

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 961 276**

51 Int. Cl.:

H04W 76/15 (2008.01)

H04W 76/11 (2008.01)

H04L 1/16 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2020** **PCT/CN2020/100039**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2021** **WO21004382**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2020** **E 20836317 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2023** **EP 3972170**

54 Título: **Método de comunicación de múltiples enlaces y dispositivo relacionado**

30 Prioridad:

05.07.2019 CN 201910608995

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
11.03.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GUO, YUCHEN;
LI, YUNBO y
HUANG, GUOGANG

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 961 276 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 comunicación de múltiples enlaces y dispositivo relacionado

5 Campo técnico

La presente solicitud se refiere al campo de las tecnologías de comunicación, y en particular, a un método de comunicación de múltiples enlaces y a un dispositivo relacionado.

10 Antecedentes

Con el desarrollo de tecnologías inalámbricas, un dispositivo de múltiples enlaces (multi-link device) puede admitir comunicación de múltiples enlaces. Por ejemplo, el dispositivo de múltiples enlaces realiza la comunicación en bandas de 2,4 GHz, 5 GHz y 60 GHz simultáneamente. Incluso cuando un número de antenas es limitado, el dispositivo de múltiples enlaces puede realizar conmutación en diferentes bandas, para seleccionar una banda óptima y asegurar la calidad de comunicación. Si dos dispositivos de múltiples enlaces necesitan usar una característica avanzada tal como un acuse de recibo de bloque (block acknowledgment, BA) o tiempo de activación de destino (target wake time, TWT) en múltiples enlaces, se necesita enviar una trama de gestión correspondiente en cada uno de los múltiples enlaces para configurar una función correspondiente. Según un mecanismo de tunelización en canal (on channel tunneling, OCT) definida en el estándar 802.11, una trama de gestión de un enlace puede enviarse en otro enlace. Sin embargo, a medida que aumenta un número de enlaces, si se deben enviar tramas de gestión de múltiples enlaces, el envío de las tramas de gestión requiere mucho tiempo y la eficiencia es baja.

El documento D1 (documento US 2017/257189A1) describe que un primer dispositivo de comunicación recibe una unidad de datos agregada desde un segundo dispositivo de comunicación. La unidad de datos agregada agrega (i) uno o más conjuntos de múltiples unidades de datos, cada conjunto de múltiples unidades de datos a confirmarse por un respectivo acuse de recibo de bloque y (ii) una o más unidades de datos individuales, cada unidad de datos individual para ser reconocida por un único acuse de recibo único.

El documento D2 (EP 1589704A2) describe un aparato de comunicación para generar una única trama física que incluye una pluralidad de tramas MAC.

El documento D3 (PO-KAI HUANG (INTEL): "Extremely Efficient Multi-band Operation", IEEE DRAFT; IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA, vol. 802.11 EHT; 802.11be 14 de mayo de 2019) describe una operación multibanda que minimiza la sobrecarga MAC y propone un marco de múltiples enlaces con entidad lógica de múltiples enlaces.

Resumen

La invención se define en las reivindicaciones independientes. Las características adicionales de la invención se proporcionan en las reivindicaciones dependientes. A continuación, las partes de la descripción y los dibujos que se refieren a las realizaciones que no cubren las reivindicaciones no se presentan como realizaciones de la invención, sino como ejemplos útiles para comprender la invención.

Las realizaciones de esta solicitud proporcionan un método de comunicación de múltiples enlaces y un dispositivo relacionado, para mejorar la eficiencia de comunicación.

Según un primer aspecto, una realización de esta solicitud proporciona un método de comunicación de múltiples enlaces, que incluye: una primera estación envía una trama de solicitud de asociación a una segunda estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones comprendidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen un primer enlace en donde trabaja la primera estación. La trama de solicitud de asociación comprende información de solicitud de al menos dos enlaces de los múltiples enlaces. La primera estación recibe, en el primer enlace, una trama de respuesta de asociación. La trama de solicitud de asociación lleva información de solicitud de múltiples enlaces, de modo que las relaciones de asociación de los múltiples enlaces se pueden configurar simultáneamente. Esto mejora la eficiencia de comunicación.

Según un segundo aspecto, una realización de esta solicitud proporciona un método de comunicación de múltiples enlaces, que incluye: una segunda estación recibe, en un primer enlace, una solicitud de asociación enviada por una primera estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el segundo dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la segunda estación. La trama de solicitud de asociación comprende información de solicitud de al menos dos enlaces de los múltiples enlaces. La segunda estación envía una trama de respuesta de asociación en el primer enlace. La trama de solicitud de asociación

lleva información de solicitud de múltiples enlaces, de modo que las relaciones de asociación de los múltiples enlaces se pueden configurar simultáneamente. Esto mejora la eficiencia de comunicación.

5 En un diseño posible del primer aspecto o el segundo aspecto, la trama de solicitud de asociación comprende información del primer enlace y un segundo enlace.

10 En otro diseño posible del primer aspecto o el segundo aspecto, la información del primer enlace comprende uno o más fragmentos de información como sigue: un índice del primer enlace, una dirección de la primera estación correspondiente al primer enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y un identificador de una segunda estación correspondiente al primer enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces.

En otro diseño posible del primer aspecto o el segundo aspecto, la información del segundo enlace está comprendida en un elemento de múltiples enlaces.

15 En otro diseño posible del primer aspecto o el segundo aspecto, la información del primer enlace comprende información común e información correspondiente al primer enlace; y la información del segundo enlace comprende información correspondiente al segundo enlace.

20 En otro diseño posible del primer aspecto o el segundo aspecto, la trama de respuesta de asociación comprende la información de respuesta de al menos dos enlaces.

En otro diseño posible del primer aspecto o el segundo aspecto, la información de respuesta de al menos dos enlaces comprende la información de respuesta del primer enlace y el segundo enlace.

25 En otro diseño posible del primer aspecto o el segundo aspecto, la información de respuesta del segundo enlace incluye uno o más fragmentos de información como sigue: un índice del segundo enlace, una dirección de la estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y un identificador de la estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces.

30 En otro diseño posible del primer aspecto o el segundo aspecto, la información de respuesta del segundo enlace incluye un campo de código de estado, y el código de estado se usa para indicar si el segundo enlace se asocia con éxito.

35 Los siguientes aspectos tercero a octavo y undécimo a decimotercero no están cubiertos por las reivindicaciones y se proporcionan solo con fines ilustrativos.

40 Según un tercer aspecto, una realización de esta solicitud proporciona un método de procesamiento de información, que incluye: una primera estación envía, en un primer enlace, una trama de solicitud de asociación a una segunda estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la primera estación y un segundo enlace en donde trabaja otra estación. La trama de solicitud de asociación incluye información de solicitud del segundo enlace, y la información de solicitud incluye un índice del segundo enlace, una dirección de una estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y un identificador de una estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces. La primera estación recibe, en el primer enlace, una trama de respuesta de asociación enviada por la segunda estación, donde la trama de respuesta de asociación incluye información de respuesta del segundo enlace. La información de respuesta incluye el índice del segundo enlace, la dirección de la estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y el identificador de la estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces. De esta manera, la primera estación determina, basándose en la trama de solicitud de asociación y la trama de respuesta de asociación, que la primera estación y la segunda estación establecen una relación de asociación en el primer enlace, y que dos estaciones que trabajan en el segundo enlace establecen una relación de asociación. Además, la trama de solicitud de asociación lleva información de solicitud de los múltiples enlaces, o la trama de respuesta de asociación transporta información de respuesta de los múltiples enlaces. Esto mejora la eficiencia de comunicación.

60 Según un cuarto aspecto, una realización de esta solicitud proporciona un método de comunicación de múltiples enlaces, que incluye: una segunda estación recibe, en un primer enlace, una trama de solicitud de asociación enviada por una primera estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la segunda estación y un segundo enlace en donde trabaja otra estación. La trama de solicitud de asociación incluye información de solicitud del segundo enlace, y la información de solicitud incluye un índice del segundo enlace, una dirección de una estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y un identificador de una estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces. La segunda estación envía, en el primer enlace, una

- trama de respuesta de asociación a la primera estación, donde la trama de respuesta de asociación incluye información de respuesta del segundo enlace. La información de respuesta incluye el índice del segundo enlace, la dirección de la estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y el identificador de la estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces. De esta manera, la primera estación determina, basándose en la trama de solicitud de asociación y la trama de respuesta de asociación, que la primera estación y la segunda estación establecen una relación de asociación en el primer enlace, y que dos estaciones que trabajan en el segundo enlace establecen una relación de asociación. Además, la trama de solicitud de asociación lleva información de solicitud de los múltiples enlaces, o la trama de respuesta de asociación transporta información de respuesta de los múltiples enlaces. Esto mejora la eficiencia de comunicación.
- En un diseño posible del tercer aspecto o el cuarto aspecto, la información de respuesta incluye un intervalo de escucha, y el intervalo de escucha se usa para indicar un intervalo de tiempo en donde la primera estación recibe balizas. Se garantiza que la primera estación pueda recibir correctamente las balizas indicando el intervalo de escucha.
- En otro diseño posible del tercer aspecto o el cuarto aspecto, la información de respuesta incluye el código de estado, y el código de estado se usa para indicar si el segundo enlace se asocia con éxito. La primera estación determina, al indicar el código de estado, si los enlaces se asocian con éxito.
- En otro diseño posible del tercer aspecto o el cuarto aspecto, la segunda información de configuración incluye un elemento de capacidad, y el elemento de capacidad se usa para indicar una capacidad de comunicación de una estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces. Esto asegura que cada estación cumpla con un requisito de capacidad de comunicación.
- Según un quinto aspecto, una realización de esta solicitud proporciona un método de comunicación de múltiples enlaces, que incluye: una primera estación envía, en un primer enlace, una trama de solicitud de configuración de acuse de recibo de bloque BA a una segunda estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la primera estación. La trama de solicitud de configuración de BA incluye información de identificación que es de al menos dos enlaces y que se usa para indicar solicitar un protocolo de BA. La primera estación recibe, en el primer enlace, una trama de respuesta de configuración de BA enviada por la segunda estación, donde la trama de respuesta de configuración de BA incluye la información de identificación de los al menos dos enlaces. De esta manera, la primera estación determina, basándose en la trama de solicitud BA y la trama de respuesta de configuración de BA, que el protocolo de BA de los al menos dos enlaces se configura con éxito. Además, la trama de solicitud BA o la trama de respuesta de configuración de BA lleva la información de identificación de los al menos dos enlaces, de modo que el protocolo de BA de los al menos dos enlaces puede establecerse simultáneamente. Esto mejora la eficiencia de configuración del protocolo de BA y mejora la eficiencia de transmisión.
- Según un sexto aspecto, una realización de esta solicitud proporciona un método de comunicación de múltiples enlaces, que incluye: una segunda estación recibe, en un primer enlace, una trama de solicitud de configuración de BA enviada por una primera estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el segundo dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la segunda estación. La trama de solicitud de configuración de BA incluye información de identificación que es de al menos dos enlaces y que se usa para indicar solicitar un protocolo de BA. La segunda estación envía, en el primer enlace, una trama de respuesta de configuración de BA a la primera estación, donde la trama de respuesta de configuración de BA incluye la información de identificación de los al menos dos enlaces. La primera estación determina, basándose en la trama de solicitud BA y la trama de respuesta de configuración de BA, que el protocolo de BA de los al menos dos enlaces se configura con éxito. Además, la trama de solicitud BA o la trama de respuesta de configuración de BA lleva la información de identificación de los al menos dos enlaces, de modo que el protocolo de BA de los al menos dos enlaces puede establecerse simultáneamente. Esto mejora la eficiencia de configuración del protocolo de BA y mejora la eficiencia de transmisión.
- En un diseño posible del quinto aspecto o el sexto aspecto, la información de identificación incluye al menos uno de un identificador de banda, un número de canal y una clase de funcionamiento.
- En otro diseño posible del quinto aspecto o el sexto aspecto, la trama de solicitud de configuración de BA incluye un primer parámetro usado para solicitar establecer un protocolo de BA, y el primer parámetro incluye un identificador de servicio y un valor de referencia de un tamaño de memoria intermedia. La trama de respuesta de configuración de BA incluye un segundo parámetro usado para determinar el protocolo de BA, y el segundo parámetro incluye el identificador de servicio y un valor de confirmación de un tamaño de memoria intermedia.
- En otro diseño posible del quinto aspecto o el sexto aspecto, una dirección del transmisor en la trama de solicitud de configuración de BA es una dirección MAC de control de acceso a medios de cualquier estación en las múltiples

estaciones en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y una dirección del receptor en la trama de solicitud de configuración de BA es una dirección MAC de cualquier estación en las múltiples estaciones en el segundo dispositivo de múltiples enlaces. Una dirección del transmisor en la trama de respuesta de configuración de BA es una dirección MAC de cualquier estación en las múltiples estaciones en el segundo dispositivo de múltiples enlaces, y una dirección del receptor de la trama de respuesta de configuración de BA es una dirección MAC de cualquier estación en las múltiples estaciones en el primer dispositivo de múltiples enlaces. Las direcciones MAC de las múltiples estaciones en el primer dispositivo de múltiples enlaces son las mismas, y las direcciones MAC de las múltiples estaciones en el segundo dispositivo de múltiples enlaces son las mismas.

En otro diseño posible del quinto aspecto o el sexto aspecto, una dirección del transmisor en la trama de solicitud de configuración de BA es una dirección de dispositivo del primer dispositivo de múltiples enlaces, y una dirección del receptor en la trama de solicitud de configuración de BA es una dirección de dispositivo del segundo dispositivo de múltiples enlaces. Una dirección del transmisor en la trama de respuesta de configuración de BA es la dirección de dispositivo del segundo dispositivo de múltiples enlaces, y una dirección del receptor en la trama de respuesta de configuración de BA es la dirección de dispositivo del primer dispositivo de múltiples enlaces.

Según un séptimo aspecto, una realización de esta solicitud proporciona un método de comunicación de múltiples enlaces, que incluye: una primera estación envía, en un primer enlace, una trama de solicitud de configuración de TWT a una segunda estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el segundo dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la segunda estación. La primera estación recibe, en el primer enlace, una trama de respuesta de configuración de TWT enviada por la segunda estación, donde la trama de respuesta de configuración de TWT incluye información de identificación de al menos dos enlaces. De esta manera, la configuración de un protocolo de TWT se completa simultáneamente en múltiples enlaces entre el primer dispositivo de múltiples enlaces y el segundo dispositivo de múltiples enlaces basándose en la trama de solicitud de configuración de TWT y la trama de respuesta de configuración de TWT, de modo que dentro de una ventana de tiempo que está configurada, múltiples estaciones correspondientes a los múltiples enlaces pueden permanecer en un estado activo. Además, la trama de solicitud de configuración de TWT o la trama de respuesta de configuración de TWT lleva la información de identificación de los al menos dos enlaces, de modo que el protocolo de TWT de los al menos dos enlaces puede establecerse. Esto mejora la eficiencia de comunicación.

Según un octavo aspecto, una realización de esta solicitud proporciona un método de comunicación de múltiples enlaces, que incluye: una segunda estación recibe, en un primer enlace, una trama de solicitud de configuración de TWT enviada por una primera estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el segundo dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la segunda estación. La segunda estación envía, en el primer enlace, una trama de respuesta de configuración de TWT a la primera estación, donde la trama de respuesta de configuración de TWT incluye información de identificación de al menos dos enlaces. De esta manera, la configuración de un protocolo de TWT se completa simultáneamente en múltiples enlaces entre el primer dispositivo de múltiples enlaces y el segundo dispositivo de múltiples enlaces basándose en la trama de solicitud de configuración de TWT y la trama de respuesta de configuración de TWT, de modo que dentro de una ventana de tiempo que está configurada, múltiples estaciones correspondientes a los múltiples enlaces pueden permanecer en un estado activo. Además, la trama de solicitud de configuración de TWT o la trama de respuesta de configuración de TWT lleva la información de identificación de los al menos dos enlaces, de modo que el protocolo de TWT de los al menos dos enlaces puede establecerse. Esto mejora la eficiencia de comunicación.

Según un noveno aspecto, una realización de esta solicitud proporciona un primer aparato de comunicación de múltiples enlaces. El primer aparato de comunicación de múltiples enlaces se configura para implementar los métodos y las funciones realizadas por el primer dispositivo de múltiples enlaces en el primer aspecto, el tercer aspecto, el quinto aspecto y el séptimo aspecto, y se implementa mediante hardware/software. El hardware/software del primer aparato de comunicación de múltiples enlaces incluye módulos correspondientes a las funciones anteriores.

