

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 024 614**

51 Int. Cl.:

<b>H04L 5/00</b>	(2006.01)
<b>H04L 69/14</b>	(2012.01)
<b>H04W 12/106</b>	(2011.01)
<b>H04W 88/06</b>	(2009.01)
<b>H04W 88/10</b>	(2009.01)
<b>H04W 12/108</b>	(2011.01)
<b>G06F 21/64</b>	(2013.01)
<b>H04L 9/40</b>	(2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2022** E **23166574 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2025** EP **4246858**

54 Título: **Método de transmisión de datos, aparato de comunicación, medio de almacenamiento legible por ordenador y chip**

30 Prioridad:

20.05.2021 CN 202110552404  
21.05.2021 CN 202110559186  
03.06.2021 CN 202110621403

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.06.2025**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.00%)**  
**Huawei Administration Building, Bantian,**  
**Longgang District**  
**Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**GAN, MING;**  
**HUANG, GUOGANG;**  
**LU, YUXIN;**  
**LI, YIQING;**  
**GUO, YUCHEN y**  
**LIU, CHENCHEN**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 3 024 614 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método de transmisión de datos, aparato de comunicación, medio de almacenamiento legible por ordenador y chip

### 5 Campo técnico

Esta divulgación se relaciona con el campo de la comunicación, y más específicamente, con un método de transmisión de datos, un aparato de comunicación, un medio de almacenamiento legible por ordenador y un chip.

### 10 Antecedentes

Un dispositivo multienlace (Multi-link Device, MLD) tiene una pluralidad de módulos de radiofrecuencia y puede operar en una pluralidad de diferentes bandas de frecuencia o canales.

15 Para la comunicación entre dispositivos multienlace, se puede transmitir una trama de gestión en un enlace entre una estación con la que está afiliado un dispositivo multienlace y una estación con la que está afiliado otro dispositivo multienlace. Sin embargo, en la solución actual, no se puede utilizar por completo la funcionalidad multienlace, lo que da como resultado una baja eficiencia de transmisión. El documento WO2021/004382A1 divulga un método de comunicación multienlace y un dispositivo relacionado.

20 El documento US11516841B2 divulga un acceso y operación de canal multienlace de alto rendimiento mejorado. El documento US2021/051574A1 divulga un anuncio de parámetros de balizamiento y capacidad y de conjunto de servicios básicos para operación multibanda.

### 25 Compendio

Los objetos se resuelven por las funcionalidades de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones de ejemplo de esta divulgación proporcionan un mecanismo de trama de gestión para la transmisión de enlace cruzado, para utilizar completamente los recursos en base a una funcionalidad multienlace.

30 De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un método de transmisión de datos. El método incluye: Un primer dispositivo multienlace genera una trama de gestión, donde la trama de gestión incluye una dirección de receptor, una dirección de transmisor e información de indicación de enlace, y la información de indicación de enlace indica que la trama de gestión se aplica a al menos un enlace correspondiente a la información de indicación de enlace; y el primer dispositivo multienlace envía la trama gestión en un enlace en el que opera una estación indicada por la dirección del receptor o una estación indicada por la dirección del transmisor. De esta manera, en esta realización de esta divulgación, la trama de gestión puede incluir la información de indicación de enlace, para indicar un enlace al que se aplica la trama de gestión, de modo que se pueda implementar la transmisión de enlace cruzado de la trama de gestión, y un dispositivo que recibe la trama de gestión pueda aplicar la trama de gestión a un enlace correcto. Esto evita un error de procesamiento. El dispositivo que recibe la trama de gestión puede ser un segundo dispositivo multienlace o una segunda estación de enlace único.

45 La información de indicación de enlace incluye una primera dirección, y la primera dirección incluye información de indicación de dirección. En una implementación, la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un punto de acceso MLD de AP o una dirección MAC de un AP. En otra implementación, la información de indicación de dirección indica si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace.

50 La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP.

La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

55 De esta manera, en esta realización de esta divulgación, la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP. Esta solución es aplicable incluso si la dirección MAC de un MLD es la misma que una dirección MAC de una estación afiliada. Esta solución es más universal y puede reducir la sobrecarga de señalización.

60 En algunas realizaciones del primer aspecto, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G individual/grupal de una dirección MAC en un campo de dirección 3 de la trama de gestión.

De esta manera, en esta realización de esta divulgación, la información de indicación de dirección puede transportarse en el bit I/G del campo de dirección 3. Esto puede utilizar recursos de manera efectiva.

65 En algunas realizaciones del primer aspecto, la información de indicación de enlace incluye la información de indicación de dirección y la primera dirección. La información de indicación de dirección indica si la primera

dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP.

5 En aún otra implementación del primer aspecto, la primera dirección de la trama de gestión siempre se establece en la dirección MAC del AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP. En este caso, la información de indicación de dirección no necesita indicar qué dirección es la primera dirección. Opcionalmente, la información de indicación de dirección puede indicar si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace.

10 La dirección MAC del AP es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP, o la dirección MAC del AP de enlace único, o la dirección MAC del AP no afiliado a ningún MLD de AP.

15 En algunas realizaciones del primer aspecto, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G de una dirección MAC en un campo de dirección 2 de la trama de gestión.

En algunas realizaciones del primer aspecto, la información de indicación de dirección es un primer valor, y la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP.

20 En algunas realizaciones del primer aspecto, la información de indicación de enlace incluye además información de identificador de enlace, y la información de identificador de enlace indica que la trama de gestión se aplica a uno o más enlaces.

25 En algunas realizaciones del primer aspecto, la información de indicación de enlace incluye además información de identificador de enlace, la información de identificador de enlace se transporta en un primer elemento de la trama de gestión, y la información de identificador de enlace indica que el primer elemento se aplica a uno o más enlaces.

30 De esta manera, en esta realización de esta divulgación, todos o algunos de los enlaces pueden estar indicados por la información del identificador de enlace. Esto amplía el alcance de una aplicación y garantiza el rendimiento de la comunicación.

35 En algunas realizaciones del primer aspecto, un segundo elemento de la trama de gestión no transporta información de identificador de enlace, lo que indica que el segundo elemento se aplica a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace.

De esta manera, en esta realización de esta divulgación, la trama de gestión se aplica a todos los enlaces sin transportar la información del identificador de enlace. Esto reduce las sobrecargas de señalización y mejora la eficiencia de la comunicación.

40 En algunas realizaciones del primer aspecto, la información del identificador de enlace incluye al menos uno de los siguientes: uno o más identificadores de enlace o un mapa de bits de identificador de enlace.

45 En algunas realizaciones del primer aspecto, la información de indicación de dirección es un segundo valor, la primera dirección es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP, y la trama de gestión se aplica a un enlace en el que opera el AP afiliado.

50 En algunas realizaciones del primer aspecto, la información de indicación de dirección es un segundo valor, la primera dirección es la dirección MAC del AP de enlace único o la dirección MAC del AP no afiliado a ningún MLD de AP, y la trama de gestión se aplica a un enlace en el que opera el AP.

De esta manera, en esta realización de esta divulgación, la trama de gestión puede transmitirse a través de enlaces, de modo que se puede utilizar completamente una funcionalidad multienlace para utilizar los recursos de manera efectiva. Esto mejora el uso de recursos y mejora aún más la eficiencia de la comunicación.

55 En algunas realizaciones del primer aspecto, la generación de una trama de gestión incluye: construir datos de autenticación adicionales AAD, donde los AAD incluyen la dirección del receptor, la dirección del transmisor y una segunda dirección; generar una verificación de integridad del mensaje MIC en base a los AAD; y generar la trama de gestión basada en la MIC.

60 En algunas realizaciones del primer aspecto, la segunda dirección es la misma que la primera dirección.

65 En algunas realizaciones del primer aspecto, la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0.

En algunas realizaciones del primer aspecto, la dirección del receptor se transporta en un campo de dirección 1

## ES 3 024 614 T3

de la trama de gestión, y la dirección del transmisor se transporta en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

5 De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un método de transmisión de datos. El método incluye: Un segundo dispositivo multienlace recibe una trama de gestión desde un primer dispositivo multienlace en un enlace en el que opera una estación en el segundo dispositivo multienlace, donde la trama de gestión incluye una dirección de receptor, una dirección de transmisor e información de indicación de enlace, la dirección de receptor es una dirección de la estación en el segundo dispositivo multienlace, y la información de indicación de enlace indica que la trama de gestión se aplica a al menos un enlace correspondiente a la información de indicación de enlace; y el  
10 segundo dispositivo multienlace aplica la trama de gestión al al menos un enlace correspondiente en base a la información de indicación de enlace.

15 La información de indicación de enlace incluye una primera dirección, y la primera dirección incluye información de indicación de dirección. En una implementación, la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un punto de acceso MLD de AP o una dirección MAC de un AP. La dirección MAC del AP puede ser una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. Alternativamente, en otra implementación, la información de indicación de dirección indica si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace.

20 La información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G individual/grupal de una dirección MAC en un campo de dirección 3 de la trama de gestión e incluye además: El segundo dispositivo multienlace enmascara el bit I/G en el campo de dirección 3 de la trama de gestión a 0, para obtener la primera dirección en el campo de dirección 3 de la trama de gestión.

25 La información de indicación de enlace incluye información de indicación de dirección y una primera dirección, y la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP. La dirección MAC del AP puede ser una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP.

30 En aún otra implementación del segundo aspecto, la primera dirección de la trama de gestión siempre se establece en la dirección MAC del AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP. En este caso, la información de indicación de dirección no necesita indicar qué dirección es la primera dirección. Opcionalmente, la información de indicación de dirección puede indicar si la trama de gestión es una trama de  
35 gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace. En otras palabras, la información de indicación de dirección puede indicar si la trama de gestión incluye la información de indicación de enlace.

40 La dirección MAC del AP es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP, o la dirección MAC del AP de enlace único, o la dirección MAC del AP no afiliado a ningún MLD de AP.

45 En algunas realizaciones del segundo aspecto, que la información de indicación de dirección se transporte en un bit I/G de una dirección MAC en un campo de dirección 2 de la trama de gestión incluye además: enmascarar el bit I/G en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a 0, para obtener la dirección del transmisor en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

50 En algunas realizaciones del segundo aspecto, la información de indicación de dirección es un primer valor, y la primera dirección no son todos 1, y la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP.

55 En algunas realizaciones del segundo aspecto, la aplicación de la trama de gestión al al menos un enlace correspondiente incluye: si la información de indicación de enlace no incluye información de identificador de enlace, aplicar la trama de gestión a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace; o si la información de indicación de enlace incluye información de identificador de enlace, aplicar la trama de gestión a uno o más enlaces indicados por la información de identificador de enlace.

60 En algunas realizaciones del segundo aspecto, la aplicación de la trama de gestión al al menos a un enlace correspondiente incluye: si la información de indicación de enlace incluye además información de identificador de enlace, y la información de identificador de enlace se transporta en un primer elemento de la trama de gestión, aplicar el primer elemento a uno o más enlaces indicados por la información de identificador de enlace.

65 En algunas realizaciones del segundo aspecto, la aplicación de la trama de gestión al al menos a un enlace correspondiente incluye: si un segundo elemento de la trama de gestión no transporta información de identificador de enlace, aplicar el segundo elemento a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace.

En algunas realizaciones del segundo aspecto, la información del identificador de enlace incluye al menos uno de

los siguientes: uno o más identificadores de enlace o un mapa de bits de identificador de enlace.

5 En algunas realizaciones del segundo aspecto, la información de indicación de dirección es un segundo valor, la primera dirección no son todos 1, la primera dirección es la dirección MAC del AP, y la dirección MAC del AP puede ser la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP. Además, la aplicación de la trama de gestión al al menos un enlace correspondiente incluye: aplicar la trama de gestión a un enlace en el que opera el AP, y específicamente a un enlace en el que opera un AP afiliado al MLD de AP.

10 En algunas realizaciones del segundo aspecto, la trama de gestión incluye además una primera verificación de integridad de mensaje MIC. El método incluye además: construir datos de autenticación adicionales AAD, donde los AAD incluyen la dirección del receptor, la dirección del transmisor y una segunda dirección; generar una segunda MIC en base a los AAD; y realizar una verificación de seguridad en la trama de gestión en base a la primera MIC y a la segunda MIC.

15 En algunas realizaciones del segundo aspecto, la segunda dirección es la misma que la primera dirección.

20 En algunas realizaciones del segundo aspecto, la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0.

En algunas realizaciones del segundo aspecto, la trama de gestión incluye además una primera dirección. Todos los bits de la primera dirección son 1. El método incluye además: El segundo dispositivo multienlace determina que la primera dirección es un identificador de conjunto de servicios básicos comodín BSSID.

25 En algunas realizaciones del segundo aspecto, la dirección del receptor se transporta en un campo de dirección 1 de la trama de gestión, y la dirección del transmisor se transporta en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

30 De acuerdo con un tercer aspecto, se proporciona un método de comunicación. El aparato incluye: una unidad de generación, configurada para generar una trama de gestión, donde la trama de gestión incluye una dirección de receptor, una dirección de transmisor e información de indicación de enlace, y la información de indicación de enlace indica que la trama de gestión se aplica a al menos un enlace correspondiente a la información de indicación de enlace; y una unidad de envío, configurada para enviar la trama gestión en un enlace en el que opera una estación indicada por la dirección del receptor o una estación indicada por la dirección del transmisor.

35 En algunas realizaciones del tercer aspecto, la información de indicación de enlace incluye una primera dirección. La primera dirección incluye información de indicación de dirección. La información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un punto de acceso MLD de AP o una dirección MAC de un AP. Alternativamente, la información de indicación de dirección indica si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace.

La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

45 En algunas realizaciones del tercer aspecto, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G individual/grupal de una dirección MAC en un campo de dirección 3 de la trama de gestión.

50 En algunas realizaciones del tercer aspecto, la información de indicación de enlace incluye información de indicación de dirección y la primera dirección. En una implementación, la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

55 En otra implementación, la primera dirección de la trama de gestión siempre se establece en la dirección MAC del AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP. En este caso, la información de indicación de dirección no necesita indicar qué dirección es la primera dirección. Opcionalmente, la información de indicación de dirección puede indicar si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace. En otras palabras, la información de indicación de dirección puede indicar si la trama de gestión incluye la información de indicación de enlace.

60 En algunas realizaciones del tercer aspecto, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G de una dirección MAC en un campo de dirección 2 de la trama de gestión.

65 En algunas realizaciones del tercer aspecto, la información de indicación de dirección es un primer valor, y la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP.

- En algunas realizaciones del tercer aspecto, la información de indicación de enlace incluye además información de identificador de enlace, y la información de identificador de enlace indica que la trama de gestión se aplica a uno o más enlaces.
- 5 En algunas realizaciones del tercer aspecto, la información de indicación de enlace incluye además información de identificador de enlace, la información de identificador de enlace se transporta en un primer elemento de la trama de gestión, y la información de identificador de enlace indica que el primer elemento se aplica a uno o más enlaces.
- 10 En algunas realizaciones del tercer aspecto, un segundo elemento de la trama de gestión no transporta información de identificador de enlace, lo que indica que el segundo elemento se aplica a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace.
- 15 En algunas realizaciones del tercer aspecto, la información del identificador de enlace incluye al menos uno de los siguientes: uno o más identificadores de enlace o un mapa de bits de identificador de enlace.
- En algunas realizaciones del tercer aspecto, la información de indicación de dirección es un segundo valor, la primera dirección es la dirección MAC del AP, y la trama de gestión se aplica a un enlace en el que opera el AP.
- 20 En una implementación, la dirección MAC del AP es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP.
- En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.
- 25 En algunas realizaciones del tercer aspecto, la unidad de generación está configurada para: construir datos de autenticación adicionales AAD, donde los AAD incluyen la dirección del receptor, la dirección del transmisor y una segunda dirección; generar una verificación de integridad del mensaje MIC en base a los AAD; y generar la trama de gestión basada en la MIC.
- 30 En algunas realizaciones del tercer aspecto, la segunda dirección es la misma que la primera dirección.
- En algunas realizaciones del tercer aspecto, la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0.
- 35 En algunas realizaciones del tercer aspecto, la dirección del receptor se transporta en un campo de dirección 1 de la trama de gestión, y la dirección del transmisor se transporta en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.
- 40 De acuerdo con un cuarto aspecto, se proporciona un aparato de comunicación. El aparato incluye: una unidad de recepción, configurada para recibir una trama de gestión desde un primer dispositivo multienlace en un enlace en el que opera una estación en el aparato de comunicación, donde la trama de gestión incluye una dirección de receptor, una dirección de transmisor e información de indicación de enlace, la dirección del receptor es una dirección de la estación en el aparato de comunicación, y la información de indicación de enlace indica que la trama de gestión se aplica a al menos un enlace correspondiente a la información de indicación de enlace; y una
- 45 unidad de procesamiento, configurada para aplicar la trama de gestión al al menos un enlace correspondiente en base a la información de indicación de enlace.
- En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la información de indicación de enlace incluye una primera dirección, y la primera dirección incluye información de indicación de dirección. En una implementación, la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un punto de acceso MLD de AP o una dirección MAC de un AP. En otra implementación, la información de indicación de dirección indica si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace.
- 50 La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.
- En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G individual/grupal de una dirección MAC en un campo de dirección 3 de la trama de gestión. La unidad de procesamiento está configurada además para enmascarar el bit I/G en el campo de dirección 3 de la trama de gestión a 0, para obtener la primera dirección en el campo de dirección 3 de la trama de gestión.
- 60 En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la información de indicación de enlace incluye información de indicación de dirección y una primera dirección, y la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una
- 65

dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

5 En otra implementación del cuarto aspecto, la primera dirección de la trama de gestión siempre se establece en la dirección MAC del AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP. En este caso, la información de indicación de dirección no necesita indicar qué dirección es la primera dirección. Opcionalmente, la información de indicación de dirección puede indicar si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace. En otras palabras, la información de indicación de dirección puede indicar si la trama de gestión incluye la información de indicación de enlace. En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G de una dirección MAC en un campo de dirección 2 de la trama de gestión. La unidad de procesamiento está configurada además para enmascarar el bit I/G en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a 0, para obtener la dirección del transmisor en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

15 En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la información de indicación de dirección es un primer valor, y la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP.

20 En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la unidad de procesamiento está configurada para: si la información de indicación de enlace no incluye información de identificador de enlace, aplicar la trama de gestión a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el aparato de comunicación; o si la información de indicación de enlace incluye información de identificador de enlace, aplicar la trama de gestión a uno o más enlaces indicados por la información de identificador de enlace.

25 En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la unidad de procesamiento está configurada para: si la información de indicación de enlace incluye además información de identificador de enlace, y la información de identificador de enlace se transporta en un primer elemento de la trama de gestión, aplicar el primer elemento a uno o más enlaces indicados por la información del identificador de enlace.

30 En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la unidad de procesamiento está configurada para: si un segundo elemento de la trama de gestión no transporta información de identificador de enlace, aplicar el segundo elemento a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace.

35 En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la información del identificador de enlace incluye al menos uno de los siguientes: uno o más identificadores de enlace o un mapa de bits de identificador de enlace.

40 En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la información de indicación de dirección es un segundo valor, y la primera dirección es la dirección MAC del AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP. La unidad de procesamiento está configurada para aplicar la trama de gestión a un enlace en el que opera el AP afiliado.

45 En aún otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP. La unidad de procesamiento está configurada para aplicar la trama de gestión a un enlace en el que opera el AP de enlace único o el AP no afiliado a ningún MLD de AP. En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la trama de gestión incluye además una primera verificación de integridad de mensaje MIC. La unidad de procesamiento está configurada además para: construir datos de autenticación adicionales AAD, donde los AAD incluyen la dirección del receptor, la dirección del transmisor y una segunda dirección; generar una segunda MIC en base a los AAD; y realizar una verificación de seguridad en la trama de gestión en base a la primera MIC y a la segunda MIC.

50 En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la segunda dirección es la misma que la primera dirección.

55 En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0.

60 En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la trama de gestión incluye además una primera dirección. Todos los bits de la primera dirección son 1. La unidad de procesamiento está configurada además para: determinar, mediante el segundo dispositivo multienlace, que la primera dirección es un identificador de conjunto de servicios básicos comodín BSSID.

65 En algunas realizaciones del cuarto aspecto, la dirección del receptor se transporta en un campo de dirección 1 de la trama de gestión, y la dirección del transmisor se transporta en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

De acuerdo con un quinto aspecto, se proporciona un aparato de comunicación. El aparato de comunicación

5 incluye un transceptor y un procesador. Cuando el procesador ejecuta un programa informático, el aparato está habilitado para: generar una trama de gestión, donde la trama de gestión incluye una dirección de receptor, una dirección de transmisor e información de indicación de enlace, y la información de indicación de enlace indica que la trama de gestión se aplica a al menos un enlace correspondiente a la información de indicación de enlace; y enviar, mediante el transceptor, la trama gestión en un enlace en el que opera una estación indicada por la dirección del receptor o una estación indicada por la dirección del transmisor.

10 En algunas realizaciones del quinto aspecto, el aparato incluye además una memoria acoplada al procesador. La memoria almacena el programa informático ejecutable por el procesador.

15 En algunas realizaciones del quinto aspecto, la información de indicación de enlace incluye una primera dirección, y la primera dirección incluye información de indicación de dirección. En una implementación, la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un punto de acceso MLD de AP o una dirección MAC de un AP. En otra implementación, la información de indicación de dirección indica si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP. En algunas realizaciones del quinto aspecto, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G individual/grupal de una dirección MAC en un campo de dirección 3 de la trama de gestión.

25 En algunas realizaciones del quinto aspecto, la información de indicación de enlace incluye información de indicación de dirección y una primera dirección, y la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

30 En otra implementación del quinto aspecto, la primera dirección de la trama de gestión siempre se establece en la dirección MAC del AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP. En este caso, la información de indicación de dirección no necesita indicar qué dirección es la primera dirección. Opcionalmente, la información de indicación de dirección puede indicar si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace. En otras palabras, la información de indicación de dirección puede indicar si la trama de gestión incluye la información de indicación de enlace.

35 En algunas realizaciones del quinto aspecto, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G de una dirección MAC en un campo de dirección 2 de la trama de gestión.

40 En algunas realizaciones del quinto aspecto, la información de indicación de dirección es un primer valor, y la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP.

45 En algunas realizaciones del quinto aspecto, la información de indicación de enlace incluye además información de identificador de enlace, y la información de identificador de enlace indica que la trama de gestión se aplica a uno o más enlaces.

50 En algunas realizaciones del quinto aspecto, la información de indicación de enlace incluye además información de identificador de enlace, la información de identificador de enlace se transporta en un primer elemento de la trama de gestión, y la información de identificador de enlace indica que el primer elemento se aplica a uno o más enlaces.

55 En algunas realizaciones del quinto aspecto, un segundo elemento de la trama de gestión no transporta información de identificador de enlace, lo que indica que el segundo elemento se aplica a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace.

60 En algunas realizaciones del quinto aspecto, la información del identificador de enlace incluye al menos uno de los siguientes: uno o más identificadores de enlace o un mapa de bits de identificador de enlace.

65 En algunas realizaciones del quinto aspecto, la información de indicación de dirección es un segundo valor, la primera dirección es la dirección MAC del AP, y la trama de gestión se aplica a un enlace en el que opera el AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

En algunas realizaciones del quinto aspecto, cuando el procesador ejecuta el programa informático, el aparato está habilitado para: construir datos de autenticación adicionales AAD, donde los AAD incluyen la dirección del

## ES 3 024 614 T3

receptor, la dirección del transmisor y una segunda dirección; generar una verificación de integridad del mensaje MIC en base a los AAD; y generar la trama de gestión en base a la MIC.

En algunas realizaciones del quinto aspecto, la segunda dirección es la misma que la primera dirección.

5

En algunas realizaciones del quinto aspecto, la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0.

10 En algunas realizaciones del quinto aspecto, la dirección del receptor se transporta en un campo de dirección 1 de la trama de gestión, y la dirección del transmisor se transporta en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

De acuerdo con un sexto aspecto, se proporciona un aparato de comunicación. El aparato de comunicación incluye un transceptor y un procesador. Cuando el procesador ejecuta un programa informático, el aparato está habilitado para: recibir, mediante el transceptor, una trama de gestión desde un primer dispositivo multienlace en un enlace en el que opera una estación en el aparato de comunicación, donde la trama de gestión incluye una dirección de receptor, una dirección de transmisor e información de indicación de enlace, la dirección del receptor es una dirección de la estación en el aparato de comunicación, y la información de indicación de enlace indica que la trama de gestión se aplica a al menos un enlace correspondiente a la información de indicación de enlace; y aplicar la trama de gestión al al menos un enlace correspondiente en base a la información de indicación de enlace.

15

20

En algunas realizaciones del sexto aspecto, el aparato incluye además una memoria acoplada al procesador. La memoria almacena el programa informático ejecutable por el procesador.

25 En algunas realizaciones del sexto aspecto, la información de indicación de enlace incluye una primera dirección. La primera dirección incluye información de indicación de dirección. La información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un punto de acceso MLD de AP o una dirección MAC de un AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

30

En algunas realizaciones del sexto aspecto, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G individual/grupal de una dirección MAC en un campo de dirección 3 de la trama de gestión. Cuando el procesador ejecuta el programa informático, el aparato está habilitado para enmascarar el bit I/G en el campo de dirección 3 de la trama de gestión a 0, para obtener la primera dirección en el campo de dirección 3 de la trama de gestión.

35

En algunas realizaciones del sexto aspecto, la información de indicación de enlace incluye información de indicación de dirección y una primera dirección. En una implementación, la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP. En otra implementación, la información de indicación de dirección indica si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

40

En algunas realizaciones del sexto aspecto, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G de una dirección MAC en un campo de dirección 2 de la trama de gestión. Cuando el procesador ejecuta el programa informático, el aparato está habilitado para enmascarar el bit I/G en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a 0, para obtener la dirección del transmisor en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

45

En algunas realizaciones del sexto aspecto, la información de indicación de dirección es un primer valor, y la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP.

50

En algunas realizaciones del sexto aspecto, cuando el procesador ejecuta el programa informático, el aparato está habilitado para: si la información de indicación de enlace no incluye información de identificador de enlace, aplicar la trama de gestión a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el aparato de comunicación; o si la información de indicación de enlace incluye información de identificador de enlace, aplicar la trama de gestión a uno o más enlaces indicados por la información de identificador de enlace.

55

En algunas realizaciones del sexto aspecto, cuando el procesador ejecuta el programa informático, el aparato está habilitado para: si la información de indicación de enlace incluye además información de identificador de enlace, y la información de identificador de enlace se transporta en un primer elemento de la trama de gestión, aplicar el primer elemento a uno o más enlaces indicados por la información del identificador de enlace.

60

En algunas realizaciones del sexto aspecto, cuando el procesador ejecuta el programa informático, el aparato está habilitado para: si un segundo elemento de la trama de gestión no transporta información de identificador de enlace, aplicar el segundo elemento a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo

65

multienlace y un segundo dispositivo multienlace.

En algunas realizaciones del sexto aspecto, la información del identificador de enlace incluye al menos uno de los siguientes: uno o más identificadores de enlace o un mapa de bits de identificador de enlace.

