

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 994 973**

(51) Int. Cl.:

H04W 88/08 (2009.01)
H04W 76/15 (2008.01)
H04W 74/0816 (2014.01)
H04W 84/12 (2009.01)
H04W 88/06 (2009.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- (86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2021** PCT/EP2021/054374
(87) Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2022** WO22179675
(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2021** E 21707938 (3)
(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2024** EP 4197284

(54) Título: **Método y aparato para la operación de enlace de un dispositivo multienlace**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.02.2025

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

**SHILO, SHIMON y
KLEIN, ARIK**

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 994 973 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para la operación de enlace de un dispositivo multienlace

5 Campo técnico

La presente descripción se refiere a sistemas de comunicación inalámbricos y, más específicamente, a un dispositivo multienlace, MLD, operado en un sistema de fidelidad inalámbrica, Wi-Fi, a un método para operación de enlace de un dispositivo multienlace en un sistema de fidelidad inalámbrica, Wi-Fi, a un medio de almacenamiento legible por máquina, y a un producto de programa informático.

10 Antecedentes

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) está estudiando el estándar Wi-Fi de próxima generación para dispositivos multienlace (MLD). Un MLD de punto de acceso (AP) de rendimiento inalámbrico extremadamente alto (EHT) y un MLD de no AP de EHT asociado pueden configurar más de un solo enlace e intercambiar tramas en más de un solo enlace, por ejemplo, en un enlace a 2,4 gigahercios (GHz) y en otro enlace en 5GHz. Estos intercambios de tramas se pueden realizar simultáneamente en más de un solo enlace o en un solo enlace a la vez.

20 Para la nueva característica de MLD, se deben resolver muchos problemas técnicos para garantizar que el MLD sea utilizado satisfactoriamente.

El documento US 2019/335454 A1 describe un punto de acceso (AP), una estación (STA) y un método de comunicación. El AP puede estar incluido en una pluralidad de AP afiliados con una entidad lógica AP de multienlace. Como parte de una entidad lógica de AP de multienlace, la pluralidad de AP puede compartir una interfaz de servicio de datos de control de acceso al medio (MAC) común a una capa superior. El AP puede intercambiar señalización con una STA como parte de un proceso de configuración de multienlace entre la entidad lógica TP de multienlace y una entidad lógica de no AP de multienlace. La STA puede estar incluida en una pluralidad de STA afiliadas con la entidad lógica de no AP de multienlace. El proceso de configuración de multienlaces puede establecer un enlace entre cada AP de la pluralidad de AP y una STA correspondiente de la pluralidad de STA.

35 El documento "Proposed Draft Specification for ML General, MLD Authentication, MLD Association, and ML Setup" ("Anteproyecto de Especificación para ML General, Autenticación de MLD, Asociación de MLD y Configuración de MLD") por Po-Kai Huang de Intel, IEEE DRAFT, 11-20-1309-05-00BE-PROPOSED-DRAFT-SPECIFICATION-FOR-ML-GENERAL-MLD-AUTHENTICATION-MLD-ASSOCIATION-AND-ML-SETUP, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA, vol. 802.11 EHT, 802.11be, n.º 5, 16 de septiembre de 2020 (2020-09-16), páginas 1-35, XP068173291, describe un borrador de esqueleto de especificación para MLD para ayudar a la creación del borrador D0.1 de TGbe.

45 El documento "Draft Standard for Information technology-Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks-Specific requirements; Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications; Amendment 8: Enhancements for extremely high throughput (EHT)" ("Proyecto de Norma para la Tecnología-Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas: Redes locales y de área metropolitana-Requisitos específicos; Parte 11: Especificaciones de Control de Acceso al Medio (MAC) y Capa Física (PHY) de LAN Inalámbrica; Enmienda 8: Mejoras para un rendimiento extremadamente alto (EHT)") del Grupo de Trabajo 802.11 del Comité de Normas LAN/MAN de la Sociedad de Computación del IEEE, IEEE DRAFT, DRAFT P802.11BE_D0.3, IEEE-SA, PISCATAWAY, NJ USA, vol. 802.1be borradores, no. D0.3, 19 de enero de 2021 (2021-01-19), páginas 1-389, XP068180463, describe modificaciones normalizadas tanto en las capas físicas (PHY) como en la Capa de Control de Acceso al Medio (MAC) que permiten al menos un modo de funcionamiento capaz de soportar un rendimiento máximo de al menos 30 Gbps, medido en el punto de acceso al servicio de datos (SAP) MAC, con un funcionamiento de frecuencia portadora de entre 1 y 7,250 GHz, garantizando al mismo tiempo la compatibilidad con versiones anteriores y la coexistencia con dispositivos heredados que cumplen con la norma IEEE 802.11 que funcionan en las bandas de 2,4 GHz, 5 GHz y 6 GHz.

55 Compendio

60 Es un objeto de la presente descripción proporcionar un dispositivo multienlace (MLD), operado en un sistema de fidelidad inalámbrica, Wi-Fi, un método para operación de enlace de un dispositivo multienlace en un sistema de fidelidad inalámbrica, Wi-Fi, un medio de almacenamiento legible por máquina, no transitorio, y un producto de programa informático, mejorando así el rendimiento de transmisión para el procedimiento de configuración y/o de desconexión de MLD.