Según un décimo aspecto, una realización de esta solicitud proporciona un segundo aparato de comunicación de múltiples enlaces. El segundo dispositivo de múltiples enlaces se configura para implementar los métodos y las funciones realizadas por el segundo dispositivo de múltiples enlaces en el segundo aspecto, el cuarto aspecto, el sexto aspecto y el octavo aspecto, y se implementa mediante hardware/software. El hardware/software del segundo aparato de comunicación de múltiples enlaces incluye módulos correspondientes a las funciones anteriores.

Según un decimoprimer aspecto, una realización de esta solicitud proporciona un primer dispositivo de múltiples enlaces, que incluye un procesador, una memoria y un bus de comunicación. El bus de comunicación está configurado para implementar la conexión y comunicación entre el procesador y la memoria. El procesador ejecuta un programa almacenado en la memoria para implementar las etapas del primer aspecto, el tercer aspecto, el quinto aspecto y el séptimo aspecto.

En un diseño posible, el primer dispositivo de múltiples enlaces proporcionado en esta solicitud puede incluir un módulo correspondiente configurado para realizar una acción de la primera entidad en los diseños de métodos anteriores. El módulo puede ser software y/o hardware.

5 Según un decimosegundo aspecto, una realización de esta solicitud proporciona un segundo dispositivo de múltiples enlaces, que incluye un procesador, una memoria y un bus de comunicación. El bus de comunicación está configurado para implementar la conexión y comunicación entre el procesador y la memoria. El procesador ejecuta un programa almacenado en la memoria para implementar las etapas proporcionadas en el segundo aspecto, el cuarto aspecto, el sexto aspecto y el octavo aspecto.

10 En un diseño posible, el segundo dispositivo de múltiples enlaces proporcionado en esta solicitud puede incluir un módulo correspondiente configurado para realizar una acción del primer dispositivo de múltiples enlaces en los diseños de métodos anteriores. El módulo puede ser software y/o hardware.

15 Según un decimotercer aspecto, esta solicitud proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador almacena instrucciones. Cuando las instrucciones se ejecutan en un ordenador, el ordenador está habilitado para realizar los métodos en los aspectos anteriores.

20 Según un decimocuarto aspecto, esta solicitud proporciona 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 los métodos en los aspectos anteriores.

25 Según un decimoquinto aspecto, se proporciona un chip. El chip incluye un procesador, configurado para invocar instrucciones de una memoria y ejecutar las instrucciones almacenadas en la memoria, de modo que un dispositivo de comunicación en donde se instala el chip realiza el método según uno cualquiera de los aspectos anteriores.

30 Según un decimosexto aspecto, una realización de esta solicitud proporciona además otro chip. El chip puede ser un chip en un primer dispositivo de múltiples enlaces o un segundo dispositivo de múltiples enlaces. El chip incluye una interfaz de entrada, una interfaz de salida y un circuito de procesamiento. La interfaz de entrada, la interfaz de salida y el circuito están conectados entre sí a través de una ruta de conexión interna. El circuito de procesamiento está configurado para realizar el procedimiento según uno cualquiera de los aspectos anteriores.

35 Según un decimoséptimo aspecto, se proporciona un sistema de chip. El chip incluye una interfaz de entrada, una interfaz de salida y un procesador. Opcionalmente, el chip incluye además una memoria. La interfaz de entrada, la interfaz de salida, el procesador y la memoria están conectados entre sí a través de una ruta de conexión interna. El procesador se configura para ejecutar el código en la memoria. Cuando se ejecuta el código, el procesador se configura para realizar el método según uno cualquiera de los aspectos anteriores.

40 Según un decimooctavo aspecto, se proporciona un aparato. El aparato se configura para implementar el método en cualquiera de los aspectos anteriores.

Breve descripción de los dibujos

45 Para describir con mayor claridad las soluciones técnicas en las realizaciones de esta solicitud o en los antecedentes, a continuación, se describen brevemente los dibujos acompañantes para describir las realizaciones de esta solicitud o los antecedentes.

50 la Figura 1 es un diagrama esquemático de una arquitectura de un sistema de comunicación según una realización de esta solicitud;

la Figura 2 es un diagrama esquemático de la configuración de una relación de asociación entre dispositivos de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud;

55 la Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático del envío de una trama de gestión según una realización de esta solicitud;

la Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de un método de comunicación de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud;

60 la Figura 5 es un diagrama esquemático de una estructura de una trama de radio según una realización de esta solicitud;

65 la Figura 6 es un diagrama esquemático de una estructura de un campo de cuerpo de trama según una realización de esta solicitud;

la Figura 7 es un diagrama esquemático de una estructura de OCT MMPDU según una realización de esta solicitud;

la Figura 8 es un diagrama esquemático de una estructura de un elemento multibanda según una realización de esta solicitud;

5 la Figura 9 es un diagrama esquemático de una estructura de otro campo de cuerpo de trama según una realización de esta solicitud;

la Figura 10 es un diagrama esquemático de una estructura de todavía otro campo de cuerpo de trama según una realización de esta solicitud;

10 la Figura 11 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de comunicación de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud;

la Figura 12 es un diagrama esquemático de una estructura de un elemento de múltiples enlaces de un segundo enlace en una trama de solicitud de asociación según una realización de esta solicitud;

15 la Figura 13 es un diagrama esquemático de una estructura de un elemento de múltiples enlaces de un segundo enlace en una trama de respuesta de asociación según una realización de esta solicitud;

20 la Figura 14 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de comunicación de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud;

la Figura 15 es un diagrama esquemático de una estructura de una trama de solicitud de configuración de BA o de una trama de respuesta de configuración de BA según una realización de esta solicitud;

25 la Figura 16 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de comunicación de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud;

la Figura 17 es un diagrama esquemático de una estructura de una trama de solicitud de configuración de TWT o de una trama de respuesta de configuración de TWT según una realización de esta solicitud;

30 la Figura 18 es un diagrama esquemático de una estructura de un primer aparato de comunicación de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud;

35 la Figura 19 es un diagrama esquemático de una estructura de un segundo aparato de comunicación de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud;

la Figura 20 es un diagrama esquemático de una estructura de un primer dispositivo de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud; y

40 la Figura 21 es un diagrama esquemático de una estructura de un segundo dispositivo de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud.

Descripción de las realizaciones

45 A continuación se describe la invención con referencia a la figura 11, mientras que la descripción de las figuras restantes se proporciona con fines ilustrativos para una mejor comprensión de la invención.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de una arquitectura de un sistema de comunicación según una realización de esta solicitud. El sistema de comunicación incluye un dispositivo de punto de acceso y un dispositivo de estación. Un dispositivo de múltiples enlaces en realizaciones de esta solicitud puede ser un dispositivo de estación, o puede ser un dispositivo de punto de acceso. Si el dispositivo de múltiples enlaces es el dispositivo de punto de acceso, el dispositivo de múltiples enlaces incluye uno o más puntos de acceso (access points, APs), y si el dispositivo de múltiples enlaces es el dispositivo de estación, el dispositivo de múltiples enlaces incluye una o más estaciones (stations, STAs). El AP puede ser un punto de acceso utilizado por un usuario móvil para acceder a una red cableada, y se despliega principalmente dentro de una casa, un edificio y un campus, con un radio de cobertura típico de decenas de metros a cientos de metros. Ciertamente, el AP puede desplegarse también al aire libre. El AP es equivalente a un puente que conecta la red cableada y una red inalámbrica. Una función principal del AP es conectar clientes de red inalámbrica entre sí, y conectar después la red inalámbrica a la Ethernet. Específicamente, el AP puede ser un dispositivo terminal o un dispositivo de red con un chip de fidelidad inalámbrica (wireless fidelity, Wi-Fi). El AP puede ser un dispositivo que soporta el estándar 802.11ax. Como alternativa, el AP puede ser un dispositivo que soporta múltiples estándares de red de área local inalámbrica (wireless local area network, WLAN) tales como 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b y 802.11a. La STA puede ser un chip de comunicación inalámbrica, un sensor inalámbrico o un terminal de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, la STA puede ser un teléfono móvil que soporta una función de comunicación Wi-Fi, una tableta que soporta una función de comunicación Wi-Fi, un decodificador que soporta una función de comunicación Wi-Fi, una televisión inteligente que soporta una función de comunicación Wi-Fi, un dispositivo portátil inteligente que soporta una función de comunicación Wi-Fi, un dispositivo de comunicación montado

en el vehículo que soporta una función de comunicación Wi-Fi, o un ordenador que soporta una función de comunicación Wi-Fi. Opcionalmente, la STA puede soportar el estándar 802.11ax. La STA puede soportar también múltiples estándares WLAN tales como 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b y 802.11a.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de la configuración de una relación de asociación entre dispositivos de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud. Los dispositivos de múltiples enlaces mostrados en la Figura 2 incluyen un primer dispositivo de múltiples enlaces y un segundo dispositivo de múltiples enlaces. El primer dispositivo de múltiples enlaces y el segundo dispositivo de múltiples enlaces pueden ser dispositivos de estación. Cada dispositivo de múltiples enlaces puede incluir múltiples estaciones, y las múltiples estaciones pueden trabajar en diferentes bandas. En este caso, el dispositivo de múltiples enlaces también puede denominarse dispositivo multibanda. Como alternativa, las múltiples estaciones pueden trabajar en diferentes canales en una misma banda. El primer dispositivo de múltiples enlaces y el segundo dispositivo de múltiples enlaces pueden ser como alternativa dispositivos de punto de acceso, que son similares al dispositivo de estación, y los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción. Si el primer dispositivo de múltiples enlaces necesita comunicarse con el segundo dispositivo de múltiples enlaces, cada estación en el primer dispositivo de múltiples enlaces necesita asociarse con una estación correspondiente en el segundo dispositivo de múltiples enlaces. Como se muestra en la Figura 2, una STA 1 en el primer dispositivo de múltiples enlaces y una STA 1 en el segundo dispositivo de múltiples enlaces están asociadas y trabajan en un enlace 1. Una STA 2 en el primer dispositivo de múltiples enlaces y una STA 2 en el segundo dispositivo de múltiples enlaces están asociadas y trabajan en un enlace 2. Una STA n en el primer dispositivo de múltiples enlaces y una STA n en el segundo dispositivo de múltiples enlaces están asociadas y trabajan en un enlace n. De esta manera, cada estación en el primer dispositivo de múltiples enlaces puede establecer una conexión a una estación correspondiente en el segundo dispositivo de múltiples enlaces en un enlace respectivo. Esto implementa la comunicación de múltiples enlaces entre los dos dispositivos de múltiples enlaces.

Después de las múltiples estaciones del primer dispositivo de múltiples enlaces conjunto de relaciones de asociación con las múltiples estaciones del segundo dispositivo de múltiples enlaces, si los dos dispositivos de múltiples enlaces necesitan usar una característica de avance tal como un acuse de recibo de bloque (block acknowledgment, BA) o tiempo de activación de destino (target wake time, TWT) en múltiples enlaces, se necesita enviar una trama de gestión correspondiente en cada uno de los múltiples enlaces para configurar una función correspondiente.

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático del envío de una trama de gestión según una realización de esta solicitud. El estándar 802.11 define un mecanismo de tunelización en canal (on channel tunneling, OCT). El mecanismo OCT puede aplicarse a un dispositivo de múltiples enlaces. Cada dispositivo de múltiples enlaces incluye al menos dos STA, y las al menos dos STA trabajan en diferentes bandas. Un primer dispositivo de múltiples enlaces mostrado en la Figura 3 incluye una primera STA y una segunda STA, y un segundo dispositivo de múltiples enlaces también incluye una primera STA y una segunda STA. La primera STA del primer dispositivo de múltiples enlaces y la primera STA del segundo dispositivo de múltiples enlaces trabajan en una misma banda para formar un enlace, y la segunda STA del primer dispositivo de múltiples enlaces y la segunda STA del segundo dispositivo de múltiples enlaces trabajan en una misma banda para formar otro enlace. La segunda STA en el primer dispositivo de múltiples enlaces genera una unidad de datos de protocolo MAC de gestión (management MAC Protocol Data Unit, MMPDU), que puede denominarse también trama de gestión. La primera STA envía una trama de solicitud de OCT (OCT request frame) en la banda en donde trabaja la primera STA, donde la trama de solicitud de OCT transporta la MMPDU generada por la segunda STA, y la MMPDU puede denominarse como una OCT MMPDU. Puede aprenderse a partir del proceso anterior que el dispositivo de múltiples enlaces puede enviar una trama de gestión de un enlace en otro enlace. Sin embargo, a medida que aumenta un número de enlaces, si se deben enviar tramas de gestión en múltiples enlaces, el envío de las tramas de gestión requiere mucho tiempo y la eficiencia es baja. Para resolver el problema técnico anterior, las realizaciones de esta solicitud proporcionan las siguientes soluciones.

La Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de un método de comunicación de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud. Esta realización de esta solicitud incluye al menos las siguientes etapas.

S401: Una primera estación genera una trama de radio, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen un primer enlace en donde trabaja la primera estación.

Cabe señalar que un enlace se determina basándose en una banda en donde trabaja una estación, o una banda y un canal en donde trabaja una estación. Una banda puede incluir múltiples canales. Si las múltiples estaciones trabajan en diferentes bandas, las múltiples estaciones trabajan en diferentes enlaces. Como alternativa, si las múltiples estaciones trabajan en una misma banda, pero en diferentes canales, las múltiples estaciones también trabajan en diferentes enlaces.

S402: La primera estación envía, en el primer enlace, la trama de radio a una segunda estación, y la segunda estación recibe, en el primer enlace, la trama de radio enviada por la primera estación. La segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces.

S403: La segunda estación envía, en el primer enlace, una trama de respuesta a la primera estación. La primera estación recibe, en el primer enlace, la trama de respuesta enviada por la segunda estación. La trama de respuesta es una trama de acuse de recibo de bloque (block acknowledgment, BA) o una trama de trama de respuesta (acknowledgment, ACK) en respuesta a la trama de radio.

Opcionalmente, las al menos dos tramas de gestión se generan por al menos dos estaciones que trabajan en enlaces diferentes en el primer dispositivo de múltiples enlaces, o pueden generarse por una misma estación en diferentes enlaces. Las al menos dos tramas de gestión pueden ser generadas por la primera estación en el primer dispositivo de múltiples enlaces, o pueden ser generadas por otra estación en el primer dispositivo de múltiples enlaces, o pueden ser generadas conjuntamente por la primera estación y otra estación en el primer dispositivo de múltiples enlaces.

Opcionalmente, las al menos dos tramas de gestión pueden ser una trama de solicitud de asociación, una trama de respuesta de asociación, una trama de autenticación, una trama de respuesta del mecanismo de comunicación de acuse de recibo de bloque (add block acknowledgment, ADDBA), una trama de respuesta de ADDB A, una trama de solicitud de TWT, una trama de respuesta de TWT y similares.

La trama de radio puede llevar al menos dos tramas de gestión, y la trama de radio puede denominarse trama de solicitud de tunelización múltiple en canal (on-channel multiple tunneling, OCMT). Si cada una de las al menos dos tramas de gestión se genera por otra estación en el primer dispositivo de múltiples enlaces distinto de la primera estación, las al menos dos tramas de gestión pueden denominarse como OCT MMU. Si las al menos dos tramas de gestión incluyen una trama de gestión generada por la primera estación, las al menos dos tramas de gestión pueden denominarse como MMU directamente. La trama de radio incluye un encabezado de trama y un cuerpo de trama. Opcionalmente, el cuerpo de trama de la trama de radio incluye al menos dos fragmentos de información de indicación de enlace y las al menos dos tramas de gestión, un fragmento de información de indicación de enlace corresponde a una trama de gestión, y la información de indicación de enlace se usa para indicar un enlace correspondiente a la trama de gestión. En un ejemplo, la información de indicación de enlace es un elemento de información de enlace, el elemento de información de enlace incluye información de identificación del enlace correspondiente a la trama de gestión, y la información de identificación del enlace incluye al menos uno de un identificador de banda, un número de canal y una clase de funcionamiento. En otro ejemplo, la información de indicación de enlace es un elemento multibanda, y el elemento multibanda incluye un identificador de banda, un número de canal y una clase de funcionamiento.