5 En algunas realizaciones del sexto aspecto, la información de indicación de dirección es un segundo valor, y la primera dirección es la dirección MAC del AP. Cuando el procesador ejecuta el programa informático, el aparato está habilitado para aplicar la trama de gestión a un enlace en el que opera el AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección  
10 MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

15 En algunas realizaciones del sexto aspecto, la trama de gestión incluye además una primera verificación de integridad de mensaje MIC. Cuando el procesador ejecuta el programa informático, el aparato está habilitado para: construir datos de autenticación adicionales AAD, donde los AAD incluyen la dirección del receptor, la dirección del transmisor y una segunda dirección; generar una segunda MIC en base a los AAD; y realizar una verificación de seguridad en la trama de gestión en base a la primera MIC y a la segunda MIC.

20 En algunas realizaciones del sexto aspecto, la segunda dirección es la misma que la primera dirección.

En algunas realizaciones del sexto aspecto, la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0.

25 En algunas realizaciones del sexto aspecto, la trama de gestión incluye además una primera dirección. Todos los bits de la primera dirección son 1. Cuando el procesador ejecuta el programa informático, el aparato está habilitado para: determinar, mediante el segundo dispositivo multienlace, que la primera dirección es un identificador de conjunto de servicios básicos comodín BSSID.

30 En algunas realizaciones del sexto aspecto, la dirección del receptor se transporta en un campo de dirección 1 de la trama de gestión, y la dirección del transmisor se transporta en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

35 De acuerdo con un séptimo aspecto, se proporciona un método de comunicación. El método incluye: construir AAD, donde los AAD incluyen una dirección de receptor, una dirección de transmisor y una segunda dirección, y la segunda dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP; y generar MIC en base al ADD.

40 En algunas realizaciones del séptimo aspecto, el método incluye además: realizar una verificación de seguridad en la trama de gestión recibida en base a la MIC generada y la MIC en la trama de gestión recibida.

En algunas realizaciones del séptimo aspecto, la dirección del receptor se transporta en un campo de dirección 1 de los AAD, la dirección del transmisor se transporta en un campo de dirección 2 de los AAD, y la segunda dirección se transporta en un campo de dirección 3 de los AAD.

45 En algunas realizaciones del séptimo aspecto, la segunda dirección se determina en base a una primera dirección que se debe transportar en un campo de dirección 3 de la trama de gestión.

En algunas realizaciones del séptimo aspecto, la segunda dirección es la misma que la primera dirección.

50 En algunas realizaciones del séptimo aspecto, la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0.

55 En algunas realizaciones del séptimo aspecto, la primera dirección no incluye información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene estableciendo un bit I/G en la primera dirección a un valor de la información de indicación de dirección. De esta manera, la segunda dirección puede incluir la información de indicación de dirección, que indica si la segunda dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único  
60 o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

65 En algunas otras realizaciones del séptimo aspecto, la primera dirección de la trama de gestión siempre se establece en la dirección MAC del AP, y la segunda dirección siempre se establece en la dirección MAC del AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

- En algunas realizaciones del séptimo aspecto, la primera dirección incluye información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0. Los AAD incluyen información de indicación de dirección, y la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G en el campo de dirección 2 de los AAD. De esta manera, la dirección del transmisor puede
- 5 incluir la información de indicación de dirección, que indica si la segunda dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.
- 10 En algunas realizaciones del séptimo aspecto, la dirección del transmisor se determina en base a una dirección que se debe transportar en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.
- En algunas realizaciones del séptimo aspecto, la dirección del transmisor es la misma que la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.
- 15 En algunas realizaciones del séptimo aspecto, la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión incluye información de indicación de dirección, y la dirección del transmisor se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a 0.
- 20 En algunas realizaciones del séptimo aspecto, la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión no incluye información de indicación de dirección, y la dirección del transmisor se obtiene estableciendo la información de indicación de dirección en la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a un valor de la información de indicación de dirección. De esta manera, la dirección del transmisor puede incluir la información de
- 25 indicación de dirección, que indica si la segunda dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.
- En algunas realizaciones del séptimo aspecto, la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión incluye información de indicación de dirección, y la dirección del transmisor se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a 0. Además, los AAD incluyen información de indicación de dirección, y la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G en el campo de dirección 3 de los AAD.
- 30 De acuerdo con un octavo aspecto, se proporciona un aparato de comunicación. El aparato incluye: una unidad de construcción, configurada para construir AAD, donde los AAD incluyen una dirección de receptor, una dirección de transmisor y una segunda dirección, y la segunda dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP; y una unidad de generación, configurada para generar MIC en base a los ADD.
- 35 En algunas realizaciones del octavo aspecto, el aparato incluye además una unidad de verificación, configurada para realizar la verificación de seguridad en la trama de gestión recibida en base a la MIC generada y la MIC en la trama de gestión recibida.
- En algunas realizaciones del octavo aspecto, la dirección del receptor se transporta en un campo de dirección 1 de los AAD, la dirección del transmisor se transporta en un campo de dirección 2 de los AAD, y la segunda dirección se transporta en un campo de dirección 3 de los AAD.
- 45 En algunas realizaciones del octavo aspecto, la segunda dirección se determina en base a una primera dirección que se debe transportar en el campo de dirección 3 de la trama de gestión.
- 50 En algunas realizaciones del octavo aspecto, la segunda dirección es la misma que la primera dirección.
- En algunas realizaciones del octavo aspecto, la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0.
- 55 En algunas realizaciones del octavo aspecto, la primera dirección no incluye información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene estableciendo un bit I/G en la primera dirección a un valor de la información de indicación de dirección. De esta manera, la segunda dirección puede incluir la información de indicación de dirección, que indica si la segunda dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.
- 60 En algunas otras realizaciones del octavo aspecto, la primera dirección de la trama de gestión siempre se establece en la dirección MAC del AP, y la segunda dirección siempre se establece en la dirección MAC del AP. La dirección
- 65

## ES 3 024 614 T3

MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

5 En algunas realizaciones del octavo aspecto, la primera dirección incluye información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0. Los AAD incluyen información de indicación de dirección, y la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G en el campo de dirección 2 de los AAD. De esta manera, la dirección del transmisor puede incluir la información de indicación de dirección, que indica si la segunda dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

10 En algunas realizaciones del octavo aspecto, la dirección del transmisor se determina en base a una dirección que se debe transportar en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

15 En algunas realizaciones del octavo aspecto, la dirección del transmisor es la misma que la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

20 En algunas realizaciones del octavo aspecto, la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión incluye información de indicación de dirección, y la dirección del transmisor se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a 0.

25 En algunas realizaciones del octavo aspecto, la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión no incluye información de indicación de dirección, y la dirección del transmisor se obtiene estableciendo la información de indicación de dirección en la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a un valor de la información de indicación de dirección. De esta manera, la dirección del transmisor puede incluir la información de indicación de dirección, que indica si la segunda dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

30 En algunas realizaciones del octavo aspecto, la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión incluye información de indicación de dirección, y la dirección del transmisor se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a 0. Además, los AAD incluyen información de indicación de dirección, y la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G en el campo de dirección 3 de los AAD.

35 De acuerdo con un noveno aspecto, se proporciona un aparato de comunicación. El aparato de comunicación incluye un transceptor y un procesador. Cuando el procesador ejecuta un programa informático, el aparato está habilitado para: construir AAD, donde los AAD incluyen una dirección de receptor, una dirección de transmisor y una segunda dirección, y la segunda dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP; y generar MIC en base a los ADD. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

40 En algunas realizaciones del noveno aspecto, el aparato de comunicación incluye además una memoria acoplada al procesador. La memoria almacena el programa informático ejecutable por el procesador.

45 En algunas realizaciones del noveno aspecto, cuando el procesador ejecuta el programa informático, el aparato está habilitado para realizar una verificación de seguridad en la trama de gestión recibida en base a la MIC generada y la MIC en la trama de gestión recibida.

50 En algunas realizaciones del noveno aspecto, la dirección del receptor se transporta en un campo de dirección 1 de los AAD, y la dirección del transmisor se transporta en un campo de dirección 2 de los AAD, y la segunda dirección se transporta en un campo de dirección 3 de los AAD.

55 En algunas realizaciones del noveno aspecto, la segunda dirección se determina en base a una primera dirección que se debe transportar en el campo de dirección 3 de la trama de gestión.

60 En algunas realizaciones del noveno aspecto, la segunda dirección es la misma que la primera dirección.

65 En algunas realizaciones del noveno aspecto, la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0.

En algunas realizaciones del noveno aspecto, la primera dirección no incluye información de indicación de

dirección, y la segunda dirección se obtiene estableciendo un bit I/G en la primera dirección a un valor de la información de indicación de dirección. De esta manera, la segunda dirección puede incluir la información de indicación de dirección, que indica si la segunda dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

En algunas realizaciones del noveno aspecto, la primera dirección incluye información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0. Los AAD incluyen información de indicación de dirección, y la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G en el campo de dirección 2 de los AAD. De esta manera, la dirección del transmisor puede incluir la información de indicación de dirección, que indica si la segunda dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

En algunas otras realizaciones del noveno aspecto, la primera dirección de la trama de gestión siempre se establece en la dirección MAC del AP, y la segunda dirección siempre se establece en la dirección MAC del AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

En algunas realizaciones del noveno aspecto, la dirección del transmisor se determina en base a una dirección que se debe transportar en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

En algunas realizaciones del noveno aspecto, la dirección del transmisor es la misma que la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

En algunas realizaciones del noveno aspecto, la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión incluye información de indicación de dirección, y la dirección del transmisor se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a 0.

En algunas realizaciones del noveno aspecto, la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión no incluye información de indicación de dirección, y la dirección del transmisor se obtiene estableciendo la información de indicación de dirección en la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a un valor de la información de indicación de dirección. De esta manera, la dirección del transmisor puede incluir la información de indicación de dirección, que indica si la segunda dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

En algunas realizaciones del noveno aspecto, la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión incluye información de indicación de dirección, y la dirección del transmisor se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a 0. Además, los AAD incluyen información de indicación de dirección, y la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G en el campo de dirección 3 de los AAD.

De acuerdo con un décimo aspecto, se proporciona un dispositivo multienlace. El dispositivo multienlace incluye el aparato de acuerdo con uno cualquiera del tercer aspecto al sexto aspecto, el séptimo aspecto al octavo aspecto, o las implementaciones del tercer aspecto al sexto aspecto y el séptimo aspecto al octavo aspecto.

De acuerdo con un undécimo aspecto, se proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador. El soporte de almacenamiento legible por ordenador almacena un programa informático. Cuando el procesador ejecuta el programa informático, se implementan operaciones del método en uno cualquiera del primer aspecto, el segundo aspecto, el séptimo aspecto o realizaciones del primer aspecto, el segundo aspecto o el séptimo aspecto.

Según un duodécimo aspecto, se proporciona un chip o un sistema de chip. El chip o el sistema de chip incluye un circuito de procesamiento y una interfaz de comunicación. El circuito de procesamiento está configurado para realizar operaciones del método de acuerdo con uno cualquiera del primer aspecto, el segundo aspecto, el séptimo aspecto o realizaciones del primer aspecto, el segundo aspecto o el séptimo aspecto.

De acuerdo con un decimotercer aspecto, se proporciona un programa informático o un producto de programa informático. El programa informático o el producto de programa informático se almacena de forma tangible en un medio legible por ordenador e incluye instrucciones ejecutables por ordenador. Cuando se ejecutan las instrucciones ejecutables por ordenador, se habilita un dispositivo para implementar operaciones del método en uno cualquiera del primer aspecto, el segundo aspecto, el séptimo aspecto o realizaciones del primer aspecto, el segundo aspecto o el séptimo aspecto.

De acuerdo con un decimocuarto aspecto, se proporciona un sistema de comunicación inalámbrica. El sistema incluye un primer dispositivo multienlace y un segundo dispositivo multienlace. Alternativamente, el sistema incluye un primer dispositivo multienlace y una estación de enlace único; o el sistema incluye un segundo dispositivo multienlace y una estación de enlace único. El primer dispositivo multienlace puede ser un extremo de transmisión y la estación de enlace único es un extremo de recepción. Alternativamente, el segundo dispositivo multienlace puede ser un extremo de recepción y la estación de enlace único es un extremo de transmisión. El primer dispositivo multienlace puede implementar operaciones del método de acuerdo con uno cualquiera del primer aspecto, el séptimo aspecto o realizaciones del primer aspecto o el séptimo aspecto. El segundo dispositivo multienlace puede implementar operaciones del método de acuerdo con uno cualquiera del segundo aspecto, el séptimo aspecto o realizaciones del segundo aspecto o el séptimo aspecto. El primer dispositivo multienlace puede ser un MLD de AP o un MLD no AP. El segundo dispositivo multienlace puede ser un MLD de AP o un MLD no AP.

15 Breve descripción de los dibujos

Con referencia a los dibujos adjuntos y las siguientes descripciones detalladas, funcionalidades, ventajas y otros aspectos de las implementaciones de esta divulgación se hacen más evidentes. Se muestran en el presente documento varias implementaciones de esta divulgación a modo de ejemplo pero no de limitación. En los dibujos adjuntos, los detalles son los siguientes:

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicación inalámbrica 100;

La FIG. 2 es un diagrama esquemático de un escenario 200 de conexión de un dispositivo multienlace;

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de un formato 300 de un elemento multienlace;

La FIG. 4 es un diagrama de interacción de señalización de un proceso 400 de transmisión de datos de acuerdo con una realización de esta divulgación;

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de un formato 500 de una trama de gestión de acuerdo con una realización de la divulgación;

La FIG. 6 es un diagrama esquemático de un escenario 600 de un dispositivo multienlace de acuerdo con una realización de la divulgación;

La FIG. 7 es otro diagrama de interacción de señalización de un proceso 700 de transmisión de datos de acuerdo con una realización de esta divulgación;

La FIG. 8 es otro diagrama esquemático de un formato 800 de una trama de gestión de acuerdo con una realización de la divulgación;

La FIG. 9 es un diagrama esquemático de un formato 900 de AAD de acuerdo con una realización de la divulgación;

La FIG. 10 es un diagrama de flujo esquemático de un método 1000 de transmisión de datos de acuerdo con una realización de esta divulgación;

La FIG. 11 es otro diagrama de flujo esquemático de un proceso 1100 de transmisión de datos de acuerdo con una realización de esta divulgación;

La FIG. 12 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato 1200 de comunicación de acuerdo con una realización de esta divulgación;

La FIG. 13 es otro diagrama de bloques esquemático de un aparato 1300 de comunicación de acuerdo con una realización de esta divulgación;

La FIG. 14 es aún otro diagrama de bloques esquemático de un aparato 1400 de comunicación de acuerdo con una realización de esta divulgación; y

La FIG. 15 es un diagrama de bloques simplificado de un aparato 1500 de ejemplo de acuerdo con una realización de esta divulgación.

Descripción de las realizaciones

Lo siguiente describe en detalle realizaciones de esta divulgación con referencia a los dibujos adjuntos. Aunque algunas realizaciones de esta divulgación se muestran en los dibujos adjuntos, se debe entender que esta

divulgación puede implementarse en varias formas y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones descritas en el presente documento. Por el contrario, estas realizaciones se proporcionan de manera que esta divulgación se entienda exhaustiva y completamente. Se debe entender que los dibujos adjuntos y realizaciones de esta divulgación se utilizan simplemente como ejemplos, pero no pretenden limitar el alcance de protección de esta divulgación.

En el contexto de esta divulgación, el término "sistema de comunicación inalámbrica" puede ser, por ejemplo, un sistema de red de área amplia o un sistema de red de área local inalámbrica (Wireless Local Area Network, WLAN). El sistema de comunicación inalámbrica puede soportar una pluralidad de protocolos de comunicación WLAN, por ejemplo, los protocolos 802.11ac/802.11ax/802.11be de la serie 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE), o cualquier protocolo de la futura serie IEEE 802.11. Para facilitar la descripción, las realizaciones de esta solicitud utilizan la WLAN como ejemplo para la descripción. Una WLAN puede incluir una pluralidad de conjuntos de servicios básicos (Basic Service Set, BSS). ABSS puede tener un identificador de conjunto de servicios básicos (identificador BSS, BSSID). Un nodo del BSS incluye una estación de punto de acceso y una estación que no es punto de acceso (Non Access Point Station, Non-AP STA).

El término "dispositivo multienlace (Multi-Link Device, MLD)" también puede denominarse dispositivo multibanda (multi-band device), y es un dispositivo de comunicación inalámbrica que puede soportar la transmisión paralela de una pluralidad de enlaces. En comparación con un dispositivo que solo soporta transmisión de enlace único, el dispositivo multienlace tiene una mayor eficiencia de transmisión y un mayor rendimiento. El dispositivo multienlace incluye una pluralidad de estaciones afiliadas (affiliated). Una estación afiliada es una estación lógica que opera en un enlace. La estación afiliada puede ser un punto de acceso (Access Point, AP) o una estación que no sea un punto de acceso (non-Access Point Station, non-AP STA). El dispositivo multienlace puede operar en la banda de 1 GHz, la banda de 2,4 GHz, la banda de 5 GHz o la banda de 6 GHz, o puede operar en otra banda. El dispositivo multienlace puede implementar comunicación inalámbrica de acuerdo con los protocolos de la serie 802.11. Por ejemplo, una estación que cumple con un rendimiento extremadamente alto (Extremely High Throughput, EHT) o una estación que cumple con y se basa en el 802.11be o una estación compatible con y que soporta el 802.11be implementa la comunicación con otro dispositivo. El otro dispositivo puede ser un dispositivo multienlace o puede no ser un dispositivo multienlace.

El término "MLD de AP" significa que una estación afiliada al MLD de AP es un AP, y también puede denominarse AP multienlace. El MLD de AP puede ser un aparato que se utiliza en una red de comunicación inalámbrica para proporcionar una función de comunicación inalámbrica para un no AP asociado al MLD de AP. El MLD de AP se utiliza principalmente en el hogar, dentro de un edificio y en un campus, con un radio de cobertura típico de decenas de metros a cientos de metros. Ciertamente, el MLD de AP puede utilizarse alternativamente al aire libre. El MLD de AP es equivalente a un puente que conecta una red cableada y una red inalámbrica. Una función principal del MLD de AP es conectar varios clientes de red inalámbrica juntos y luego conectar la red inalámbrica a Ethernet. Específicamente, el MLD de AP puede ser un dispositivo de red con un chip de fidelidad inalámbrica (Wireless Fidelity, Wi-Fi), por ejemplo, un dispositivo de comunicación tal como una estación base, un enrutador, una puerta de enlace, un repetidor, un servidor de comunicación, un conmutador o un puente. La estación base puede incluir una macroestación base, una microestación base, una estación de retransmisión o similares en diversas formas. Además, el MLD de AP puede soportar el estándar 802.11be o un estándar WLAN de próxima generación del estándar 802.11be. El MLD de AP también puede soportar los estándares WLAN tales como 802.11ax, 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b y 802.11a.

El término "MLD no AP" significa que una estación afiliada al MLD no AP es una STA no AP, y también puede denominarse como una STA no AP multienlace. El MLD no AP puede ser un aparato que tenga una función de transcepción inalámbrica y puede acceder a una red de área local inalámbrica en base MLD de AP. La STA no AP puede ser un chip de comunicación inalámbrica, un sensor inalámbrico o un terminal de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, la STA no AP puede ser una unidad de usuario, un terminal de acceso, una estación móvil, una estación remota, una estación de suscriptor, una unidad de suscriptor, un terminal remoto, un dispositivo móvil, un terminal de usuario, un terminal, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un agente de usuario, un aparato de usuario o un equipo de usuario (user equipment, UE) que soporte una función de comunicación Wi-Fi. Por ejemplo, la STA no AP puede incluir varios dispositivos portátiles que tienen una función de comunicación inalámbrica, un dispositivo montado en un vehículo, un dispositivo ponible, un dispositivo de Internet de las cosas (Internet of Things, IoT), un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico, y varias formas de dispositivos de comunicación portátiles, dispositivos portátiles, dispositivos informáticos portátiles, dispositivos de entretenimiento, dispositivos o sistemas de juego, dispositivos de sistema de posicionamiento global o cualquier otro dispositivo adecuado configurado para realizar una comunicación de red utilizando un medio inalámbrico. Además, el MLD no AP puede soportar el estándar 802.11be o un estándar WLAN de próxima generación del estándar 802.11be. El MLD no AP también puede soportar estándares WLAN tales como 802.11ax, 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b y 802.11a.

Cuando el MLD de AP y el MLD no AP realizan una transmisión de datos, se puede utilizar un identificador de enlace (link ID) o un mapa de bits de identificador de enlace (link ID bitmap) para identificar un enlace o una

estación en un enlace. El identificador de enlace puede incluir al menos uno de los siguientes: una dirección de control de acceso al medio (Medium Access Control, MAC), un conjunto de operaciones y un número de canal, u opcionalmente puede incluir además un identificador de estación en el enlace, por ejemplo, una dirección MAC de la estación o un identificador de asociación (Associated Identifier, AID) de la estación. El enlace puede tener una dirección de enlace, por ejemplo, una dirección MAC de estación afiliada (affiliated STA MAC Address). El MLD de AP también puede tener una dirección MAC de MLD de AP, a la que se hace referencia brevemente como dirección MLD.

En el sistema de comunicación inalámbrica de esta divulgación, tanto un extremo de transmisión como un extremo de recepción pueden ser dispositivos multienlace. Este escenario se utiliza principalmente como ejemplo en realizaciones de esta solicitud. Alternativamente, un extremo de transmisión puede ser una estación de enlace único y un extremo de recepción es un dispositivo multienlace. Alternativamente, un extremo de transmisión puede ser un dispositivo multienlace y un extremo de recepción es una estación de enlace único.

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicación inalámbrica 100. Como se muestra en la FIG. 1, el sistema de comunicación inalámbrica 100 incluye un AP 110(1), un AP 110(2), un STA no AP 120(1), y un STA no AP 120(2). Para facilitar la descripción, el AP 110(1) y el AP 110(2) se denominan colectivamente como AP 110 a continuación, y el STA 120(1) no AP y el STA 120(2) no AP se denominan colectivamente como STA 120 no AP a continuación. Se debe entender que el sistema de comunicación inalámbrica 100 en esta divulgación puede incluir alternativamente un AP 110(1), un AP 110(2) y una o más STA no AP de enlace único (no mostradas en la figura). Alternativamente, el sistema de comunicación inalámbrica 100 en esta divulgación puede incluir uno o más AP de enlace único, una STA 120(1) no AP y una STA 120(2) no AP.

Por ejemplo, el AP 110(1) y el AP 110(2) pueden ser AP afiliados a un MLD de AP, y la STA 120(1) no AP y la STA 120(2) no AP pueden ser STA no AP afiliadas a un MLD no AP. En las siguientes descripciones, el AP afiliado y el no AP afiliado se denominan colectivamente estaciones afiliadas (STA), y el AP y la STA no AP se denominan colectivamente STA.

Debe entenderse que la FIG. 1 es simplemente el diagrama esquemático del sistema de comunicación inalámbrica, y puede incluir además otro dispositivo de red o dispositivo terminal, por ejemplo, puede incluir además un dispositivo de retransmisión inalámbrica y un dispositivo de red de retorno inalámbrico. Además, la figura no constituye una limitación en la cantidad de MLD de AP o MLD no AP en el sistema de comunicación inalámbrica.

La FIG. 2 es un diagrama esquemático de un escenario 200 de conexión de un dispositivo multienlace. La FIG. 2 muestra un MLD 210 de AP y un MLD 220 no AP. Existen al menos dos enlaces entre el MLD 210 de AP y el MLD 220 no AP. La FIG. 2 muestra un primer enlace 230 y un segundo enlace 240.

El MLD de 210 AP tiene al menos dos AP lógicos. La FIG. 2 muestra un primer AP 212 y un segundo AP 214. Además, el primer AP 212 tiene una primera capa física de AP 2121 y una primera capa MAC baja de AP 2122. El segundo AP 214 tiene una segunda capa física de AP 2141 y una segunda capa MAC baja de AP 2142. El primer AP 212 y el segundo AP 214 tienen una capa MAC alta compartida 2124.

El MLD 220 no AP tiene al menos dos STA no AP lógicas. La FIG. 2 muestra una primera STA 222 no AP y una segunda STA 224 no AP. Además, la primera STA 222 no AP tiene una primera capa 2221 física de STA no AP y una primera capa 2222 MAC baja de STA no AP. La segunda STA 224 no AP tiene una segunda capa 2241 física STA no AP y una segunda capa 2242 MAC baja STA no AP. La primera STA 222 no AP y la segunda STA no AP tienen una capa MAC alta compartida 2224.

Debe entenderse que la FIG. 2 es simplemente un ejemplo. Por ejemplo, puede haber más enlaces entre el MLD 210 de AP y el MLD 220 no AP.

El MLD no AP (por ejemplo, el MLD 220 no AP en la FIG. 2) puede establecer una asociación con una pluralidad de enlaces del MLD de AP (por ejemplo, el MLD 210 de AP en la FIG. 2) al mismo tiempo realizando una operación de establecimiento de multienlace en un enlace. Específicamente, la operación de establecimiento de multienlace se puede realizar utilizando una trama de solicitud de asociación multienlace (Multi-link Association Request) y una trama de respuesta de asociación multienlace (Multi-link Association Response). La trama de solicitud de asociación multienlace y la trama de respuesta de asociación multienlace pueden transportar información de la pluralidad de enlaces, para implementar la asociación simultánea con la pluralidad de enlaces.

Con referencia a la FIG. 2, por ejemplo, un proceso de establecimiento multienlace puede ser: El MLD 220 no AP envía una trama de solicitud de asociación multienlace al MLD 210 de AP en el primer enlace 230, donde la trama de solicitud de asociación multienlace transporta información del lado de la STA no AP (a saber, información de la primera STA 222 no AP) del primer enlace 230, y transporta además información del lado de la STA no AP (a saber, información de la segunda STA 224 no AP) del segundo enlace 240. Después de recibir la trama de solicitud de asociación multienlace en el primer enlace 230, el MLD 210 de AP envía una trama de respuesta de asociación multienlace al MLD 220 no AP en el primer enlace 230, donde la trama de respuesta de asociación multienlace

transporta información del lado de AP (es decir, información del primer AP 212) del primer enlace 230, y transporta además información del lado de AP (es decir, información del segundo AP 214) del segundo enlace 240. De esta manera, la primera STA 222 no AP y la segunda STA 224 no AP del MLD 220 no AP establecen una asociación con el primer AP 212 y el segundo AP 214 del MLD 210 de AP respectivamente.

5 Se puede definir un elemento multienlace (Multi-link element), para incluir información relacionada del MLD no AP (por ejemplo, la primera STA 222 no AP y la segunda STA 224 no AP) en la trama de solicitud de asociación multienlace.