65 Lo anterior y otros objetos se logran mediante las características de las reivindicaciones independientes. Otras

formas de implementación son evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes, la descripción y las figuras.

5 A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y/o científicos utilizados en el presente documento tienen el mismo significado comúnmente entendido por un experto en la técnica que en las realizaciones. Aunque pueden utilizarse métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos en la presente memoria, en la práctica o en las pruebas de las realizaciones, a continuación, se describen métodos y/o materiales ejemplares. En caso de conflicto, prevalecerá la memoria descriptiva de la patente, incluidas las definiciones. Además, los materiales, métodos y ejemplos son solo ilustrativos y no pretenden ser necesariamente limitativos.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

15 En la presente memoria se describen algunas realizaciones, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos. Con referencia específica ahora a los dibujos en detalle, se destaca que los detalles mostrados son a modo de ejemplo y con fines de análisis ilustrativo de las realizaciones. A este respecto, la descripción tomada con los dibujos hace evidente a los expertos en la técnica cómo se pueden poner en práctica las realizaciones.

20 La FIG. 1 muestra un sistema para la operación de enlace para MLD;

La FIG. 2 muestra una arquitectura de entidad de gestión propuesta para el MLD;

La FIG. 3 muestra un ejemplo de primitivas definidas para cada servicio de MLME;

25 La FIG. 4 muestra un ejemplo del procedimiento de configuración de MLD de un MLD de no AP y de un MLD de AP;

La FIG. 5 muestra un diagrama esquemático de una posible estructura lógica de un MLD;

30 La FIG. 6 muestra una estructura de MLE ejemplar que incluye la ID de enlace seleccionada.

Descripción detallada

35 Antes de explicar en detalle al menos una realización, debe entenderse que las realizaciones no están necesariamente limitadas en su aplicación a los detalles de construcción y a la disposición de los componentes y/o métodos expuestos en la siguiente descripción y/o ilustrados en los dibujos y/o los Ejemplos. Las implementaciones descritas en la presente memoria son susceptibles de otras realizaciones o de ser puestas en práctica o llevarse a cabo de varias maneras.

40 La FIG. 1 muestra un sistema para la operación multienlace para MLD según algunas realizaciones de la presente descripción. El sistema 100 incluye un MLD 110 de AP y una o más estaciones (STA) 120 de no AP. El MLD 110 de AP incluye una pluralidad de AP, por ejemplo, 111 (AP 1) que opera en un enlace de 2,4 GHz, 112 (AP 2) que opera en un enlace de 5 GHz y 113 (AP 3) que opera en un enlace de 6 GHz en la FIG. 1. El MLD 120 de no AP incluye una pluralidad de estaciones de no AP (STA de no AP), por ejemplo, 121 (STA 1 de no AP) que opera en un enlace de 2,4 GHz, 122 (STA 2 de no AP) que opera en un enlace de 5 GHz y 123 (STA 3 de no AP) que opera en un enlace de 6 GHz en la FIG. 1. En algunas realizaciones, el MLD puede referirse a un MLD de AP, mientras que el MLD puede referirse a una STA de no AP en algunas otras realizaciones. En el sistema 100, el AP afiliado con el MLD de AP puede usar el enlace correspondiente para comunicarse con la STA de no AP afiliada con el MLD de no AP.

El sistema 100 en la presente descripción incluye, pero no se limita a: un sistema 802.11be o posteriores.

55 En la presente descripción, el MLD puede ser MLD de AP o una STA de no AP. El MLD de no AP puede ser, por ejemplo, un teléfono móvil, un terminal inteligente, una tableta (tablet), un ordenador portátil (laptop), una consola de videojuegos, un reproductor multimedia, un vehículo que soporte Wi-Fi, un equipo de dispositivo a dispositivo (D2D), o cualquier dispositivo inteligente. El MLD de AP y/o el MLD de no AP pueden ser dispositivos estacionarios o móviles.

60 Para facilitar la descripción, los significados de los términos utilizados en esta solicitud se definen de la siguiente manera:

Dispositivo multienlace (MLD): Un dispositivo que es una entidad lógica y tiene más de una STA de AP / de no AP afiliada y tiene un único punto de acceso al servicio (SAP) de control de acceso al medio (MAC) al control de enlace lógico (LLC), que incluye un servicio de datos de MAC.

Dispositivo multienlace (MLD) de punto de acceso (AP): Un MLD, donde cada estación (STA) afiliada al MLD es un AP.

5 Dispositivo multienlace (MLD) sin punto de acceso (no AP): Un MLD, donde cada estación (STA) afiliada al MLD es una STA de no AP.

Cada una de las STA de AP o de no AP afiliadas tiene su propia dirección MAC para un intercambio de tramas realizado en un enlace que está operando. Sin embargo, el MLD de AP o de no AP tiene su propia dirección MAC para reflejar una sola entidad hacia las capas superiores a través de las cuales se transfieren todas las unidades de datos de servicio (MSDU) de MAC salientes y entrantes, de modo que la operación multienlace es completamente definida dentro de la capa de MAC.