La Figura 5 es un diagrama esquemático de una estructura de una trama de radio según una realización de esta solicitud. La trama de radio puede incluir un campo de control de trama (frame control), un campo de duración de trama (duration), un campo de dirección del receptor (receiver address, RA), un campo de dirección del transmisor (transmitter address, TA) y un campo de identificador del conjunto de servicios básicos (basic service set ID, BSSID), un campo de control de secuencia (sequence control), un campo de control de alto rendimiento (high throughput, HT), un campo de cuerpo de trama (frame body) y un campo de secuencia de comprobación de trama (frame check sequence, FCS). El campo de control de trama incluye un campo de tipo (type) y un campo de subtipo (subtype). Si la trama de radio es una trama de acción (action frame) de un tipo de rendimiento extremadamente alto (extremely high throughput, EHT), un valor de tipo en el campo de control de trama es 0, lo que indica una trama de gestión, y un valor de subtipo es 13, lo que indica una trama de acción. EHT indica un estándar de próxima generación de 802.11 ax, tal como 802.11be. Debe señalarse que a trama de radio mostrada en la Figura 5 es simplemente un ejemplo. Ciertamente, la trama de radio puede incluir además otros campos. La trama de radio puede incluir además solo algunos campos que se muestran en la Figura 5. Las ubicaciones de los campos también se pueden ajustar en función de un requisito de diseño.

Opcionalmente, la trama de radio puede incluir al menos dos tramas de gestión. Las al menos dos tramas de gestión son generadas por al menos dos estaciones que trabajan en diferentes enlaces en el primer dispositivo de múltiples enlaces. La Figura 6 es un diagrama esquemático de una estructura de un campo de cuerpo de trama según una realización de esta solicitud. Un campo de cuerpo de trama de la trama de radio incluye al menos dos OCT MMPDU, y las al menos dos OCT MMPDU son generadas por al menos dos estaciones que trabajan en diferentes enlaces en el primer dispositivo de múltiples enlaces. La Figura 7 es un diagrama esquemático de una estructura de OCT MMPDU según una realización de esta solicitud. Cada OCT MMPDU puede incluir un campo de longitud MMPDU (Length), un campo de control de trama MMPDU (frame control) y un campo de cuerpo de trama MMPDU (frame body).

Opcionalmente, el campo de cuerpo de trama de la trama de radio puede incluir además al menos dos fragmentos de información de indicación de enlace, un fragmento de información de indicación de enlace corresponde a una trama de gestión, y la información de indicación de enlace se usa para indicar un enlace correspondiente a la trama de gestión. Específicamente, la información de indicación de enlace puede ser uno o dos elementos multibanda (multi-band elements), y el elemento multibanda puede denominarse también elemento de múltiples enlaces (multi-link element). Una OCT MMPDU puede corresponder a un elemento multibanda. Por ejemplo, una combinación de las mismas es un campo <OCT MMPDU, multi-band element>. El elemento multibanda se usa para indicar una banda en donde la estación que genera la OCT MMPDU correspondiente en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabaja, o indica una banda y un canal en donde la estación que genera la OCT MMPDU correspondiente en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabaja. Además, como se muestra en la figura 6, una OCT MMPDU puede

corresponder, como alternativa, a dos elementos multibanda, donde un elemento multibanda se transporta en múltiples enlaces (multi-band), y el otro elemento multibanda se transporta en un elemento de fuente de múltiples enlaces (multi-band source). El elemento multibanda llevado en el campo multibanda se usa para identificar una entidad de gestión de capa de MAC (MAC layer management entity, MLME) de un extremo de recepción de la OCT MMPDU. El elemento multibanda llevado en el elemento fuente multibanda se usa para identificar una entidad de gestión de capa MAC de un extremo de generación de la OCT MMPDU. La descripción del elemento fuente de múltiples enlaces es también aplicable a otras realizaciones.

La Figura 8 es un diagrama esquemático de una estructura de un elemento multibanda según una realización de esta solicitud. El elemento multibanda puede incluir, pero no se limita a, un campo de identificador de banda (band ID), un campo de número de canal (channel number) y un campo de clase de funcionamiento (operating class). El elemento multibanda puede incluir además un campo de identificador de elemento (element ID), un campo de longitud (length), un campo de control multibanda (multi-band control), un campo de intervalo de baliza (beacon interval) y similares.

En otro ejemplo adicional, la información de indicación de enlace puede ser un elemento de información de enlace, y un número de elementos de información de enlace es el mismo que un número de las OCT MMPDU. Un elemento de información de enlace corresponde a una OCT MMPDU. Por ejemplo, una combinación de las mismas es un campo <OCT MMPDU, link information element>. El elemento de información de enlace incluye información de identificación del enlace correspondiente a la trama de gestión, y la información de identificación del enlace incluye al menos uno de un identificador de banda, un número de canal y una clase de funcionamiento.

Opcionalmente, el campo de cuerpo de trama de la trama de radio puede incluir además un campo de categoría (category) y un valor del campo de categoría se usa para indicar que un campo siguiente es una trama de acción (action) de EHT. Un valor del campo de acción de EHT se usa para indicar que la trama de radio es una solicitud OCMT.

Opcionalmente, el campo de cuerpo de trama de la trama de radio puede incluir además la primera información de indicación, y la primera información de indicación se usa para indicar un número de las al menos dos tramas de gestión (number of OCT MMPDUs). Como alternativa, la trama de radio incluye una segunda información de indicación, y la segunda información de indicación se usa para indicar una longitud total de las al menos dos tramas de gestión y las al menos dos fragmentos de información de indicación de enlace. La Figura 9 es un diagrama esquemático de una estructura de otro campo de cuerpo de trama según una realización de esta solicitud. El campo de cuerpo de trama incluye un campo de longitud total (total length) y otros campos incluidos en el campo de cuerpo de trama son los mismos que los campos en el campo de cuerpo de trama mostrado en la Figura 6.

Opcionalmente, el campo de cuerpo de trama de la trama de radio puede incluir al menos dos campos de comprobación de redundancia cíclica (cyclic redundancy check, CRC), un campo de comprobación de redundancia cíclica corresponde a una trama de gestión, y el campo de comprobación de redundancia cíclica se usa para comprobar la corrección de la trama de gestión y la información de indicación de enlace. La Figura 10 es un diagrama esquemático de una estructura de todavía otro campo de cuerpo de trama según una realización de esta solicitud. El campo de cuerpo de trama de la trama de radio puede incluir una OCT MMPDU y un elemento multibanda, y puede incluir además un campo de CRC. Por ejemplo, una combinación de las mismas es un campo <OCT MMPDU, multi-band element, CRC>. Opcionalmente, el campo de cuerpo de trama de la trama de radio puede incluir además un campo de número de secuencia de inicio temporal (temporary starting sequence number), y el número de secuencia de inicio temporal se usa para indicar una secuencia de tramas de 1ª trama de gestión en las al menos dos tramas de gestión.

Opcionalmente, cuando los tipos de trama (types) y subtipos (subtypes) de las al menos dos tramas de gestión son iguales, las al menos dos tramas de gestión incluyen la 1ª trama de gestión y otra trama de gestión distinta de la 1ª trama de gestión. La 1ª trama de gestión incluye un primer elemento de información de tipo (information element, IE) y un segundo elemento de información de tipo, la otra trama de gestión incluye el segundo elemento de información de tipo, el primer elemento de información de tipo lleva información común de las al menos dos tramas de gestión, y el segundo elemento de información de tipo lleva información única de cada trama de gestión.

Por ejemplo, el campo de cuerpo de trama de la trama de radio incluye dos tramas de gestión, una 1ª trama de gestión incluye 20 elementos de información, una 2ª trama de gestión incluye también 20 elementos de información. Los primeros 10 elementos de información en la 1ª trama de gestión y los primeros 10 elementos de información en la 2ª trama de gestión es la misma, y son información común de la 1ª trama de gestión y de la 2ª trama de gestión. Por lo tanto, los primeros 10 elementos de información en la 1ª trama de gestión y los primeros 10 elementos de información en la 2ª trama de gestión son elementos de información de primer tipo. Los últimos 10 elementos de información en la 1ª trama de gestión y los últimos 10 elementos de información en la 2ª trama de gestión son diferentes, y son información única de cada una de la 1ª trama de gestión y la 2ª trama de gestión. Por lo tanto, los últimos 10 elementos de información en la 1ª trama de gestión y los últimos 10 elementos de información en la 2ª trama de gestión son elementos de información de segundo tipo. En esta realización de esta solicitud, las dos tramas de gestión pueden optimizarse, para reducir los gastos de transmisión. La información común en las tramas de gestión se coloca en la 1ª trama de gestión, y otra trama de gestión lleva solo información única de cada trama de gestión. En una

implementación, la 1ª trama de gestión incluye elementos de información de primer tipo y elementos de información de segundo tipo, los elementos de información de primer tipo son los primeros 10 elementos de información en la 1ª trama de gestión, y los elementos de información de segundo tipo son los últimos 10 elementos de información en la 1ª trama de gestión. La 2ª trama de gestión incluye solo elementos de información de segundo tipo, y los elementos de información de segundo tipo son los últimos 10 elementos de información en la 2ª trama de gestión. La segunda estación del segundo dispositivo de múltiples enlaces puede recibir primero la 1ª trama de gestión, recibir después la 2ª trama de gestión, y añadir los primeros 10 elementos de información de la 1ª trama de gestión a la 2ª trama de gestión. De esta manera, la segunda estación puede obtener los 20 elementos de información, para obtener información completa.

Además, un elemento de información incluye un campo de indicación, el campo de indicación incluye un primer valor o un segundo valor, el primer valor se usa para indicar que el elemento de información es el elemento de información de primer tipo, y el segundo valor se usa para indicar que el elemento de información es el elemento de información de segundo tipo. Como alternativa, el primer valor se usa para indicar que el elemento de información es el elemento de información de segundo tipo, y el segundo valor se usa para indicar que el elemento de información es el elemento de información de primer tipo. El campo de indicación puede ser un identificador de elemento (element ID) de cada elemento de información. Opcionalmente, cuando el campo de cuerpo de trama de la trama de radio incluye el número de secuencia de inicio temporal, la segunda estación puede responder con una trama de acuse de recibo de bloque, donde un campo de número de secuencia de inicio en la trama de acuse de recibo de bloque se establece en el número de secuencia de inicio temporal. La segunda estación puede comenzar, desde la 1ª trama de gestión, reconociendo si las al menos dos tramas de gestión se reciben correctamente. La segunda estación determina secuencialmente las al menos dos tramas de gestión, y finalmente se forma un mapa de bits (bitmap). Un 1^{er} bit en el mapa de bits se usa para indicar si 1ª trama de gestión en la trama de radio se recibe correctamente, y otros bits indican si la 2ª trama de gestión, a 3ª trama de gestión, y una N^{ésima} trama de gestión son correctas. Además, el cuerpo de trama de la trama de radio puede no incluir el campo de número de secuencia de inicio temporal. Cuando se responde a la trama de acuse de recibo de bloque, la segunda estación puede establecer el campo del número de secuencia inicial en la trama de acuse de recibo de bloque a un valor predefinido o cualquier valor, e iniciar, desde el valor predefinido o el valor cualquier valor, confirmación en si las tramas de gestión se reciben correctamente.

En esta realización de esta solicitud, una trama de radio lleva al menos dos tramas de gestión generadas por al menos dos estaciones en diferentes enlaces. De esta manera, se envían tramas de gestión de múltiples enlaces. Esto reduce un retardo y mejora la eficiencia de comunicación.

La Figura 11 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de comunicación de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud. Esta realización de esta solicitud incluye al menos las siguientes etapas.

S 1101: Una primera estación envía, en un primer enlace, una trama de solicitud de asociación a una segunda estación. La segunda estación recibe, en el primer enlace, la trama de solicitud de asociación enviada por la primera estación. La primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabajan la primera estación y la segunda estación y un segundo enlace en donde trabaja otra estación.

S1102: La segunda estación envía, en el primer enlace, una trama de respuesta de asociación a la primera estación. La primera estación recibe, en el primer enlace, la trama de respuesta de asociación enviada por la segunda estación.

La trama de solicitud de asociación es una trama de gestión generada por la primera estación, la trama de solicitud de asociación incluye información de solicitud de al menos dos enlaces, y la información de solicitud de los al menos dos enlaces se genera por al menos dos estaciones que trabajan en enlaces diferentes en el primer dispositivo de múltiples enlaces. Además, la información de solicitud de los al menos dos enlaces puede generarse conjuntamente por la primera estación correspondiente al primer enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces y otra estación correspondiente al segundo enlace y en el primer dispositivo de múltiples enlaces. Debido a que la trama de solicitud de asociación se transmite en el primer enlace, el primer enlace es un enlace de transmisión, y el segundo enlace es un enlace no de transmisión.

Específicamente, la trama de solicitud de asociación incluye un elemento de múltiples enlaces (elemento de múltiples enlaces) del primer enlace, y el elemento de múltiples enlaces del primer enlace es generado por la primera estación correspondiente al primer enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces. El elemento de múltiples enlaces (multi-link element) del primer enlace incluye información de solicitud del primer enlace, y la información de solicitud del primer enlace puede incluir un índice del primer enlace, una dirección de la primera estación correspondiente al primer enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y un identificador de una segunda estación correspondiente al primer enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces.

En esta realización de esta solicitud, un elemento de múltiples enlaces (multi-link element) del segundo enlace se agrega nuevamente a la trama de solicitud de asociación, y el elemento de múltiples enlaces del segundo enlace se

genera por una estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces. El segundo enlace puede ser uno o más enlaces en los múltiples enlaces distintos del primer enlace.

La Figura 12 es un diagrama esquemático de una estructura del elemento de múltiples enlaces del segundo eslabón en el marco de solicitud de asociación según una realización de esta solicitud. El elemento de múltiples enlaces del segundo enlace incluye un campo de identificador de elemento de información (element ID), un campo de longitud (length), un campo de identificador de elemento de información extendido (element ID Extension), un número de enlaces (number of links) y un campo de subelemento opcional (optional subelement). El número de enlaces se usa para indicar un número de enlaces en donde una estación en el primer dispositivo de múltiples enlaces configura una relación de asociación con una estación en el segundo dispositivo de múltiples enlaces.

Como se muestra en la Figura 12, el subelemento opcional puede incluir uno o más perfiles de enlace no transmitidos (non-transmitted link profiles), en concreto, información de respuesta de una o más piezas de segundos enlaces. Los perfiles de enlace no transmitidos pueden identificarse usando un valor predefinido, por ejemplo, 0. Un perfil de enlace no transmitido puede incluir N elementos de información, y N es un número entero mayor o igual a 1. Un 1^{er} elemento de información es un elemento de información recién definido, y se usa para identificar el perfil de enlace no transmitido. Un 2^o elemento de información a un N^{ésimo} elemento de información son elementos de información correspondientes que indican un cambio en el contenido en una lista de elementos de información del primer enlace (transmission link). Además, el 1^{er} elemento de información puede incluir un campo de índice de enlace (link index) del segundo enlace, una dirección de campo de estación (STA's address) y un identificador de conjunto de servicios básicos (basic service set, BSS) (BSSID), donde la estación corresponde al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y la estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces espera que se asocie con el conjunto de servicios básicos. La información de solicitud del segundo enlace puede incluir además un campo de identificador de elemento de información (element ID), un campo de longitud (length) y un campo de identificador de elemento de información extendido (element ID extension) que son de un elemento de índice de múltiples enlaces.

Opcionalmente, el elemento de múltiples enlaces del primer enlace puede incluir un elemento de información (information element, IE) correspondiente al primer enlace, y el perfil de enlace no transmitido en el elemento de múltiples enlaces del segundo enlace puede incluir un elemento de información correspondiente al segundo enlace. El elemento de información correspondiente al primer enlace incluye un primer elemento de información de tipo y un segundo elemento de información de tipo, y el elemento de información correspondiente al segundo enlace incluye solo el elemento de información de segundo tipo. El primer elemento de información de tipo lleva información común del elemento de información correspondiente al primer enlace y al elemento de información correspondiente al segundo enlace. El elemento de información de segundo tipo lleva información única de cada uno del elemento de información correspondiente al primer enlace y el elemento de información correspondiente al segundo enlace. La segunda estación del segundo dispositivo de múltiples enlaces puede recibir primero el elemento de información correspondiente al primer enlace, luego recibir el elemento de información correspondiente al segundo enlace, y luego añadir la misma información común al elemento de información correspondiente al segundo enlace, para obtener todos los elementos de información del enlace no de transmisión.

