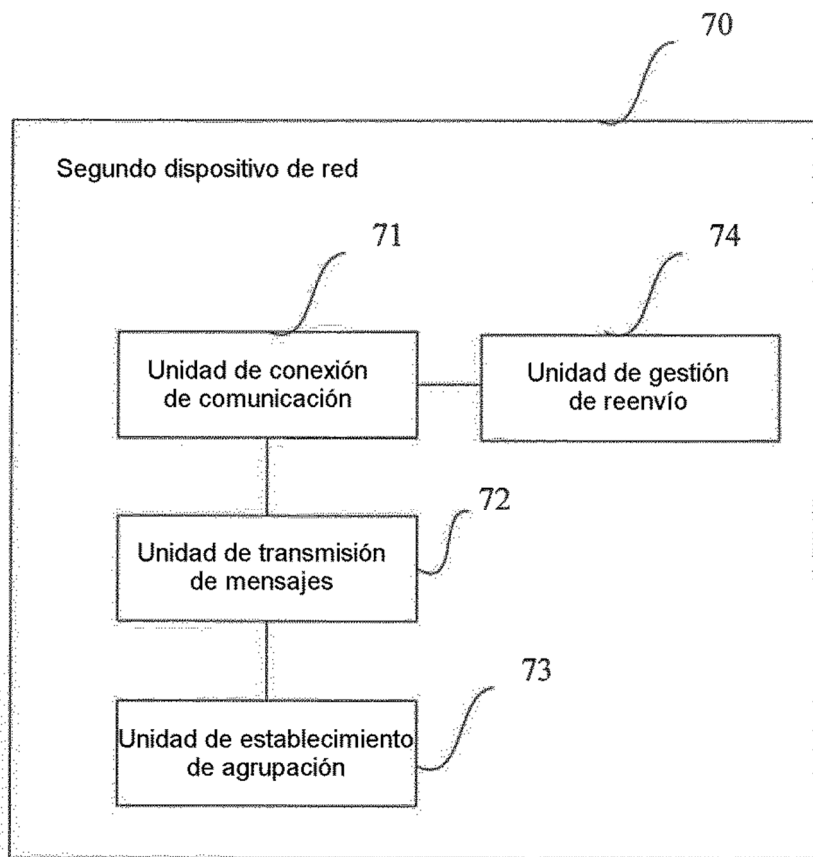


FIG. 8

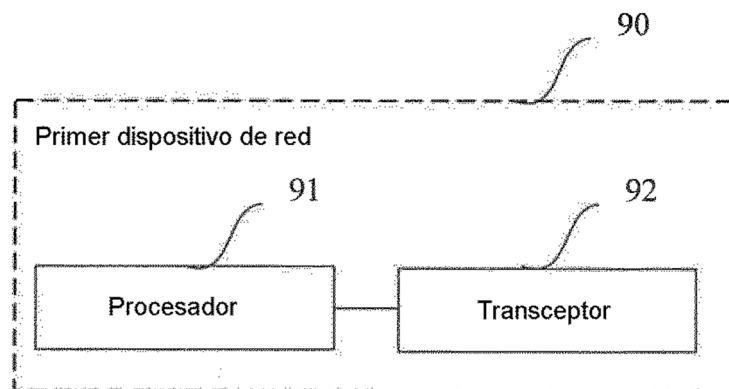


FIG. 9

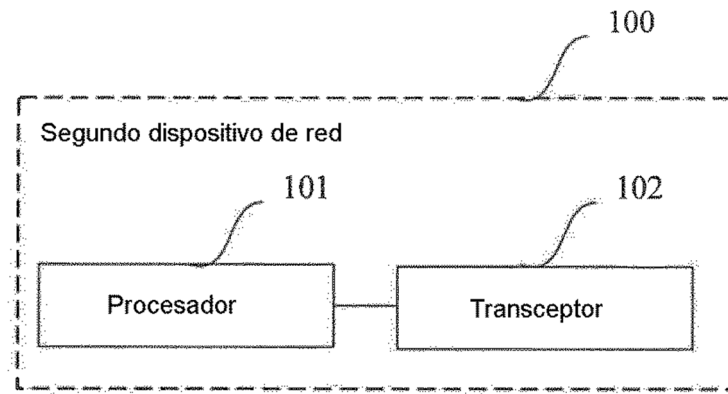


FIG. 10