10 La FIG. 3 es un diagrama esquemático de un formato 300 de un elemento multienlace. Como se muestra en la FIG. 3, el elemento multienlace incluye un campo 301 de ID del elemento (Element Identifier), un campo 302 de longitud (Length), un campo 303 de extensión de ID del elemento (Element ID Extension), un campo 304 de control multienlace (Multi-Link Control) y un campo de información común. El campo de información común incluye un campo 305 de dirección MAC de MLD (MLD MAC address), ..., un campo k (Field k) tal como un campo de capacidad 306, un campo 307 de perfil x por STA (Per-STA Profile x), y un campo 308 de perfil y por STA (Per-STA Profile y) (si está presente).

Una parte 310 de información común de MLD está configurada para transportar información relacionada de un MLD. El campo 307 de perfil x por STA y el campo 308 de perfil y por STA (si está presente) que siguen son subelementos 320 opcionales, que representan información de configuración (perfil por STA) de cada estación.

Además, el campo 304 de control multienlace incluye tipo (Type) 314, dirección MAC de MLD presente (MLD MAC Address present) 324 y reservado (Reserved) 334. Por ejemplo, el tipo 314 puede ser una configuración de enlace directo tunelizado (Tunneled Direct Link Setup, TDLS).

25 Opcionalmente, el campo 307 de perfil x por STA incluye un ID del subelemento (Subelement ID) 317, una longitud (Length) 327 y un contenido 337, donde el contenido 337 incluye un campo 3371 de control por STA (Per-STA control field), un campo 3372 de información de STA (STA information) y un campo 3373 de configuración de STA. El campo 3371 de control por STA incluye ID del enlace (Link ID) 33711 y la dirección 33712 MAC de STA presente (STA MAC Address present). El campo 3373 de configuración STA incluye el elemento 1 (Element 1) 33731, ..., el elemento Y (Element Y) 33732, ..., y el elemento no hereditario (Non-Inheritance element) 33733 (si está presente).

30 Se puede entender que se puede incluir además otro campo entre el campo 305 de dirección MAC de MLD y el campo k 306 en la FIG. 3, y no se muestra en el presente documento. Entre el elemento 1 33731 y el elemento Y 33732 se incluye otro elemento, por ejemplo, un elemento 2, un elemento 3, ..., y un elemento Y-1. Se pueden incluir otros elementos entre el elemento Y 33732 y el elemento no hereditario 33733, donde el elemento no hereditario 33733 es el último elemento.

40 Para la comunicación entre un dispositivo multienlace y otro dispositivo multienlace, por ejemplo, la comunicación entre el MLD 210 de AP y el MLD 220 no AP mostrada en la FIG. 2, una trama de gestión enviada por el primer AP 212 se envía usualmente a la primera STA 222 no AP en el primer enlace 230. Sin embargo, en la solución actual, no se puede utilizar completamente una funcionalidad multienlace, lo que da como resultado una baja eficiencia de transmisión.

45 Una realización de esta divulgación proporciona una solución de transmisión de datos. En esta solución, la trama de gestión se puede transmitir a través de enlaces y se utiliza completamente una funcionalidad multienlace. Esto asegura la eficiencia de la comunicación. A continuación se describen realizaciones de esta divulgación con más detalle con referencia a la FIG. 4 a la FIG. 9.

50 La FIG. 4 es un diagrama de interacción de señalización de un proceso 400 de transmisión de datos de acuerdo con una realización de esta divulgación. El proceso 400 incluye un primer dispositivo multienlace 401 y un segundo dispositivo multienlace 402. El primer dispositivo multienlace 401 puede ser un MLD de AP o un MLD no AP. En consecuencia, el segundo dispositivo multienlace 402 puede ser un MLD no AP o un MLD de AP.

55 Para facilitar la descripción, en los siguientes ejemplos, se puede suponer que el primer dispositivo multienlace 401 es el MLD de AP, por ejemplo, el MLD 210 de AP mostrado en la FIG. 2, y se supone que el segundo dispositivo multienlace 402 es el MLD no AP, por ejemplo, el MLD 220 no AP mostrado en la FIG. 2. Se puede entender que el proceso de comunicación mostrado en la FIG. 4 es solo un ejemplo en lugar de una limitación. En esta realización de esta divulgación, se puede incluir señalización de interacción que no se muestra en la FIG. 4, o se omite alguna señalización mostrada en la FIG. 4.

60 En el paso 410 del proceso 400, el primer dispositivo multienlace 401 puede generar primero una trama de gestión.

Específicamente, la trama de gestión generada puede tener un formato mostrado en la FIG. 5.

65 La FIG. 5 es un diagrama esquemático de un formato 500 de una trama de gestión de acuerdo con una realización

de la divulgación. El formato 500 incluye control de trama (Frame Control) 501, duración (Duration) 502, dirección 1 (Address 1) 503, dirección 2 (Address 2) 504, dirección 3 (Address 3) 505, control de secuencia (Sequence Control) 506, dirección 4 (Address 4) 507, cuerpo de trama (Frame Body) 509 y secuencia de verificación de trama (Frame Check Sequence, FCS) 510. El cuerpo de trama 509 puede incluir una unidad de datos de protocolo de gestión de control de acceso al medio (MAC Management Protocol Data Unit, MMPDU). Adicional u opcionalmente, el formato 500 puede incluir además un control de alto rendimiento (High Throughput Control, HT Control) 511.

Por ejemplo, el control de trama 501 puede incluir una pluralidad de subcampos, por ejemplo, versión de protocolo (Protocol Version), tipo de trama (Type), subtipo (Subtype), desde sistema distribuido (From Distributed System, From DS), hasta sistema distribuido (To DS), reintento (Retry), gestión de energía (Power Management) y más datos (More Data). Por ejemplo, el tipo de trama "00" indica la trama de gestión.

Por ejemplo, la duración 502 puede indicar la duración de la oportunidad de transmisión. La dirección 1 503, la dirección 2 504, la dirección 3 505 y la dirección 4 507 pueden denominarse colectivamente como un campo de dirección e indican una dirección de receptor, una dirección de transmisor, una dirección de origen, una dirección de destino, un BSSID o similar de la trama de gestión. El cuerpo de trama 509 puede transportar información específica. La FCS 510 se puede utilizar para la detección de errores. Por ejemplo, la FCS 510 puede incluir verificación de redundancia cíclica de 32 bits (Cyclic Redundancy Check, CRC). El control HT 511 puede incluir un control agregado (Aggregated Control, A-Control) y además incluir una lista de control y relleno.

Se puede entender que, en la comunicación entre dispositivos multienlace, existen dos tipos diferentes de tramas de gestión: una trama de gestión de nivel MLD (MLD level) y una trama de gestión de nivel de enlace (link level). La trama de gestión de nivel MLD es específica de un MLD y puede aplicarse a más de un enlace. Se puede entender que si la trama de gestión indica solo un enlace, la trama de gestión de nivel MLD también se puede aplicar al enlace. La trama de gestión de nivel de enlace es específica de un enlace específico y puede aplicarse al enlace específico, o la trama de gestión de nivel de enlace es específica de un enlace y puede aplicarse al enlace. Además, se pueden utilizar diferentes direcciones MAC para distinguir los tipos de trama. Por ejemplo, una dirección MAC de un MLD corresponde a una trama de gestión de nivel MLD. Una dirección MAC de una estación afiliada corresponde a una trama de gestión de nivel de enlace, o una dirección MAC de una estación no afiliada a ningún MLD corresponde a una trama de gestión de nivel de enlace. Se debe entender que la estación no afiliada a ningún MLD es una estación de enlace único. En esta realización, la estación afiliada al MLD se utiliza principalmente como ejemplo para la descripción. Una implementación de una estación de enlace único es similar a la del MLD. Por razones de brevedad, los detalles no se describen de nuevo. Debe entenderse además que, cuando al menos uno del extremo de transmisión y el extremo de recepción es una estación de enlace único, solo hay un enlace entre el extremo de transmisión y el extremo de recepción. Por lo tanto, al enviar la trama de gestión, el extremo de transmisión puede establecer el contenido de la trama de gestión de acuerdo con la versión existente del protocolo 802.11-2020. Después de recibir la trama de gestión, el extremo de recepción puede interpretar y ejecutar el contenido de la trama de gestión de acuerdo con la versión existente del protocolo 802.11-2020. Esto se debe a que cuando al menos uno del extremo de transmisión y el extremo de recepción es una estación de enlace único, solo hay un enlace asociado entre el extremo de transmisión y el extremo de recepción, y no hay posibilidad de transmisión de enlace cruzado. Por lo tanto, A1 y A2 en la trama de gestión pueden establecerse en direcciones de estación, y A3 puede establecerse en una dirección MAC, es decir, un BSSID, de un AP. La implementación específica es la siguiente:

Primero, cuando el extremo de transmisión es una estación de enlace único, por ejemplo, un AP de enlace único, y el extremo de recepción es un MLD de STA no AP, A3 se establece en una dirección MAC del AP de enlace único del extremo de transmisión.

Para otro ejemplo, cuando el extremo de transmisión es una estación de enlace único, por ejemplo, una STA no AP de enlace único, y el extremo de recepción es un MLD de AP, A3 se establece en una dirección MAC de un AP asociado con la STA no AP de enlace único. El AP asociado con la STA no AP de enlace único es un AP afiliado a un MLD de AP del extremo de transmisión.

Para otro ejemplo, cuando el extremo de transmisión es un MLD de AP, y el extremo de recepción es una estación de enlace único, por ejemplo, una STA no AP de enlace único, A3 se establece en una dirección MAC de un AP asociado con el extremo de recepción, es decir, la STA no AP. El AP asociado es un AP afiliado al MLD de AP.

Para otro ejemplo, cuando el extremo de transmisión es un MLD de STA no AP, y el extremo de recepción es una estación de enlace único, por ejemplo, un AP de enlace único, A3 se establece en una dirección MAC del extremo de recepción, es decir, el AP de enlace único.

Para aún otro ejemplo, cuando tanto el extremo de transmisión como el extremo de recepción son estaciones de enlace único, por ejemplo, cuando el extremo de transmisión es un AP de enlace único y el extremo de recepción es una STA no AP de enlace único, A3 se establece en una dirección MAC del AP del extremo de transmisión. Por ejemplo, cuando el extremo de recepción es un AP de enlace único y el extremo de transmisión es una STA no AP de enlace único, A3 se establece en una dirección MAC del AP del extremo de recepción.

En el ejemplo anterior, la trama de gestión o el elemento en la trama de gestión se aplica a un enlace asociado entre el extremo de transmisión y el extremo de recepción. En una realización posterior, por ejemplo, tanto el extremo de transmisión como el extremo de recepción son dispositivos multienlace. Cuando se menciona que o bien el extremo de transmisión o el extremo de recepción es una estación de enlace único, esta implementación es aplicable.

Opcionalmente, el dispositivo multienlace puede distinguir entre tipos de trama de gestión mediante el uso de diferentes direcciones MAC (por ejemplo, transportadas en la dirección 3). Por ejemplo, una dirección MAC de un MLD de un MLD corresponde a una trama de gestión de nivel MLD. Por ejemplo, una dirección MAC de una estación afiliada al MLD corresponde a una trama de gestión de nivel de enlace, o una dirección MAC de una estación de enlace único o una estación no afiliada al MLD corresponde a una trama de gestión de nivel de enlace.

La trama de gestión puede incluir una dirección de receptor, una dirección de transmisor e información de indicación de enlace. La información de indicación de enlace puede indicar al menos un enlace al que se aplica la trama de gestión. La información de indicación de enlace incluye una primera dirección.

Específicamente, para una trama de gestión de nivel MLD, la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP. Para una trama de gestión de nivel de enlace, cuando tanto el extremo de transmisión como el extremo de recepción son dispositivos multienlace, la trama de gestión se aplica a un enlace o a un enlace específico entre el extremo de transmisión y el extremo de recepción; o cuando al menos uno del extremo de transmisión y el extremo de recepción es una estación de enlace único, solo existe un enlace entre el extremo de transmisión y el extremo de recepción. En estos dos casos, la primera dirección puede establecerse en una dirección MAC de un AP, específicamente, un BSSID del AP, por ejemplo, un BSSID de un AP afiliado al MLD de AP, o un AP no afiliado a ningún MLD de AP, es decir, un AP de enlace único. En esta realización, el AP afiliado al MLD de AP se utiliza principalmente como ejemplo para la descripción. De esta manera, un diseño de la primera dirección puede ayudar a implementar la transmisión de enlace cruzado de la trama de gestión entre los dispositivos multienlace. La primera dirección es el BSSID del AP no afiliado a ningún MLD de AP o el BSSID del AP de enlace único. Hay una implementación similar. Por razones de brevedad, de acuerdo con varios escenarios descritos anteriormente, en varios casos en los que la dirección de A3 es la dirección MAC del AP y es específicamente la dirección MAC del AP de enlace único, el "AP afiliado" en las siguientes realizaciones se reemplaza por el "AP no afiliado a ningún MLD de AP" o el "AP de enlace único". Los detalles no se describen de nuevo.

Para facilitar la descripción, en las siguientes descripciones, la dirección MAC de MLD del MLD de AP se describe brevemente como la dirección MAC del MLD de AP, y la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP se describe brevemente como la dirección MAC del AP afiliado. La dirección MAC del AP afiliado puede ser el BSSID del AP afiliado.

En algunos ejemplos, la dirección 1 503 puede transportar la dirección del receptor de la trama de gestión, la dirección 2 504 puede transportar la dirección del transmisor de la trama de gestión, y la dirección 3 505 puede transportar la primera dirección.

Por ejemplo, la dirección del receptor puede ser la dirección MAC de la estación del extremo de recepción, y la dirección del transmisor puede ser la dirección MAC de la estación del extremo de transmisión. La trama de gestión se transmite en un enlace en el que opera la estación del extremo de recepción o la estación del extremo de transmisión.

Por ejemplo, como se muestra en la siguiente Tabla 1, si la trama de gestión se envía desde el MLD de AP al MLD no AP, es decir, si la dirección de transmisión es de enlace descendente, la dirección 1 503 puede transportar la dirección MAC de la STA no AP, y la dirección 2 504 puede transportar la dirección MAC del AP. Si la trama de gestión se envía desde el MLD no AP al MLD de AP, es decir, si la dirección de transmisión es de enlace ascendente, la dirección 1 503 puede transportar la dirección MAC del AP, y la dirección 2 504 puede transportar la dirección MAC de la STA no AP. Si la trama de gestión se envía desde el MLD no AP al MLD no AP, es decir, en un caso de comunicación entre pares (Peer to peer), la dirección 1 503 y la dirección 2 504 transportan la dirección MAC de la STA. Además, independientemente del enlace ascendente o descendente, la dirección 3 505 transporta la primera dirección.

Tabla 1

	Dirección de transmisión	Dirección 1	Dirección 2	Dirección 3
Trama de gestión	Enlace descendente	Dirección MAC de una STA NO AP	Dirección MAC de un AP	Primera dirección
	Enlace ascendente	Dirección MAC de un AP	Dirección MAC de una STA NO AP	Primera dirección
	Comunicación entre	Dirección MAC de	Dirección MAC de	Primera dirección

	pares (Peer to peer)	una STA	una STA	
--	----------------------	---------	---------	--

En algunos otros ejemplos, por ejemplo, durante la transmisión de interfaz aérea, la dirección 1 503 puede transportar una dirección de un enlace correspondiente de la trama de gestión. De manera similar, la dirección 2 504 puede transportar una dirección de un enlace correspondiente de la trama de gestión, y la dirección 3 505 puede transportar la primera dirección.

Por ejemplo, si la trama de gestión se aplica a al menos dos enlaces, el primer dispositivo multienlace 401 puede generar una trama de gestión de nivel MLD. Si la trama de gestión se aplica a un enlace, el primer dispositivo multienlace 401 puede generar una trama de gestión de nivel de enlace. Opcionalmente, en un ejemplo específico, si la trama de gestión se aplica a un enlace, también se puede generar una trama de gestión de nivel MLD.

En esta realización de esta divulgación, para implementar la transmisión de enlace cruzado, la dirección 1 503 puede transportar la dirección del receptor, la dirección 2 504 puede transportar la dirección del transmisor y la dirección 3 505 puede transportar la primera dirección. Por ejemplo, se supone que el primer dispositivo multienlace 401 es el MLD 210 de AP en la FIG. 2, y el segundo dispositivo multienlace es el MLD 220 no AP en la FIG. 2. En este caso, la dirección 1 503 transporta una dirección MAC (por ejemplo, la dirección MAC de la primera STA 222 no AP en la FIG. 2) de una STA no AP afiliada al MLD 220 no AP, y la dirección 2 504 transporta una dirección MAC (por ejemplo, un BSSID del primer AP 212 en la FIG. 2) de un AP afiliado al MLD 210 de AP.

Por ejemplo, en el protocolo existente 802.11-2020, la dirección MAC del AP es la misma que el BSSID del AP. Por lo tanto, en algunas realizaciones, la dirección MAC del AP afiliado puede ser un BSSID del AP afiliado.

En esta realización de esta divulgación, la información de indicación de enlace puede incluir información de indicación de dirección. La información de indicación de dirección puede indicar un atributo de la primera dirección o un significado de la primera dirección; o la información de indicación de dirección puede indicar un tipo de trama de gestión.

Específicamente, la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es la dirección MAC del MLD de AP o la dirección MAC del AP. La información de indicación de dirección es un primer valor (por ejemplo, 1) para indicar que la primera dirección es la dirección MAC del MLD de AP, y la información de indicación de dirección es un segundo valor (por ejemplo, 0) para indicar que la primera dirección es la dirección MAC del AP afiliado. La dirección MAC del AP afiliado puede ser el BSSID del AP afiliado o el BSSID del AP no afiliado a ningún MLD de AP. En esta realización, el AP afiliado al MLD se utiliza principalmente como ejemplo para la descripción. Una implementación del AP no afiliado a ningún MLD de AP o Al AP de enlace único es similar a la del AP afiliado al MLD. Por razones de brevedad, el "AP afiliado" en esta realización puede reemplazarse con el "AP no afiliado a ningún MLD de AP" o reemplazarse con el "AP de enlace único". Los detalles no se describen de nuevo.

Debido a que la primera dirección se transporta en el campo de dirección 3 de la trama de gestión, se puede considerar que la información de indicación de dirección indica si el campo de dirección 3 transporta la dirección MAC del MLD de AP o la dirección MAC del AP afiliado.

En otra comprensión, la información de indicación de dirección puede indicar el tipo de trama de gestión. Específicamente, la información de indicación de dirección es el primer valor que indica que la trama de gestión es la trama de gestión de nivel MLD, y la información de indicación de dirección es el segundo valor que indica que la trama de gestión es la trama de gestión de nivel de enlace. El primer valor es diferente del segundo valor. Por ejemplo, el primer valor es 1 y el segundo valor es 0. Para otro ejemplo, el primer valor es 0 y el segundo valor es 1.

En una implementación de esta divulgación, la primera dirección puede incluir información de indicación de dirección. En otras palabras, la información de indicación de dirección está ubicada en la primera dirección, o la información de indicación de dirección son algunos bits de la primera dirección. Específicamente, la información de indicación de dirección puede transportarse en el campo de dirección 3 de la trama de gestión. Por ejemplo, la información de indicación de dirección puede transportarse en un bit individual/grupal (Individual/Group, I/G) en la dirección MAC del campo de dirección 3. En otras palabras, en esta realización de esta divulgación, el bit I/G de la primera dirección transportada en el campo de dirección 3 puede establecerse a un valor de la información de indicación de dirección. Un valor predeterminado del bit I/G de la primera dirección puede ser 0. Si la información de indicación de dirección es el primer valor (1), el bit I/G de la primera dirección puede restablecerse a 1. Si la información de indicación de dirección es el segundo valor (0), el bit I/G de la primera dirección se mantiene en 0.

Se puede entender que una ubicación específica del bit I/G no está limitada en esta realización de esta divulgación. Por ejemplo, el bit I/G puede ser un bit menos significativo o un bit B0 de un primer byte del campo de dirección 3, o puede estar ubicado en otra ubicación. En otras palabras, en esta implementación, el campo de dirección 3 se utiliza para transportar la primera dirección, y la primera dirección incluye la información de indicación de dirección. Por ejemplo, un bit B0 en la primera dirección se utiliza como información de indicación de dirección.

La FIG. 6 es un diagrama esquemático de un escenario 600 de un dispositivo multienlace de acuerdo con una realización de la divulgación. La FIG. 6 muestra un MLD 610 de AP y un MLD 620 no AP. El MLD 610 de AP incluye un AP 1, un AP 2 y un AP 3. El MLD 620 no AP incluye una STA 1 no AP, una STA 2 no AP y una STA 3 no AP. Se supone que se han establecido tres enlaces asociados entre el MLD 610 de AP y el MLD 620 no AP utilizando un proceso de establecimiento multienlace, que incluye un primer enlace 601, un segundo enlace 602 y un tercer enlace 603.

En algunas realizaciones, si una trama de gestión que se va a generar por el primer dispositivo multienlace 401 es una trama de gestión de nivel MLD, al generar la trama de gestión, el primer dispositivo multienlace 401 puede establecer un bit I/G (es decir, información de indicación de dirección) de una dirección MAC en la dirección 3 505 a un primer valor (por ejemplo, 1), y la primera dirección en la dirección 3 505 es la dirección MAC del MLD de AP. En este caso, la primera dirección de la trama de gestión transporta información de indicación de dirección. Por ejemplo, el primer valor es "1", la primera dirección es la dirección MAC del MLD de AP, pero el bit I/G de la dirección MAC se establece en "1" en lugar de "0".

Por ejemplo, se supone que el campo de dirección 3 incluye 48 bits, y el bit I/G está ubicado en un bit B0 de un primer byte. En este caso, la dirección MAC del MLD de AP puede representarse primero como una cadena de caracteres de 48 bits, luego el bit B0 de la cadena de caracteres se establece en 1 y luego la cadena de caracteres cuyo bit B0 es 1 se transporta en el campo de dirección 3.

Cabe señalar que, en el protocolo existente 802.11-2020, la dirección en la dirección 2 (A2) de la trama de gestión es una dirección de transmisor y solo puede ser una dirección de unidifusión; y la dirección 3 (A3) es un BSSID de un AP y generalmente también es una dirección de unidifusión. Sin embargo, en la realización anterior en la que la primera dirección incluye la información de indicación de dirección en esta divulgación, la primera dirección no necesita ser toda "1". Para algunas tramas de gestión, tales como una trama de solicitud de sondeo, si la dirección A3 de la trama de gestión se establece en todos "1", por ejemplo, es un BSSID comodín (wildcard), 48 bits de la dirección A3 son todos "1". En este caso, el BSSID comodín no puede transportar la información de indicación de dirección. En otras palabras, la realización en la que la primera dirección incluye la información de indicación de dirección puede aplicarse solo cuando la dirección en la dirección 3 no son todos 1.

En otra implementación de esta divulgación, la información de indicación de dirección puede estar ubicada fuera de la primera dirección. En esta implementación, la información de indicación de enlace incluye información de indicación de dirección y la primera dirección, y la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP afiliado. En otras palabras, en el ejemplo anterior, se supone que la información de indicación de dirección se transporta en el bit I/G de la dirección 3. Sin embargo, esto no está limitado en esta realización de esta divulgación.

En un ejemplo, la información de indicación de dirección puede transportarse en el bit I/G de la dirección 3 de la trama de gestión. Específicamente, si la información de indicación de dirección es el primer valor (por ejemplo, 1), indica que la primera dirección en la dirección 3 es la dirección MAC del MLD de AP. Si la información de indicación de dirección es el segundo valor (por ejemplo, 0), indica que la primera dirección en la dirección 3 es la dirección MAC del AP afiliado. En otras palabras, en esta realización de esta divulgación, el bit I/G de la dirección transportada en el campo de dirección 2 puede establecerse a un valor de la información de indicación de dirección. Un valor predeterminado del bit I/G de la dirección en el campo de dirección 2 puede ser 0. Si la información de indicación de dirección es el primer valor (1), el bit I/G de la dirección en el campo de dirección 2 se restablece a 1. Si la información de indicación de dirección es el segundo valor (0), el bit I/G de la dirección en el campo de dirección 2 se mantiene en 0.

Por ejemplo, la información de indicación de dirección es el primer valor (por ejemplo, 1). Al generar la trama de gestión, el primer dispositivo multienlace 401 puede incluir la dirección MAC del MLD de AP en el campo de dirección 3. Para el campo de dirección 2, se puede determinar primero una cadena de caracteres representada por la dirección del transmisor (por ejemplo, una dirección MAC del AP 1 en la FIG. 6), luego un bit I/G de la cadena de caracteres se establece en 1, y luego la cadena de caracteres cuyo bit I/G es 1 se transporta en el campo de dirección 2.

En otro ejemplo, la información de indicación de dirección puede transportarse en Desde DS y Hasta DS del control de trama de la trama de gestión. Específicamente, si la información de indicación de dirección es el primer valor (por ejemplo, el primer valor puede ser Desde DS = 1 y Hasta DS = 0), indica que la primera dirección en la dirección 3 es la dirección MAC del MLD de AP. Si la información de indicación de dirección es el segundo valor (por ejemplo, el segundo valor puede ser Desde DS = 1 y Hasta DS = 1), indica que la primera dirección en la dirección 3 es la dirección MAC del AP afiliado.

Cabe señalar que la información de indicación de dirección puede transportarse alternativamente en otro campo o bit. Los detalles no se describen de nuevo en esta divulgación.

En algunas realizaciones de esta divulgación, la información de indicación de dirección es el primer valor (por

ejemplo, 1), y la primera dirección es la dirección MAC del MLD de AP. La información de indicación de enlace puede incluir además información de identificador de enlace o no incluir información de identificador de enlace.

5 Como se ha descrito anteriormente, la información de indicación de dirección es el primer valor y puede indicar además que la trama de gestión es la trama de gestión de nivel MLD.

10 En un ejemplo, la trama de gestión puede no transportar la información del identificador de enlace, para indicar que la trama de gestión se aplica a todos los enlaces que establecen una asociación, y específicamente a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace 401 y el segundo dispositivo multienlace 402. Con referencia a la FIG. 6, si la trama de gestión se aplica a todos los enlaces, es decir, el primer enlace 601, el segundo enlace 602 y el tercer enlace 603, la trama de gestión puede no transportar la información del identificador de enlace. Esto puede reducir la sobrecarga general de señalización.

15 Además, la descripción anterior "la trama de gestión se aplica a todos los enlaces que establecen una asociación" es aplicable a un caso en el que un campo de dirección 1 (una dirección de receptor) de la trama de gestión es una dirección de unidifusión. Si el campo de dirección 1 (la dirección del receptor) de la trama de gestión es una dirección de difusión grupal, "la trama de gestión se aplica a todos los enlaces que establecen una asociación" se reemplaza por "la trama de gestión se aplica a todos los enlaces". Por ejemplo, si el AP afiliado al MLD de AP envía una trama de gestión de difusión grupal, "la trama de gestión se aplica a todos los enlaces que establecen una asociación" se reemplaza por "la trama de gestión se aplica a todos los enlaces del MLD de AP". Por ejemplo, 20 la trama de gestión puede incluir al menos un elemento. Por ejemplo, el cuerpo de trama 509 de la trama de gestión puede incluir uno o más elementos. Opcionalmente, el elemento en el cuerpo de trama 509 puede tener el formato 300 mostrado en la FIG. 3. En un ejemplo, el elemento puede transportar información de identificador de enlace. Por ejemplo, la información del identificador de enlace se transporta en el campo 33711 de ID de enlace mostrado en la FIG. 3. Sin embargo, se puede entender que el elemento en el cuerpo de trama 509 puede tener 25 alternativamente un formato diferente al de la FIG. 3. Esto no está limitado en esta divulgación.