Opcionalmente, el perfil de enlace no transmitido puede incluir además un elemento de capacidad BSSID no transmitido (non-transmitted BSSID capability element), y el elemento de capacidad se usa para indicar una capacidad de comunicación de la estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces. La estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces puede ser una estación direccional de múltiples gigabits (directional multiple-gigabit, DMG STA), que también es un tipo de estación de alta frecuencia.

Opcionalmente, un identificador de conjunto de servicios (service set identifier, SSID) y un identificador de asociación (association identifier, AID) del segundo enlace son los mismos que un SSID y un AID del primer enlace.

La trama de respuesta de asociación es una trama de gestión generada por la segunda estación, la trama de respuesta de asociación incluye información de respuesta de al menos dos enlaces, y la información de respuesta de los al menos dos enlaces se genera por al menos dos estaciones que trabajan en diferentes enlaces en el segundo dispositivo de múltiples enlaces. Además, la información de respuesta de los al menos dos enlaces puede generarse conjuntamente por la segunda estación correspondiente al primer enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces y otra estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces.

Específicamente, la trama de respuesta de asociación incluye información de respuesta del segundo enlace, y la información de respuesta incluye un índice del segundo enlace, una dirección de la estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y un identificador de la estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces. La información de respuesta del segundo enlace puede incluir un campo de intervalo de escucha (intervalo de escucha) y el intervalo de escucha se usa para indicar un intervalo de tiempo en donde la primera estación recibe balizas. El perfil de enlace no transmitido puede incluir además un campo de código de estado (status code), y el código de estado se usa para indicar si el segundo enlace se asocia con éxito.

La Figura 13 es un diagrama esquemático de una estructura de un elemento de múltiples enlaces de un segundo enlace en la trama de respuesta de asociación según una realización de esta solicitud. Una estructura de trama de la trama de respuesta de asociación es similar a una estructura de trama de la trama de solicitud de asociación. Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de respuesta de asociación, se refieren al contenido y las funciones de los elementos o campos incluidos en la trama de solicitud de asociación anterior. Los detalles no se describen de nuevo en esta realización de esta solicitud.

En esta realización de esta solicitud, la primera estación puede determinar, basándose en la trama de solicitud de asociación y la trama de respuesta de asociación, que la primera estación y la segunda estación establecen una relación de asociación en el primer enlace, y que dos estaciones que trabajan en el segundo enlace establecen una relación de asociación. Además, la trama de solicitud de asociación lleva información de solicitud de múltiples enlaces, o la trama de respuesta de asociación transporta información de respuesta de múltiples enlaces, de modo que las relaciones de asociación de los múltiples enlaces pueden establecerse simultáneamente. Esto mejora la eficiencia de comunicación. En esta realización de esta solicitud, la primera estación configura un protocolo de BA con la segunda estación, y el protocolo de BA que se configura puede usarse para la comunicación entre las múltiples estaciones en el dispositivo de múltiples enlaces en donde se ubica la primera estación y las múltiples estaciones en el dispositivo de múltiples enlaces en donde se ubica la segunda estación. La comunicación puede ser comunicación de agregación de múltiples enlaces.

La Figura 14 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de comunicación de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud. Esta realización de esta solicitud incluye al menos las siguientes etapas.

S1401: Una primera estación envía, en un primer enlace, una trama de solicitud de configuración de acuse de recibo de bloque BA a una segunda estación. La segunda estación recibe, en el primer enlace, la trama de solicitud de configuración de BA enviada por la primera estación. La primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabajan la primera estación y la segunda estación.

S1402: La segunda estación envía, en el primer enlace, una trama de respuesta de configuración de BA a la primera estación. La primera estación recibe, en el primer enlace, la trama de respuesta de configuración de BA enviada por la segunda estación, donde la trama de respuesta de configuración de BA incluye información de identificación de al menos dos enlaces.

La trama de solicitud de configuración de BA incluye la información de identificación que es de los al menos dos enlaces y que se usa para indicar solicitar un protocolo de BA. La información de identificación de los al menos dos enlaces puede incluir información de identificación del primer enlace e información de identificación de uno o más segundos enlaces en los múltiples enlaces. La información de identificación de los al menos dos enlaces puede incluir como alternativa información de identificación de múltiples segundos enlaces en los múltiples enlaces distintos del primer enlace. La información de identificación incluye al menos uno de un identificador de banda, un número de canal y una clase de funcionamiento.

La Figura 15 es un diagrama esquemático de una estructura de la trama de solicitud de configuración de BA o de la trama de respuesta de configuración de BA según una realización de esta solicitud. La trama de solicitud de configuración de BA puede incluir un campo de categoría (category), un campo de acción de acuse de recibo de bloque (block ACK action), un campo de testigo de diálogo (dialog token), un campo de conjunto de parámetros de acuse de recibo de bloque (block ACK parameter set), un campo de valor de tiempo de espera de acuse de recibo de bloque (block ACK timeout value), un campo de control de secuencia de inicio de acuse de recibo de bloque (block ACK starting sequence control) y un campo de elemento de múltiples enlaces (multi-link element). El testigo de diálogo se usa para identificar la trama de solicitud de configuración de BA, el conjunto de parámetros de acuse de recibo de bloque es parámetros del protocolo de BA, y el valor de tiempo de espera de acuse de recibo de bloque se usa para indicar un período de tiempo para establecer el protocolo de BA. El elemento de múltiples enlaces (multi-link element) puede denominarse también elemento multibanda (multi-band element).

Cabe señalar que la trama de solicitud de configuración de BA puede incluir un elemento de múltiples enlaces de un segundo enlace distinto del primer enlace en los múltiples enlaces. En este caso, el protocolo de BA puede aplicarse al primer enlace y al segundo enlace. La trama de solicitud de configuración de BA puede incluir como alternativa elementos de múltiples enlaces de múltiples segundos enlaces en los múltiples enlaces distintos del primer enlace. En este caso, el protocolo de BA puede aplicarse al primer enlace y a los múltiples segundos enlaces, o puede aplicarse solo a los múltiples segundos enlaces. Ciertamente, la trama de solicitud de configuración de BA puede incluir como alternativa un elemento de múltiples enlaces del primer eslabón y los elementos de múltiples enlaces de múltiples segundos enlaces. Por ejemplo, cuando la trama de solicitud de configuración de BA incluye elementos de múltiples enlaces del primer enlace, el segundo enlace, ..., y un $N^{\text{ésimo}}$ enlace, el protocolo de BA que se configura puede usarse para la comunicación en el primer enlace, el segundo enlace, ..., y el $N^{\text{ésimo}}$ enlace, o se puede usar para la

comunicación de agregación en múltiples enlaces del primer enlace, el segundo enlace, ..., y el N^{ésimo} enlace. En este caso, los múltiples enlaces comparten un mismo protocolo de BA.

Opcionalmente, un elemento de múltiples enlaces puede incluir información de indicación, y la información de indicación se usa para indicar un protocolo de BA en un enlace correspondiente al elemento de múltiples enlaces. Si el elemento de múltiples enlaces no transporta la información de indicación, el protocolo de BA puede establecerse como alternativa en el enlace correspondiente al elemento de múltiples enlaces de forma predeterminada.

La trama de solicitud de configuración de BA puede incluir un primer parámetro usado para solicitar establecer un protocolo de BA, y el primer parámetro incluye un identificador de servicio y un valor de referencia de un tamaño de memoria intermedia. El protocolo de BA puede identificarse de forma única mediante un triplete <transmitter address (TA), receiver address (RA), service identifier>, y el triplete se transporta en una parte de encabezado de trama de la trama de solicitud de configuración de BA. Las direcciones MAC de las múltiples estaciones en el primer dispositivo de múltiples enlaces pueden establecerse en un mismo valor, y las direcciones MAC de las múltiples estaciones en el segundo dispositivo de múltiples enlaces también pueden establecerse en un mismo valor. La dirección del transmisor en la trama de solicitud de configuración de BA es una dirección MAC de control de acceso a medios de cualquier estación en las múltiples estaciones en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y la dirección del receptor en la trama de solicitud de configuración de BA es una dirección MAC de cualquier estación en las múltiples estaciones en el segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las direcciones MAC de las múltiples estaciones en el primer dispositivo de múltiples enlaces son las mismas, y las direcciones MAC de las múltiples estaciones en el segundo dispositivo de múltiples enlaces son las mismas.

Opcionalmente, cuando las direcciones MAC de múltiples estaciones en el primer dispositivo de múltiples enlaces y el segundo dispositivo de múltiples enlaces son todas diferentes, se debe definir una dirección del dispositivo (device address) del primer dispositivo de múltiples enlaces y una dirección del dispositivo del segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las direcciones del dispositivo pueden ser direcciones lógicas de múltiples enlaces (multi-link logical entity addresses), y las direcciones del dispositivo pueden conocerse por adelantado por las múltiples estaciones en el primer dispositivo de múltiples enlaces, o conocidas de antemano por las múltiples estaciones en el segundo dispositivo de múltiples enlaces. Una estación en el primer dispositivo de múltiples enlaces puede enviar la dirección del dispositivo del primer dispositivo de múltiples enlaces a una estación en el segundo dispositivo de múltiples enlaces, y una estación en el segundo dispositivo de múltiples enlaces puede enviar la dirección del dispositivo del segundo dispositivo de múltiples enlaces a una estación en el primer dispositivo de múltiples enlaces. La dirección del transmisor en la trama de solicitud de configuración de BA es la dirección de dispositivo del primer dispositivo de múltiples enlaces, y la dirección del receptor en la trama de solicitud de configuración de BA es la dirección de dispositivo del segundo dispositivo de múltiples enlaces.

Cuando las direcciones MAC de las múltiples estaciones en el primer dispositivo de múltiples enlaces y el segundo dispositivo de múltiples enlaces son todas diferentes, una dirección MAC de la primera estación puede transportarse en la dirección del transmisor en la parte del encabezado de trama de la trama de solicitud de configuración de BA, y las direcciones del dispositivo se transportan en un cuerpo de trama (frame body) en la trama de solicitud de configuración de BA. Cuando se envía la trama de solicitud de configuración de BA, el primer dispositivo de múltiples enlaces usa la dirección de dispositivo del primer dispositivo de múltiples enlaces como la dirección del transmisor de la trama de solicitud de configuración de BA, y usa la dirección de dispositivo del segundo dispositivo de múltiples enlaces como la dirección del receptor de la trama de solicitud de configuración de BA. Como alternativa, la dirección del transmisor en la parte del encabezado de trama de la trama de solicitud de configuración de BA puede establecerse en la dirección del dispositivo del primer dispositivo de múltiples enlaces, y la dirección del receptor puede establecerse en la dirección del dispositivo del segundo dispositivo de múltiples enlaces.

Opcionalmente, el primer dispositivo de múltiples enlaces puede enviar la dirección de dispositivo del primer dispositivo de múltiples enlaces al segundo dispositivo de múltiples enlaces mediante el uso de una trama de solicitud de sondeo (probe request), una trama de solicitud de asociación (association request) y una trama de solicitud de reasociación (re-association request). El segundo dispositivo de múltiples enlaces puede enviar la dirección del dispositivo del segundo dispositivo de múltiples enlaces al primer dispositivo de múltiples enlaces mediante el uso de una trama de baliza (Beacon), una trama de respuesta de sondeo (probe response), una trama de respuesta de asociación (association response) y una trama de respuesta de reasociación (re-association response). Por lo tanto, el primer dispositivo de múltiples enlaces o el segundo dispositivo de múltiples enlaces aprenden la dirección del dispositivo del primer dispositivo de múltiples enlaces y la dirección del dispositivo del segundo dispositivo de múltiples enlaces.

La trama de respuesta de configuración de BA incluye información de identificación que es de al menos dos enlaces y que se usa para indicar determinar un protocolo de BA. La información de identificación de los al menos dos enlaces puede incluir información de identificación del primer enlace en los múltiples enlaces e información de identificación del segundo enlace en los múltiples enlaces. La información de identificación de los al menos dos enlaces puede incluir como alternativa información de identificación de múltiples segundos enlaces en los múltiples enlaces distintos del primer enlace. La información de identificación incluye al menos uno de un identificador de banda, un número de canal y una clase de funcionamiento.

Opcionalmente, la trama de respuesta de configuración de BA puede incluir un segundo parámetro usado para determinar el protocolo de BA, y el segundo parámetro incluye el identificador de servicio y un valor de confirmación del tamaño de memoria intermedia. Opcionalmente, una dirección del transmisor en la trama de respuesta de configuración de BA es una dirección MAC de cualquier estación en las múltiples estaciones en el segundo dispositivo de múltiples enlaces, y una dirección del receptor de la trama de respuesta de configuración de BA es una dirección MAC de cualquier estación en las múltiples estaciones en el primer dispositivo de múltiples enlaces. Las direcciones MAC de las múltiples estaciones en el primer dispositivo de múltiples enlaces son las mismas, y las direcciones MAC de las múltiples estaciones en el segundo dispositivo de múltiples enlaces son las mismas. Opcionalmente, la dirección del transmisor en la trama de respuesta de configuración de BA es la dirección del dispositivo del segundo dispositivo de múltiples enlaces, y la dirección del receptor en la trama de respuesta de configuración de BA es la dirección del dispositivo del primer dispositivo de múltiples enlaces.

Cabe señalar que la trama de respuesta de configuración de BA puede incluir un elemento de múltiples enlaces de un segundo enlace distinto del primer enlace en los múltiples enlaces. En este caso, el protocolo de BA puede aplicarse al primer enlace y al segundo enlace. La trama de respuesta de configuración de BA puede incluir como alternativa elementos de múltiples enlaces de múltiples segundos enlaces en los múltiples enlaces distintos del primer enlace. En este caso, el protocolo de BA puede aplicarse al primer enlace y a los múltiples segundos enlaces, o puede aplicarse solo a los múltiples segundos enlaces. Ciertamente, la trama de respuesta de configuración de BA puede incluir como alternativa un elemento de múltiples enlaces del primer eslabón y los elementos de múltiples enlaces de múltiples segundos enlaces.

Opcionalmente, cuando las direcciones MAC de las múltiples estaciones en el primer dispositivo de múltiples enlaces y el segundo dispositivo de múltiples enlaces son todas diferentes, la dirección del transmisor en la trama de respuesta de configuración de BA es la dirección del dispositivo del segundo dispositivo de múltiples enlaces, y la dirección del receptor en la trama de respuesta de configuración de BA es la dirección del dispositivo del primer dispositivo de múltiples enlaces.

Opcionalmente, cuando las direcciones MAC de las múltiples estaciones en el primer dispositivo de múltiples enlaces y el segundo dispositivo de múltiples enlaces son todas diferentes, una dirección MAC de la segunda estación puede transportarse en la dirección del transmisor en una parte del encabezado de trama de la trama de respuesta de configuración de BA, y las direcciones del dispositivo se transportan en un cuerpo de trama (frame body) en la trama de respuesta de configuración de BA. Cuando se envía la trama de respuesta de configuración de BA, el segundo dispositivo de múltiples enlaces usa la dirección de dispositivo del segundo dispositivo de múltiples enlaces como la dirección del transmisor de la trama de respuesta de configuración de BA, y usa la dirección de dispositivo del primer dispositivo de múltiples enlaces como la dirección del receptor de la trama de respuesta de configuración de BA. Como alternativa, la dirección del transmisor en la parte del encabezado de trama de la trama de respuesta de configuración de BA puede establecerse en la dirección del dispositivo del segundo dispositivo de múltiples enlaces, y la dirección del receptor puede establecerse en la dirección del dispositivo del primer dispositivo de múltiples enlaces.

La trama de respuesta de configuración de BA corresponde a la trama de solicitud de configuración de BA.

Una estructura de trama de la trama de respuesta de configuración de BA es similar a una estructura de trama de la trama de solicitud de configuración de BA. Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de respuesta de configuración de BA, se refieren al contenido y las funciones de los elementos o campos incluidos en la trama de configuración de BA anterior. Los detalles no se describen de nuevo en esta realización de esta solicitud.

Opcionalmente, después de que el protocolo de BA de los al menos dos enlaces se configura con éxito, la primera estación puede enviar, en el primer enlace, una trama de solicitud de eliminación de BA (DELBA) a la segunda estación, y la segunda estación recibe, en el primer enlace, la trama de solicitud de eliminación de BA enviada por la primera estación. La trama de solicitud de eliminación de BA puede incluir información de identificación que es de al menos dos enlaces y que indica que solicita eliminar el protocolo de BA. A continuación, la segunda estación envía, en el primer enlace, una trama de respuesta de eliminación de BA a la primera estación, y la primera estación puede recibir, en el primer enlace, la trama de respuesta de eliminación de BA enviada por la segunda estación, donde la trama de respuesta de eliminación de BA incluye la información de identificación que es de los al menos dos enlaces y que se usa para determinar para eliminar el protocolo de BA. Una implementación específica es similar al método anterior para configurar el protocolo de BA, y los detalles no se describen en esta realización de esta solicitud.