10 Los parámetros del MLD de AP o de no AP se clasifican, o bien como parámetros de nivel de enlace y/o como parámetros de nivel MLD. Los parámetros de nivel de enlace pueden tener valores diferentes para cada STA de AP o de no AP afiliada según el enlace, mientras que los parámetros de nivel MLD tienen un valor único que utilizan todas las STA de AP o de no AP afiliadas en todos los enlaces.

15 El MLD puede usar la configuración como el proceso a través del cual el MLD de no AP se asocia con el MLD de AP. Todas las MSDU originadas por una entidad conectada con la red pueden entregarse al MLD de no AP.

20 20 Y las MSDU pueden dirigirse a cualquiera de los MLD de AP con los que el MLD de no AP ha realizado el procedimiento de configuración. Una vez que las MSDU se entregan al MLD de AP, se pueden dirigir a uno o más de los AP afiliados al MLD de AP, que iniciarán la transmisión de las MSDU a través de uno o más enlaces de configuración que están habilitados para la transmisión hacia el MLD de no AP a través de un medio inalámbrico (WM).

25 25 De manera similar, el MLD puede usar un proceso de desconexión de MLD a través del cual el MLD de no AP deja de estar asociado con el MLD de AP. Las MSDU generadas por una entidad que está conectada con la red deben entregarse al MLD de no AP, pueden no dirigirse al MLD de AP del cual el MLD de no AP ha dejado de estar asociado. Cuando el MLD de no AP deja de estar asociado con el MLD de AP, no hay tramas de datos que puedan intercambiarse entre el MLD de no AP y el MLD de AP.

30 35 El proceso de configuración debe estar precedido por un procedimiento de autenticación satisfactorio. El proceso de configuración se puede realizar utilizando al menos una trama de solicitud de asociación y al menos una trama de respuesta de asociación. La al menos una trama de solicitud de asociación y la al menos una trama de respuesta de asociación pueden incluir el elemento multienlace (MLE) que puede incluir todos los parámetros de cada STA de AP o de no AP afiliada.

35 40 Los procedimientos en el MLD estándar actual no están claramente definidos. Pueden conducir a que el MLD de AP y/o el MLD de no AP inicien un intercambio de tramas en más de un enlace, lo que conducirá a un procedimiento ineficiente y una operación duplicada.

45 Con el fin de resolver el problema anterior, la presente descripción proporciona un método y/o una operación de enlace de aparato de MLD. La presente descripción proporciona un MLD que comprende un procesador, configurado para: indicar, mediante la SME, una identidad, ID, de enlace seleccionada, a la MLME, en donde la ID de enlace seleccionada indica el enlace que se utiliza para el intercambio de tramas entre un punto de acceso, AP, afiliado con un MLD de AP y una STA de no AP afiliada con un MLD de no AP, y un transceptor, configurado para: intercambiar una o más tramas a través del enlace indicado por la ID de enlace seleccionada.

50 55 La ID de enlace seleccionada se indica en los siguientes servicios de gestión proporcionados por la MLME a la SME: autenticar, desautentificar, asociar, reasociar, desasociar. El MLD comprende una sola capa de MAC y al menos dos capas físicas, PHY. Las al menos dos capas PHY corresponden a una banda de frecuencia separada, y cada capa PHY es gestionada por una entidad de gestión de capa física, PLME.

Cabe señalar que el método y/o aparato proporcionado en la presente descripción puede no restringir su uso para cualquier MLD que tenga el mismo problema.

60 Las realizaciones presentes en la descripción actual pueden ser un sistema, un método y/o un producto de programa informático. El producto de programa informático puede incluir un medio (o medios) de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones de programa legibles por ordenador para hacer que un procesador lleve a cabo aspectos de las realizaciones.

65 El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser un dispositivo tangible que puede retener y almacenar instrucciones para su uso por un dispositivo de ejecución de instrucciones. El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser, por ejemplo, pero no se limita a: un dispositivo de almacenamiento electrónico, un dispositivo de almacenamiento magnético, un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento electromagnético, un dispositivo de almacenamiento semiconductor,

o cualquier combinación adecuada de los anteriores.

Una lista no exhaustiva de ejemplos más específicos del medio de almacenamiento legible por ordenador incluye: un disquete portátil de ordenador, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria

5 de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable borrible (EPROM o memoria Flash), una memoria estática de acceso aleatorio (SRAM), una memoria de solo lectura de disco compacto portátil (CD-ROM), un disco versátil digital (DVD), una tarjeta de memoria, un disquete y cualquier combinación adecuada de los anteriores.

10 Un medio de almacenamiento legible por ordenador, como se usa aquí, no debe interpretarse como una señal transitoria per se, tal como ondas de radio u otras ondas electromagnéticas que se propagan libremente, ondas electromagnéticas que se propagan a través de una guía de ondas u otros medios de transmisión (por ejemplo, pulsos de luz que pasan a través de un cable de fibra óptica), o señales eléctricas transmitidas a través de un cable.