30 Si un elemento (por ejemplo, un segundo elemento) de la trama de gestión se aplica a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace 401 y el segundo dispositivo multienlace 402, el segundo elemento puede no transportar ninguna información de identificador de enlace. En otras palabras, el segundo elemento no transporta ninguna información de identificador de enlace, para indicar al segundo dispositivo multienlace que aplique el segundo elemento a todos los enlaces. En otra implementación, el segundo elemento no transporta ninguna información de identificador de enlace, para indicar al segundo dispositivo multienlace que aplique el segundo elemento a un enlace en el que se transmite el elemento. El ID del enlace puede ocupar 35 alternativamente otra cantidad de bits, por ejemplo, 4 bits.

40 En otro ejemplo, la trama de gestión puede transportar información de identificador de enlace de un enlace al que se aplica la trama de gestión, para indicar que la trama de gestión se aplica a al menos un enlace. En otras palabras, en esta realización, la información de indicación de enlace incluye además la información del identificador de enlace. Por ejemplo, la información del identificador de enlace puede ser un identificador de enlace (link ID) o un mapa de bits de identificador de enlace (link ID bitmap). Con referencia a la FIG. 6, la trama de gestión se aplica al primer enlace 601 y al segundo enlace 602.

45 En un ejemplo, la información del identificador de enlace incluye un ID de enlace del primer enlace 601 y un ID de enlace del segundo enlace 602. Por ejemplo, se supone que se utilizan dos bits para transportar un ID de enlace, el ID de enlace del primer enlace 601 es "00", el ID de enlace del segundo enlace 602 es "01" y un ID de enlace del tercer enlace 603 es "10". En este caso, la información del identificador de enlace puede incluir "00" y "01", lo que indica que la trama de gestión se aplica al primer enlace 601 y al segundo enlace 602.

50 En otro ejemplo, la información del identificador de enlace puede incluir un mapa de bits del identificador de enlace. Los bits correspondientes al primer enlace 601 y al segundo enlace 602 en el mapa de bits del identificador de enlace se establecen en 1, y otros bits se establecen en 0. En esta realización, una cantidad de bits incluidos en el mapa de bits del identificador de enlace puede ser igual a (o mayor que) una cantidad de todos los enlaces o se establece en 8 o 16, y una secuencia de los bits incluidos en el mapa de bits del identificador de enlace puede 55 tener una correspondencia con todos los enlaces. Por ejemplo, se supone que los bits incluidos en el mapa de bits del identificador de enlace corresponden secuencialmente al primer enlace 601, al segundo enlace 602 y al tercer enlace 603 desde un bit alto a un bit bajo. En este caso, la información del identificador de enlace puede incluir "110", lo que indica que la trama de gestión se aplica al primer enlace 601 y al segundo enlace 602. De esta manera, menos bits pueden indicar claramente un enlace al que se aplica la trama de gestión.

60 Por ejemplo, la trama de gestión puede incluir al menos un elemento, y la información del identificador de enlace puede transportarse en un elemento (por ejemplo, el primer elemento) de la trama de gestión. En otras palabras, el primer elemento de la trama de gestión transporta la información del identificador de enlace, para indicar al segundo dispositivo multienlace que aplique el primer elemento a uno o más enlaces indicados por la información del identificador de enlace. 65

Por ejemplo, la trama de gestión puede incluir al menos un elemento, y el segundo elemento de la trama de gestión se aplica a todos los enlaces. En este caso, el segundo elemento puede transportar la información del identificador de enlace, y la información del identificador de enlace indica todos los enlaces. Por ejemplo, los bits correspondientes a todos los enlaces asociados se establecen en un valor preestablecido o en un primer valor en base al mapa de bits del identificador de enlace, para indicar que el segundo elemento se aplica a todos los enlaces correspondientes.

Se puede entender que, en esta realización, si la información del identificador de enlace transportada en el primer elemento indica un enlace, el segundo dispositivo multienlace aplica el primer elemento al enlace. Si la información del identificador de enlace transportada en el primer elemento indica una pluralidad de enlaces (por ejemplo, dos enlaces o todos los enlaces), el segundo dispositivo multienlace aplica el primer elemento a la pluralidad de enlaces.

La información del identificador de enlace incluye al menos uno de los siguientes: uno o más identificadores de enlace o un mapa de bits de identificador de enlace.

En algunas otras realizaciones de esta divulgación, la información de indicación de dirección es el segundo valor (por ejemplo, 0), y la primera dirección es la dirección MAC del AP afiliado. Específicamente, la primera dirección puede ser un BSSID del AP afiliado, y la trama de gestión puede aplicarse por el segundo dispositivo multienlace a un enlace en el que opera el AP afiliado.

Como se ha descrito anteriormente, la información de indicación de dirección es el segundo valor y puede indicar además que la trama de gestión es la trama de gestión de nivel de enlace. La trama de gestión de nivel de enlace es específica de un enlace específico y puede aplicarse al enlace específico, o la trama de gestión de nivel de enlace es específica de un enlace y puede aplicarse al enlace.

"La trama de gestión de nivel de enlace es específica de un enlace específico y puede aplicarse al enlace específico":

En un ejemplo, la trama de gestión puede no transportar la información del identificador de enlace, para indicar que la trama de gestión se aplica a un enlace en el que opera el AP indicado por la primera dirección.

En otro ejemplo, la trama de gestión puede transportar información de identificador de enlace de un enlace al que se aplica la trama de gestión, para indicar que la trama de gestión se aplica a al menos un enlace. En otras palabras, en esta realización, la información de indicación de enlace incluye además la información del identificador de enlace. Por ejemplo, la información del identificador de enlace puede ser un identificador de enlace (link ID) o un mapa de bits de identificador de enlace (link ID bitmap). Con referencia a la FIG. 6, la trama de gestión se aplica al primer enlace 601 y al segundo enlace 602.

En un ejemplo, la información del identificador de enlace incluye un ID de enlace del primer enlace 601 y un ID de enlace del segundo enlace 602. Por ejemplo, se supone que se utilizan dos bits para transportar un ID de enlace, el ID de enlace del primer enlace 601 es "00", el ID de enlace del segundo enlace 602 es "01" y un ID de enlace del tercer enlace 603 es "10". En este caso, la información del identificador de enlace puede incluir "00" y "01", lo que indica que la trama de gestión se aplica al primer enlace 601 y al segundo enlace 602. El ID del enlace puede ocupar alternativamente otra cantidad de bits, por ejemplo, 4 bits.

En otro ejemplo, la información del identificador de enlace puede incluir un mapa de bits del identificador de enlace. Los bits correspondientes al primer enlace 601 y al segundo enlace 602 en el mapa de bits del identificador de enlace se establecen en 1, y otros bits se establecen en 0. En esta realización, una cantidad de bits incluidos en el mapa de bits del identificador de enlace puede ser igual a (o mayor que) una cantidad de todos los enlaces o se establece en 8 o 16, y una secuencia de los bits incluidos en el mapa de bits del identificador de enlace puede tener una correspondencia con todos los enlaces. Por ejemplo, se supone que los bits incluidos en el mapa de bits del identificador de enlace corresponden secuencialmente al primer enlace 601, al segundo enlace 602 y al tercer enlace 603 desde un bit alto a un bit bajo. En este caso, la información del identificador de enlace puede incluir "110", lo que indica que la trama de gestión se aplica al primer enlace 601 y al segundo enlace 602. De esta manera, menos bits pueden indicar claramente un enlace al que se aplica la trama de gestión.

Opcionalmente, un enlace indicado por la información del identificador de enlace incluye un identificador de enlace correspondiente al AP para transmitir la trama de gestión, o un bit correspondiente al mapa de bits del identificador de enlace se establece en 1.

Por ejemplo, la trama de gestión puede incluir al menos un elemento, y la información del identificador de enlace puede transportarse en un elemento (por ejemplo, el primer elemento) de la trama de gestión. En otras palabras, el primer elemento de la trama de gestión transporta la información del identificador de enlace, para indicar al segundo dispositivo multienlace que aplique el primer elemento a uno o más enlaces indicados por la información del identificador de enlace.

Por ejemplo, la trama de gestión puede incluir al menos un elemento, y el segundo elemento de la trama de gestión se aplica a todos los enlaces. En este caso, el segundo elemento puede transportar la información del identificador de enlace, y la información del identificador de enlace indica todos los enlaces. Por ejemplo, los bits correspondientes a todos los enlaces asociados se establecen en un valor preestablecido o en un primer valor en base al mapa de bits del identificador de enlace, para indicar que el segundo elemento se aplica a todos los enlaces correspondientes.

Se puede entender que, en esta realización, si la información del identificador de enlace transportada en el primer elemento indica un enlace, el segundo dispositivo multienlace aplica el primer elemento al enlace. Si la información del identificador de enlace transportada en el primer elemento indica una pluralidad de enlaces (por ejemplo, dos enlaces o todos los enlaces), el segundo dispositivo multienlace aplica el primer elemento a la pluralidad de enlaces.

"La trama de gestión de nivel de enlace es específica de un enlace y puede aplicarse al enlace". En este caso, la trama de gestión no transporta la información del identificador de enlace.

Con referencia a la FIG. 6, si la gestión es la trama de gestión de nivel de enlace, y se aplica al segundo enlace 602, la primera dirección es un BSSID del AP afiliado (es decir, el AP 2).

En un ejemplo, si la transmisión de enlace descendente se realiza en el segundo enlace 602 y la trama de gestión se aplica al segundo enlace 602, la dirección 1 transporta una dirección MAC de la STA 2 no AP, la dirección 2 transporta una dirección MAC del AP 2 y la dirección 3 transporta el BSSID del AP 2. En otro ejemplo, si la transmisión de enlace descendente se realiza en el primer enlace 601 y la trama de gestión se aplica al segundo enlace 602, la dirección 1 transporta una dirección MAC de la STA 1 no AP, la dirección 2 transporta una dirección MAC del AP 1 y la dirección 3 transporta el BSSID del AP 2. La trama de gestión no necesita transportar adicionalmente información de enlace. Esto puede evitar la indicación de señalización repetida y reducir la sobrecarga de señalización.

En el paso 420 del proceso 400, el primer dispositivo multienlace 401 envía la trama de gestión al segundo dispositivo multienlace 402.

El paso de envío puede realizarse de manera unidifusión o puede realizarse de manera de difusión. Esto no está limitado en esta divulgación.

Específicamente, el primer dispositivo multienlace 401 puede enviar la trama de gestión al segundo dispositivo multienlace 402 en un enlace entre la dirección 1 y la dirección 2 de la trama de gestión.

En algunos ejemplos, como se muestra en la FIG. 6, la dirección 1 de la trama de gestión transporta la dirección MAC de la STA 1 no AP, y la dirección 2 de la trama de gestión transporta la dirección MAC del AP 1. En este caso, el MLD 610 de AP puede enviar la trama de gestión a la STA 1 no AP en el MLD 620 no AP utilizando el AP 1 en el primer enlace 601, como se muestra mediante una línea discontinua 630 en la FIG. 6.

En algunos otros ejemplos, como se muestra en la FIG. 6, la dirección 1 de la trama de gestión transporta la dirección MAC de la STA 2 no AP, y la dirección 2 de la trama de gestión transporta la dirección MAC del AP 2. En este caso, el MLD 610 de AP puede enviar la trama de gestión a la STA 2 no AP en el MLD 620 no AP utilizando el AP 2 en el segundo enlace 602, como se muestra mediante una línea discontinua 640 en la FIG. 6.

En el paso 430 del proceso 400, el segundo dispositivo multienlace 402 aplica la trama de gestión recibida a los uno o más enlaces indicados.

Como se ha descrito anteriormente, la información de indicación de enlace de la trama de gestión incluye la primera dirección. La primera dirección incluye la información de indicación de dirección. En otras palabras, la información de indicación de dirección está ubicada en la primera dirección. Alternativamente, la información de indicación de enlace de la trama de gestión incluye la primera dirección y la información de indicación de dirección.

En algunas realizaciones, si la información de indicación de dirección es el primer valor (por ejemplo, 1), el segundo dispositivo multienlace 402 puede determinar que la primera dirección es la dirección MAC del MLD de AP. Opcionalmente, se puede determinar además que la trama de gestión es la trama de gestión de nivel MLD.

Si la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, el segundo dispositivo multienlace 402 puede obtener información transportada en el campo de dirección 3 de la trama de gestión, y restablecer el bit I/G a 0, para leer la primera dirección en la dirección 3, es decir, la dirección MAC del MLD de AP. Con referencia al escenario de la FIG. 6, la primera dirección puede ser una dirección MAC del MLD 610 de AP.

Además, el segundo dispositivo multienlace 402 puede determinar si la trama de gestión transporta la información

de indicación de enlace.

5 Si la trama de gestión no transporta la información del identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar la trama de gestión a todos los enlaces (por ejemplo, el primer enlace 601, el segundo enlace 602 y el tercer enlace 603) que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace 401 y el segundo dispositivo multienlace 402. En un ejemplo, la trama de gestión puede ser una trama de solicitud de reconocimiento de añadir bloque (ADD Block ACK, ADDBA) o una trama de respuesta de reconocimiento de añadir bloque.

10 Si la trama de gestión transporta la información del identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar la trama de gestión a uno o más enlaces indicados por la información del identificador de enlace. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 6, si la trama de gestión incluye la información del identificador de enlace del primer enlace 601 y del segundo enlace 602 (por ejemplo, la información del identificador de enlace puede incluir el ID de enlace del primer enlace 601 y el ID de enlace del segundo enlace 602 mediante el uso de dos campos de ID de enlace; o la información del identificador de enlace puede indicarse mediante la configuración de dos bits correspondientes en el mapa de bits del identificador de enlace en el primer valor), la trama de gestión puede aplicarse al primer enlace 601 y al segundo enlace 602. En un ejemplo, la trama de gestión puede ser una trama de configuración de tiempo de activación objetivo (Target Wake Time, TWT), donde un elemento TWT en la trama de configuración TWT transporta la información del identificador de enlace, y la información del identificador de enlace indica uno o más enlaces a aplicarse.

20 Por ejemplo, la trama de gestión incluye al menos un elemento. Si el primer elemento transporta la información del identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar el primer elemento a uno o más enlaces indicados por la información del identificador de enlace. Si el segundo elemento no transporta la información del identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar el segundo elemento a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace 401 y el segundo dispositivo multienlace 402. Alternativamente, en otra implementación, si el segundo elemento no transporta la información del identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar el segundo elemento solo a un enlace (es decir, un enlace en el que opera una estación indicada por la dirección del receptor o una estación indicada por la dirección del transmisor) en el que se transmite la trama de gestión.

30 En algunas otras realizaciones, si la información de indicación de dirección es el segundo valor (por ejemplo, 0), el segundo dispositivo multienlace 402 puede determinar que la primera dirección es la dirección MAC del AP afiliado. Opcionalmente, se puede determinar además que la trama de gestión es la trama de gestión de nivel de enlace. Además, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar la trama de gestión a un enlace en el que opera el AP afiliado. En un ejemplo, la trama de gestión puede ser una trama de formato de trama de ancho de canal de notificación (Notify Channel Width Frame Format).

40 El segundo dispositivo multienlace 402 puede obtener información de la dirección 3 de la trama de gestión, y leer la primera dirección en la dirección 3, es decir, el BSSID del AP afiliado. Con referencia al escenario de la FIG. 6, se supone que la primera dirección puede ser el BSSID del AP 2. En este caso, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar la trama de gestión a un enlace (es decir, el segundo enlace 602) asociado con la primera dirección (el BSSID del AP 2).

45 Se puede entender que, en esta realización, el enlace al que se aplica la trama de gestión se determina en función de la primera dirección (es decir, la dirección MAC del AP afiliado), y es irrelevante para un enlace en el que se transmite realmente la trama de gestión.

50 Por ejemplo, con referencia a la FIG. 6, se supone que la dirección 1 de la trama de gestión transporta la dirección MAC de la STA 2 no AP, la dirección 2 de la trama de gestión transporta la dirección MAC del AP 2, y la dirección 3 transporta el BSSID del AP 2. En este caso, el primer dispositivo multienlace 401 envía la trama de gestión al segundo dispositivo multienlace 402 en el segundo enlace 602, y el segundo dispositivo multienlace 402 aplica la trama de gestión al segundo enlace 602. Puede aprenderse que, en esta realización, el enlace en el que se transmite realmente la trama de gestión y el enlace al que se aplica la trama de gestión son el mismo, y ambos son el segundo enlace 602. Para otro ejemplo, se supone que la dirección 1 de la trama de gestión transporta la dirección MAC de la STA 1 no AP, la dirección 2 de la trama de gestión transporta la dirección MAC del AP 1, y la dirección 3 transporta el BSSID del AP 2. En este caso, el primer dispositivo multienlace 401 envía la trama de gestión al segundo dispositivo multienlace 402 en el primer enlace 601, pero el segundo dispositivo multienlace 402 aplica la trama de gestión al segundo enlace 602. En otras palabras, el segundo dispositivo multienlace 402 aplica, en base a la primera dirección, la trama de gestión a un enlace (el segundo enlace 602) distinto del enlace (el primer enlace 601) en el que se transmite la trama de gestión. De esta manera, el enlace en el que se transmite la trama de gestión y el enlace al que se aplica la trama de gestión pueden ser iguales o diferentes, de modo que se implemente la transmisión de enlace cruzado de la trama de gestión y se utiliza completamente una funcionalidad multienlace. Esto mejora la eficiencia de la comunicación.

65 Cabe señalar que, después de recibir la trama de gestión, el segundo dispositivo multienlace 402 puede determinar si la dirección en la dirección 3 de la trama de gestión son todos 1. En caso afirmativo, el segundo dispositivo

multienlace 402 puede determinar que un BSSID comodín está en la dirección 3, y la dirección 3 no transporta la información de indicación de dirección. Si la primera dirección es la dirección MAC del MLD de AP o la dirección MAC del AP afiliado se determina solo cuando la dirección en la dirección 3 no son todos 1.

5 En el paso 440 del proceso 400, el segundo dispositivo multienlace 402 envía una trama de reconocimiento de respuesta de la trama de gestión al primer dispositivo multienlace 401.

10 Por ejemplo, con referencia a la FIG. 6, la STA 1 no AP del MLD 620 no AP puede enviar una trama de reconocimiento al AP 1 del MLD 610 de AP en el primer enlace 601. En un ejemplo, la trama de reconocimiento puede incluir un reconocimiento positivo (ACK).

15 En los ejemplos anteriores con referencia a las FIG. 4 a la FIG. 6, se supone que el primer dispositivo multienlace 401 es un MLD de AP, y el segundo dispositivo multienlace 402 es un MLD no AP. Se puede entender que el primer dispositivo multienlace 401 puede ser un MLD no AP, y el segundo dispositivo multienlace 402 puede ser un MLD de AP. Las descripciones correspondientes son similares y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

20 De acuerdo con las descripciones anteriores con referencia a las FIG. 4 a la FIG. 6, en esta realización de esta divulgación, la trama de gestión puede incluir la información de indicación de enlace, para indicar un enlace al que se aplica la trama de gestión, de modo que el segundo dispositivo multienlace pueda aplicar la trama de gestión a un enlace correcto. Esto evita un error de procesamiento. Además, la información de indicación de enlace puede incluir la información de indicación de dirección para indicar si la primera dirección es la dirección MAC del MLD de AP o la dirección MAC del AP afiliado. Esta solución es aplicable incluso si la dirección MAC de un MLD es la misma que una dirección MAC de una estación afiliada. Esta solución es más universal y puede reducir la sobrecarga de señalización. En esta realización de esta divulgación, la trama de gestión puede transmitirse a través de enlaces, de modo que se puede utilizar completamente una funcionalidad multienlace para utilizar los recursos de manera efectiva. Esto mejora el uso de recursos y mejora aún más la eficiencia de la comunicación.

30 Se puede aprender que esta realización de esta divulgación proporciona un mecanismo de trama de gestión para la transmisión de enlace cruzado, de modo que se puede utilizar una funcionalidad multienlace para utilizar completamente los recursos. Además, incluso si la dirección MAC del MLD es la misma que la dirección MAC de la estación afiliada, no se produce una anomalía de procesamiento provocada cuando no se puede determinar el tipo de trama de gestión. En otro aspecto, el mecanismo de transmisión de enlace cruzado permite que la dirección MAC de MLD del MLD sea la misma que una dirección MAC de una estación afiliada. Esto reduce la sobrecarga para una cantidad de direcciones MAC y reduce los costes de chip. Específicamente, en esta realización de esta divulgación, la información de indicación de dirección indica la primera dirección. Esto reduce la sobrecarga de señalización y puede garantizar un procesamiento normal. Además, la trama de gestión a nivel de enlace indica, al menos en base a la primera dirección, un enlace al que se aplica la trama de gestión. Esto evita que la trama de gestión se aplique a un enlace incorrecto debido a la transmisión de enlace cruzado. La trama de gestión de nivel MLD puede indicar, en base a la información de enlace adicional, algunos enlaces a los que se aplica la trama de gestión. Esto amplía el alcance de una aplicación y garantiza el rendimiento de la comunicación.

45 En otra realización, la dirección 3 de la trama de gestión siempre transporta la dirección MAC del AP. En otras palabras, la dirección 3 en cualquier trama de gestión transporta la dirección MAC del AP, y no hay posibilidad de transportar la dirección MAC del MLD de AP. La dirección MAC del AP puede ser la dirección MAC del AP afiliado o puede ser una dirección MAC de un AP de enlace único. La información de indicación de dirección puede indicar el tipo de trama de gestión. Específicamente, la información de indicación de dirección es el primer valor que indica que la trama de gestión es la trama de gestión de nivel MLD, y la información de indicación de dirección es el segundo valor que indica que la trama de gestión es la trama de gestión de nivel de enlace. El primer valor es diferente del segundo valor. Por ejemplo, el primer valor es 1 y el segundo valor es 0. Para otro ejemplo, el primer valor es 0 y el segundo valor es 1.

50 Además, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP para transmitir la trama de gestión o una dirección MAC de otro AP distinta de la dirección MAC del AP para transmitir la trama de gestión en el mismo MLD de AP.

60 La dirección MAC del AP es la dirección MAC del AP para transmitir la trama de gestión. La información del identificador de enlace transportada en la trama de gestión es coherente con la descripción anterior "la trama de gestión de nivel de enlace es específica de un enlace específico y puede aplicarse al enlace específico". Los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

65 La dirección MAC del AP es la dirección MAC de otro AP distinta de la dirección MAC del AP para transmitir la trama de gestión en el mismo MLD de AP. La información del identificador de enlace transportada en la trama de gestión es coherente con la descripción anterior "la trama de gestión de nivel de enlace es específica de un enlace específico y puede aplicarse al enlace específico". Los detalles no se describen de nuevo en el presente documento. La FIG. 7 es otro diagrama de interacción de señalización de un proceso 700 de transmisión de datos

de acuerdo con una realización de esta divulgación. El proceso 700 incluye un primer dispositivo multienlace 701 y un segundo dispositivo multienlace 702. El primer dispositivo multienlace 701 puede ser un MLD de AP o un MLD no AP. En consecuencia, el segundo dispositivo multienlace 702 puede ser un MLD no AP o un MLD de AP.

5 Para facilitar la descripción, en las siguientes descripciones, se puede suponer que el primer dispositivo multienlace 701 es el MLD 610 de AP mostrado en la FIG. 6, y se supone que el segundo dispositivo multienlace 702 es el MLD 620 no AP mostrado en la FIG. 6. Se puede entender que el proceso de comunicación mostrado en la FIG. 7 es solo un ejemplo en lugar de una limitación. En esta realización de esta divulgación, se puede incluir señalización de interacción que no se muestra en la FIG. 7, o se omite alguna señalización mostrada en la FIG. 7.

10

En el paso 710 del proceso 700, el primer dispositivo multienlace 701 puede generar primero una trama de gestión. La trama de gestión puede ser una trama de gestión robusta, o denominado como trama de gestión protegida o trama de gestión cifrada, y puede tener un formato mostrado en la FIG. 8.

15

La FIG. 8 es otro diagrama esquemático de un formato 800 de una trama de gestión de acuerdo con una realización de la divulgación. El formato 800 incluye control de trama (Frame Control) 801, duración (Duration) 802, dirección 1 (Address 1) 803, dirección 2 (Address 2) 804, dirección 3 (Address 3) 805, control de secuencia (Sequence Control) 806, dirección 4 (Address 4) 807, encabezado de protocolo de código de autenticación de mensajes de encadenamiento de bloques de cifrado en modo contador (Counter mode Cipher-Block Chaining Message Authentication Code (CBC-MAC) Protocol, CCMP) o encabezado de protocolo de modo Galois/contador (Galois/Counter Mode Protocol, GCMP) 808, cuerpo de trama (Frame Body) 809, verificación de integridad del mensaje (MIC) 812 y secuencia de verificación de trama (Frame Check Sequence, FCS) 810. El cuerpo de la trama 809 puede incluir una MMPDU. Adicional u opcionalmente, el formato 800 puede incluir además un control de alto rendimiento (High Throughput Control, HT Control) 811.

20

Por ejemplo, el control de trama 801 puede incluir una pluralidad de subcampos, por ejemplo, versión de protocolo (Protocol Version), tipo de trama (Type), subtipo (Subtype), desde sistema distribuido (From Distributed System, From DS), hasta sistema distribuido (To DS), reintento (Retry), gestión de energía (Power Management) y más datos (More Data). Por ejemplo, el tipo de trama "00" indica la trama de gestión.

25

Por ejemplo, la duración 802 puede indicar la duración de la oportunidad de transmisión. La dirección 1 803, la dirección 2 804, la dirección 3 805 y la dirección 4 807 pueden denominarse colectivamente como un campo de dirección. El cuerpo de trama 809 puede transportar información específica. La FCS 810 se puede utilizar para la detección de errores. Por ejemplo, la FCS 810 puede incluir verificación de redundancia cíclica de 32 bits (Cyclic Redundancy Check, CRC). El control HT 811 puede incluir un control agregado (Aggregated Control, A-Control) y además incluir una lista de control y relleno.

30

Se puede entender que, para elementos con números de referencia similares en la FIG. 8, consultar las descripciones anteriores de los elementos similares en la FIG. 5. Los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

35

La trama de gestión puede incluir una dirección de receptor, una dirección de transmisor e información de indicación de enlace. La información de indicación de enlace puede indicar al menos un enlace al que se aplica la trama de gestión.

40

En algunos ejemplos, la información de indicación de enlace puede incluir una primera dirección e información de indicación de dirección. En algunos otros ejemplos, la información de indicación de enlace puede incluir una primera dirección, y la primera dirección incluye información de indicación de dirección. En otras palabras, la información de indicación de dirección está ubicada en la primera dirección. La información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP afiliado. Específicamente, la información de indicación de dirección es un primer valor que indica que la primera dirección es la dirección MAC del MLD de AP, y la información de indicación de dirección es un segundo valor que indica que la primera dirección es la dirección MAC del AP afiliado.