En esta realización de esta solicitud, la primera estación determina, basándose en la trama de solicitud BA y la trama de respuesta de configuración de BA, que el protocolo de BA de los al menos dos enlaces se configura con éxito. Además, la trama de solicitud BA o la trama de respuesta de configuración de BA lleva la información de identificación de los al menos dos enlaces, de modo que el protocolo de BA de los al menos dos enlaces puede establecerse simultáneamente. Esto mejora la eficiencia de configuración del protocolo de BA y mejora la eficiencia de transmisión.

La Figura 16 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de comunicación de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud. Esta realización de esta solicitud incluye al menos las siguientes etapas.

S1601: Una primera estación envía, en un primer enlace, una trama de solicitud de configuración de TWT a una segunda estación. La segunda estación recibe, en el primer enlace, la trama de solicitud de configuración de TWT enviada por la primera estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces, las múltiples estaciones incluidas en el segundo dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la segunda estación.

S1602: La segunda estación envía, en el primer enlace, una trama de respuesta de configuración de TWT a la primera estación. La primera estación recibe, en el primer enlace, la trama de respuesta de configuración de TWT enviada por la segunda estación, donde la trama de respuesta de configuración de TWT incluye información de identificación de al menos dos enlaces.

La trama de solicitud de configuración de TWT incluye la información de identificación que es de los al menos dos enlaces y que se usa para indicar solicitar un protocolo de TWT. La información de identificación de los al menos dos enlaces puede incluir información de identificación del primer enlace e información de identificación de uno o más segundos enlaces en los múltiples enlaces. La información de identificación de los al menos dos enlaces puede incluir como alternativa información de identificación de múltiples segundos enlaces en los múltiples enlaces distintos del primer enlace. La información de identificación incluye al menos uno de un identificador de banda, un número de canal y una clase de funcionamiento.

La trama de respuesta de configuración de TWT incluye la información de identificación que es de los al menos dos enlaces y que se usa para indicar para determinar el protocolo de TWT. La información de identificación de los al menos dos enlaces puede incluir información de identificación del primer enlace en los múltiples enlaces e información de identificación del segundo enlace en los múltiples enlaces. La información de identificación de los al menos dos enlaces puede incluir como alternativa información de identificación de múltiples segundos enlaces en los múltiples enlaces distintos del primer enlace. La información de identificación incluye al menos uno de un identificador de banda, un número de canal y una clase de funcionamiento.

La Figura 17 es un diagrama esquemático de una estructura de la trama de solicitud de configuración de TWT o de la trama de respuesta de configuración de TWT según una realización de esta solicitud. La trama de solicitud de configuración de TWT puede incluir un elemento de TWT, y el elemento de TWT puede incluir un elemento de múltiples enlaces de un segundo enlace distinto del primer enlace en los múltiples enlaces. En este caso, el protocolo de TWT puede aplicarse al primer enlace y al segundo enlace. El elemento de TWT puede incluir como alternativa elementos de múltiples enlaces de múltiples segundos enlaces en los múltiples enlaces distintos del primer enlace. En este caso, el protocolo de TWT puede aplicarse al primer enlace y a los múltiples segundos enlaces, o puede aplicarse solo a los múltiples segundos enlaces. Ciertamente, el elemento de TWT puede incluir como alternativa un elemento de múltiples enlaces del primer enlace y elementos de múltiples enlaces de múltiples segundos enlaces.

La trama de respuesta de configuración de TWT corresponde a información incluida en la trama de solicitud de configuración de TWT. Una estructura de trama de la trama de respuesta de configuración de TWT es similar a una estructura de trama de la trama de solicitud de configuración de TWT. Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de respuesta de configuración de TWT, se refieren al contenido y las funciones de los elementos o campos incluidos en la trama de configuración de TWT anterior. Los detalles no se describen de nuevo en esta realización de esta solicitud.

Finalmente, la primera estación puede determinar, basándose en la trama de solicitud TWT y la trama de respuesta de configuración de TWT, que el protocolo de TWT de los al menos dos enlaces se configura con éxito. De esta manera, la configuración de un protocolo de TWT se completa simultáneamente en múltiples enlaces entre el primer dispositivo de múltiples enlaces y el segundo dispositivo de múltiples enlaces, de modo que dentro de una ventana de tiempo que está configurada, múltiples estaciones correspondientes a los múltiples enlaces pueden permanecer en un estado activo. Esta realización de esta solicitud es similar a las realizaciones anteriores, y los detalles no se describen nuevamente en esta realización de esta solicitud.

En la aplicación real, las varias realizaciones anteriores pueden realizarse independientemente, o pueden asociarse entre sí, y pueden realizarse en una secuencia de procesos de comunicación. Por ejemplo, una relación de asociación puede establecerse primero entre el primer dispositivo de múltiples enlaces y el segundo dispositivo de múltiples enlaces, después se establece un protocolo de BA y, finalmente, se establece un protocolo de TWT. En la forma de comunicación anterior de la trama de gestión, la relación de asociación, el protocolo de BA y el protocolo de TWT se configuran entre el primer dispositivo de múltiples enlaces y el segundo dispositivo de múltiples enlaces.

Lo anterior describe en detalle los métodos en las realizaciones de esta solicitud. Lo siguiente proporciona aparatos en las realizaciones de esta solicitud.

La Figura 18 es un diagrama esquemático de una estructura de un primer aparato de comunicación de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud. El primer aparato de comunicación de múltiples enlaces puede configurarse para implementar cualquier método y función relacionados con el primer aparato de comunicación de

múltiples enlaces en cualquiera de las realizaciones anteriores. El primer aparato de comunicación de múltiples enlaces puede incluir un módulo 1801 de generación, un módulo 1802 de envío y un módulo 1803 de recepción. Opcionalmente, el módulo 1801 de generación, el módulo 1802 de envío y el módulo 1803 de recepción pueden ser módulos en la primera estación, y el módulo 1802 de envío y el módulo 1803 de recepción corresponden respectivamente a un circuito de banda base y a un circuito de radiofrecuencia incluido en la primera estación. Las descripciones detalladas de los módulos son las siguientes.

En una realización:

El módulo 1801 de generación se configura para generar una trama de radio a través de una primera estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces.

Las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen un primer enlace en donde trabaja la primera estación.

El módulo 1802 de envío se configura para enviar, en el primer enlace a través de la primera estación, la trama de radio a una segunda estación, donde la trama de radio incluye al menos dos tramas de gestión, las al menos dos tramas de gestión se generan por al menos dos estaciones que trabajan en enlaces diferentes en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces.

Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de radio, consulte las descripciones en las realizaciones de método anteriores. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

Opcionalmente, el módulo 1803 de recepción está configurado para recibir, en el primer enlace a través de la primera estación, una trama de respuesta enviada por la segunda estación.

La trama de respuesta es una trama de acuse de recibo de bloque, un campo de número de secuencia de inicio en la trama de acuse de recibo de bloque se establece en un número de secuencia de inicio temporal, la trama de acuse de recibo de bloque incluye un mapa de bits de acuse de recibo de bloque, y el mapa de bits de acuse de recibo de bloque se usa para indicar que la segunda estación comienza, desde la 1ª trama de gestión, la confirmación si las al menos dos tramas de gestión se reciben correctamente.

En otra realización:

El módulo 1802 de envío se configura para enviar, en un primer enlace a través de una primera estación, una trama de solicitud de configuración de acuse de recibo de bloque BA a una segunda estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la primera estación.

La trama de solicitud de configuración de BA incluye información de identificación que es de al menos dos enlaces y que se usa para indicar solicitar un protocolo de BA.

El módulo 1803 de recepción está configurado para recibir, en el primer enlace a través de la primera estación, una trama de respuesta de configuración de BA enviada por la segunda estación, donde la trama de respuesta de configuración de BA incluye la información de identificación de los al menos dos enlaces.

Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de solicitud de configuración de BA y la trama de respuesta de configuración de BA, consulte las descripciones en las realizaciones de método anteriores. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

En otra realización:

El módulo 1802 de envío se configura para enviar, en un primer enlace a través de una primera estación, una trama de solicitud de asociación a una segunda estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la primera estación y un segundo enlace en donde trabaja otra estación.

La trama de solicitud de asociación incluye información de solicitud del segundo enlace, y la información de solicitud incluye un índice del segundo enlace, una dirección de una estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y un identificador de una estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces.

El módulo 1803 de recepción está configurado para recibir, en el primer enlace a través de la primera estación, una trama de respuesta de asociación enviada por la segunda estación, donde la trama de respuesta de asociación incluye información de respuesta del segundo enlace. La información de respuesta incluye el índice del segundo enlace, la dirección de la estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y el identificador de la estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces.

Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de solicitud de asociación y la trama de respuesta de asociación, consulte las descripciones en las realizaciones de método anteriores. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

Cabe señalar que, para la implementación de los módulos, consulte las descripciones correspondientes en las realizaciones del método que se muestran en la Figura 4, la Figura 11, la Figura 14 y la Figura 16, para realizar los métodos y las funciones realizadas por el primer dispositivo de múltiples enlaces en las realizaciones anteriores.

La Figura 19 es un diagrama esquemático de una estructura de un segundo aparato de comunicación de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud. El segundo aparato de comunicación de múltiples enlaces puede configurarse para implementar cualquier método y función relacionados con el segundo aparato de comunicación de múltiples enlaces en cualquiera de las realizaciones anteriores. El segundo aparato de comunicación de múltiples enlaces puede incluir un módulo 1901 de recepción y un módulo 1902 de envío. Opcionalmente, el módulo 1901 de recepción y el módulo 1902 de envío pueden ser módulos en la segunda estación, y el módulo 1901 de recepción y el módulo 1902 de envío corresponden respectivamente a un circuito de banda base y un circuito de radiofrecuencia incluido en la segunda estación. Las descripciones detalladas de los módulos son las siguientes.

El módulo 1901 de recepción se configura para recibir, en un primer enlace a través de una segunda estación, una trama de radio enviada por una primera estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el segundo dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la segunda estación. La trama de radio incluye al menos dos tramas de gestión, y las al menos dos tramas de gestión son generadas por al menos dos estaciones que trabajan en diferentes enlaces en el primer dispositivo de múltiples enlaces.

Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de radio, consulte las descripciones en las realizaciones de método anteriores. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

El módulo 1902 de envío está configurado para enviar, en el primer enlace a través de la segunda estación, una trama de respuesta a la segunda estación.

La trama de respuesta es una trama de acuse de recibo de bloque, un campo de número de secuencia de inicio en la trama de acuse de recibo de bloque se establece en un número de secuencia de inicio temporal, la trama de acuse de recibo de bloque incluye un mapa de bits de acuse de recibo de bloque, y el mapa de bits de acuse de recibo de bloque se usa para indicar que la segunda estación comienza, desde la 1ª trama de gestión, la confirmación si las al menos dos tramas de gestión se reciben correctamente.

En otra realización:

El módulo 1901 de recepción está configurado para recibir, en un primer enlace a través de una segunda estación, una trama de solicitud de configuración de BA enviada por una primera estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el segundo dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la segunda estación.

La trama de solicitud de configuración de BA incluye información de identificación que es de al menos dos enlaces y que se usa para indicar solicitar un protocolo de BA.

El módulo 1902 de envío se configura para enviar, en el primer enlace a través de la segunda estación, una trama de respuesta de configuración de BA a la primera estación, donde la trama de respuesta de configuración de BA incluye la información de identificación de los al menos dos enlaces.

Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de solicitud de configuración de BA y la trama de respuesta de configuración de BA, consulte las descripciones en las realizaciones de método anteriores. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

En otra realización:

El módulo 1901 de recepción está configurado para recibir, en un primer enlace a través de una segunda estación, una trama de solicitud de asociación enviada por una primera estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces. Las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la segunda estación y un segundo enlace en donde trabaja otra estación.

La trama de solicitud de asociación incluye información de solicitud del segundo enlace, y la información de solicitud incluye un índice del segundo enlace, una dirección de una estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y un identificador de una estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces.

El módulo 1902 de envío se configura para enviar, en el primer enlace a través de la segunda estación, una trama de respuesta de asociación a la primera estación, donde la trama de respuesta de asociación incluye información de respuesta del segundo enlace. La información de respuesta incluye el índice del segundo enlace, la dirección de la estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y el identificador de la estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces.

Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de solicitud de asociación y la trama de respuesta de asociación, consulte las descripciones en las realizaciones de método anteriores. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

Cabe señalar que, para la implementación de los módulos, consulte las descripciones correspondientes en las realizaciones del método que se muestran en la Figura 4, la Figura 11, la Figura 14 y la Figura 16, para realizar los métodos y las funciones realizadas por el segundo dispositivo de múltiples enlaces en las realizaciones anteriores.

La Figura 20 es un diagrama esquemático de una estructura de un primer dispositivo de múltiples enlaces según una realización de esta. Como se muestra en la Figura 20, el primer dispositivo de múltiples enlaces puede incluir al menos un procesador 2001, al menos una interfaz 2002 de comunicación, al menos una memoria 2003 y al menos un bus 2004 de comunicación.

El procesador 2001 puede ser una unidad de procesamiento central, un procesador de propósito general, un procesador de señal digital, un circuito integrado de aplicación específica, una matriz de puertas lógicas programables en campo u otro dispositivo lógico programable, un dispositivo lógico de transistor, un componente de hardware o cualquier combinación de los mismos. El procesador 2001 puede implementar o ejecutar varios bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos con referencia al contenido descrito en esta solicitud. Como alternativa, el procesador puede ser una combinación de procesadores que implementan una función informática, por ejemplo, una combinación de uno o más microprocesadores, o una combinación de un procesador de señal digital y un microprocesador. El bus 2004 de comunicación puede ser un bus de interconexión de componentes periféricos PCI, un bus de arquitectura estándar industrial extendida EISA o similar. El bus puede clasificarse en un bus de direcciones, un bus de datos, un bus de control y similares. Para facilitar la representación, solo se usa una línea gruesa para representar el bus en la Figura 20, pero esto no significa que haya un solo bus o solo un tipo de bus. El bus 2004 de comunicación está configurado para implementar la conexión y comunicación entre los componentes. La interfaz 2002 de comunicación en el dispositivo en esta realización de esta solicitud está configurada para realizar señalización o comunicación de datos con otro dispositivo de nodo. La memoria 2003 puede incluir una memoria volátil, por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio dinámica no volátil (nonvolatile random-access memory, NVRAM), una memoria de acceso aleatorio de cambio de fase (phase change RAM, PRAM) o una memoria de acceso aleatorio magnetoresistiva (magnetoresistive RAM, MRAM). La memoria 2003 puede incluir como alternativa una memoria no volátil, por ejemplo, al menos un dispositivo de almacenamiento de disco magnético, una memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), un dispositivo de almacenamiento flash tal como una memoria flash NOR (NOR flash memory) o una memoria flash NAND (NAND flash memory), o un dispositivo semiconductor tal como una unidad de estado sólido (solid-state drive, SSD). Opcionalmente, la memoria 2003 puede ser al menos un aparato de almacenamiento situado lejos del procesador 2001. Opcionalmente, la memoria 2003 puede almacenar además un grupo de código de programa. Opcionalmente, el procesador 2001 puede ejecutar además un programa almacenado en la memoria 2003.

En una realización, el procesador 2001 está configurado para realizar las siguientes operaciones:

generar una trama de radio a través de una primera estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, donde

las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen un primer enlace en donde trabaja la primera estación; y

enviar, en el primer enlace a través de la primera estación, la trama de radio a una segunda estación, donde la trama de radio incluye al menos dos tramas de gestión, las al menos dos tramas de gestión se generan por al menos dos

estaciones que trabajan en enlaces diferentes en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces.

5 Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de radio, consulte las descripciones en las realizaciones de método anteriores. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

En otra realización, el procesador 2001 está configurado además para realizar las siguientes operaciones:

10 enviar, en un primer enlace a través de una primera estación, una trama de solicitud de configuración de acuse de recibo de bloque BA a una segunda estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces, las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la primera estación, donde

15 la trama de solicitud de configuración de BA incluye información de identificación que es de al menos dos enlaces y que se usa para indicar solicitar un protocolo de BA; y

20 recibir, en el primer enlace a través de la primera estación, una trama de respuesta de configuración de BA enviada por la segunda estación, donde la trama de respuesta de configuración de BA incluye la información de identificación de los al menos dos enlaces.