15 20 Las instrucciones del programa legible por ordenador descritas en la presente memoria se pueden descargar a los respectivos dispositivos informáticos/de procesamiento desde un medio de almacenamiento legible por ordenador o a un ordenador externo o dispositivo de almacenamiento externo a través de una red, por ejemplo, Internet, una red de área local, una red de área amplia y /o una red inalámbrica. Una tarjeta adaptadora de red o una interfaz de red en cada dispositivo informático/de procesamiento puede recibir instrucciones de programa legibles por ordenador desde la red y reenviar las instrucciones de programa legibles por ordenador para almacenarlas en un medio de almacenamiento legible por ordenador dentro del respectivo dispositivo informático/de procesamiento.

25 30 Las instrucciones de programa legibles por ordenador para llevar a cabo operaciones de realizaciones pueden ser instrucciones de ensamblador, instrucciones de arquitectura de conjunto de instrucciones (ISA), instrucciones de máquina, instrucciones dependientes de máquina, microcódigo, instrucciones de firmware, datos de establecimiento de estado, o código fuente o código objeto, escrito en cualquier combinación de uno o más lenguajes de programación, incluido un lenguaje de programación orientado a objetos, tal como Smalltalk, C++ o similar, y lenguajes de programación de procedimientos convencionales, tal como el lenguaje de programación "C" o lenguajes de programación similares.

35 40 Las instrucciones de programa legibles por ordenador pueden ejecutarse íntegramente en el ordenador del usuario, parcialmente en el ordenador del usuario, como un paquete de software independiente, parcialmente en el ordenador del usuario y parcialmente en un ordenador remoto o íntegramente en el ordenador o servidor remoto. En este último escenario, el ordenador remoto puede estar conectado al ordenador del usuario a través de cualquier tipo de red, incluida una red de área local (LAN) o una red de área amplia (WAN), o la conexión puede realizarse a un ordenador externo (por ejemplo, a través de Internet utilizando un Proveedor de Servicios de Internet).

45 En algunas realizaciones, los circuitos electrónicos incluyen, por ejemplo, circuitos lógicos programables, matrices de puertas lógicas programables en campo (FPGA) o matrices lógicas programables (PLA), pueden ejecutar las instrucciones de programa legibles por ordenador utilizando información de estado de las instrucciones de programa legibles por ordenador para personalizar los circuitos electrónicos, con el fin de realizar aspectos de realizaciones.

50 La FIG. 5 muestra un diagrama esquemático de una posible estructura lógica de un MLD en la presente descripción según algunas realizaciones. El MLD incluye un procesador 502. En algunas realizaciones de la presente descripción, el procesador 502 puede configurarse para controlar y gestionar una o más acciones del MLD, por ejemplo, configurarse para ejecutar un código para indicar mediante la SME una ID de enlace seleccionada a la MLME. Opcionalmente, el MLD puede incluir además una memoria 501 y una interfaz 503 de comunicaciones. El procesador 502, la interfaz 503 de comunicaciones y la memoria 501 pueden estar conectados entre sí o pueden estar conectados entre sí utilizando un bus 504. La interfaz 503 de comunicaciones está configurada para soportar el MLD en la realización de la comunicación, y la memoria 501 está configurada para almacenar código de programa y datos del dispositivo de comunicación. El procesador 502 llama al código almacenado en la memoria 501 para realizar el control y la gestión. La memoria 501 puede o no estar acoplada al procesador 502.

55 60 65 El procesador 502 puede ser una unidad central de procesamiento, un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales, un circuito integrado de aplicación específica, una matriz de puertas lógicas programables en campo u otro dispositivo lógico programable, un dispositivo lógico de transistores, un componente de hardware, o cualquier combinación de los mismos. El procesador 502 puede implementar o ejecutar varios ejemplos de bloques lógicos, módulos y circuitos descritos con referencia al contenido descrito en la presente descripción. Alternativamente, el procesador 502 puede ser una combinación de procesadores que implementen una función informática, por ejemplo, una combinación de uno o más microprocesadores, o una combinación del procesador de señales digitales y un microprocesador. El bus 504 puede ser un bus de

interconexión de componentes periféricos (Peripheral Component Interconnect, PCI), un bus de arquitectura estándar industrial extendida (Extended Industry Standard Architecture, EISA), o similares. El bus puede clasificarse en un bus de direcciones, un bus de datos, un bus de control y similares.

5 La interfaz 503 de comunicaciones puede ser un transceptor que puede soportar transmitir y/o recibir señales de radio, o la interfaz 503 de comunicaciones puede ser una interfaz suave para la comunicación entre diferentes módulos que pueden ser un módulo interno y/o externo.

10 La FIG. 2 muestra una arquitectura de entidad de gestión propuesta para el MLD. La arquitectura 200 de entidad de gestión incluye una entidad de gestión de estación (SME), una entidad de gestión de capa de MAC (MLME) y al menos dos entidades de gestión (PLME) de capa física (PHY).