45

Si la información de indicación de dirección es el primer valor y la primera dirección es la dirección MAC del MLD de AP, la información de indicación de enlace puede incluir además información de identificador de enlace. Por ejemplo, la información del identificador de enlace se transporta en un elemento de la trama de gestión. Alternativamente, la trama de gestión puede no transportar ninguna información de identificador de enlace.

50

Específicamente, para una realización específica de la dirección del receptor, la dirección del transmisor y la información de indicación de enlace, consultar las descripciones anteriores con referencia a la FIG. 4. Por razones de brevedad, los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

55

En una implementación, la MIC 812 de la trama de gestión en el formato 800 mostrado en la FIG. 8 puede generarse en base a datos de autenticación adicionales (Additional Authentication Data, AAD) construidos por el primer dispositivo multienlace 701. Se debe entender que un proceso de construcción y/o análisis de los ADD y un

60

65

proceso correspondiente de generación y/o análisis de la MIC proporcionados en esta realización de esta divulgación pueden implementarse por separado, o pueden combinarse con el proceso de generación y envío de la trama de gestión proporcionada en la realización anterior.

5 La FIG. 9 es un diagrama esquemático de un formato 900 de AAD de acuerdo con una realización de la divulgación. El formato 900 incluye control de trama (Frame Control) 901, dirección 1 902, dirección 2 903, dirección 3 904, control de secuencia (Sequence Control) 905 y dirección 4 906.

10 Por ejemplo, el control de trama 901 puede generarse en base a una parte del control de trama 801. Por ejemplo, se puede excluir una parte (por ejemplo, subtipo, reintento y más datos) del control de trama 801, y luego se genera el control de trama 901. En otras palabras, la parte excluida se enmascara (mask) a 0. Por ejemplo, el control de secuencia 905 puede ser consistente con el control de secuencia 806, y la dirección 4 906 puede ser consistente con la dirección 4 807. En una implementación, para un método específico para construir el control de trama 901, la dirección 1 902, el control de secuencia 905 y la dirección 4 906 de los AAD, consultar el protocolo existente 15 802.11-2021.

20 En algunas realizaciones de esta divulgación, una dirección transportada en la dirección 1 902 es la misma que en la dirección 1 803, una dirección transportada en la dirección 2 903 es la misma que en la dirección 2 804, y una dirección transportada en la dirección 3 904 es la misma que en la dirección 3 805.

25 Específicamente, la dirección 1 902 en el formato 900 puede transportar la dirección del receptor de la trama de gestión, la dirección 2 903 puede transportar la dirección del transmisor de la trama de gestión, y la dirección 3 904 puede transportar una segunda dirección. Se puede entender que la trama de gestión del presente documento puede ser una trama de gestión correspondiente a los AAD, o puede ser la trama de gestión descrita en la realización anterior. Por ejemplo, si la trama de gestión se envía desde el MLD de AP al MLD no AP, es decir, si la dirección de transmisión es de enlace descendente, la dirección 1 902 puede transportar la dirección MAC de la STA no AP, y la dirección 2 903 puede transportar la dirección MAC del AP. Si la trama de gestión se envía desde el MLD no AP al MLD de AP, es decir, si la dirección de transmisión es de enlace ascendente, la dirección 1 902 puede transportar la dirección MAC del AP, y la dirección 2 903 puede transportar la dirección MAC de la STA no AP. Además, independientemente del enlace ascendente o descendente, la dirección 3 904 transporta la segunda dirección. 30

35 Además, durante la transmisión de la interfaz aérea, si la dirección 1 803 y la dirección 2 804 de la trama de gestión transportan una dirección de un enlace correspondiente en el que se transmite la trama de gestión. En este caso, la dirección 1 902 y la dirección 2 903 de los AAD también pueden transportar una dirección de un enlace correspondiente en el que se transmite la trama de gestión, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

		Dirección de transmisión	Dirección 1	Dirección 2	Dirección 3
AAD	Trama de gestión de nivel MLD	Enlace descendente	Dirección MAC de una STA no AP	Dirección MAC de un AP	Dirección MAC de un MLD de AP
		Enlace ascendente	Dirección MAC de un AP	Dirección MAC de una STA NO AP	Dirección MAC de un MLD de AP
	Trama de gestión de nivel de enlace	Enlace descendente	Dirección MAC de una STA no AP	Dirección MAC de un AP	BSSID de un AP afiliado
		Enlace ascendente	Dirección MAC de un AP	Dirección MAC de una STA no AP	BSSID de un AP afiliado

40 En algunas otras realizaciones de esta divulgación, la dirección 1 902 y la dirección 2 903 en el formato 900 transportan una dirección MAC correspondiente de un MLD, y no se reemplazan con una dirección de enlace correspondiente incluso durante la transmisión de interfaz aérea. En otras palabras, en esta realización, durante la transmisión de la interfaz aérea, la dirección transportada en la dirección 1 902 y la dirección transportada en la dirección 2 903 son aún la dirección MAC. 45

Sin embargo, en esta realización, una dirección transportada en la dirección 3 904 es la misma que la de la dirección 3 805. En otras palabras, la segunda dirección es la misma que la primera.

50 Específicamente, si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD, la primera dirección es la dirección MAC del MLD de AP. Cuando se construyen los AAD, la segunda dirección en la dirección 3 904 de los AAD también es la dirección MAC del MLD de AP. Si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel de enlace, la

primera dirección es un BSSID del AP, y puede ser un BSSID del AP afiliado o un BSSID de un AP no afiliado al MLD de AP. Cuando se construyen los AAD, la segunda dirección en la dirección 3 904 de los AAD también es un BSSID del AP, y puede ser un BSSID del AP afiliado o un BSSID del AP no afiliado al MLD de AP. En consecuencia, la dirección 1, la dirección 2 y la dirección 3 de los AAD pueden describirse en la Tabla 3 siguiente.

5

Tabla 3

		Dirección de transmisión	Dirección 1	Dirección 2	Dirección 3
AAD	Trama de gestión de nivel MLD	Enlace descendente	Dirección MAC de un MLD no AP	Dirección MAC de un MLD de AP	Dirección MAC de un MLD de AP
		Enlace ascendente	Dirección MAC de un MLD de AP	Dirección MAC de un MLD no AP	Dirección MAC de un MLD de AP
	Trama de gestión de nivel de enlace	Enlace descendente	Dirección MAC de un MLD no AP	Dirección MAC de un MLD de AP	BSSID de un AP
		Enlace ascendente	Dirección MAC de un MLD de AP	Dirección MAC de un MLD no AP	BSSID de un AP

Se puede entender que, en esta realización, debido a que la dirección 1 y la dirección 2 de los AAD son la dirección MAC correspondiente del MLD, se permite que la trama de gestión correspondiente se transmita a través de enlaces, e incluso si la trama de gestión no se transmite en un enlace de destino, no es necesario volver a cifrar. De esta manera, se puede utilizar completamente una funcionalidad multienlace y se mejora la flexibilidad de transmisión, de modo que los recursos de enlace se pueden utilizar de manera efectiva. Esto mejora la eficiencia de la comunicación.

10

En las descripciones anteriores de la trama de gestión, la trama de gestión incluye la información de indicación de enlace, y la información de indicación de enlace incluye la información de indicación de dirección.

15

En algunas realizaciones de esta divulgación, la información de indicación de dirección se transporta en el campo de dirección 3 de la trama de gestión. En otras palabras, la primera dirección incluye la información de indicación de dirección.

20

En un ejemplo, una dirección en la dirección 3 904 de los AAD puede ser la misma que la dirección en la dirección 3 de la trama de gestión. En otras palabras, la segunda dirección de los AAD también incluye la información de indicación de dirección.

25

En otro ejemplo, la primera dirección de la trama de gestión siempre se establece en la dirección MAC del AP, y la segunda dirección siempre se establece en la dirección MAC del AP.

En otro ejemplo, una dirección en la dirección 3 904 de los AAD no es necesariamente idéntica a la dirección en la dirección 3 de la trama de gestión. En otras palabras, la segunda dirección de los AAD no incluye la información de indicación de dirección. Específicamente, si la información de indicación de dirección es el primer valor (por ejemplo, 1), cuando se construyen los AAD, la información de indicación de dirección en el campo de dirección 3 de la trama de gestión se restablece a un valor predeterminado (por ejemplo, 0) y se utiliza como la segunda dirección en la dirección 3 904 de los AAD. Si la información de indicación de dirección es el segundo valor (por ejemplo, 0), cuando se construyen los AAD, la información de indicación de dirección en el campo de dirección 3 de la trama de gestión se mantiene en 0 y se utiliza como la segunda dirección en la dirección 3 904 de los AAD. Se puede entender que, en este caso, aún se puede determinar un significado de la primera dirección en base a la información de indicación de dirección en la trama de gestión. Opcionalmente se determina el tipo de trama de gestión. Opcionalmente, en esta realización, la segunda dirección no incluye la información de indicación de dirección, pero los AAD pueden transportar la información de indicación de dirección utilizando otra ubicación o bit. En otras palabras, los AAD incluyen la información de indicación de dirección, y la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G de la dirección 2 de los AAD, o se transporta en el Desde DS y el Hasta DS del control de trama de los AAD, y similares.

30

35

40

En algunas otras realizaciones de esta divulgación, la información de indicación de dirección se transporta en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

45

En un ejemplo, una dirección en la dirección 3 904 de los AAD no es necesariamente idéntica a la dirección en la dirección 3 de la trama de gestión. En otras palabras, la segunda dirección de los AAD incluye la información de indicación de dirección. Específicamente, si la información de indicación de dirección es el campo de dirección 2 de la trama de gestión es el primer valor (por ejemplo, 1), cuando se construyen los AAD, la información de

50

indicación de dirección en el campo de dirección 3 de la trama de gestión se restablece a 1 y se utiliza como la segunda dirección en la dirección 3 904 de los AAD. Si la información de indicación de dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión es el segundo valor (por ejemplo, 0), cuando se construyen los AAD, la información de indicación de dirección en el campo de dirección 3 de la trama de gestión se mantiene en 0 y se utiliza como la segunda dirección en la dirección 3 904 de los AAD. En otras palabras, en esta realización de esta divulgación, el bit I/G de la segunda dirección transportada en el campo de dirección 3 de los AAD puede establecerse a un valor de la información de indicación de dirección. Un valor predeterminado del bit I/G de la segunda dirección puede ser 0. Si la información de indicación de dirección es el primer valor (1), el bit I/G de la segunda dirección se restablece a 1. Si la información de indicación de dirección es el segundo valor (0), el bit I/G de la segunda dirección se mantiene en 0.

En otro ejemplo, una dirección en la dirección 2 903 de los AAD puede ser idéntica a la dirección en la dirección 2 de la trama de gestión. En otras palabras, los AAD también incluyen la información de indicación de dirección. En otro ejemplo, una dirección en la dirección 2 903 de los AAD no es necesariamente la misma que la dirección en la dirección 2 de la trama de gestión. En otras palabras, los AAD no incluyen la información de indicación de dirección. Específicamente, si la información de indicación de dirección en la dirección 2 de la trama de gestión es el primer valor (por ejemplo, 1), cuando se construyen los AAD, la información de indicación de dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión se restablece a un valor predeterminado (por ejemplo, 0) y se utiliza como la dirección en la dirección 2 903 de los AAD. Si la información de indicación de dirección en la dirección 2 de la trama de gestión es el segundo valor (por ejemplo, 0), cuando se construyen los AAD, la información de indicación de dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión se mantiene en 0 y se utiliza como la dirección en la dirección 2 903 de los AAD. Se puede entender que, en este caso, aún se puede determinar un significado de la primera dirección en base a la información de indicación de dirección en la dirección 2 de la trama de gestión. Opcionalmente se determina el tipo de trama de gestión.

Además, el primer dispositivo multienlace 701 puede generar la MIC 812 utilizando un algoritmo de cifrado en base a los AAD construidos y el cuerpo de trama 809.

En el paso 720 del proceso 700, el primer dispositivo multienlace 701 envía la trama de gestión al segundo dispositivo multienlace 702. Específicamente, el primer dispositivo multienlace 701 puede enviar la trama de gestión al segundo dispositivo multienlace 702 en un enlace entre la dirección 1 y la dirección 2 de la trama de gestión.

Para el paso 720 en la FIG. 7, consultar las descripciones anteriores del paso 420 en la FIG. 4. Por razones de brevedad, los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

En el paso 730 del proceso 700, el segundo dispositivo multienlace 702 realiza la verificación de seguridad en la trama de gestión recibida.

En algunas realizaciones, el segundo dispositivo multienlace 702 puede construir los AAD en base a la trama de gestión recibida. Luego, el segundo dispositivo multienlace 702 puede generar una segunda MIC en base a los AAD construidos y el cuerpo de trama de la trama de gestión, y realizar una verificación de seguridad en la trama de gestión recibida en base a la MIC (denominada como primera MIC) de la trama de gestión y la segunda MIC.

Debe entenderse que puede implementarse de forma independiente un proceso en el que el segundo dispositivo multienlace 702 construye los AAD para obtener la segunda MIC. En otras palabras, el proceso puede separarse de un proceso en el que el segundo dispositivo multienlace 702 recibe la trama de gestión. Alternativamente, se puede implementar un proceso en el que el segundo dispositivo multienlace 702 construye los AAD para obtener la segunda MIC en combinación con un proceso en el que el segundo dispositivo multienlace 702 recibe la trama de gestión y aplica la trama de gestión a al menos un enlace.

Los AAD construidos por el segundo dispositivo multienlace 702 pueden tener un formato similar al formato 900 mostrado en la FIG. 9. Específicamente, una manera en la que el segundo dispositivo multienlace construye los AAD es similar a una manera en la que el primer dispositivo multienlace 701 construye los AAD mostrados en la FIG. 9. Para mayor detalle, consultar las descripciones anteriores. Por razones de brevedad, los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

Después de construir los AAD, el segundo dispositivo multienlace 702 puede generar la segunda MIC en base a los AAD construidos y el cuerpo de la trama de gestión recibida. Luego, el segundo dispositivo multienlace 702 puede comparar la MIC (denominada primera MIC) de la trama de gestión recibida con la segunda MIC generada. Si los dos campos MIC son iguales, indica que la trama de gestión no ha sido manipulada y se puede realizar un procesamiento posterior. Por el contrario, si los dos campos MIC son diferentes, indica que la trama de gestión ha sido manipulada.

En el paso 740 del proceso 700, el segundo dispositivo multienlace 702 aplica la trama de gestión recibida a los uno o más enlaces indicados.

Específicamente, si se verifica la seguridad en el paso 730, por ejemplo, si la primera MIC es consistente con la segunda MIC, se realiza el paso 740.

5 Como se ha descrito anteriormente, la información de indicación de enlace de la trama de gestión incluye la primera dirección. La primera dirección incluye la información de indicación de dirección. En otras palabras, la información de indicación de dirección está ubicada en la primera dirección. Alternativamente, la información de indicación de enlace de la trama de gestión incluye la primera dirección y la información de indicación de dirección.

10 En algunas realizaciones, si la información de indicación de dirección es el primer valor (por ejemplo, 1), el segundo dispositivo multienlace 402 puede determinar que la primera dirección es la dirección MAC del MLD de AP. Opcionalmente, se puede determinar además que la trama de gestión es la trama de gestión de nivel MLD.

15 Si la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, el segundo dispositivo multienlace 402 puede obtener información transportada en el campo de dirección 3 de la trama de gestión, y restablecer el bit I/G a 0, para leer la primera dirección en la dirección 3, es decir, la dirección MAC del MLD de AP. Con referencia al escenario de la FIG. 6, la primera dirección puede ser una dirección MAC del MLD 610 de AP.

20 Además, el segundo dispositivo multienlace 402 puede determinar si la trama de gestión transporta la información de indicación de enlace.

25 Si la trama de gestión no transporta la información del identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar la trama de gestión a todos los enlaces (por ejemplo, el primer enlace 601, el segundo enlace 602 y el tercer enlace 603) que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace 401 y el segundo dispositivo multienlace 402. En un ejemplo, la trama de gestión puede ser una trama de solicitud de reconocimiento de añadir bloque (ADD Block ACK, ADDBA) o una trama de respuesta de reconocimiento de añadir bloque.

30 Si la trama de gestión transporta la información del identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar la trama de gestión a uno o más enlaces indicados por la información del identificador de enlace. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 6, si la trama de gestión incluye la información del identificador de enlace del primer enlace 601 y del segundo enlace 602, la trama de gestión se puede aplicar al primer enlace 601 y al segundo enlace 602. En un ejemplo, la trama de gestión puede ser una trama de configuración de tiempo de activación objetivo (Target Wake Time, TWT), donde un elemento TWT en la trama de configuración TWT transporta la información del identificador de enlace, y la información del identificador de enlace indica uno o más enlaces a aplicarse.

35 Por ejemplo, la trama de gestión incluye al menos un elemento. Si el primer elemento transporta la información del identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar el primer elemento a uno o más enlaces indicados por la información del identificador de enlace. Si el segundo elemento no transporta la información del identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar el segundo elemento a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace 401 y el segundo dispositivo multienlace 402. En otra implementación, si el segundo elemento no transporta la información de identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar el segundo elemento a un enlace en el que se transmite el elemento.

40 En algunas otras realizaciones, si la información de indicación de dirección es el segundo valor (por ejemplo, 0), el segundo dispositivo multienlace 402 puede determinar que la primera dirección es la dirección MAC del AP afiliado. Opcionalmente, se puede determinar además que la trama de gestión es la trama de gestión de nivel de enlace. Además, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar la trama de gestión a un enlace en el que opera el AP afiliado. En un ejemplo, la trama de gestión puede ser una trama de formato de trama de ancho de canal de notificación (Notify Channel Width Frame Format). El segundo dispositivo multienlace 402 puede obtener información de la dirección 3 de la trama de gestión, y leer la primera dirección en la dirección 3, es decir, el BSSID del AP afiliado. Con referencia al escenario de la FIG. 6, se supone que la primera dirección puede ser el BSSID del AP 2. En este caso, el segundo dispositivo multienlace 402 puede aplicar la trama de gestión a un enlace (es decir, el segundo enlace 602) asociado con la primera dirección (el BSSID del AP 2).

45 Se puede entender que, en esta realización, el enlace al que se aplica la trama de gestión se determina en base a la primera dirección (es decir, la dirección MAC del AP afiliado), y es irrelevante para un enlace en el que se transmite realmente la trama de gestión.

50 Por ejemplo, con referencia a la FIG. 6, se supone que la dirección 1 de la trama de gestión transporta la dirección MAC de la STA 2 no AP, la dirección 2 de la trama de gestión transporta la dirección MAC del AP 2, y la dirección 3 transporta el BSSID del AP 2. En este caso, el primer dispositivo multienlace 401 envía la trama de gestión al segundo dispositivo multienlace 402 en el segundo enlace 602, y el segundo dispositivo multienlace 402 aplica la trama de gestión al segundo enlace 602. Puede aprenderse que, en esta realización, el enlace en el que se transmite realmente la trama de gestión y el enlace al que se aplica la trama de gestión son el mismo, y ambos

son el segundo enlace 602. Para otro ejemplo, se supone que la dirección 1 de la trama de gestión transporta la dirección MAC de la STA 1 no AP, la dirección 2 de la trama de gestión transporta la dirección MAC del AP 1, y la dirección 3 transporta el BSSID del AP 2. En este caso, el primer dispositivo multienlace 401 envía la trama de gestión al segundo dispositivo multienlace 402 en el primer enlace 601, pero el segundo dispositivo multienlace 402 aplica la trama de gestión al segundo enlace 602. En otras palabras, el segundo dispositivo multienlace 402 aplica, en base a la primera dirección, la trama de gestión a un enlace (el segundo enlace 602) distinto del enlace (el primer enlace 601) en el que se transmite la trama de gestión. De esta manera, el enlace en el que se transmite la trama de gestión y el enlace al que se aplica la trama de gestión pueden ser iguales o diferentes, de modo que se implemente la transmisión de enlace cruzado de la trama de gestión y se utiliza completamente una funcionalidad multienlace. Esto mejora la eficiencia de la comunicación.

En el paso 750 del proceso 700, el segundo dispositivo multienlace 702 envía una trama de reconocimiento de respuesta de la trama de gestión al primer dispositivo multienlace 701. Si un extremo de recepción de la trama de gestión es una estación de enlace único, la estación de enlace único responde la trama de reconocimiento al primer dispositivo multienlace 701.

Por ejemplo, con referencia a la FIG. 6, la STA 1 no AP del MLD 620 no AP puede enviar la trama de reconocimiento al AP 1 del MLD 610 de AP en el primer enlace 601. En un ejemplo, la trama de reconocimiento puede incluir un reconocimiento positivo (ACK).

En los ejemplos anteriores, se supone que el primer dispositivo multienlace 701 es un MLD de AP, y el segundo dispositivo multienlace 702 es un MLD no AP. Se puede entender que el primer dispositivo multienlace 701 puede ser un MLD no AP, y el segundo dispositivo multienlace 702 puede ser un MLD de AP. Las descripciones correspondientes son similares y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

De acuerdo con las descripciones anteriores, en esta realización de esta divulgación, la trama de gestión puede incluir la información de indicación de enlace, para indicar un enlace al que se aplica la trama de gestión, de modo que el segundo dispositivo multienlace pueda aplicar la trama de gestión a un enlace correcto. Esto evita un error de procesamiento. Además, la información de indicación de enlace puede incluir la información de indicación de dirección para indicar si la primera dirección es la dirección MAC del MLD de AP o la dirección MAC del AP afiliado. Esta solución es aplicable incluso si la dirección MAC de un MLD es la misma que una dirección MAC de una estación afiliada. Esta solución es más universal y puede reducir la sobrecarga de señalización. En otro aspecto, el mecanismo de transmisión de enlace cruzado permite que la dirección MAC de MLD del MLD sea la misma que una dirección MAC de una estación afiliada. Esto reduce la sobrecarga para una cantidad de direcciones MAC y reduce los costes de chip. En esta realización de esta divulgación, la trama de gestión puede transmitirse a través de enlaces, de modo que se puede utilizar completamente una funcionalidad multienlace para utilizar los recursos de manera efectiva. Esto mejora el uso de recursos y mejora aún más la eficiencia de la comunicación.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo esquemático de un método 1000 de transmisión de datos de acuerdo con una realización de esta divulgación. El método 1000 puede ser realizado por un primer dispositivo multienlace. Por ejemplo, el primer dispositivo multienlace puede implementarse como el MLD 610 de AP en la FIG. 6 o el MLD 620 no AP en la FIG. 6.

El método 1000 comienza en el bloque 1010. En el paso 1010, el primer dispositivo multienlace genera una trama de gestión. La trama de gestión incluye una dirección de receptor, una dirección de transmisor e información de indicación de enlace. La información de indicación de enlace indica que la trama de gestión se aplica a al menos un enlace correspondiente a la información de indicación de enlace.

Por ejemplo, la trama de gestión puede tener el formato 500 mostrado en la FIG. 5, o puede tener el formato 800 mostrado en la FIG. 8 bajo protección. La información de indicación de enlace puede incluir una primera dirección. La primera dirección se transporta en un campo de dirección 3 de la trama de gestión. Además, la dirección del receptor puede transportarse en un campo de dirección 1 de la trama de gestión. La dirección del transmisor se transporta en un campo de dirección 2 de la trama de gestión.

En algunos ejemplos, la primera dirección puede incluir información de indicación de dirección. Por ejemplo, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G de una dirección MAC en el campo de dirección 3 de la trama de gestión.

En algunos otros ejemplos, la información de indicación de enlace puede incluir una primera dirección e información de indicación de dirección. Por ejemplo, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G u otra ubicación de una dirección MAC en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

En esta realización de esta divulgación, la información de indicación de dirección puede indicar si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. Específicamente, si la información de indicación de dirección es el primer valor (por ejemplo, 1), indica que la primera dirección en la dirección MAC de MLD del MLD de AP. Si la información de indicación de dirección es el

segundo valor (por ejemplo, 0), indica que la primera dirección es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP, por ejemplo, puede ser un BSSID del AP afiliado al MLD de AP.

5 En un caso, la información de indicación de dirección es el primer valor y la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP. La información de indicación de enlace puede incluir además información de identificador de enlace o no incluir ninguna información de identificador de enlace.

10 Específicamente, la información de indicación de enlace incluye la información del identificador de enlace, que indica un enlace al cual se aplica la trama de gestión. La información de indicación de enlace no incluye la información del identificador de enlace, lo que indica que la trama de gestión se aplica a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y un segundo dispositivo multienlace.

15 En esta realización de esta divulgación, "aplicado a un enlace (applied to a link)" puede entenderse como objetivo en un enlace (target at a link), o aplicado a estaciones en dos extremos de un enlace, y se describe colectivamente como aplicado a un enlace en las siguientes descripciones.

20 En un ejemplo, la trama de gestión incluye al menos un elemento. La información del identificador de enlace puede transportarse en un primer elemento de la trama de gestión, lo que indica que el primer elemento se aplica a uno o más enlaces indicados por la información del identificador de enlace.

25 En otro ejemplo, la trama de gestión incluye al menos un elemento. Un segundo elemento de la trama de gestión no transporta ninguna información de identificador de enlace, lo que indica que el segundo elemento se aplica a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace.

Por ejemplo, la información del identificador de enlace puede ser al menos una de los siguientes: uno o más ID de enlace o un mapa de bits de ID de enlace.

30 En otro caso, la información de indicación de dirección es el segundo valor, y la primera dirección es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP. En este caso, la trama de gestión se aplica a un enlace en el que opera el AP afiliado.

35 En algunas realizaciones, si se genera la trama de gestión protegida mostrada en la FIG. 8, cuando se genera la trama de gestión, se pueden construir además los AAD, donde los AAD incluyen una segunda dirección. La MIC se genera en base a los AAD construidos. Luego, se genera la trama de gestión en base a la MIC.

Los AAD construidos pueden tener el formato 900 mostrado en la FIG. 9. La segunda dirección puede transportarse en un campo de dirección 3 de los AAD.

40 En un ejemplo, cuando se construyen los AAD, la segunda dirección de los AAD puede ser consistente con la primera dirección de la trama de gestión. Específicamente, si la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP, la segunda dirección también es la dirección MAC de MLD del MLD de AP. Si la primera dirección es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP, la segunda dirección también es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP. Si la primera dirección es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP, la segunda dirección también es una dirección MAC del AP no afiliado a ningún MLD de AP.

50 En esta realización, si la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, en consecuencia, la segunda dirección también incluye la información de indicación de dirección. Si la primera dirección no incluye la información de indicación de dirección, en consecuencia la segunda dirección tampoco incluye la información de indicación de dirección. En otras palabras, la dirección 3 de los AAD es consistente con el campo de dirección 3 de la trama de gestión en la transmisión de la interfaz aérea.

55 En otro ejemplo, si la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, cuando se construyen los AAD, la información de indicación de dirección en la primera dirección puede restablecerse a un valor predeterminado (por ejemplo, 0) y luego utilizarse como la segunda dirección de los AAD.