25 Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de solicitud de configuración de BA y la trama de respuesta de configuración de BA, consulte las descripciones en las realizaciones de método anteriores. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

En otra realización, el procesador 2001 está configurado para realizar las siguientes operaciones:

30 enviar, en un primer enlace a través de una primera estación, una trama de solicitud de configuración de asociación a una segunda estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces, las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la primera estación y un segundo enlace en donde trabaja otra estación, donde

35 la trama de solicitud de asociación incluye información de solicitud del segundo enlace, y la información de solicitud incluye un índice del segundo enlace, una dirección de una estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y un identificador de una estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces; y

40 recibir, en el primer enlace a través de la primera estación, una trama de respuesta de asociación enviada por la segunda estación, donde la trama de respuesta de asociación incluye información de respuesta del segundo enlace. La información de respuesta incluye el índice del segundo enlace, la dirección de la estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y el identificador de la estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces.

45 Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de solicitud de asociación y la trama de respuesta de asociación, consulte las descripciones en las realizaciones de método anteriores. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

50 Además, el procesador puede cooperar además con la memoria y la interfaz de comunicación para realizar operaciones del primer dispositivo de múltiples enlaces en las realizaciones anteriores de esta solicitud.

55 La Figura 21 es un diagrama esquemático de una estructura de un segundo dispositivo de múltiples enlaces según una realización de esta solicitud. Como se muestra en la figura, el segundo dispositivo de múltiples enlaces puede incluir al menos un procesador 2101, al menos una interfaz 2102 de comunicación, al menos una memoria 2103 y al menos un bus 2104 de comunicación.

60 El procesador 2101 puede ser procesadores de diversos tipos que se mencionan anteriormente. El bus 2104 de comunicación puede ser un bus de interconexión de componentes periféricos PCI, un bus de arquitectura estándar industrial extendida EISA o similar. El bus puede clasificarse en un bus de direcciones, un bus de datos, un bus de control y similares. Para facilitar la representación, solo se usa una línea gruesa para representar el bus en la Figura 21, pero esto no significa que haya un solo bus o solo un tipo de bus. El bus 2104 de comunicación está configurado para implementar la conexión y comunicación entre los componentes. La interfaz 2102 de comunicación en el dispositivo en esta realización de esta solicitud está configurada para realizar señalización o comunicación de datos con otro dispositivo de nodo. La memoria 2103 puede ser memorias de diversos tipos que se han mencionado

anteriormente. Opcionalmente, la memoria 2103 puede ser al menos un aparato de almacenamiento situado lejos del procesador 2101. La memoria 2103 almacena un grupo de código de programa, y el procesador 2101 ejecuta un programa en la memoria 2103.

- 5 En una realización, el procesador 2101 se configura para realizar las siguientes operaciones: recibir, en un primer enlace a través de una segunda estación, una trama de radio enviada por una primera estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces, las múltiples estaciones incluidas en el segundo dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, los enlaces múltiples incluyen el primer enlace en donde trabaja la segunda estación, la trama de radio incluye al menos dos cuadros de gestión, y las al menos dos estaciones de gestión se generan por al menos dos estaciones que trabajan en diferentes enlaces en el primer dispositivo de múltiples enlaces, donde

- 10 para el contenido y las funciones de los elementos o campos incluidos en la trama de radio, consulte las descripciones en las realizaciones del método anterior, y los detalles no se describen en la presente descripción; y

- 15 enviar, en el primer enlace a través de la segunda estación, una trama de respuesta a la segunda estación.

- 20 La trama de respuesta es una trama de acuse de recibo de bloque, un campo de número de secuencia de inicio en la trama de acuse de recibo de bloque se establece en un número de secuencia de inicio temporal, la trama de acuse de recibo de bloque incluye un mapa de bits de acuse de recibo de bloque, y el mapa de bits de acuse de recibo de bloque se usa para indicar que la segunda estación comienza, desde la 1ª trama de gestión, la confirmación si las al menos dos tramas de gestión se reciben correctamente.

- 25 En otra realización, el procesador 2101 está configurado además para realizar las siguientes operaciones:

- 30 recibir, en un primer enlace a través de una segunda estación, una trama de solicitud de configuración de BA enviada por una primera estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces, las múltiples estaciones incluidas en el segundo dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la segunda estación, donde

- 35 la trama de solicitud de configuración de BA incluye información de identificación que es de al menos dos enlaces y que se usa para indicar solicitar un protocolo de BA; y

- 40 enviar, en el primer enlace a través de la segunda estación, una trama de respuesta de configuración de BA a la primera estación, donde la trama de respuesta de configuración de BA incluye la información de identificación de los al menos dos enlaces.

- 45 Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de solicitud de configuración de BA y la trama de respuesta de configuración de BA, consulte las descripciones en las realizaciones de método anteriores. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

- En otra realización, el procesador 2101 está configurado además para realizar las siguientes operaciones:

- 50 recibir, en un primer enlace a través de una segunda estación, una trama de solicitud de asociación enviada por una primera estación, donde la primera estación es una de múltiples estaciones incluidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, la segunda estación es una de múltiples estaciones incluidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces, las múltiples estaciones incluidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces incluyen el primer enlace en donde trabaja la segunda estación y un segundo enlace en donde trabaja otra estación, donde

- 55 la trama de solicitud de asociación incluye información de solicitud del segundo enlace, y la información de solicitud incluye un índice del segundo enlace, una dirección de una estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y un identificador de una estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces; y

- 60 enviar, en el primer enlace a través de la segunda estación, una trama de respuesta de asociación a la primera estación, donde la trama de respuesta de asociación incluye información de respuesta del segundo enlace. La información de respuesta incluye el índice del segundo enlace, la dirección de la estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y el identificador de la estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces.

- 65 Para el contenido y funciones de elementos o campos incluidos en la trama de solicitud de asociación y la trama de respuesta de asociación, consulte las descripciones en las realizaciones de método anteriores. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

Además, el procesador puede cooperar además con la memoria y la interfaz de comunicación para realizar operaciones del segundo dispositivo de múltiples enlaces en las realizaciones anteriores de esta solicitud.

Una realización de esta solicitud proporciona además un sistema de chip. El sistema de chip incluye un procesador, configurado para soportar un primer dispositivo de múltiples enlaces o un segundo dispositivo de múltiples enlaces para implementar funciones en una cualquiera de las realizaciones anteriores, por ejemplo, generar o procesar datos y/o información en los métodos anteriores. En un posible diseño, el sistema de chip puede incluir además una memoria. La memoria se configura para almacenar instrucciones de programa y datos que son necesarios para el primer dispositivo de múltiples enlaces o el segundo dispositivo de múltiples enlaces. El sistema de chip puede incluir un chip o puede incluir un chip y otro componente discreto.

Una realización de esta solicitud proporciona además un procesador, configurado para acoplarse a una memoria, y configurado para realizar cualquier método y función relacionados con el primer dispositivo de múltiples enlaces o el segundo dispositivo de múltiples enlaces en cualquiera de las realizaciones anteriores.

Una realización de esta solicitud proporciona además un producto de programa informático que incluye instrucciones. Cuando el producto de programa informático se ejecuta en un ordenador, el ordenador realiza cualquier método y función relacionados con el primer dispositivo de múltiples enlaces o el segundo dispositivo de múltiples enlaces en una cualquiera de las realizaciones anteriores.

Una realización de esta solicitud proporciona además un aparato, configurado para realizar cualquier método y función relacionados con el primer dispositivo de múltiples enlaces o el segundo dispositivo de múltiples enlaces en cualquiera de las realizaciones anteriores.

Una realización de esta solicitud proporciona además un sistema de comunicación inalámbrica. El sistema incluye al menos un primer dispositivo de múltiples enlaces y al menos un segundo dispositivo de múltiples enlaces en una cualquiera de las realizaciones anteriores.

Todas o algunas de las realizaciones anteriores pueden implementarse mediante el uso de software, hardware, microprogramas o cualquier combinación de los mismos. Cuando se usa software para implementar las realizaciones, todas o algunas de las realizaciones pueden implementarse en forma de un producto de programa informático. El producto de programa informático incluye una o más instrucciones del ordenador. Cuando las instrucciones del programa de ordenador se cargan y ejecutan en un ordenador, se generan total o parcialmente el procedimiento o funciones según las realizaciones de esta solicitud. El ordenador puede ser un ordenador de propósito general, un ordenador dedicada, una red de ordenadores, u otro aparato programable. Las instrucciones de ordenador pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador o pueden transmitirse desde un medio de almacenamiento legible por ordenador a otro medio de almacenamiento legible por ordenador. Por ejemplo, las instrucciones del ordenador pueden transmitirse desde un sitio web, ordenador, servidor o centro de datos a otro sitio web, ordenador, servidor o centro de datos de forma cableada (por ejemplo, un cable coaxial, una fibra óptica o una línea de abonado digital (DSL)) o inalámbrica (por ejemplo, infrarrojos, radio o microondas). El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser cualquier medio utilizable accesible por un ordenador, o un dispositivo de almacenamiento de datos, tal como un servidor o un centro de datos, que integra uno o más medios utilizables. El medio usable puede ser un medio magnético (por ejemplo, un disquete, un disco duro, o una cinta magnética), un medio óptico (por ejemplo, un DVD), un medio semiconductor (por ejemplo, una unidad de estado sólido, (disco de estado sólido, SSD)), o similares.

El objetivo, las soluciones técnicas, y los efectos beneficiosos de esta solicitud se describen además en detalle en las implementaciones específicas anteriores.

REIVINDICACIONES

1. Un método de comunicación de múltiples enlaces, en donde el método comprende:
5 enviar (S1101), por una primera estación, una trama de solicitud de asociación a una segunda estación, en donde la primera estación es una de múltiples estaciones comprendidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, la segunda estación es una de múltiples estaciones comprendidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces, en donde las múltiples estaciones comprendidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces comprenden un primer enlace en donde trabaja la primera estación; y en donde la trama de solicitud de asociación comprende información de solicitud de al
10 menos dos enlaces de los múltiples enlaces;
recibir (S1102), en el primer enlace por la primera estación, una trama de respuesta de asociación.
- 15 2. Un método de comunicación de múltiples enlaces, en donde el método comprende:
recibir (S1101), en un primer enlace por una segunda estación, una trama de solicitud de asociación enviada por una primera estación, en donde la primera estación es una de múltiples estaciones comprendidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, la segunda estación es una de múltiples estaciones comprendidas en un
20 segundo dispositivo de múltiples enlaces, las múltiples estaciones comprendidas en el segundo dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, los múltiples enlaces comprenden el primer enlace en donde trabaja la segunda estación, la trama de solicitud de asociación comprende información de solicitud de al menos dos enlaces de los múltiples enlaces;
25 enviar (S1102), en el primer enlace por la segunda estación, una trama de respuesta de asociación.
3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde la trama de solicitud de asociación comprende información de solicitud del primer enlace y de un segundo enlace.
- 30 4. El método según la reivindicación 3, en donde la información de solicitud del primer enlace comprende uno o más fragmentos de información como sigue: un índice del primer enlace, una dirección de la primera estación correspondiente al primer enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y un identificador de una segunda estación correspondiente al primer enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces.
- 35 5. El método según la reivindicación 3, en donde la información de solicitud del segundo enlace está comprendida en un elemento de múltiples enlaces.
6. El método según la reivindicación 3 o 4, en donde la información de solicitud del primer enlace comprende información común e información correspondiente al primer enlace; y la información de solicitud del segundo
40 enlace comprende información correspondiente al segundo enlace.
7. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en donde la trama de respuesta de asociación comprende la información de respuesta de al menos dos enlaces de los múltiples enlaces.
- 45 8. El método según la reivindicación 7, en donde la información de respuesta de al menos dos enlaces comprende la información de respuesta del primer enlace y el segundo enlace.
9. El método según la reivindicación 8, en donde la información de respuesta del segundo enlace incluye uno o más fragmentos de información como sigue: un índice del segundo enlace, una dirección de la estación correspondiente al segundo enlace en el primer dispositivo de múltiples enlaces, y un identificador de la estación correspondiente al segundo enlace en el segundo dispositivo de múltiples enlaces..
50
10. El método según la reivindicación 8 o 9, en donde la información de respuesta del segundo enlace incluye un campo de código de estado, y el código de estado se usa para indicar si el segundo enlace se asocia con éxito.
55
11. Un primer aparato de comunicación de múltiples enlaces, en donde el aparato comprende:
60 un módulo (1802) de envío, configurado para enviar, en un primer enlace a través de una primera estación, una trama de solicitud de asociación a una segunda estación, en donde la primera estación es una de múltiples estaciones comprendidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, la segunda estación es una de múltiples estaciones comprendidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces, en donde las múltiples estaciones comprendidas en el primer dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces comprenden un primer enlace en donde trabaja la primera estación; y en donde la trama de solicitud de asociación comprende información de solicitud de al menos dos enlaces de los múltiples
65 enlaces;

un módulo (1803) de recepción, configurado para recibir, en el primer enlace a través de la primera estación, una trama de respuesta de asociación.

- 5 12. Un segundo aparato de comunicación de múltiples enlaces, en donde el aparato comprende:

un módulo (1901) de recepción, configurado para recibir, en un primer enlace a través de una segunda estación, una solicitud de asociación enviada por una primera estación, en donde la primera estación es una de múltiples estaciones comprendidas en un primer dispositivo de múltiples enlaces, la segunda estación es una de múltiples estaciones comprendidas en un segundo dispositivo de múltiples enlaces, las múltiples estaciones comprendidas en el segundo dispositivo de múltiples enlaces trabajan en múltiples enlaces, y los múltiples enlaces comprenden el primer enlace en donde trabaja la segunda estación; y la trama de solicitud de asociación comprende información de solicitud de al menos dos enlaces de los múltiples enlaces;

una unidad (1902) de envío, configurada para enviar, una trama de respuesta de asociación.
- 15 13. El aparato de comunicación según la reivindicación 11 o 12, en donde la trama de solicitud de asociación comprende información de solicitud del primer enlace y de un segundo enlace.
- 20 14. El aparato de comunicación según la reivindicación 13, en donde la información de solicitud del segundo enlace está comprendida en un elemento de múltiples enlaces.
15. El aparato de comunicación según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en donde la trama de respuesta de asociación comprende la información de respuesta de al menos dos enlaces de los múltiples enlaces.