15 La SME es una entidad de gestión global de MLD, que incluye MLD de AP y MLD de no AP. La SME es responsable de proporcionar la correcta operación de la capa de MAC. La SME puede realizar la función de gestión de capas superiores e implementar protocolos de gestión estándar. Generalmente, la SME puede no ser necesariamente considerada como parte integral del MLD, mientras que la MLME y la PLME pueden ser consideradas como una parte interna de la STA.

20 La SME puede utilizar entidades de gestión dependientes de la capa, por ejemplo, MLME y/o PLME, para llevar a cabo acciones o servicios específicos que se requieran para el funcionamiento de la STA. La interacción entre las entidades de gestión se puede realizar a través del punto de acceso al servicio (SAP). Los servicios de gestión a través del SAP incluyen: autenticar, asociar, reasociar, desasociar, etc. En un MLD, la SME puede ser responsable de todas las actividades de gestión realizadas en el MLD.

25 Los servicios que son proporcionados por la MLME a la SME, que pueden ser utilizados durante el procedimiento de configuración de MLD, incluyen al menos: autenticar, asociar, reasociar, desasociar.

30 La SME puede interactuar con la MLME y/o la PLME mediante el servicio prestado a través del SAP. Se definen una especie de primitivas abstractas para dar servicio entre diferentes capas o subcapas. La FIG. 3 muestra un ejemplo de primitivas definidas para cada servicio de MLME.

Como se muestra en la FIG. 3, las primitivas incluyen:

- Solicitar servicio (Service.request)
- Confirmar servicio (Service.confirm)
- Indicación de servicio (Service.indication)
- Respuesta de servicio (Service.response)

35 Las primitivas Service.request y Service.response pueden ser generadas por la SME, mientras que las primitivas Service.confirm y Service.indication pueden ser generadas por la MLME. Cada una de las primitivas puede definirse de forma abstracta como una función con un conjunto de parámetros asignados por el generador, por ejemplo, SME y/o MLME, de la primitiva. El servicio en la primitiva puede ser, por ejemplo, uno de autenticar, asociar, reasociar, desasociar.

40 Para resolver el problema anterior, la SME puede indicar una ID de enlace seleccionada a la MLME, en donde la ID de enlace seleccionada indica el enlace que se utiliza para el intercambio de tramas entre un MLD de punto de acceso, AP, y un MLD de no AP.

45 Al indicar la ID de enlace seleccionada, la MLME puede conocer el enlace que se utilizará para el intercambio de tramas. La ventaja es que evita transmitir las funciones de gestión en cada enlace y por tanto se mejora la eficiencia.

50 Cabe señalar que la ID de enlace seleccionada puede tener diferentes nombres en diferentes primitivas. Por ejemplo, la ID de enlace seleccionada puede denominarse como ID de enlace de configuración seleccionada (selectedSetupLinkID) en una primitiva de MLME-ASSOCIATE.request, de MLME-REASSOCIATE.request, de MLME-ASSOCIATE.response, o de MLME-REASSOCIATE.response; la ID de enlace seleccionada puede denominarse como ID de enlace de desconexión seleccionada (selectedTeardownLinkID) en una MLME-DISASSOCIATE.request; la ID de enlace seleccionada puede denominarse ID de enlace de autenticación seleccionada (selectedAuthenticateLinkID) en una primitiva de MLME-AUTHENTICATE.request o una MLME-DEAUTHENTICATE.request.

55 65 En una realización, una selectedSetupLinkID puede indicarse en una primitiva de MLME-ASSOCIATE.request, de una MLME-REASSOCIATE.request, de una MLME-ASSOCIATE.response, o de una MLME-

REASSOCIATE.response. La selectedSetupLinkID puede indicar el valor de ID de enlace a través del cual se puede realizar el intercambio de tramas de solicitud/respuesta de asociación o reasociación durante la fase de configuración de MLD. El valor puede ser uno de los valores de ID de enlace definidos en el MLE de MLD de AP.

5

Los siguientes parámetros pueden indicarse además en la primitiva de MLME-ASSOCIATE.request o de MLME-REASSOCIATE.request:

10

- PeerSTAAddress: que se refiere a la dirección MAC de MLD de AP con la que puede asociarse el MLD de no AP;
- Capacidades de EHT: un conjunto de capacidades que pueden definirse para MLD, por ejemplo, MLD de AP o MLD de no AP;
- 15 • MLE variante básico: que incluye la información de cada STA afiliada del MLD de no AP (incluida la dirección MAC de MLD de no AP).

20

Al recibir una primitiva de MLME-ASSOCIATE.request, el MLD de no AP puede iniciar la transmisión de una trama de solicitud de asociación con el MLE variante básico en la trama de solicitud de asociación utilizando una STA de no AP afiliada con el MLD de no AP que está operando en la ID de Enlace indicada en la primitiva de MLME-ASSOCIATE.request.

25

De esta forma, la MLME "traduce" cada servicio requerido por la SME en un conjunto específico de tramas de gestión que se intercambiarán entre la STA de no AP afiliada con el MLD de no AP y el AP afiliado al MLD de AP.