60 En esta realización, aunque la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, la segunda dirección no incluye la información de indicación de dirección.

65 En aún otro ejemplo, los AAD pueden incluir información de indicación de dirección que se transporta en un bit I/G de una dirección 2 o una dirección 3 de los AAD. De manera similar a la realización anterior en la que la trama de gestión incluye la información de indicación de dirección, no se describen de nuevo los detalles en el presente documento.

De esta manera, el primer dispositivo multienlace puede construir los AAD y puede generar además la MIC en

base a esto. Específicamente, la trama de gestión generada en el paso 1010 incluye la MIC.

Se puede entender que un propósito específico de la trama de gestión no está limitado en esta realización de esta divulgación. Por ejemplo, la trama de gestión puede ser cualquiera de las siguientes: una trama de solicitud de reconocimiento de añadir de bloque, una trama de respuesta de reconocimiento de añadir de bloque, una trama de formato de trama de ancho de canal de notificación, una trama de configuración de tiempo de activación objetivo, una trama de solicitud de cambio de canal y una trama de solicitud de control de potencia de transmisión (Transmit Power Control, TPC).

10 Para el paso 1010, consultar las descripciones relacionadas del paso 410 en la FIG. 4 y el paso 710 en la FIG. 7. Por razones de brevedad, los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

15 En el paso 1020, el primer dispositivo multienlace envía la trama de gestión en un enlace en el que opera una estación indicada por la dirección del receptor o una estación indicada por la dirección del transmisor. Por ejemplo, la trama de gestión puede enviarse al segundo dispositivo multienlace, o la trama de gestión puede enviarse a una estación de enlace único.

20 Para el paso 1020, consultar las descripciones relacionadas del paso 420 en la FIG. 4 y el paso 720 en la FIG. 7. Por razones de brevedad, los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

Opcionalmente, después del paso 1020, el primer dispositivo multienlace puede recibir además una respuesta, por ejemplo, una trama de reconocimiento de respuesta, a la trama de gestión desde el segundo dispositivo multienlace o la estación de enlace único.

25 De esta manera, en esta realización de esta divulgación, la trama de gestión puede incluir la información de indicación de enlace, para indicar un enlace al que se aplica la trama de gestión, de modo que el segundo dispositivo multienlace pueda aplicar la trama de gestión a un enlace correcto cuando un dispositivo de extremo de recepción es el segundo dispositivo multienlace. Esto evita un error de procesamiento.

30 La información de indicación de enlace puede incluir la información de indicación de dirección para indicar si la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP. En una implementación, la dirección MAC del AP es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP. Esta solución es aplicable incluso si la dirección MAC de un MLD es la misma que una dirección MAC de una estación afiliada. Esta solución es más universal y puede reducir la sobrecarga de señalización. En esta realización de esta divulgación, la trama de gestión puede transmitirse a través de enlaces, de modo que se puede utilizar completamente una funcionalidad multienlace para utilizar los recursos de manera efectiva. Esto mejora el uso de recursos y mejora aún más la eficiencia de la comunicación. En otra implementación, la dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP de enlace único o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

40 La FIG. 11 es otro diagrama de flujo esquemático de un método 1100 de transmisión de datos de acuerdo con una realización de esta divulgación. El método 1100 puede ser realizado por un segundo dispositivo multienlace. Por ejemplo, el segundo dispositivo multienlace puede implementarse como el MLD 610 de AP en la FIG. 6 o el MLD 620 no AP en la FIG. 6.

45 El método 1100 comienza en el bloque 1110. En el paso 1110, el segundo dispositivo multienlace recibe una trama de gestión de un primer dispositivo multienlace en un enlace en el que opera una estación en el segundo dispositivo multienlace. La trama de gestión incluye una dirección de receptor, una dirección de transmisor e información de indicación de enlace. La dirección del receptor es una dirección de la estación en el segundo dispositivo multienlace. La información de indicación de enlace indica que la trama de gestión se aplica a al menos un enlace indicado por la información de indicación de enlace.

50 Por ejemplo, la trama de gestión puede tener el formato 500 mostrado en la FIG. 5, o puede tener el formato 800 mostrado en la FIG. 8 bajo protección. La información de indicación de enlace puede incluir una primera dirección. La primera dirección se transporta en un campo de dirección 3 de la trama de gestión. Además, la dirección del receptor puede transportarse en un campo de dirección 1 de la trama de gestión. La dirección del transmisor se transporta en un campo de dirección 2 de la trama de gestión.

60 En algunos ejemplos, la primera dirección puede incluir información de indicación de dirección. Por ejemplo, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G de una dirección MAC en el campo de dirección 3 de la trama de gestión.

65 En algunos otros ejemplos, la información de indicación de enlace puede incluir una primera dirección e información de indicación de dirección. Por ejemplo, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G u otra ubicación de una dirección MAC en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

En esta realización de esta divulgación, la información de indicación de dirección puede indicar si la primera

dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP en el MLD de AP, y específicamente una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP. Específicamente, si la información de indicación de dirección es un primer valor (por ejemplo, 1), indica que la primera dirección en la dirección MAC de MLD del MLD de AP. Si la información de indicación de dirección es un segundo valor (por ejemplo, 0), indica que la primera dirección es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP, por ejemplo, puede ser un BSSID del AP afiliado al MLD de AP.

En un caso, la información de indicación de dirección es el primer valor, la primera dirección no son todos 1 y la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP. La información de indicación de enlace puede incluir además información de identificador de enlace o no incluir ninguna información de identificador de enlace.

Específicamente, la información de indicación de enlace incluye la información del identificador de enlace, que indica un enlace al cual se aplica la trama de gestión. La información de indicación de enlace no incluye la información del identificador de enlace, lo que indica que la trama de gestión se aplica a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace.

En un ejemplo, la trama de gestión incluye al menos un elemento. Un primer elemento de la trama de gestión transporta la información del identificador del enlace. En otro ejemplo, la trama de gestión incluye al menos un elemento. Un segundo elemento de la trama de gestión no transporta ninguna información de identificador de enlace.

Por ejemplo, la información del identificador de enlace puede ser al menos una de los siguientes: uno o más ID de enlace o un mapa de bits de ID de enlace.

En otro caso, la información de indicación de dirección es el segundo valor, y la primera dirección es la dirección MAC del AP, y específicamente la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP.

En algunas realizaciones, si la trama de gestión protegida mostrada en la FIG. 8 se recibe en el paso 1110, la trama de gestión puede incluir además una primera MIC.

En una implementación, para una realización de la trama de gestión, consultar las descripciones relacionadas en la realización anterior. Por razones de brevedad, los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

En el paso 1120, el segundo dispositivo multienlace aplica la trama de gestión al al menos a un enlace correspondiente en base a la información de indicación de enlace.

En algunas realizaciones, si la trama de gestión recibida incluye la primera MIC, antes del paso 1120, el segundo dispositivo multienlace realiza además una verificación de seguridad en la trama de gestión. Se debe entender que el siguiente proceso descrito en el que el segundo dispositivo multienlace construye ADD para obtener una segunda MIC y realiza una verificación de seguridad se puede implementar de forma independiente, o se puede implementar en combinación con el proceso anterior de recepción de la trama de gestión y el proceso anterior de aplicación de la trama de gestión al al menos un enlace correspondiente en el paso 1120.

Específicamente, el segundo dispositivo multienlace puede construir los AAD en base a la trama de gestión, donde los AAD incluyen la segunda dirección; generar la segunda MIC en base a los AAD; y realizar la verificación de seguridad en la trama de gestión en base a la primera MIC y la segunda MIC.

En un ejemplo, cuando se construyen los AAD, la segunda dirección de los AAD puede ser consistente con la primera dirección de la trama de gestión. Específicamente, si la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP, la segunda dirección también es la dirección MAC de MLD del MLD de AP. Si la primera dirección es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP, la segunda dirección también es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP.

Si la primera dirección es una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP, la segunda dirección también es una dirección MAC del AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

En esta realización, si la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, en consecuencia, la segunda dirección también incluye la información de indicación de dirección. Si la primera dirección no incluye la información de indicación de dirección, en consecuencia la segunda dirección tampoco incluye la información de indicación de dirección.

En otro ejemplo, si la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, cuando se construyen los AAD, la información de indicación de dirección en la primera dirección puede restablecerse a un valor predeterminado (por ejemplo, 0) y luego utilizarse como la segunda dirección de los AAD.

En esta realización, aunque la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, la segunda dirección no incluye la información de indicación de dirección.

5 De esta manera, el segundo dispositivo multienlace puede construir los AAD y puede generar además la segunda MIC en base a esto.

10 El segundo dispositivo multienlace puede comparar la segunda MIC generada con la primera MIC en la trama de gestión recibida, para verificar la seguridad de la trama de gestión. Por ejemplo, si la primera MIC es diferente de la segunda MIC, indica que la trama de gestión ha sido manipulada. Si la primera MIC es la misma que la segunda MIC, indica que la trama de gestión no ha sido manipulada y puede procesarse más.

En algunos ejemplos, si se verifica la seguridad, es decir, si se determina que la trama de gestión no ha sido manipulada, se realiza el paso 1120.

15 En algunas realizaciones, si la información de indicación de dirección es el primer valor (por ejemplo, 1), el segundo dispositivo multienlace puede determinar que la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP. Opcionalmente, se puede determinar además que la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD.

20 Si la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, el segundo dispositivo multienlace puede obtener información transportada en el campo de dirección 3 de la trama de gestión, y restablecer el bit I/G a 0, para leer la primera dirección en la dirección 3, es decir, la dirección MAC de MLD del MLD de AP.

Además, el segundo dispositivo multienlace puede determinar si la trama de gestión transporta la información de indicación de enlace.

25 Si la trama de gestión no transporta la información del identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace puede aplicar la trama de gestión a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace. En un ejemplo, la trama de gestión puede ser una trama de solicitud de reconocimiento de añadir bloque o una trama de respuesta de reconocimiento de añadir bloque.

30 Si la trama de gestión transporta la información del identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace puede aplicar la trama de gestión a uno o más enlaces indicados por la información del identificador de enlace. En un ejemplo, la trama de gestión puede ser una trama de configuración TWT, donde un elemento TWT en la trama de configuración TWT transporta la información del identificador de enlace, y la información del identificador de enlace indica uno o más enlaces a aplicarse.

40 Por ejemplo, la trama de gestión incluye al menos un elemento. Si el primer elemento transporta la información del identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace puede aplicar el primer elemento a uno o más enlaces indicados por la información del identificador de enlace. Si el segundo elemento no transporta la información del identificador de enlace, el segundo dispositivo multienlace puede aplicar el segundo elemento a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace.

45 En algunas otras realizaciones, si la información de indicación de dirección es el segundo valor (por ejemplo, 0), el segundo dispositivo multienlace puede determinar que la primera dirección es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP o la dirección MAC del AP de enlace único, o la dirección MAC del AP no afiliado a ningún MLD de AP. Opcionalmente, se puede determinar además que la trama de gestión es una trama de gestión de nivel de enlace. Además, el segundo dispositivo multienlace puede aplicar la trama de gestión a un enlace en el que opera el AP afiliado al MLD de AP, o aplicar la trama de gestión a un enlace en el que opera el AP de enlace único o el AP no afiliado a ningún MLD de AP. En un ejemplo, la trama de gestión puede ser una trama de formato de trama de ancho de canal de notificación.

Para el paso 1120, consultar las descripciones relacionadas del paso 430 en la FIG. 4 y el paso 740 en la FIG. 7. Por razones de brevedad, los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

55 Opcionalmente, después del paso 1120, el segundo dispositivo multienlace puede enviar además, al primer dispositivo multienlace, una respuesta a la trama de gestión, por ejemplo, una trama de reconocimiento de respuesta.

60 Específicamente, el segundo dispositivo multienlace puede enviar la trama de reconocimiento de respuesta en un enlace en el que se recibe la trama de gestión. Por ejemplo, la trama de reconocimiento de respuesta puede enviarse a través de un enlace entre la dirección del receptor y la dirección del transmisor de la trama de gestión.

65 De esta manera, en esta realización de esta divulgación, la trama de gestión recibida por el segundo dispositivo multienlace incluye la información de indicación de enlace para indicar un enlace al cual se aplica la trama de gestión. De esta manera, incluso en un escenario de transmisión de enlace cruzado, la trama de gestión se puede aplicar a un enlace correcto. Esto asegura un procesamiento correcto y evita un error de comunicación.

- 5 Cabe señalar que, aunque el ejemplo anterior describe en detalle que la información de indicación de dirección se transporta en el bit I/G de la dirección 3 de la trama de gestión, esta divulgación no se limita a ello. Por ejemplo, la información de indicación de dirección puede transportarse alternativamente en el bit I/G de la dirección 2 de la trama de gestión, o la información de indicación de dirección puede transportarse en Desde DS y Hasta DS del control de la trama de gestión, u otra ubicación o bit. Además, un experto en la materia puede obtener de forma similar implementaciones específicas en las que la información de indicación de dirección se transporta en otra ubicación o bit. Todas estas implementaciones específicas caen dentro del alcance de protección de esta divulgación.
- 10 Debe entenderse que, en realizaciones de esta divulgación, "primero", "segundo", "tercero" y similares solo pretenden indicar que una pluralidad de objetos pueden ser diferentes, pero dos objetos pueden ser iguales. El "primero", "segundo", "tercero" y similares no deben interpretarse como una limitación de las realizaciones de esta divulgación.
- 15 Debe entenderse además que la división en las maneras, casos, categorías y realizaciones en las realizaciones de esta solicitud solo pretende facilitar la descripción y no debe constituir una limitación particular. Las funcionalidades de las maneras, categorías, casos y realizaciones pueden combinarse entre sí si es lógico.
- 20 Debe entenderse además que el contenido anterior solo pretende ayudar a una persona experta en la materia a comprender mejor las realizaciones de esta solicitud, en lugar de limitar el alcance de las realizaciones de esta solicitud. Un experto en la materia podrá realizar diversas modificaciones, cambios, combinaciones o similares de acuerdo con el contenido anterior. Una solución modificada, cambiada o combinada también cae dentro del alcance de las realizaciones de esta solicitud.
- 25 Debe entenderse además que "una realización" o "una realización" mencionadas en toda la memoria descriptiva significa que las funcionalidades, estructuras o características relacionadas con la realización estén incluidas en al menos una realización de la presente invención. Por lo tanto, "en una realización" o "en una realización" que aparece en la memoria descriptiva no se refiere a una misma realización. Además, estas funcionalidades, estructuras o características pueden combinarse en una o más realizaciones utilizando cualquier manera apropiada. Los números de secuencia de los procedimientos anteriores no significan secuencias de ejecución en diversas realizaciones de la presente invención. Las secuencias de ejecución de los procesos deben determinarse de acuerdo con las funciones y la lógica interna de los procesos, y no deben interpretarse como ninguna limitación en los procesos de implementación de las realizaciones de la presente invención.
- 30 Debe entenderse además que las descripciones del contenido anterior se centran en enfatizar una diferencia entre las realizaciones, y para el mismo o contenido similar de las realizaciones, se pueden hacer referencia entre sí. Por simplicidad, no se describen más los detalles en el presente documento.
- 35 La FIG. 12 es otro diagrama de bloques esquemático de un aparato 1200 de comunicación de acuerdo con una realización de esta divulgación. El aparato 1200 puede implementarse en un primer dispositivo multitenlace, o puede implementarse como un chip o un sistema de chip en el primer dispositivo multitenlace. El alcance de esta divulgación no está limitado en este aspecto.
- 40 Como se muestra en la FIG. 12, el aparato 1200 incluye una unidad 1210 de generación y una unidad 1220 de envío. La unidad 1210 de generación puede estar configurada para generar una trama de gestión. La trama de gestión incluye una dirección de receptor, una dirección de transmisor e información de indicación de enlace. La información de indicación de enlace indica al menos un enlace al que se aplica la trama de gestión. La unidad 1220 de envío puede estar configurada para enviar la trama de gestión a un segundo dispositivo multitenlace en un enlace entre la dirección del receptor y la dirección del transmisor.
- 45 En algunas realizaciones, la información de indicación de enlace incluye una primera dirección. La primera dirección incluye información de indicación de dirección. La información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un punto de acceso MLD de AP o una dirección MAC de un AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.
- 50 En otro entendimiento, la información de indicación de dirección puede indicar el tipo de trama de gestión. Específicamente, la información de indicación de dirección es el primer valor que indica que la trama de gestión es la trama de gestión de nivel MLD, y la información de indicación de dirección es el segundo valor que indica que la trama de gestión es la trama de gestión de nivel de enlace. El primer valor es diferente del segundo valor. Por ejemplo, el primer valor es 1 y el segundo valor es 0. Para otro ejemplo, el primer valor es 0 y el segundo valor es 1.
- 55 En algunas realizaciones, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G individual/grupal de una dirección MAC en un campo de dirección 3 de la trama de gestión. En algunas otras realizaciones, la
- 60
- 65

información de indicación de dirección puede transportarse en Desde DS y Hasta DS del control de trama de la trama de gestión.

5 En algunas realizaciones, la información de indicación de enlace incluye información de indicación de dirección y una primera dirección, y la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

10 En otra implementación, la información de indicación de dirección indica si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace.

15 En algunas realizaciones, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G de una dirección MAC en un campo de dirección 2 de la trama de gestión.

En algunas realizaciones, la información de indicación de dirección es un primer valor, la primera dirección no son todos 1, y la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP.

20 En algunas realizaciones, la información de indicación de enlace incluye además información de identificador de enlace, y la información de identificador de enlace indica que la trama de gestión se aplica a uno o más enlaces.

25 En algunas realizaciones, la información de indicación de enlace incluye además información de identificador de enlace, la información de identificador de enlace se transporta en un primer elemento de la trama de gestión, y la información de identificador de enlace indica que el primer elemento se aplica a uno o más enlaces.

En algunas realizaciones, un segundo elemento de la trama de gestión no transporta información de identificador de enlace, lo que indica que el segundo elemento se aplica a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace.

30 En algunas realizaciones, la información del identificador de enlace incluye al menos uno de los siguientes: un identificador de enlace o un mapa de bits de identificador de enlace.

35 En algunas realizaciones, la información de indicación de dirección es un segundo valor, la primera dirección no son todos 1, y la primera dirección es una dirección MAC de un AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado a un MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP. La trama de gestión se aplica a un enlace en el que opera el AP afiliado al MLD de AP o a un enlace en el que opera el AP de enlace único o el AP no afiliado a ningún MLD de AP.

40 En algunas realizaciones, la unidad 1210 de generación está configurada para: construir AAD, donde los AAD incluyen una dirección de receptor, una dirección de transmisor y una segunda dirección; generar MIC en base a los AAD; y generar la trama de gestión en base a la MIC.

En algunas realizaciones, la segunda dirección es la misma que la primera dirección.

45 En algunas realizaciones, si la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, la información de indicación de dirección en la primera dirección se establece en un valor predeterminado y luego se utiliza como la segunda dirección.

50 En algunas realizaciones, la dirección del receptor se transporta en un campo de dirección 1 de la trama de gestión, y la dirección del transmisor se transporta en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

En algunas realizaciones, el aparato 1200 puede incluir además una unidad 1230 de recepción, configurada para recibir una trama de reconocimiento de respuesta desde el segundo dispositivo multienlace.

55 Por ejemplo, el aparato 1200 de la FIG. 12 puede estar configurado para implementar los procesos descritos con referencia al primer dispositivo multienlace de las FIG. 4 a la FIG. 9. Por razones de brevedad, no se describen de nuevo los detalles en el presente documento.

60 La FIG. 13 es otro diagrama de bloques esquemático de un aparato 1300 de comunicación de acuerdo con una realización de esta divulgación. El aparato 1300 puede implementarse en un segundo dispositivo multienlace, o puede implementarse como un chip o un sistema de chip en el segundo dispositivo multienlace. El alcance de esta divulgación no está limitado en este aspecto.

65 Como se muestra en la FIG. 13, el aparato 1300 incluye una unidad 1310 de recepción y una unidad 1320 de procesamiento. La unidad 1310 de recepción puede estar configurada para recibir una trama de gestión desde un primer dispositivo multienlace en un enlace entre una dirección de receptor y una dirección de transmisor. La trama

de gestión incluye la dirección de receptor, la dirección de transmisor y la información de indicación de enlace. La información de indicación de enlace indica al menos un enlace al que se aplica la trama de gestión. La unidad 1320 de procesamiento puede estar configurada para aplicar la trama de gestión a al menos un enlace correspondiente en base a la información de indicación de enlace.

5 En algunas realizaciones, la información de indicación de enlace incluye la primera dirección. En una implementación, la primera dirección incluye información de indicación de dirección. La información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP afiliado a un MLD de AP. En otra implementación, la información de indicación de dirección indica si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace.

10 En algunas realizaciones, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G individual/grupal de una dirección MAC en un campo de dirección 3 de la trama de gestión. La unidad 1320 de procesamiento está configurada además para establecer el bit I/G en el campo de dirección 3 de la trama de gestión a un valor predeterminado, para obtener la primera dirección en el campo de dirección 3 de la trama de gestión.

15 En algunas realizaciones, la información de indicación de enlace incluye información de indicación de dirección y una primera dirección, y la información de indicación de dirección indica si la primera dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

20 En otra implementación, la primera dirección de la trama de gestión siempre se establece en la dirección MAC del AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP. En este caso, la información de indicación de dirección no necesita indicar qué dirección es la primera dirección. Opcionalmente, la información de indicación de dirección puede indicar si la trama de gestión es una trama de gestión de nivel MLD o una trama de gestión de nivel de enlace. En otras palabras, la información de indicación de dirección puede indicar si la trama de gestión incluye la información de indicación de enlace.

25 En algunas realizaciones, la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G de una dirección MAC en un campo de dirección 2 de la trama de gestión.

30 En algunas realizaciones, la información de indicación de dirección es un primer valor, la primera dirección no son todos 1, y la primera dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP.

35 En algunas realizaciones, la unidad 1320 de procesamiento está configurada para: si la información de indicación de enlace no incluye información de identificador de enlace, aplicar la trama de gestión a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace; o si la información de indicación de enlace incluye información de identificador de enlace, aplicar la trama de gestión a uno o más enlaces indicados por la información de identificador de enlace.

40 En algunas realizaciones, la unidad 1320 de procesamiento está configurada para: si la información de indicación de enlace incluye además información de identificador de enlace, y la información de identificador de enlace se transporta en un primer elemento de la trama de gestión, aplicar el primer elemento a uno o más enlaces indicados por la información del identificador de enlace.

45 En algunas realizaciones, la unidad 1320 de procesamiento está configurada para: si un segundo elemento de la trama de gestión no transporta información de identificador de enlace, aplicar el segundo elemento a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace.

50 En algunas realizaciones, la información del identificador de enlace incluye al menos uno de los siguientes: un identificador de enlace o un mapa de bits de identificador de enlace.

55 En algunas realizaciones, la información de indicación de dirección es un segundo valor, la primera dirección no son todos 1, y la primera dirección es la dirección MAC del AP. La dirección MAC del AP es la dirección MAC del AP afiliado al MLD de AP, o la dirección MAC del AP de enlace único, o la dirección MAC del AP no afiliado a ningún MLD de AP. Además, la unidad 1320 de procesamiento está configurada para: aplicar la trama de gestión a un enlace en el que opera el AP afiliado; o aplicar la trama de gestión a un enlace en el que opera el AP de enlace único o el AP no afiliado a ningún MLD de AP.

60 En algunas realizaciones, la trama de gestión incluye además una primera MIC. La unidad 1320 de procesamiento está configurada además para: construir AAD, donde los AAD incluyen una dirección del receptor, una dirección del transmisor y una segunda dirección; generar una segunda MIC en base a los AAD; y realizar la verificación de seguridad en la trama de gestión en base a la primera MIC y a la segunda MIC.

65

En algunas realizaciones, la segunda dirección es la misma que la primera dirección. En algunas otras realizaciones, la primera dirección de la trama de gestión siempre se establece en la dirección MAC del AP, y la segunda dirección siempre se establece en la dirección MAC del AP.

5 En algunas realizaciones, si la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, la información de indicación de dirección en la primera dirección se establece a un valor predeterminado y luego se utiliza como la segunda dirección.

10 En algunas realizaciones, la trama de gestión incluye además una primera dirección. Todos los bits de la primera dirección son 1. La unidad 1320 de procesamiento está configurada además para: determinar, mediante el segundo dispositivo multienlace, que la primera dirección es un comodín BSSID.

15 En algunas realizaciones, la dirección del receptor se transporta en un campo de dirección 1 de la trama de gestión, y la dirección del transmisor se transporta en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

En algunas realizaciones, el aparato 1300 puede incluir además una unidad 1330 de envío, configurada para enviar una trama de reconocimiento de respuesta al primer dispositivo multienlace.

20 Por ejemplo, el aparato 1300 de la FIG. 13 puede estar configurado para implementar los procesos descritos con referencia al segundo dispositivo multienlace de las FIG. 4 a la FIG. 9. Por razones de brevedad, no se describen de nuevo los detalles en el presente documento.

25 La FIG. 14 es aún otro diagrama de bloques esquemático de un aparato 1400 de comunicación de acuerdo con una realización de esta divulgación. El aparato 1400 puede implementarse en un primer dispositivo multienlace o en un segundo dispositivo multienlace, o puede implementarse como un chip o un sistema de chip en el primer dispositivo multienlace o en el segundo dispositivo multienlace. El alcance de esta divulgación no está limitado en este aspecto.

30 Como se muestra en la FIG. 14, el aparato 1400 incluye una unidad 1410 de construcción y una unidad 1420 de generación. La unidad 1410 de construcción está configurada para construir AAD, donde los AAD incluyen una dirección de receptor, una dirección de transmisor y una segunda dirección, y la segunda dirección es una dirección MAC de MLD de un MLD de AP o una dirección MAC de un AP. La unidad 1420 de generación está configurada para generar MIC en base a los ADD. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

35 En algunas realizaciones, el aparato 1400 puede incluir además una unidad 1430 de verificación, configurada para realizar la verificación de seguridad en la trama de gestión recibida en base a la MIC generada y la MIC en la trama de gestión recibida.

40 En algunas realizaciones, la dirección del receptor se transporta en un campo de dirección 1 de los AAD, la dirección del transmisor se transporta en un campo de dirección 2 de los AAD, y la segunda dirección se transporta en un campo de dirección 3 de los AAD.

45 En algunas realizaciones, la segunda dirección se determina en base a una primera dirección que se debe transportar en un campo de dirección 3 de la trama de gestión.

50 En algunas realizaciones, la segunda dirección es la misma que la primera dirección. En algunas otras realizaciones, la primera dirección de la trama de gestión siempre se establece en la dirección MAC del AP, y la segunda dirección siempre se establece en la dirección MAC del AP.

En algunas realizaciones, la primera dirección incluye la información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0.