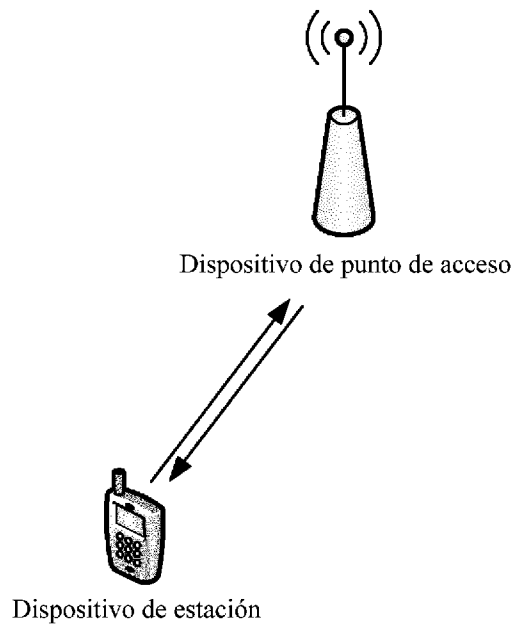


Fig. 1

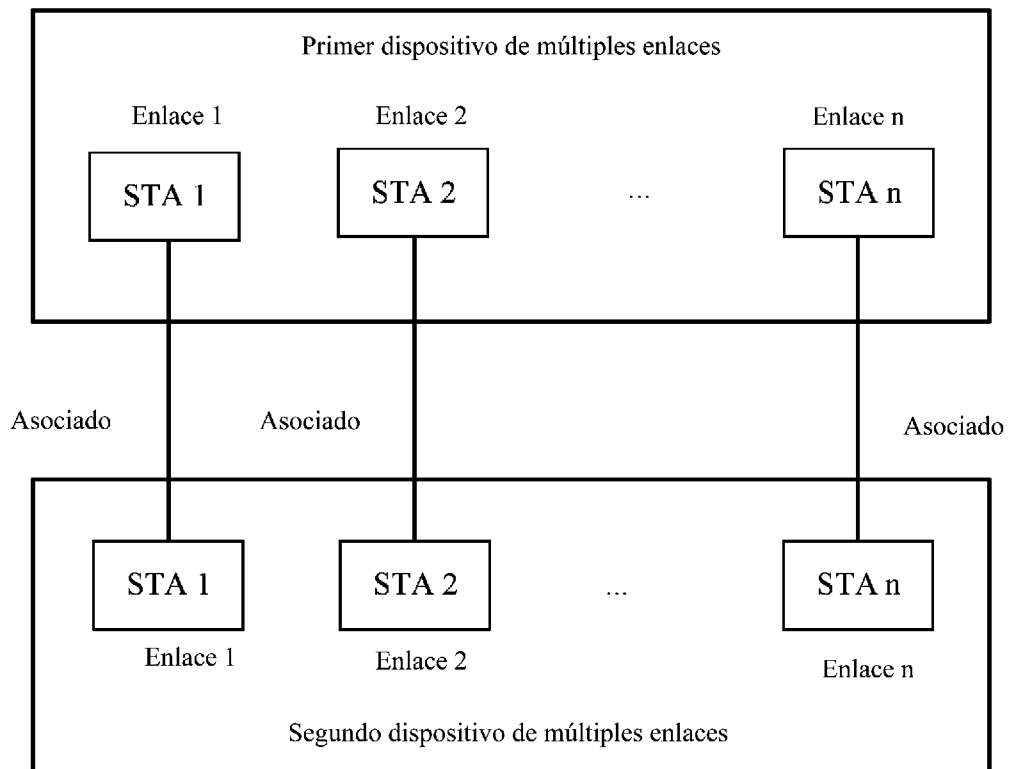


Fig. 2

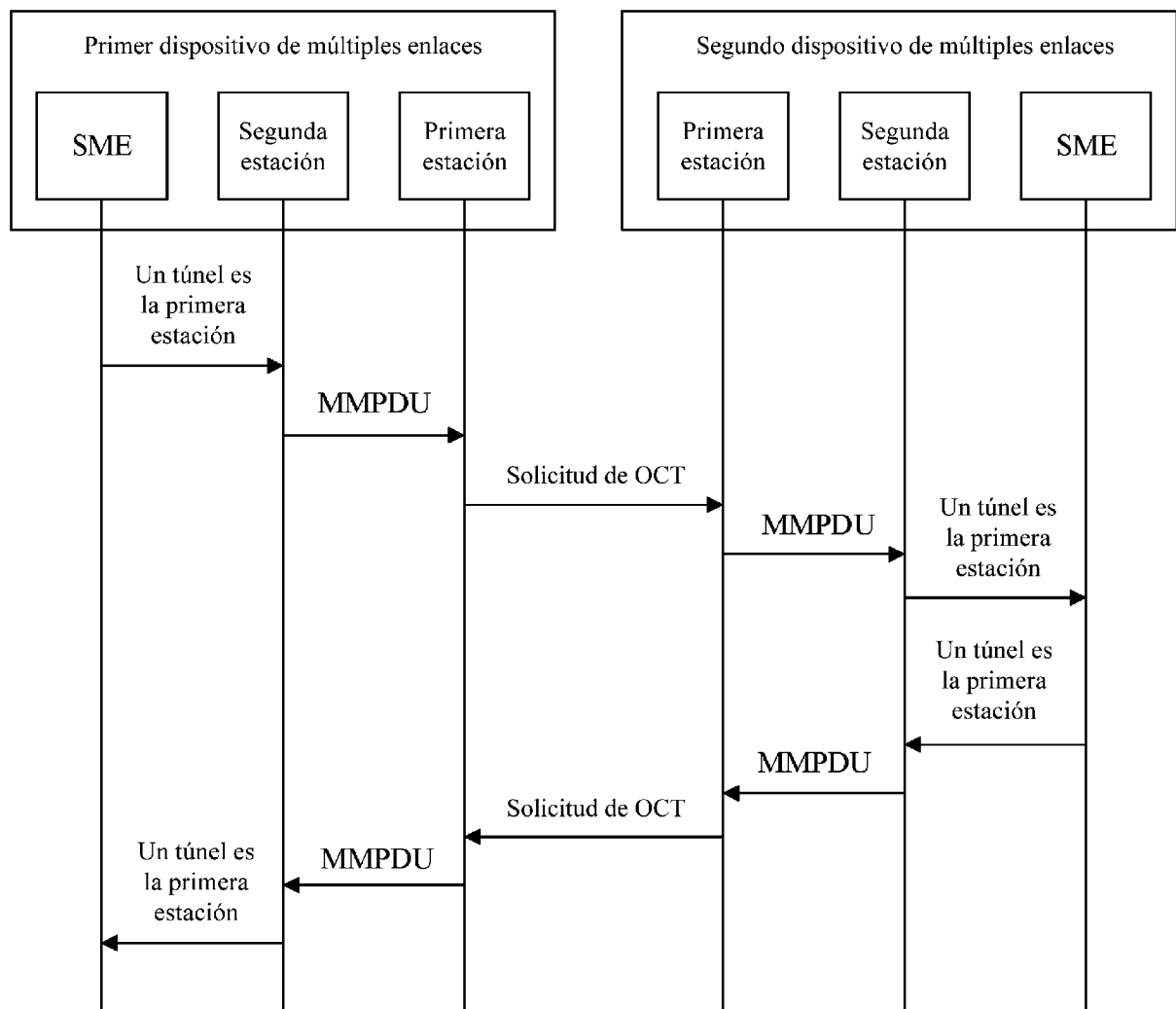


Fig. 3

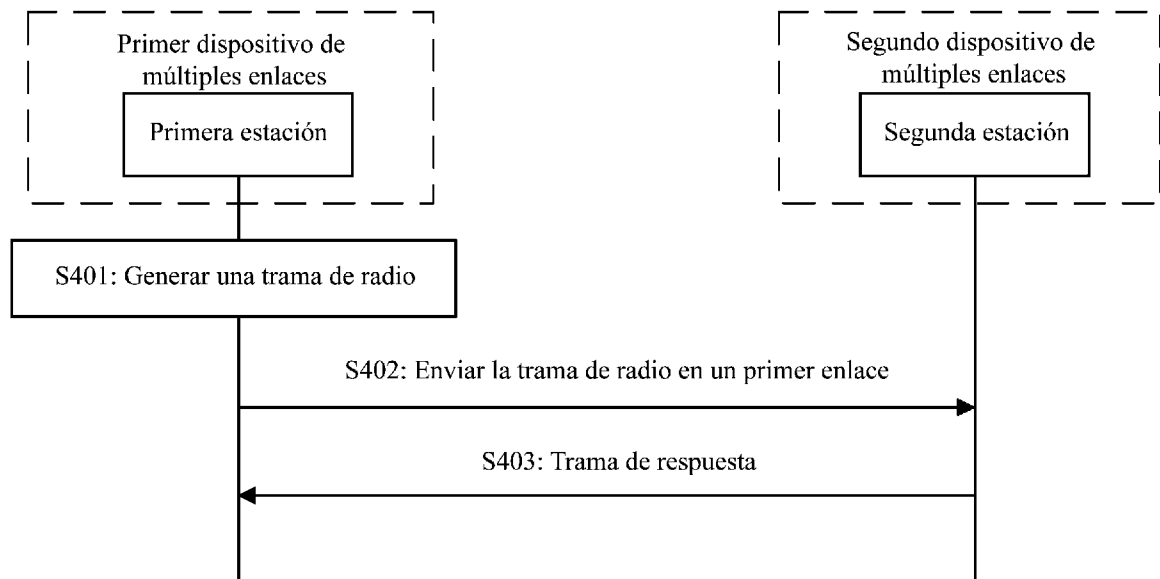


Fig. 4

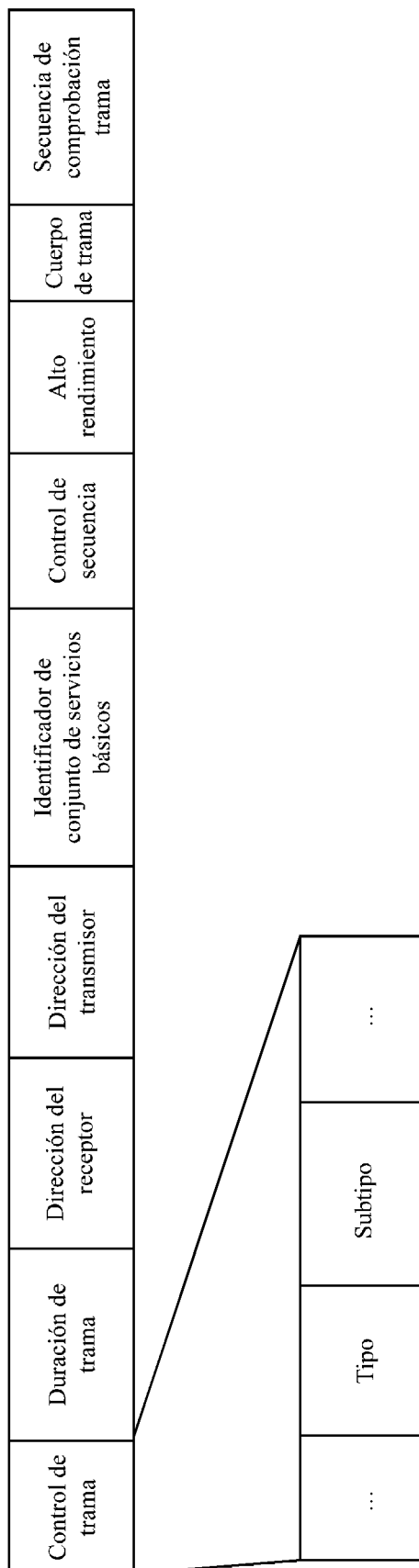


Fig. 5

Secuencia	Información
1	Tipo
2	Trama de acción EHT
3	Número de las OCT MMPDU
4	OCT MMPDU
5	Múltiple enlace
6	Fuente de múltiples enlaces
...	...
3N	OCT MMPDU
3N+1	Múltiple enlace
3N+2	Fuente de múltiples enlaces

Fig. 6

Longitud MMPDU	Control de trama MMDU	Cuerpo de trama MMDU
----------------	-----------------------	----------------------

Fig. 7

ID de Elemento	Longitud	Control multibanda	Identificador de banda	Clase de funcionamiento	Número de canal	Identificador de conjunto de servicios básicos	Intervalo de baliza
----------------	----------	--------------------	------------------------	-------------------------	-----------------	--	---------------------

Fig. 8

Secuencia	Información
1	Tipo
2	Trama de acción EHT
3	Longitud total
4	OCT MMPDU
5	Múltiple enlace
6	Fuente de múltiples enlaces
...	...
3N	OCT MMPDU
3N+1	Múltiple enlace
3N+2	Fuente de múltiples enlaces

Fig. 9

Secuencia	Información
1	Tipo
2	Trama de acción EHT
3	Número de las MMPDU
4	Número de secuencia de inicio temporal
5	OCT MMPDU
6	Múltiple enlace
7	Fuente de múltiples enlaces
8	CRC
...	...
4N	OCT MMPDU
4N+1	Múltiple enlace
4N+2	Fuente de múltiples enlaces
4N+3	CRC