30

En una realización, una ID de Enlace de Autenticación seleccionada (selectedAuthenticateLinkID) puede indicarse en una primitiva de MLME-AUTHENTICATE.request, o de MLME-DEAUTHENTICATE.request. La selectedAuthenticateLinkID puede indicar el valor de ID de Enlace a través del que se puede realizar el intercambio de tramas de autenticación o desautenticación durante la fase de preconfiguración de MLD. El valor puede ser uno de los valores de ID de Enlace definidos en el MLE de MLD de AP.

Los siguientes parámetros pueden indicarse además en la primitiva de MLME-AUTHENTICATE.request:

35

- PeerSTAAddress: que puede referirse a la dirección MAC del MLD del AP con la que se autenticará el MLD de no AP;
- MLE variante básico: que incluye la información de cada STA afiliada del MLD de no AP (incluyendo la Dirección MAC del MLD de no AP).

40

En una realización, una selectedTeardownLinkID puede estar indicada en una primitiva de MLME-DISASSOCIATE.request. La selectedTeardownLinkID puede indicar el valor de ID de Enlace a través del cual se puede realizar el intercambio de tramas de disociación correspondiente durante la fase de desconexión de MLD. El valor puede ser uno de los valores de ID de Enlace que se han configurado entre el MLD de AP y el MLD de no AP y que están disponibles para la transmisión.

En una realización, el procedimiento de configuración de MLD se puede realizar utilizando las siguientes pautas:

50

- El proceso de configuración puede estar precedido por un procedimiento de autenticación satisfactorio.
- El proceso de configuración se puede realizar utilizando tramas de solicitud de asociación y tramas de respuesta de asociación. Las tramas de solicitud de asociación y las tramas de respuesta de asociación incluyen un MLE. El MLE puede incluir todos los parámetros de cada STA de AP y/o de no AP afiliada.

• Las tramas de solicitud de asociación y las tramas de respuesta de asociación pueden intercambiarse a través de un solo enlace, por ejemplo, el enlace seleccionado entre una STA de no AP afiliada y una de AP afiliada que opera en el mismo enlace.

60

- Cada STA de no AP afiliada con el MLD de no AP se asociará con el AP afiliado con el MLD de AP que opera en el mismo enlace.
- Las tramas de respuesta de asociación pueden incluir la decisión de cada AP afiliado para aceptar o rechazar la solicitud de asociación que fue enviada por la STA de no AP afiliada que opera en el mismo enlace.

- Solo los enlaces que fueron aceptados por el AP o no AP afiliado correspondiente pueden definirse como enlaces de configuración.

5 ■ El MLD de no AP puede resultar asociado con el MLD de AP a través de una pluralidad de enlaces de configuración.

Debido a que el enlace seleccionado se utiliza para la trama de solicitud de asociación y la trama de respuesta de asociación, se evita transmitir en cada enlace las tramas de solicitud de asociación y las tramas de respuesta de asociación y se mejora la eficiencia.

10 La FIG. 4 muestra un ejemplo del procedimiento de configuración de MLD de un MLD de no AP y un MLD de AP. En la FIG. 4, el MLD de AP incluye 3 AP afiliados: AP 1 que operan en la banda de frecuencia de 2,4 GHz, AP 2 que operan en la banda de frecuencia de 5 GHz y AP3 que operan en la banda de frecuencia de 6 GHz. El MLD de no AP incluye 3 STA de no AP afiliadas: STA 1 que opera en la banda de frecuencia de 2,4 GHz, STA 2 que opera en la banda de frecuencia de 5 GHz y STA 3 que opera en la banda de frecuencia de 6 GHz.

15 La configuración de MLD se puede realizar a través del enlace en la banda de frecuencia de 2,4 GHz y puede incluir la transmisión de tramas de solicitud de asociación y la recepción de tramas de respuesta de asociación. Cada una de estas tramas incluye un MLE.

20 El MLE incluido en la trama de solicitud de asociación puede contener todos los parámetros de cada una de las STA de no AP afiliadas que requiere la asociación con los AP afiliadas correspondientes.

25 El MLE incluido en la trama de respuesta de asociación puede contener todos los parámetros de cada uno de los AP afiliados, así como la indicación de si la asociación es aceptada o rechazada.

Cuando un proceso de configuración multienlace con éxito y todas las solicitudes para todos los enlaces han sido aceptadas, la STA 1 de no AP se asocia con el AP 1, la STA 2 de no AP se asocia con el AP 2 y la STA 3 de no AP se asocia con el AP 3.

30 En una realización, el procedimiento de desconexión de MLD se puede realizar usando las siguientes pautas:

- El proceso de configuración se puede realizar utilizando la trama de desasociación que puede ser iniciada por el MLD de AP o por el MLD de no AP.

35 ■ La trama de desasociación se intercambiará a través de un solo enlace, por ejemplo, un enlace seleccionado entre una STA de no AP afiliada y una de AP afiliada que opera en el mismo enlace.

40 ■ Por consiguiente, el receptor de la trama de desasociación prohibirá a cada una de las STA de no AP/de AP afiliadas que envíe cualquier MSDU a la STA de AP/ de no AP afiliada correspondiente.

- De esta forma, el MLD de no AP y el MLD de AP pueden dejar de estar asociados para todos los enlaces.