55 En algunas realizaciones, la primera dirección no incluye información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene estableciendo un bit I/G en la primera dirección a un valor de la información de indicación de dirección. De esta manera, la segunda dirección puede incluir la información de indicación de dirección, que indica si la segunda dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

60 En algunas realizaciones, la primera dirección incluye información de indicación de dirección, y la segunda dirección se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la primera dirección a 0. Los AAD incluyen información de indicación de dirección, y la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G en el campo de dirección 2 de los AAD. De esta manera, la dirección del transmisor puede incluir la información de indicación de dirección, que indica si la segunda dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la

dirección MAC del AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP de enlace único, o una dirección MAC de un AP no afiliado a ningún MLD de AP.

5 En algunas realizaciones, la dirección del transmisor se determina en base a una dirección que se debe transportar en un campo de dirección 2 de la trama de gestión.

En algunas realizaciones, la dirección del transmisor es la misma que la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión.

10 En algunas realizaciones, la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión incluye información de indicación de dirección, y la dirección del transmisor se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a 0.

15 En algunas realizaciones, la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión no incluye información de indicación de dirección, y la dirección del transmisor se obtiene estableciendo la información de indicación de dirección en la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a un valor de la información de indicación de dirección. De esta manera, la dirección del transmisor puede incluir la información de indicación de dirección, que indica si la segunda dirección es la dirección MAC de MLD del MLD de AP o la dirección MAC del AP. La dirección MAC del AP es una dirección MAC de un AP afiliado al MLD de AP, o una dirección MAC de un AP no  
20 afiliado a ningún MLD de AP.

25 En algunas realizaciones, la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión incluye información de indicación de dirección, y la dirección del transmisor se obtiene enmascarando la información de indicación de dirección en la dirección en el campo de dirección 2 de la trama de gestión a 0. Además, los AAD incluyen información de indicación de dirección, y la información de indicación de dirección se transporta en un bit I/G en el campo de dirección 3 de los AAD.

30 Específicamente, para construir los AAD mediante la unidad 1410 de construcción, consultar las descripciones anteriores con referencia a la FIG. 9. Por razones de brevedad, los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

35 Se puede entender que el aparato 1400 puede implementarse como parte del aparato 1200 anterior. Por ejemplo, la unidad 1210 de generación incluye la unidad 1410 de construcción y la unidad 1420 de generación. El aparato 1400 puede implementarse como parte del aparato 1300 anterior. Por ejemplo, la unidad 1320 de procesamiento incluye la unidad 1410 de construcción, la unidad 1420 de generación y una unidad 1430 de verificación. Para un proceso que puede implementarse por el aparato 1400, consultar las descripciones relacionadas en la realización anterior.

40 La FIG. 15 es un diagrama de bloques simplificado de un aparato 1500 de ejemplo de acuerdo con una realización de esta divulgación. El aparato 1500 puede estar configurado para implementar un primer dispositivo multienlace y un segundo dispositivo multienlace en las realizaciones anteriores, por ejemplo, puede estar configurado para implementar un MLD de AP y un MLD no AP. Como se muestra en la figura, el aparato 1500 incluye uno o más procesadores 1510, una o más memorias 1520 acopladas a los procesadores 1510 y un módulo de comunicación  
45 1540 acoplado a los procesadores 1510.

El módulo de comunicación 1540 puede estar configurado para realizar una comunicación bidireccional. El módulo de comunicación 1540 puede tener al menos una interfaz de comunicación para la comunicación. La interfaz de comunicación puede incluir cualquier interfaz necesaria para comunicarse con otro dispositivo.

50 El procesador 1510 puede ser de cualquier tipo adecuado para una red de tecnología local, y puede incluir, pero no se limita a, al menos uno de los siguientes: uno o más de un ordenador de propósito general, un ordenador especializado, un microcontrolador, un procesador de señal digital (Digital Signal Processor, DSP) o una arquitectura de controlador multinúcleo basada en controlador. El aparato 1500 puede tener una pluralidad de procesadores, tales como chips de circuitos integrados específicos de la aplicación, que en el tiempo pertenecen  
55 a un reloj sincronizado con un procesador principal.

60 La memoria 1520 puede incluir una o más memorias no volátiles y una o más memorias volátiles. Un ejemplo de memoria no volátil incluye, pero no se limita a, al menos uno de los siguientes: una memoria de solo lectura (Read-Only Memory, ROM) 1524, una memoria de solo lectura programable borrable (Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM), una memoria flash, un disco duro, un disco compacto (Compact Disc, CD), un disco versátil digital (Digital Versatile Disc, DVD) u otro almacenamiento magnético y/o almacenamiento óptico. Los ejemplos de memoria volátil incluyen, pero no se limitan a, al menos uno de los siguientes: una memoria de acceso aleatorio (RAM) 1522 u otra memoria volátil que no dure tanto como el tiempo de apagado.

65 Un programa 1530 informático incluye instrucciones ejecutables por ordenador ejecutadas por un procesador 1510 asociado. El programa 1530 puede almacenarse en la ROM 1524. El procesador 1510 puede realizar cualquier

acción y procesamiento adecuados cargando el programa 1530 en la RAM 1522.

Las realizaciones de esta divulgación se pueden implementar con la ayuda del programa 1530, de modo que el aparato 1500 pueda realizar cualquier proceso descrito con referencia a las FIG. 4 a la FIG. 11. Las realizaciones de esta divulgación pueden implementarse alternativamente mediante el uso de hardware o una combinación de software y hardware.

En algunas realizaciones, el programa 1530 puede estar incluido de forma tangible en un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede estar incluido en el aparato 1500 (por ejemplo, en la memoria 1520) u otro dispositivo de almacenamiento al que pueda acceder el aparato 1500. El programa 1530 puede cargarse desde el medio legible por ordenador a la RAM 1522 para su ejecución. El medio legible por ordenador puede incluir cualquier tipo de memoria no volátil tangible, tal como una ROM, una EPROM, una memoria flash, un disco duro, un CD o un DVD.

En algunas realizaciones, el módulo 1540 de comunicación en el aparato 1500 puede implementarse como un transmisor y un receptor (o un transceptor), y puede configurarse para enviar/recibir información del sistema, tal como una trama de gestión y una trama de reconocimiento. Además, el aparato 1500 puede incluir además uno o más de un programador, un controlador y una radiofrecuencia/antena. Los detalles no se describen de nuevo en esta divulgación.

En otra implementación, la radiofrecuencia/antena puede disponerse independientemente del procesador que realiza el procesamiento de banda base. Por ejemplo, en un escenario distribuido, la radiofrecuencia/antena pueden disponerse por separado independientemente del aparato 1500.

Por ejemplo, el aparato 1500 de la FIG. 15 puede implementarse como un primer dispositivo multienlace o un segundo dispositivo multienlace, o puede implementarse como un chip o un sistema de chip en el primer dispositivo multienlace, o puede implementarse como un chip o un sistema de chip en el segundo dispositivo multienlace. Esto no está limitado en esta realización de esta divulgación.

Por ejemplo, el aparato 1500 en la FIG. 15 puede implementarse como el MLD de AP o el MLD no AP, o puede implementarse como un chip o un sistema de chip en el MLD de AP, o puede implementarse como un chip o un sistema de chip en el MLD no AP. Esto no está limitado en esta realización de esta divulgación.

Una realización de esta divulgación proporciona además un chip. El chip puede incluir una interfaz de entrada, una interfaz de salida y un circuito de procesamiento. En esta realización de esta divulgación, la interfaz de entrada y la interfaz de salida pueden completar la señalización o interacción de datos anterior, y el circuito de procesamiento puede completar la generación y el procesamiento de la información de señalización o datos.

Una realización de esta divulgación proporciona además un sistema de chip, que incluye un procesador, configurado para soportar un primer dispositivo multienlace o un segundo dispositivo multienlace para implementar una función en una cualquiera de las realizaciones anteriores. En un posible diseño, el sistema de chip puede incluir además una memoria. La memoria está configurada para almacenar las instrucciones y datos del programa necesarios. Cuando el procesador ejecuta las instrucciones del programa, se habilita un dispositivo en el que está instalado el sistema de chip para realizar el método en una cualquiera de las realizaciones anteriores. El sistema de chip puede incluir un chip o puede incluir un chip y otro componente discreto.

Una realización de esta divulgación proporciona además un procesador, configurado para acoplarse a una memoria. La memoria almacena las instrucciones. Cuando el procesador ejecuta las instrucciones, el procesador está habilitado para realizar el método y la función relacionados con un primer dispositivo multienlace o un segundo dispositivo multienlace en una cualquiera de las realizaciones anteriores.

Una realización de esta divulgación proporciona además un producto de programa informático que incluye instrucciones. Cuando el producto de programa informático se ejecuta en un ordenador, el ordenador está habilitado para realizar el método y la función relacionados con un primer dispositivo multienlace o un segundo dispositivo multienlace en una cualquiera de las realizaciones anteriores.

Una realización de esta divulgación proporciona además un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador almacena instrucciones de ordenador. Cuando un procesador ejecuta las instrucciones, el procesador está habilitado para realizar el método y la función relacionados con un primer dispositivo multienlace o un segundo dispositivo multienlace en una cualquiera de las realizaciones anteriores.

Una realización de esta divulgación proporciona además un sistema de comunicación inalámbrica. El sistema incluye un primer dispositivo multienlace y un segundo dispositivo multienlace. En algunos ejemplos, el sistema puede incluir un MLD de AP y un MLD no AP.

Generalmente, varias realizaciones de esta divulgación pueden implementarse mediante hardware o un circuito especializado, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos pueden implementarse mediante hardware, y otros pueden implementarse mediante firmware o software, y pueden ser realizados por un controlador, un microprocesador u otro dispositivo informático. Aunque los aspectos de las realizaciones de esta divulgación se muestran e ilustran como diagramas de bloques, diagramas de flujo u otros diagramas, se debe entender que los bloques, aparatos, sistemas, tecnologías o métodos descritos en esta memoria descriptiva pueden implementarse como, por ejemplo, ejemplos no limitativos, hardware, software, firmware, circuitos especializados, lógica, hardware de propósito general, controladores, otros dispositivos informáticos o una combinación de los mismos.

Esta divulgación proporciona además al menos un producto de programa informático almacenado de forma tangible en un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio. El producto de programa informático incluye instrucciones ejecutables por ordenador, tales como instrucciones incluidas en un módulo de programa, ejecutadas en un dispositivo en un procesador de destino real o virtual para realizar el proceso/método como se ha descrito anteriormente con referencia a las FIG. 4 a la FIG. 11. Generalmente, el módulo de programa incluye una rutina, un programa, una biblioteca, un objeto, una clase, un componente, una estructura de datos y similares que ejecutan una tarea particular o implementan un tipo de datos abstracto particular. En varias realizaciones, las funciones de los módulos de programa se pueden combinar o una función de un módulo de programa se puede dividir según sea necesario. Las instrucciones ejecutables por máquina para el módulo de programa pueden ejecutarse localmente o dentro de un dispositivo distribuido. En el dispositivo distribuido, los módulos de programa pueden estar ubicados en medios de almacenamiento locales y remotos.

El código de programa informático utilizado para implementar los métodos divulgados en esta divulgación puede estar escrito en uno o más lenguajes de programación. El código de programa informático puede proporcionarse para un procesador de un ordenador de propósito general, un ordenador especializado u otro aparato programable de procesamiento de datos, de modo que cuando el código de programa es ejecutado por el ordenador o el otro aparato programable de procesamiento de datos, se implementan las funciones/operaciones especificadas en los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques. El código de programa puede ejecutarse completamente en un ordenador, parcialmente en un ordenador, como un paquete de software independiente, parcialmente en un ordenador y parcialmente en un ordenador remoto, o completamente en un ordenador o servidor remoto.

En un contexto de esta divulgación, el código de programa informático o los datos relacionados pueden ser transportados por cualquier portador apropiado, de modo que un dispositivo, un aparato o un procesador puedan realizar varios procesamientos y operaciones descritas anteriormente. Los ejemplos del portador incluyen una señal, un medio legible por ordenador y similares. Los ejemplos de la señal pueden incluir señales de propagación en formas eléctricas, ópticas, de radio, de sonido u otras, tales como ondas portadoras y señales infrarrojas.

El medio legible por ordenador puede ser cualquier medio tangible que incluya o almacene un programa utilizado para o relacionado con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones. El medio legible por ordenador puede ser un medio de señalización legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por ordenador. Un medio legible por ordenador puede incluir, pero sin limitarse a, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor, o cualquier combinación adecuada de los mismos. Ejemplos más detallados del medio de almacenamiento legible por ordenador incluyen una conexión eléctrica con uno o más cables, un disco de ordenador portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de sólo lectura programable borrable (EPROM o memoria flash), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético, o cualquier combinación adecuada de los mismos.

Además, aunque las operaciones de los métodos divulgados en esta divulgación se describen en un orden particular en los dibujos adjuntos, esto no requiere ni implica que estas operaciones deban realizarse en el orden particular o que todas las operaciones mostradas deban realizarse para lograr un resultado deseado. En cambio, los órdenes de ejecución de los pasos representados en los diagramas de flujo pueden cambiar. Además u opcionalmente, se pueden omitir algunos pasos, se pueden combinar una pluralidad de pasos en un paso para su ejecución y/o se puede descomponer un paso en una pluralidad de pasos para su ejecución. Cabe señalar además que las funcionalidades y funciones de dos o más aparatos de acuerdo con esta divulgación pueden especificarse en un aparato. Por el contrario, las funcionalidades y funciones de un aparato descrito anteriormente pueden dividirse además en una pluralidad de aparatos para su materialización.

Las implementaciones de esta divulgación se han descrito anteriormente. Las descripciones anteriores son ejemplos, no son exhaustivas y no están limitadas a las implementaciones divulgadas. Muchas modificaciones y variaciones son evidentes para una persona experta en la materia sin apartarse del alcance de las implementaciones descritas. La selección de términos utilizados en esta memoria descriptiva pretende explicar bien los principios de implementación, la aplicación real o las mejoras de las tecnologías en el mercado, o permitir que otra persona experta en la materia comprenda las implementaciones divulgadas en esta memoria descriptiva.

REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de datos, que comprende:
- 5 recibir, por un segundo dispositivo multienlace, una trama de gestión desde un primer dispositivo multienlace en un enlace en el que opera una estación en el segundo dispositivo multienlace, en donde la trama de gestión comprende una dirección de receptor, una dirección de transmisor e información de indicación de enlace, la dirección de receptor es una dirección de la estación en el segundo dispositivo multienlace, y la información de indicación de enlace indica que la trama de gestión se aplica a al menos un enlace correspondiente a la información de indicación de enlace, en donde la información de indicación de enlace comprende información de identificador de enlace, y la información de identificador de enlace indica que la trama de gestión se aplica a uno o más enlaces, en donde la información de identificador de enlace comprende un mapa de bits de identificador de enlace; en donde la trama de gestión comprende una primera dirección, la primera dirección transporta una dirección de control de acceso al medio, MAC, de un punto de acceso, AP, que transmite la trama de gestión, y el AP está afiliado a un dispositivo multienlace de AP, MLD, y
- 10 aplicar (430), por el segundo dispositivo multienlace, la trama de gestión al al menos a un enlace correspondiente en base a la información de indicación de enlace.
- 20 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera dirección se transporta en un campo de dirección 3 de la trama de gestión.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde
- 25 para la transmisión de enlace descendente, la primera dirección de la trama de gestión transporta una dirección de control de acceso al medio, MAC, de un punto de acceso, AP, que envía la trama de gestión;
- para la transmisión de enlace ascendente, la primera dirección de la trama de gestión transporta una dirección MAC de un AP que recibe la trama de gestión; y
- 30 el AP está afiliado al dispositivo multienlace de AP, MLD,
4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde
- 35 para la transmisión de enlace descendente, una dirección transportada en la dirección del receptor de la trama de gestión es una dirección MAC de una estación no de punto de acceso STA no AP,
- de un extremo de recepción, y una dirección transportada en la dirección del transmisor de la trama de gestión es una dirección MAC de un punto de acceso, AP, de un extremo de transmisión; o
- 40 para la transmisión de enlace ascendente, una dirección transportada en la dirección del receptor de la trama de gestión es una dirección MAC de un punto de acceso, AP,
- de un extremo de recepción, y una dirección transportada en la dirección del transmisor de la trama de gestión es una dirección MAC de una estación no de punto de acceso, STA no AP, de un extremo de transmisión; y
- 45 el extremo de transmisión es el primer dispositivo multienlace, y el extremo de recepción es el segundo dispositivo multienlace.
- 50 5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde un segundo elemento de la trama de gestión no transporta información de identificador de enlace, lo que indica que el segundo elemento se aplica a todos los enlaces que establecen una asociación entre el primer dispositivo multienlace y el segundo dispositivo multienlace.
- 55 6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el método comprende además:
- construir datos de autenticación adicionales, AAD, en donde los AAD comprenden una dirección 1, una dirección 2 y una segunda dirección;
- 60 generar una verificación de integridad del mensaje, MIC, en base a los AAD; y
- realizar una verificación de seguridad en la trama de gestión en base a la MIC.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la segunda dirección es la misma que la primera dirección.
- 65

8. El método de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en donde

para la transmisión de enlace descendente, la segunda dirección transporta la dirección MAC del AP que envía la trama de gestión;

5

para la transmisión de enlace ascendente, la segunda dirección transporta la dirección MAC del AP que recibe la trama de gestión; y

el AP está afiliado al MLD de AP.

10

9. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde

para la transmisión de enlace descendente, una dirección transportada en la dirección 1 es una dirección MAC de una estación no de punto de acceso, STA no AP, del extremo de recepción, y una dirección transportada en la dirección 2 es una dirección MAC de un punto de acceso, AP, del extremo de transmisión;

15

para la transmisión de enlace ascendente, una dirección transportada en la dirección 1 es una dirección MAC de un punto de acceso, AP, de un extremo de recepción, y una dirección transportada en la dirección 2 es una dirección MAC de una estación no de punto de acceso, STA no AP, del extremo de transmisión; y

20

el extremo de transmisión es el primer dispositivo multienlace, y el extremo de recepción es el segundo dispositivo multienlace.

10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde:

25

para la transmisión de enlace descendente, una dirección transportada en la dirección 1 es una dirección MAC de un dispositivo multienlace no de punto de acceso, MLD no AP,

del extremo de recepción, y una dirección transportada en la dirección 2 es una dirección MAC de un dispositivo multienlace de punto de acceso, MLD de AP, del extremo de transmisión;

30

para la transmisión de enlace ascendente, una dirección transportada en la dirección 1 es una dirección MAC de un dispositivo multienlace de punto de acceso, MLD de AP,

del extremo de recepción, y una dirección transportada en la dirección 2 es una dirección MAC de un dispositivo multienlace no de punto de acceso, MLD no AP, del extremo de transmisión; y

35

el extremo de transmisión es el primer dispositivo multienlace, y el extremo de recepción es el segundo dispositivo multienlace.

40

11. Un segundo dispositivo multienlace, configurado para implementar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

12. Un chip, que comprende un circuito de procesamiento y una interfaz de comunicación, en donde el circuito de procesamiento está configurado para realizar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