Fig. 10

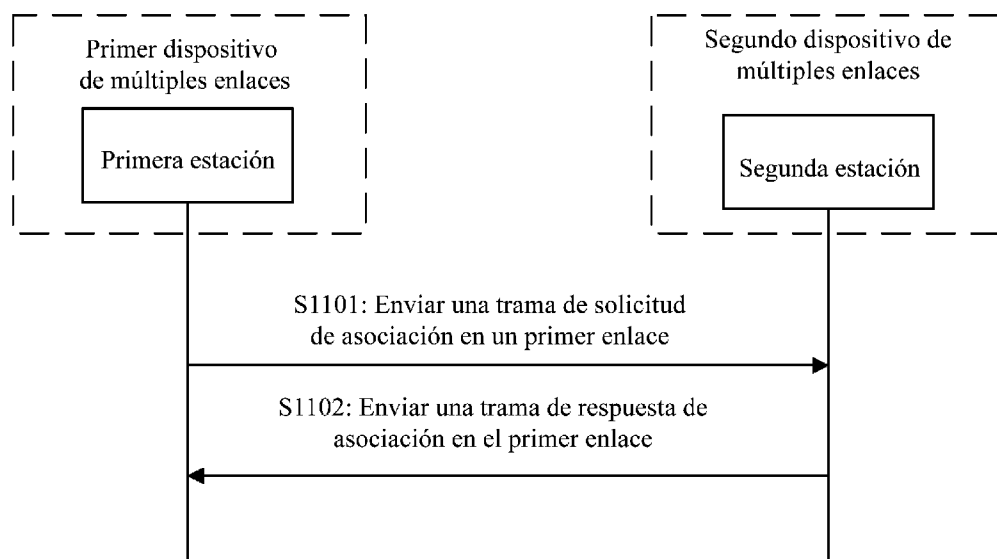


Fig. 11

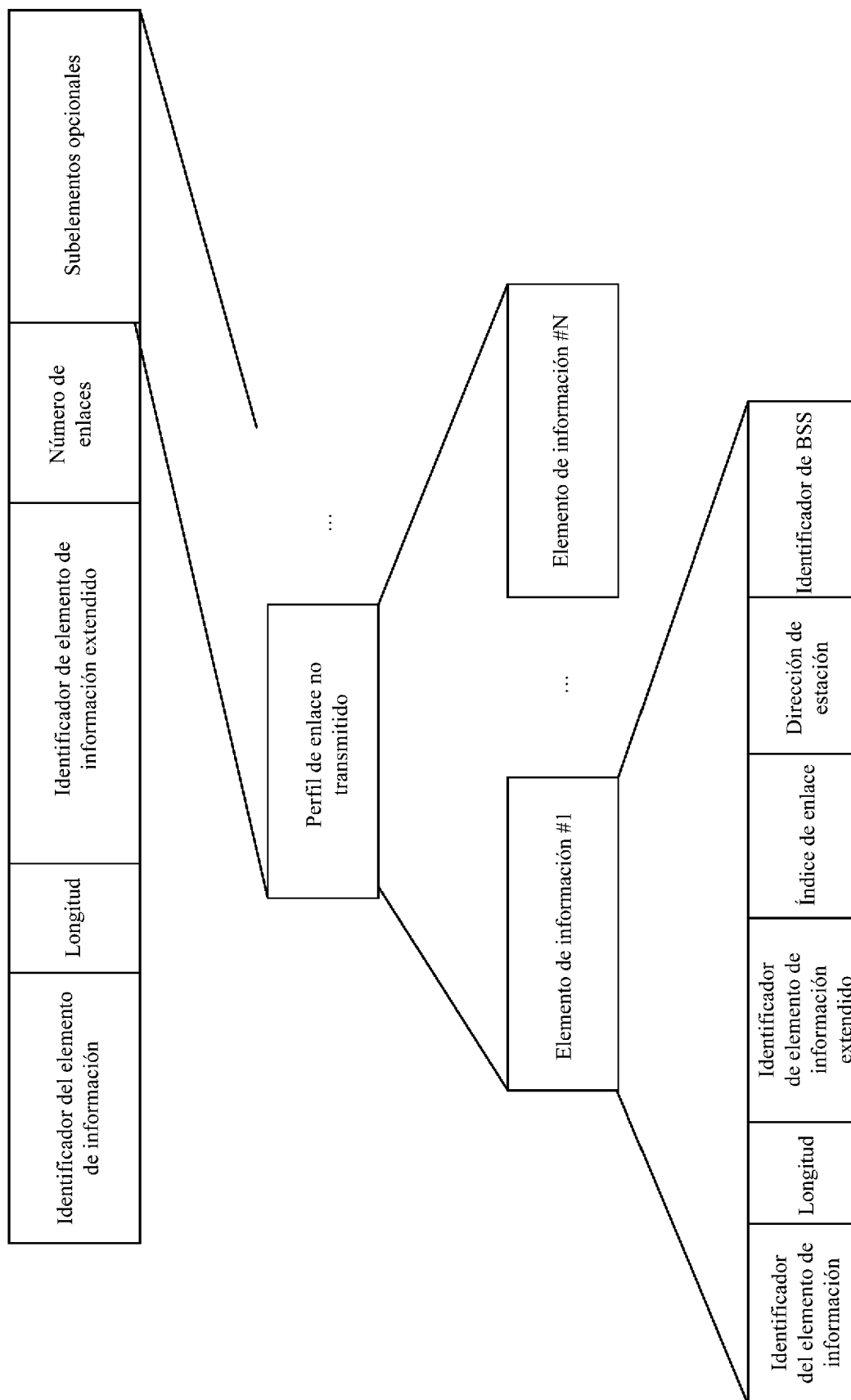


Fig. 12

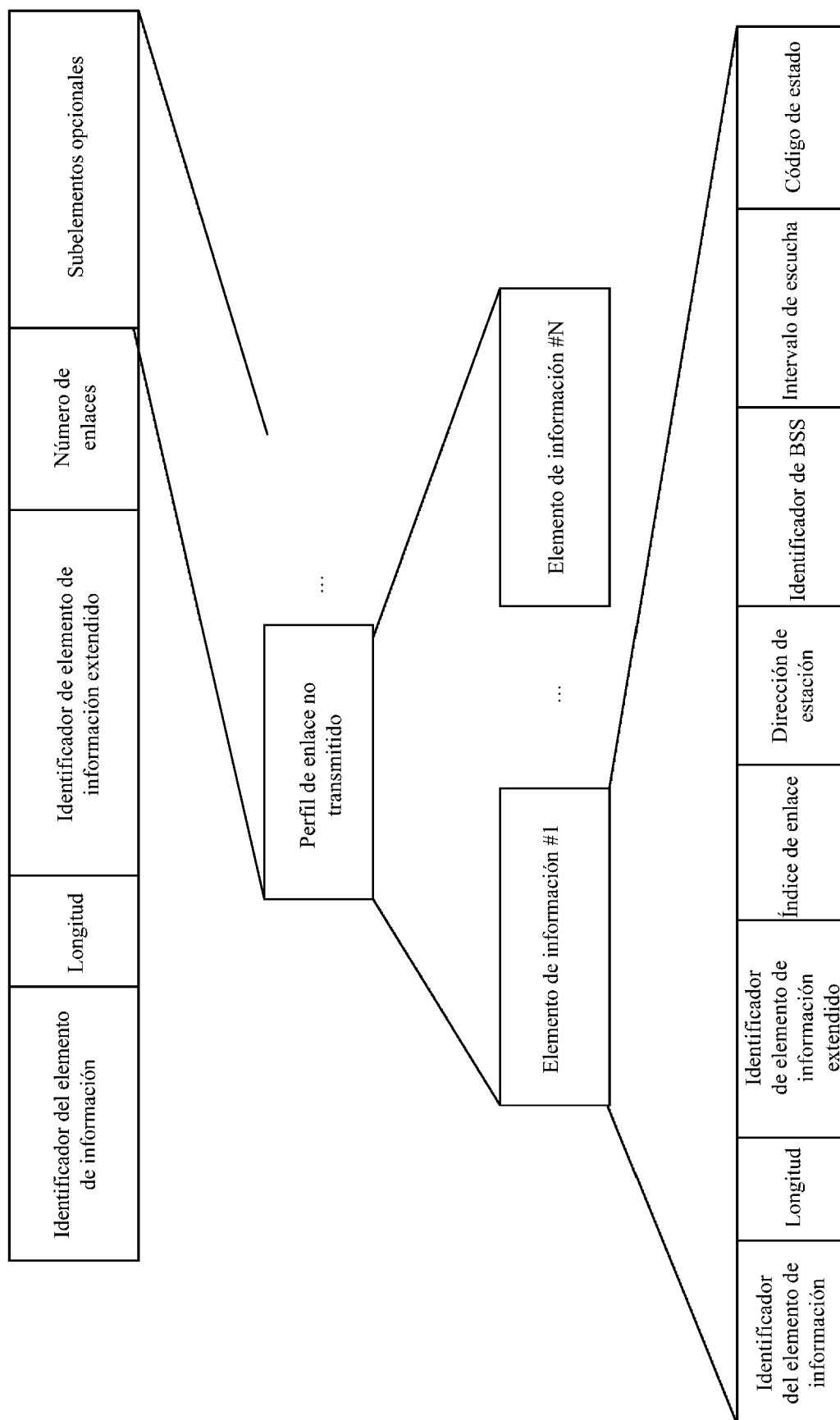


Fig. 13

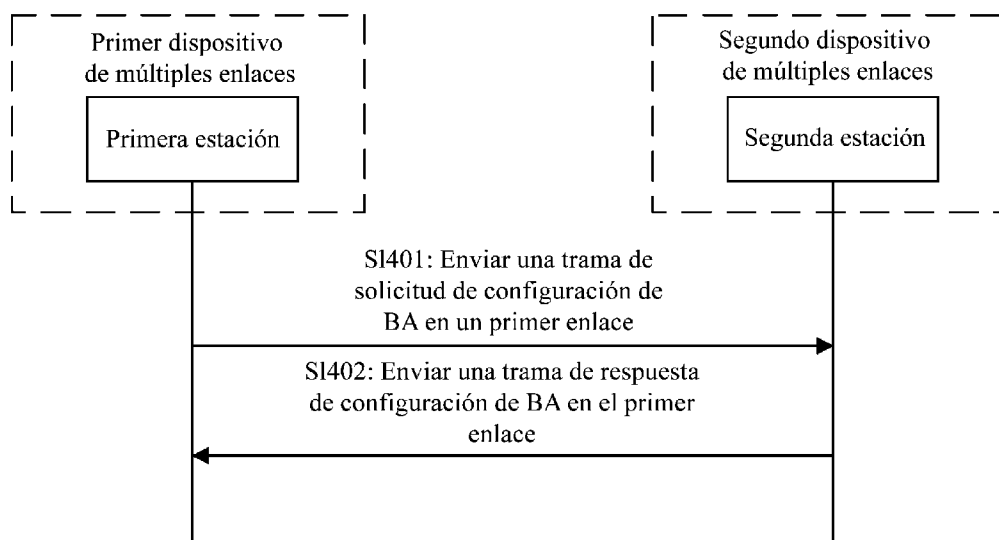


Fig. 14

Secuencia	Información
1	Tipo
2	Trama de acción de acuse de recibo de bloque
3	Testigo de diálogo
4	Conjunto de parámetros de acuse de recibo de bloque
5	Valor de tiempo de espera de acuse de recibo de bloque
6	Control de secuencia de inicio de acuse de recibo de bloque
...	...
	Elemento de múltiples enlaces
	Elemento de múltiples enlaces

Fig. 15

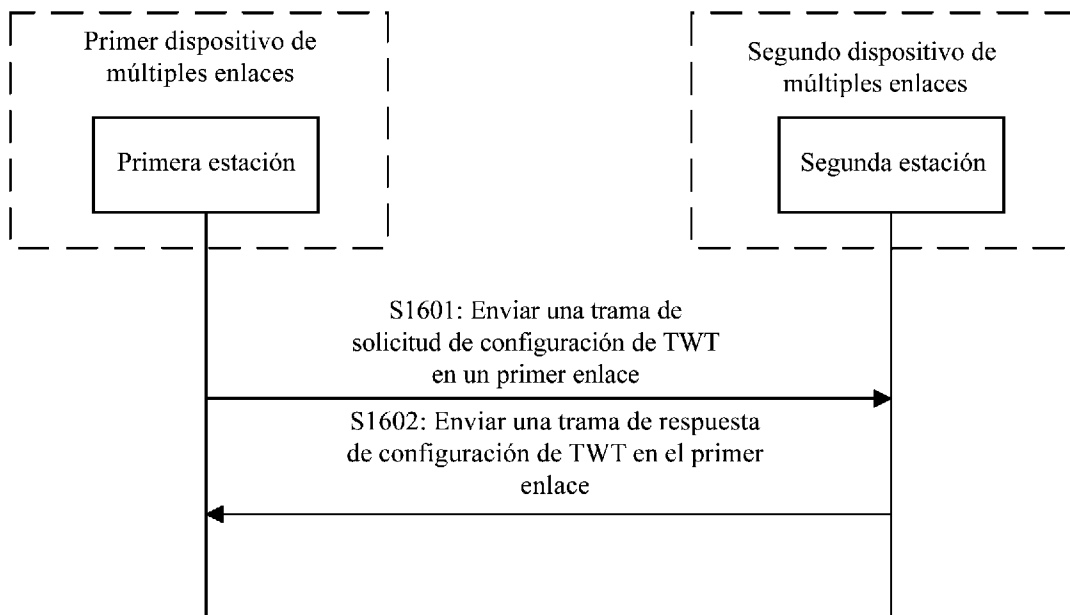


Fig. 16

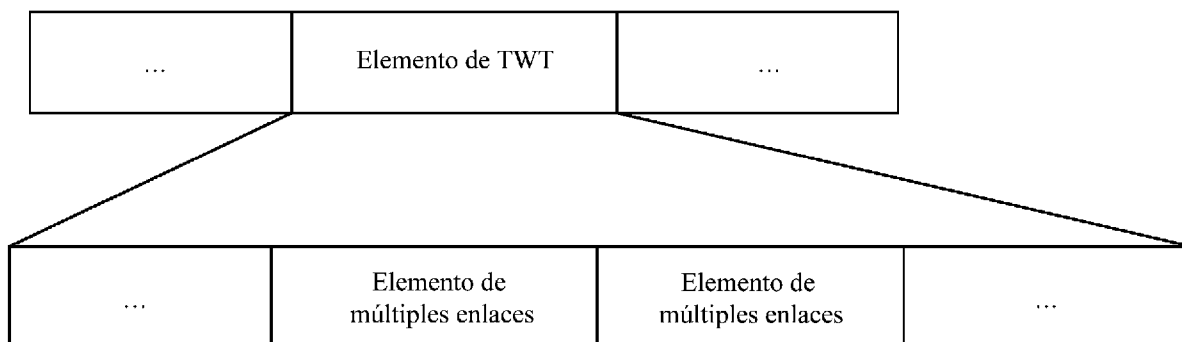


Fig. 17

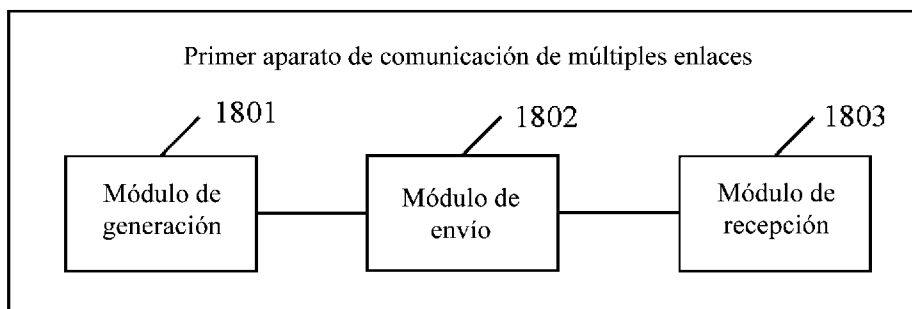


Fig. 18

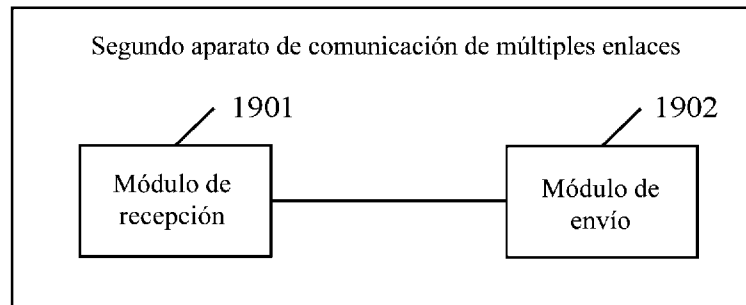


Fig. 19

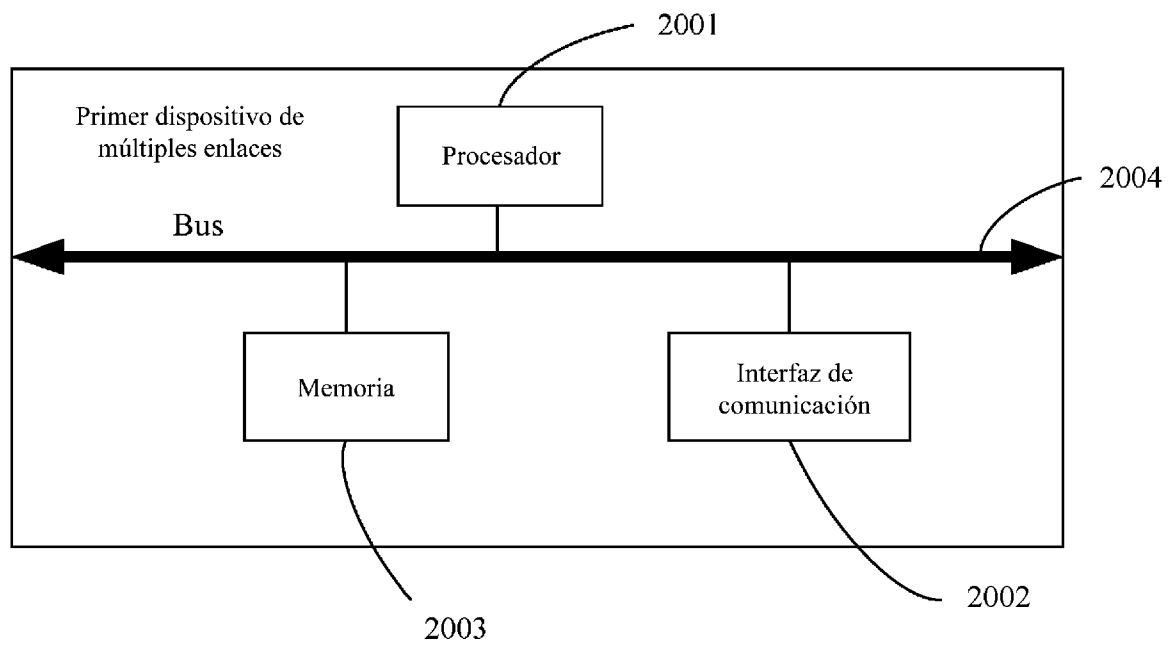


Fig. 20

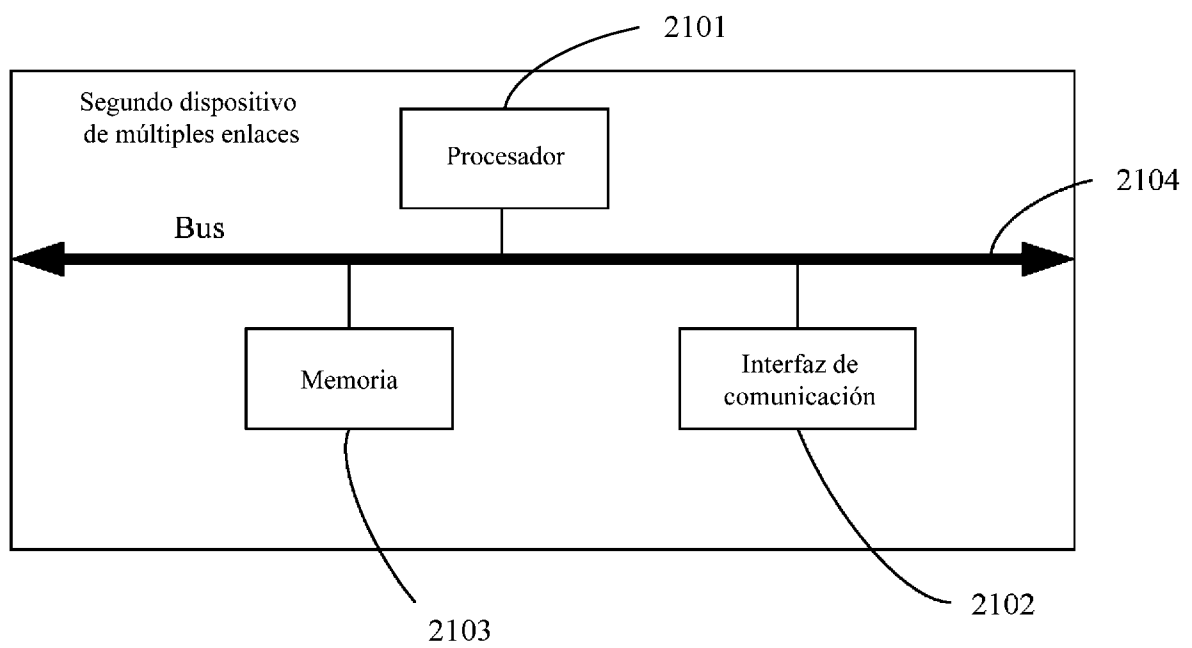


Fig. 21