45 Debido a que el enlace seleccionado se utiliza para el intercambio de tramas de disociación, se evita la transmisión de la trama de disociación en cada enlace y se mejora la eficiencia.

En una realización, las claves relacionadas con la seguridad, por ejemplo, la clave maestra por pares (PMK) y la clave transitoria por pares (PTK), pueden definirse en el nivel de MLD. Por lo tanto, la PMK, PTK que se utilizan para el cifrado/descifrado de tramas de datos pueden ser utilizadas por todas las STA de no AP afiliadas al MLD de no AP y por todos las de AP afiliadas con el MLD de AP para los intercambios de tramas entre el MLD de no AP y el MLD de AP.

55 Además, el procedimiento de autenticación puede generar la PMK, por ejemplo, bajo un método de autenticación simultánea de iguales (SAE). La PTK se puede generar en el procedimiento de protocolo de enlace de 4 vías que tiene lugar después del procedimiento de configuración de MLD. La generación de la PMK se puede realizar a través del intercambio de tramas de autenticación en un enlace seleccionado, y la PMK generada por una STA de no AP afiliada al MLD de no AP y la de AP afiliada correspondiente al MLD de AP deberá ser utilizada por todas las demás STA de no AP/de AP afiliadas al mismo MLD.

60 Al utilizar el enlace seleccionado para el intercambio de tramas de autenticación, se evita la transmisión en cada enlace de la trama de autenticación y se mejora la eficiencia.

65 En una realización, el MLD puede intercambiar una o más tramas a través del enlace indicado por la ID de enlace seleccionada. La ID de enlace seleccionada puede ser cualquiera de selectedSetupLinkID, selectedAuthenticateLinkID o selectedTeardownLinkID elaborados anteriormente. Cabe señalar que los

nombres de selectedSetupLinkID, selectedAuthenticateLinkID o selectedTeardownLinkID no están restringidos en la presente descripción.

5 La ID de enlace seleccionada puede incluirse en una parte de información común del MLE variante básico. La ID de enlace seleccionada indica el valor de ID de enlace a través del cual se puede realizar el intercambio de tramas correspondiente cuando el MLE está incluido en dicha trama (para un conjunto específico de tramas).

10 La una o más tramas utilizadas en el procedimiento de configuración y/o desconexión de MLD incluyen, entre otros: autenticación, desautenticación, solicitud de asociación, respuesta de asociación, solicitud de reasociación, respuesta de reasociación, desasociación.

Opcionalmente, la ID de enlace seleccionada es de 4 bits.

15 La FIG. 6 muestra una estructura de trama ejemplar que incluye la ID de enlace seleccionada. En la FIG. 6, la ID de enlace seleccionada se incluye en un campo de "Enlace Seleccionado para Operación de MLD" dentro de una parte de información común de un MLE variante básico. El TBD en la FIG. 6 es una abreviatura de "se ha de definir", y significa que aún no está definido en la técnica anterior. La ID de enlace seleccionada es un nuevo campo añadido en la trama. La ID de enlace seleccionada se puede configurar en 4 bits, pero cuantos bits se configuran puede depender de la definición estándar y esta descripción no tiene restricciones de la longitud de la ID de enlace seleccionada, por ejemplo, la ID de enlace seleccionada se puede configurar en 8 bits, 16 bits o k bits, donde k es un número entero.

20 Las descripciones de las diversas realizaciones se han presentado con fines ilustrativos, pero no pretenden ser exhaustivas o quedar limitadas a las realizaciones descritas. Muchas modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica sin apartarse del alcance y espíritu de las realizaciones descritas. La terminología utilizada en la presente memoria se eligió para explicar mejor los principios de las realizaciones, la aplicación práctica o la mejora técnica sobre las tecnologías que se encuentran en el mercado, o para permitir que otras personas con conocimientos ordinarios en la técnica entiendan las realizaciones descritas en la presente memoria.

25 30 Los términos "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "que tiene" y sus conjugados significan "que incluye, pero no se limita a".

35 Tal y como se utilizan en este documento, las formas singulares "un/uno/una" y "el/lo/la" incluyen referencias plurales a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. Por ejemplo, el término "un compuesto" o "al menos un compuesto" puede incluir una pluralidad de compuestos, incluidas sus mezclas.

40 La palabra "ejemplar" se usa en la presente memoria para significar "sirve como ejemplo, caso o ilustración". Cualquier realización descrita como "ejemplar" no debe interpretarse necesariamente como preferida o ventajosa sobre otras realizaciones y/o que excluya la incorporación de características de otras realizaciones. El símbolo "A/B" puede incluir A y B, A o B.

45 La palabra "opcionalmente" se usa en la presente memoria para significar "se proporciona en algunas realizaciones y no se proporciona en otras realizaciones". Cualquier realización particular puede incluir una pluralidad de características "opcionales" a menos que dichas características entren en conflicto.

50 A lo largo de esta solicitud, se pueden presentar varias realizaciones en un formato de intervalo. Debe entenderse que la descripción en formato de intervalo es simplemente por conveniencia y brevedad y no debe interpretarse como una limitación inflexible del alcance de las realizaciones.