45

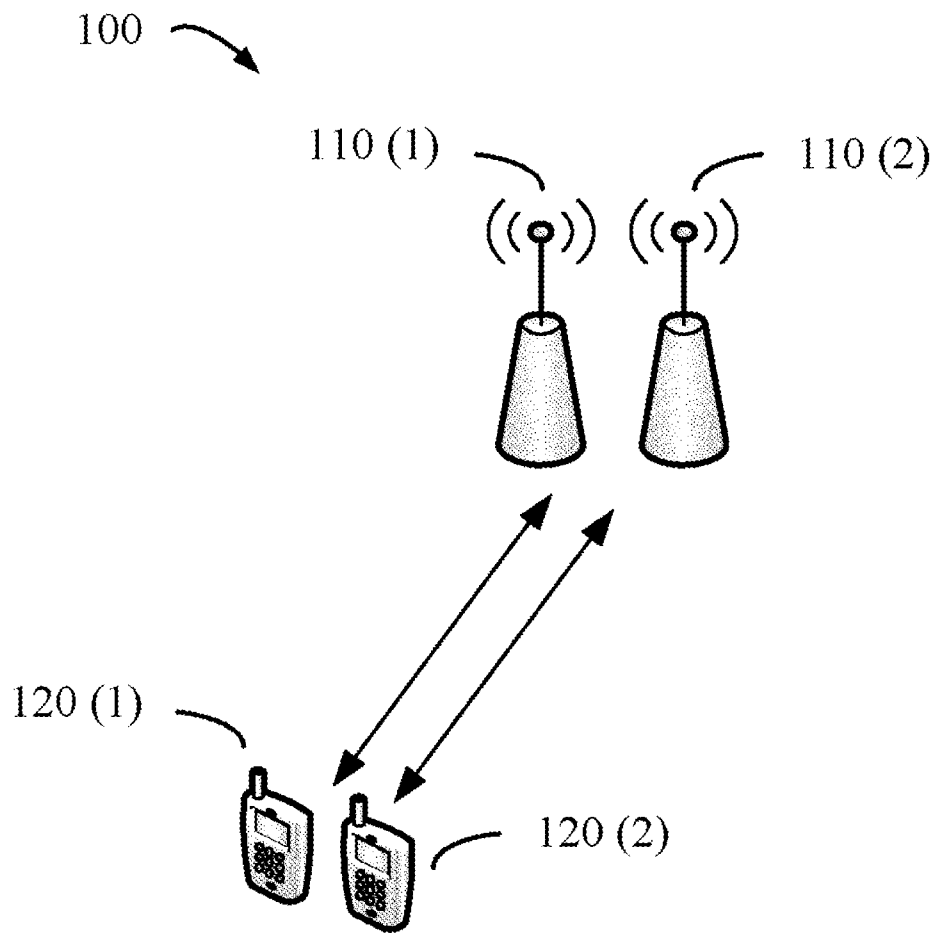


FIG. 1

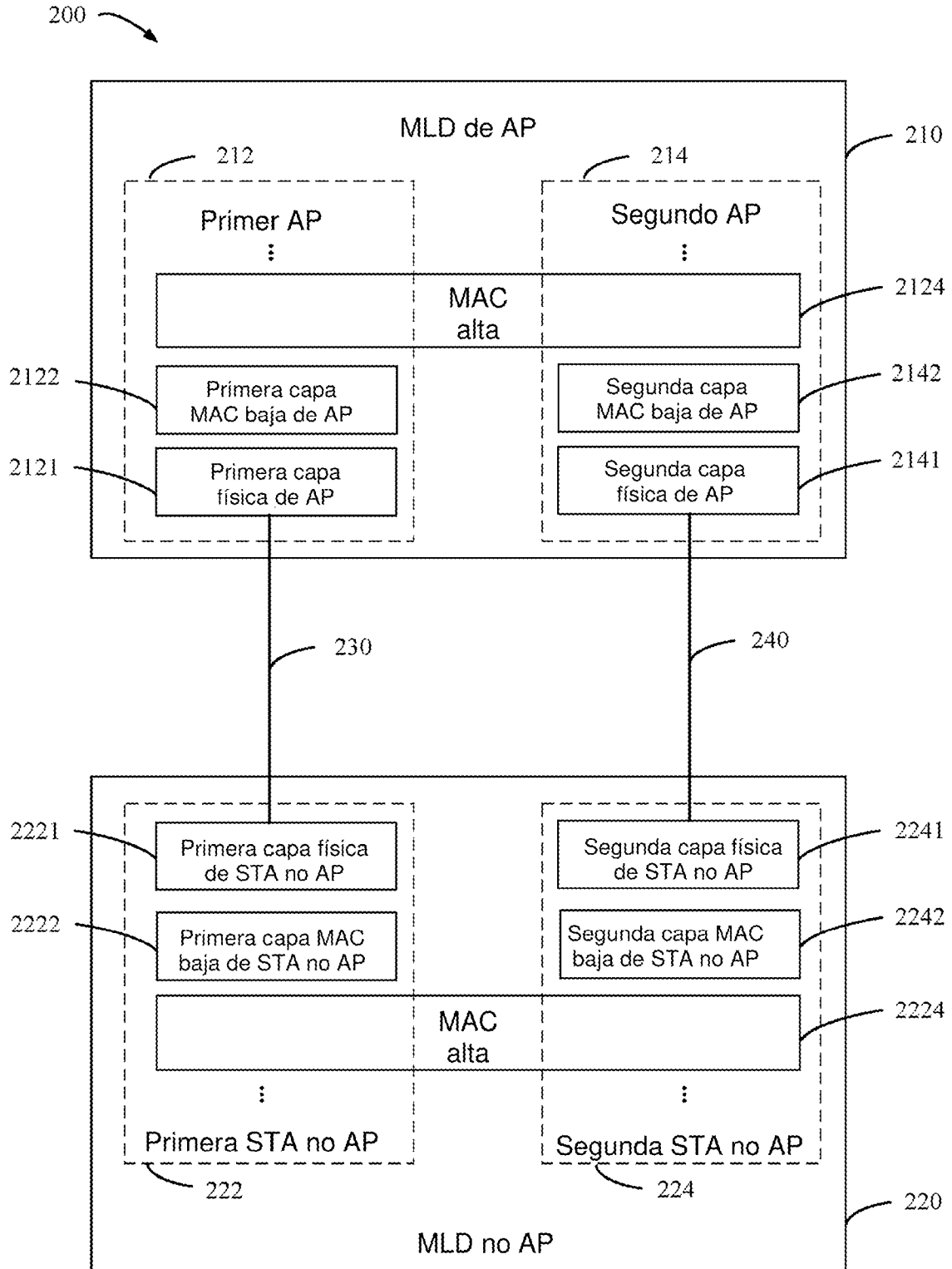


FIG. 2

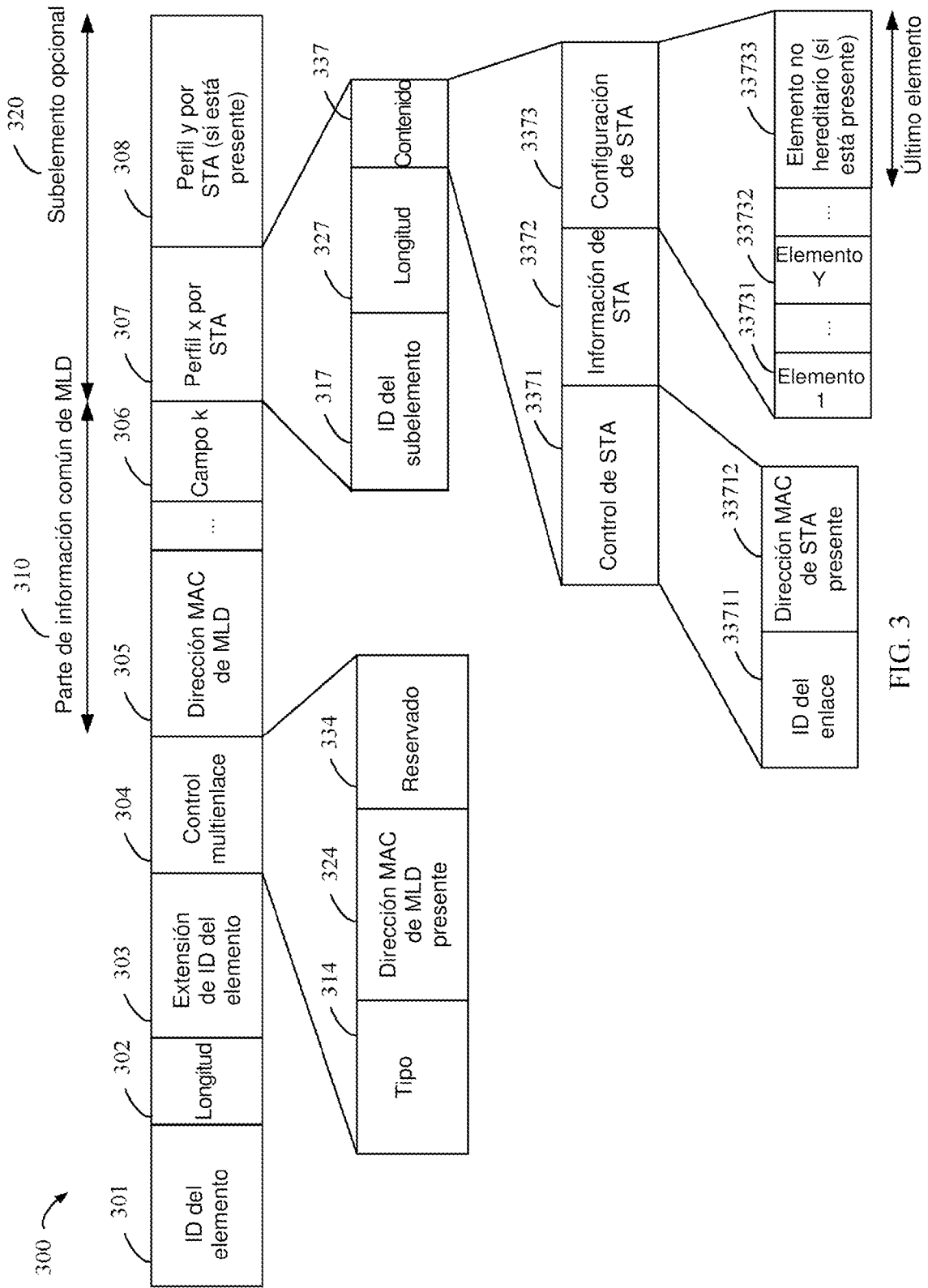


FIG. 3

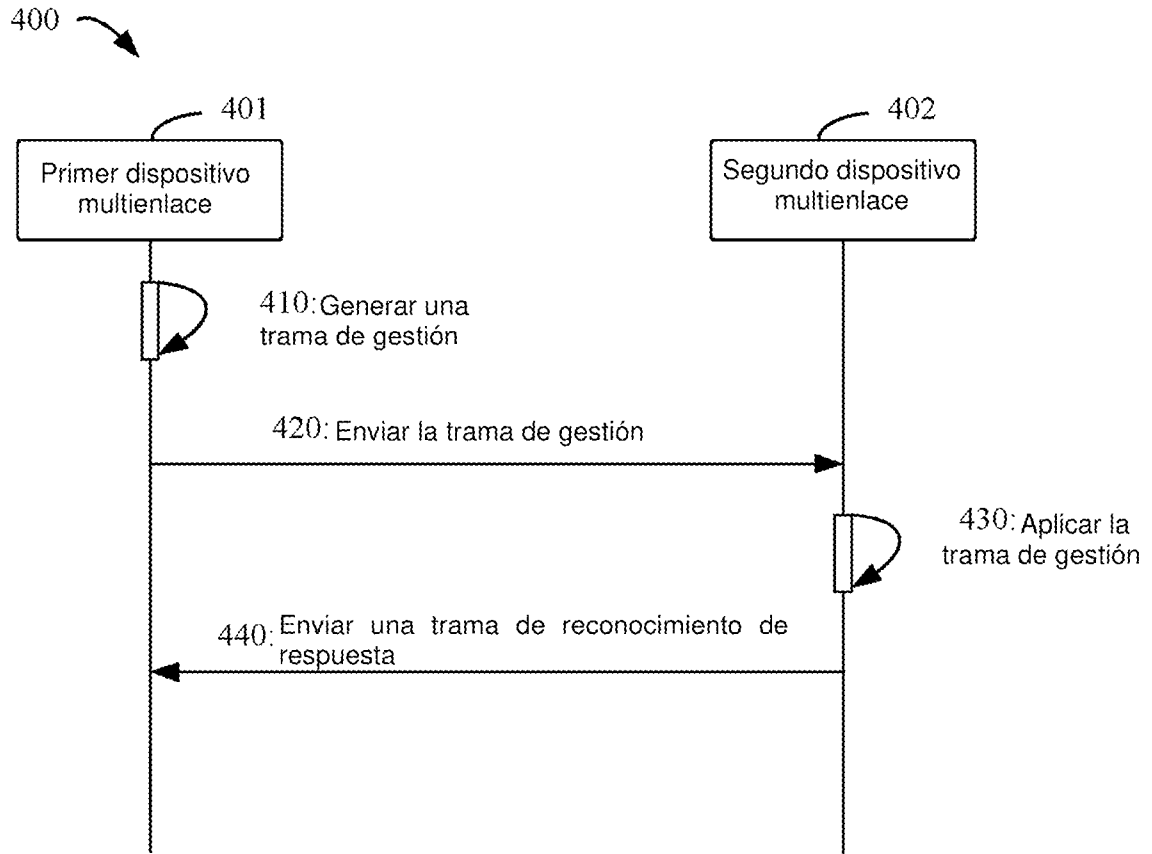


FIG. 4

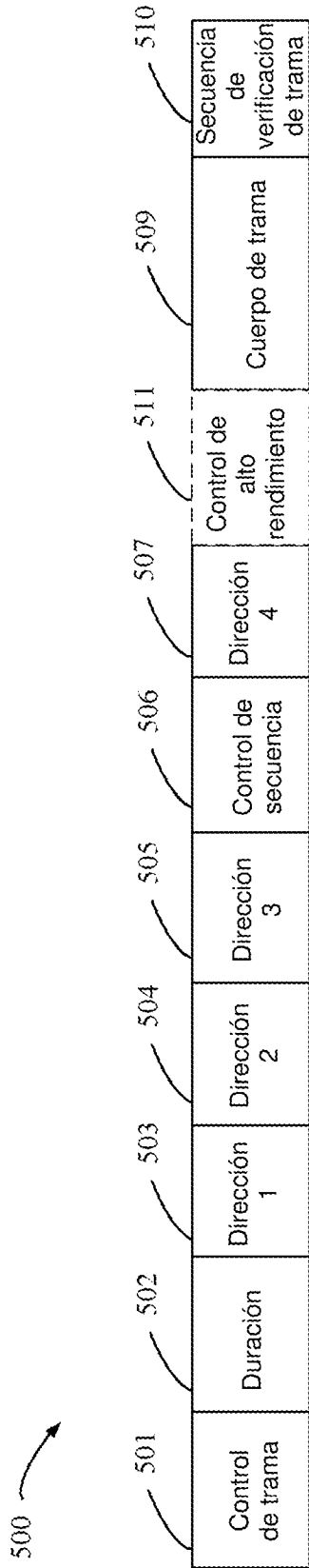


FIG. 5

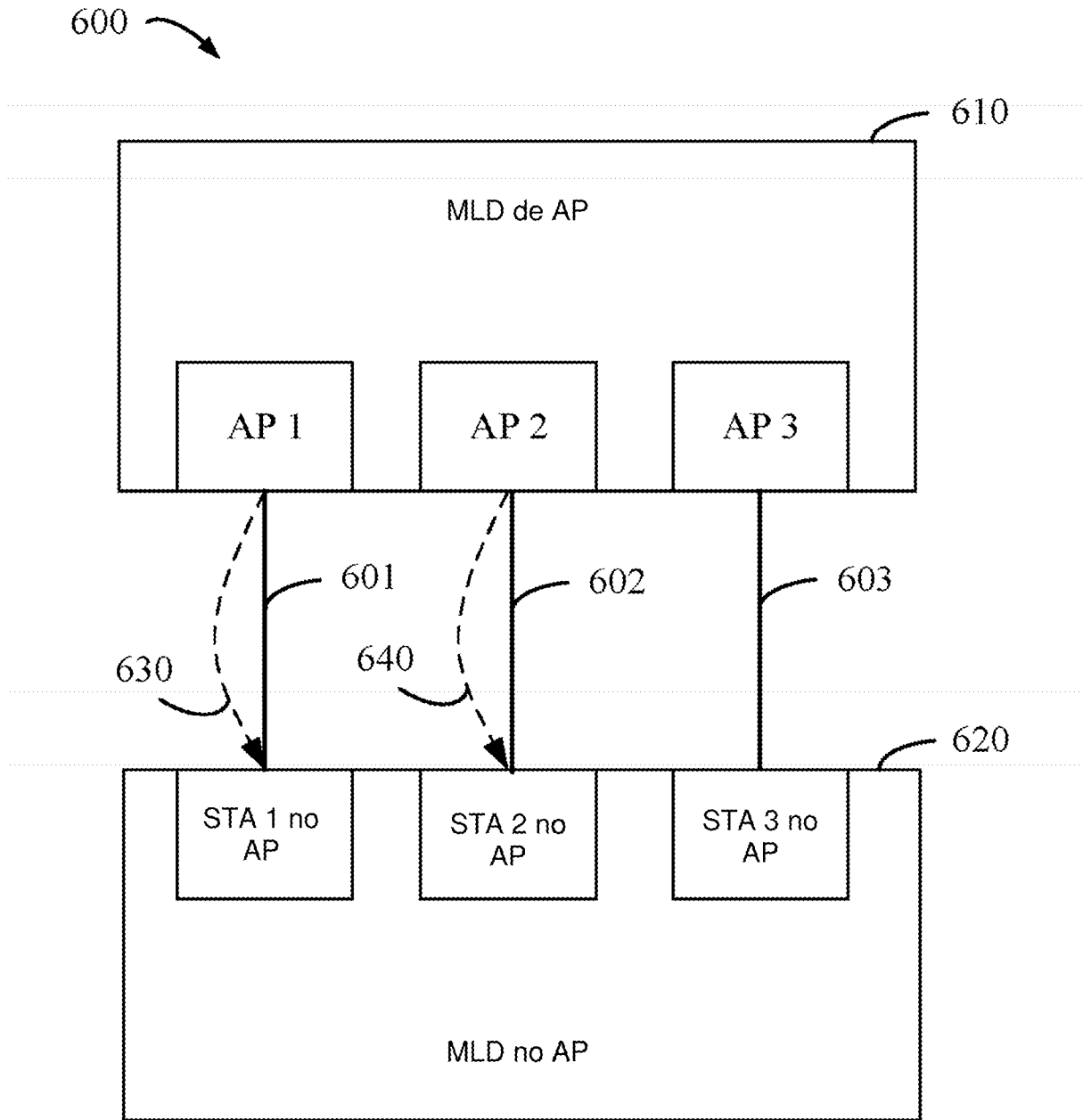


FIG. 6

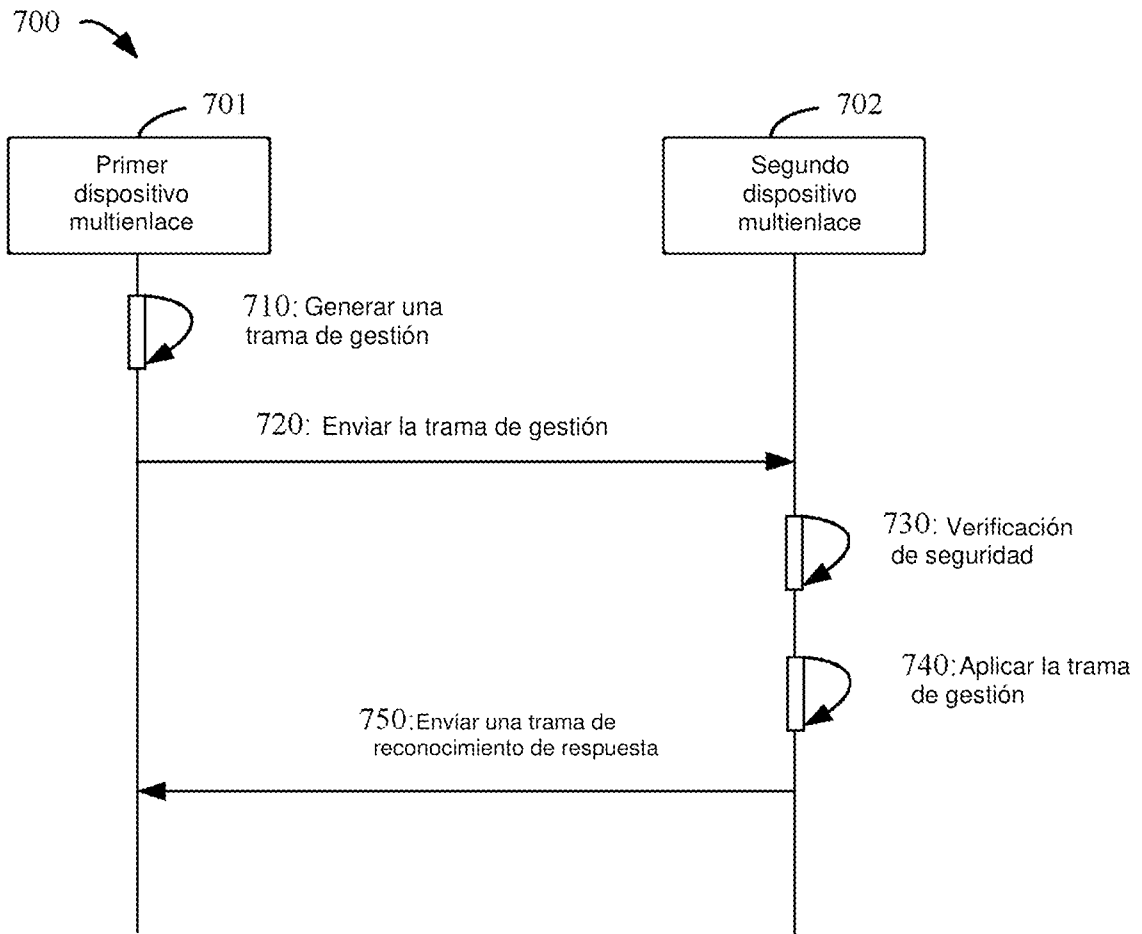


FIG. 7

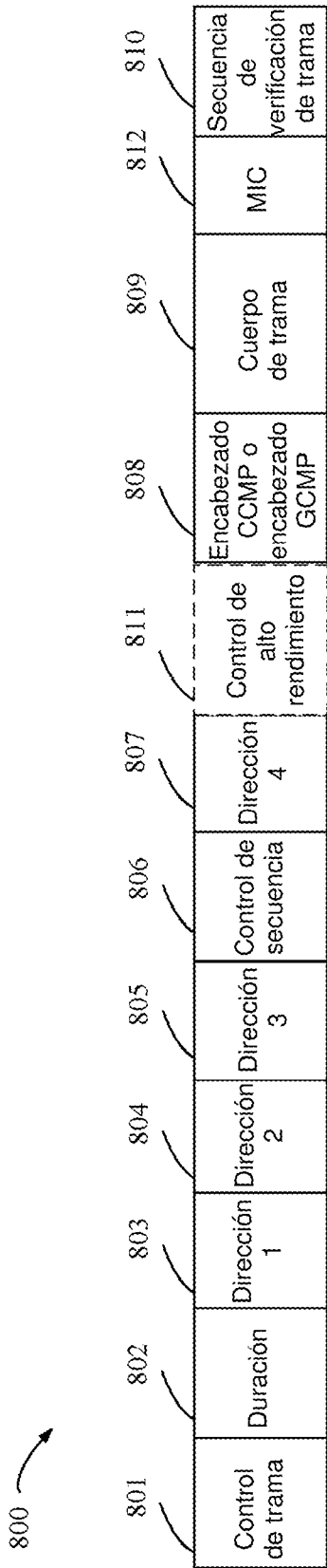


FIG. 8

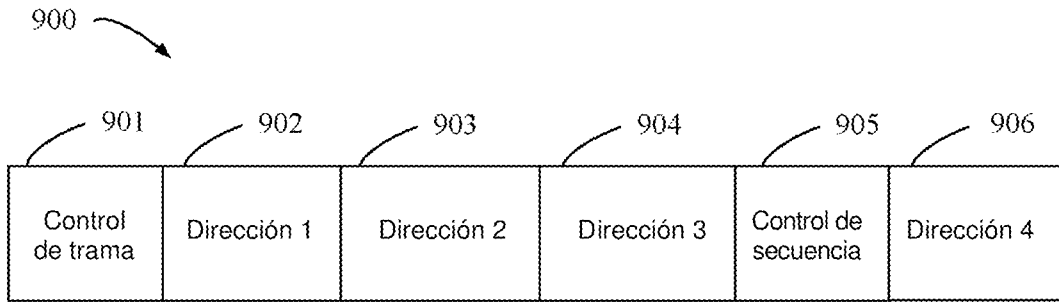


FIG. 9

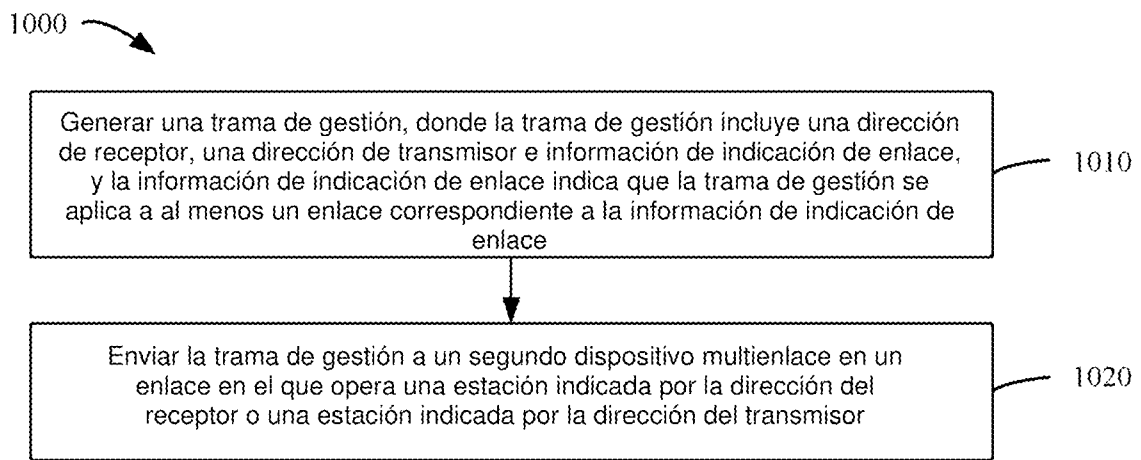


FIG. 10

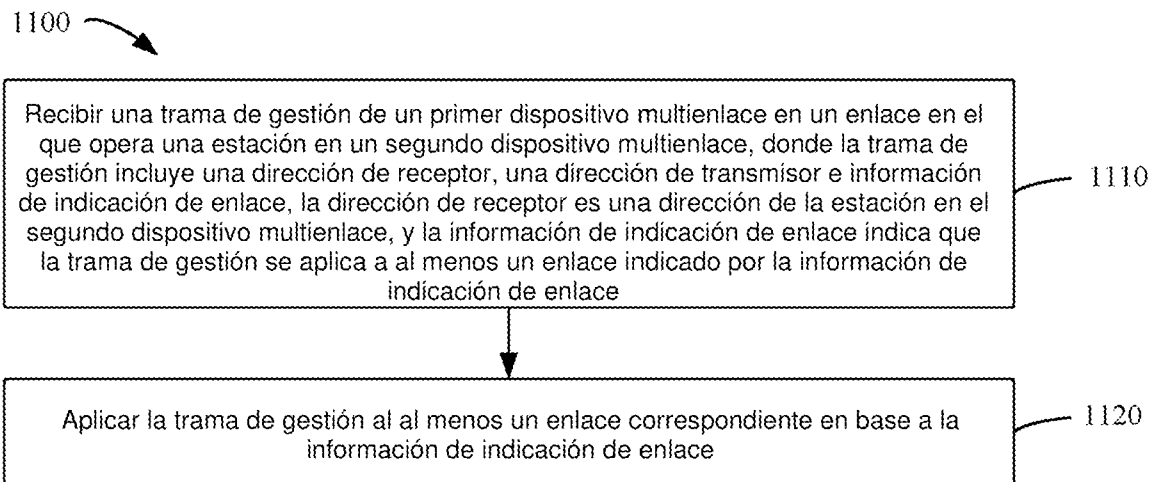


FIG. 11

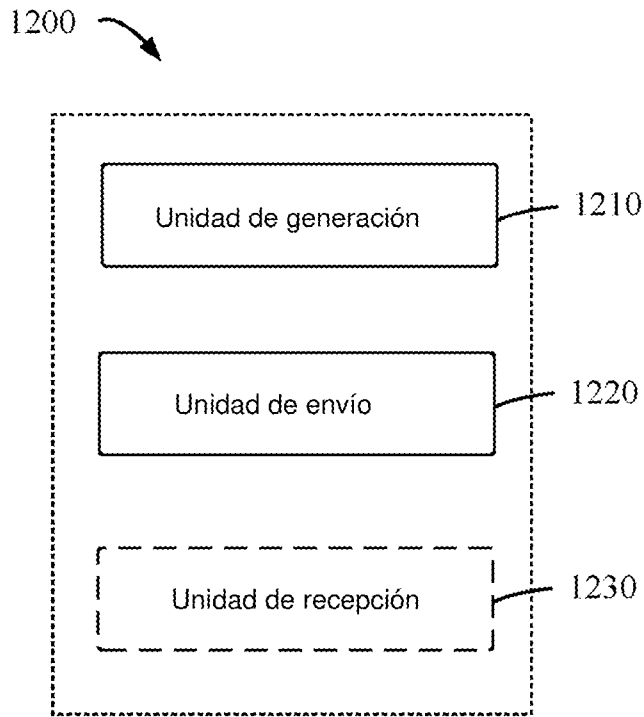


FIG. 12

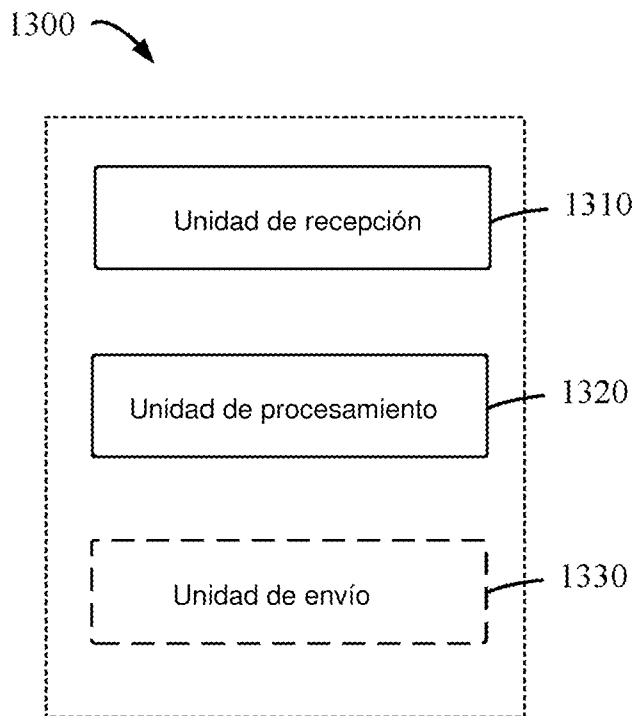


FIG. 13

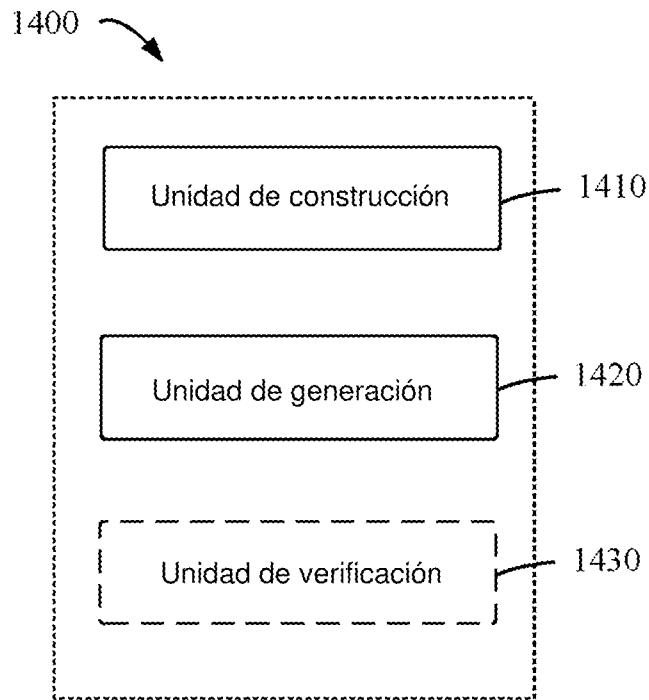


FIG. 14

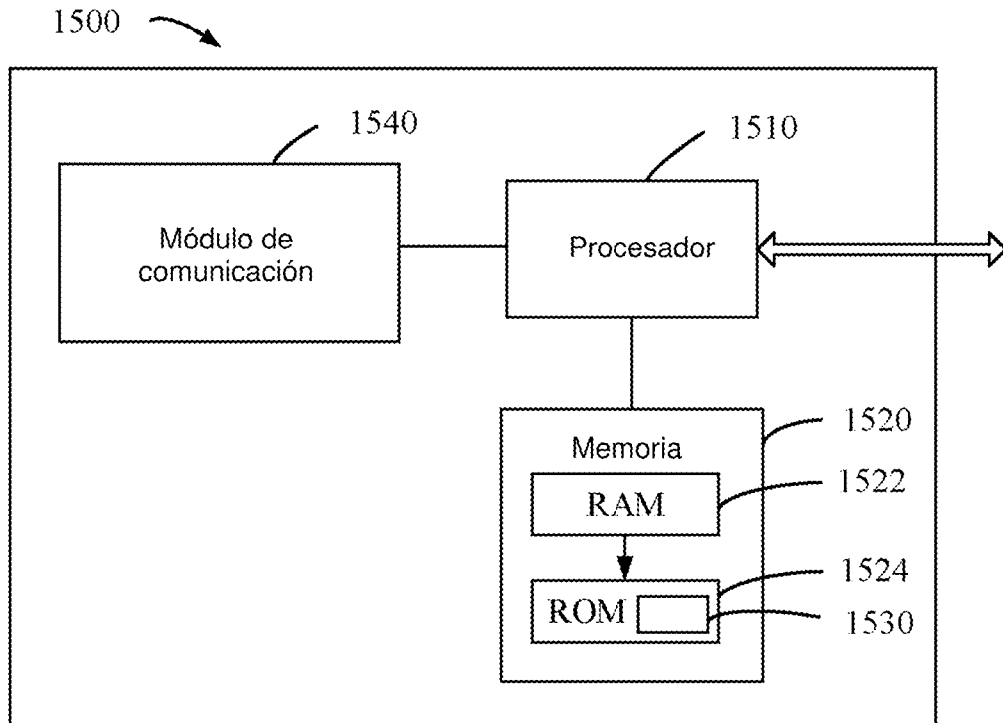


FIG. 15