55 50 Se aprecia que ciertas características de las realizaciones, que, para mayor claridad, se describen en el contexto de realizaciones separadas, también pueden proporcionarse en combinación en una única realización. Por el contrario, varias características de las realizaciones, que se describen, por brevedad, en el contexto de una sola realización, también pueden proporcionarse por separado o en cualquier subcombinación adecuada o como adecuada en cualquier otra realización descrita. Ciertas características descritas en el contexto de varias realizaciones no deben considerarse características esenciales de esas realizaciones, a menos que la realización no funcione sin esos elementos.

60 Aunque se han descrito realizaciones en combinación con realizaciones específicas de las mismas, es evidente que muchas alternativas, modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica. En consecuencia, pretende abarcar todas las alternativas, modificaciones y variaciones que caen dentro del espíritu y amplio alcance de las reivindicaciones adjuntas.

65 Aunque la presente descripción describe la solución para la operación de enlace de MLD desde el punto de vista del aparato, es obvio que un experto en la técnica entiende que los problemas que se han abordado en la presente descripción también pueden implementarse mediante un método y/o sistema. El método para la

ES 2 994 973 T3

operación de enlace de MLD no se elaborará para evitar la redundancia.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo multienlace, MLD (110, 120), para operar en un sistema (100) de fidelidad inalámbrica, Wi-Fi, en donde el MLD (110, 120) comprende un control de acceso al medio, MAC, una entidad de Gestión de Capas, MLME, y una entidad de gestión de estación, SME, que comprende un procesador (502), configurado para:
- 5 indicar, mediante la SME, una identidad, ID, de enlace seleccionada, a la MLME, en donde la ID de enlace seleccionada indica el enlace que se utiliza para el intercambio de tramas entre un punto de acceso, AP (111-113), afiliado al MLD (110) de AP y la STA (121-123) de no AP afiliada con un MLD (120) de no AP, y,
- 10 un transceptor (503), configurado para:
- intercambiar una o más tramas a través del enlace indicado por la ID de enlace seleccionada,
- 15 en donde la ID de enlace seleccionada está indicada en los siguientes servicios de gestión proporcionados por la MLME a la SME:
- autenticar, desautenticar, asociar, reasociar, desasociar,
- 20 en donde la ID de enlace seleccionada está compuesta de una parte común de un elemento de multienlace, MLE, variante básico, y
- en donde la ID de enlace seleccionada es de 4 bits.
- 25 2. El MLD según la reivindicación 1, en donde el MLD comprende una sola capa de MAC y al menos dos capas físicas, PHY.
- 30 3. El MLD según la reivindicación 2, en donde las al menos dos capas PHY corresponden a bandas de frecuencia separadas, y cada capa PHY está gestionada por una entidad de gestión de capa física, PLME.
- 35 4. El MLD según la reivindicación 3, en donde la SME está configurada para interactuar con la MLME y/o la PLME.
5. Un método de operación de enlace para dispositivo multienlace, MLD (110, 120), en donde el método se utiliza en un sistema (100) de fidelidad inalámbrica, Wi-Fi, y el MLD (110, 120) comprende un control de acceso al medio, MAC, entidad de Gestión de Capas, MLME y una entidad de gestión de estación, SME, que comprende:
- 40 indicar, mediante la SME, una identidad, ID, de enlace seleccionada, a la MLME, donde la ID de enlace seleccionada se utiliza para indicar el enlace que se utiliza para el intercambio de tramas entre un punto de acceso, AP, (111-113) afiliado con el MLD (110) de AP y la STA (121-123) de no AP afiliada con el MLD (120) de no AP, e intercambiar una o más tramas a través del enlace indicado por la ID de enlace seleccionada,
- 45 en donde la ID de enlace seleccionada se indica en los siguientes servicios de gestión proporcionados por la MLME a la SME: autenticar, desautenticar, asociar, reasociar, desasociar,
- en donde la ID de enlace seleccionada está compuesta de una parte común de un elemento de multienlace, MLE, variante básico, y en donde la ID de enlace seleccionada es de 4 bits
- 50 6. El método según la reivindicación 5, en donde el MLD comprende una sola capa de MAC y al menos dos capas físicas, PHY.
- 55 7. El método según la reivindicación 6, en donde las al menos dos capas PHY corresponden a bandas de frecuencia separadas, y cada capa PHY es gestionada por una entidad de gestión de capa física, PLME.
8. El método según la reivindicación 7, en donde la SME interactúa con la MLME y/o la PLME.
- 60 9. Un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio que tiene almacenadas en él instrucciones ejecutables por procesador, que cuando son ejecutadas por un procesador de un dispositivo de comunicación, hacen que el dispositivo de comunicación implemente un método de operación de enlace para multienlace, MLD, como las reivindicaciones 5 a 8.
- 65 10. Un producto de programa informático que comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones legibles por ordenador almacenadas en él, siendo las instrucciones legibles por ordenador ejecutables por un dispositivo informático que comprende hardware de procesamiento para ejecutar un método según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8.

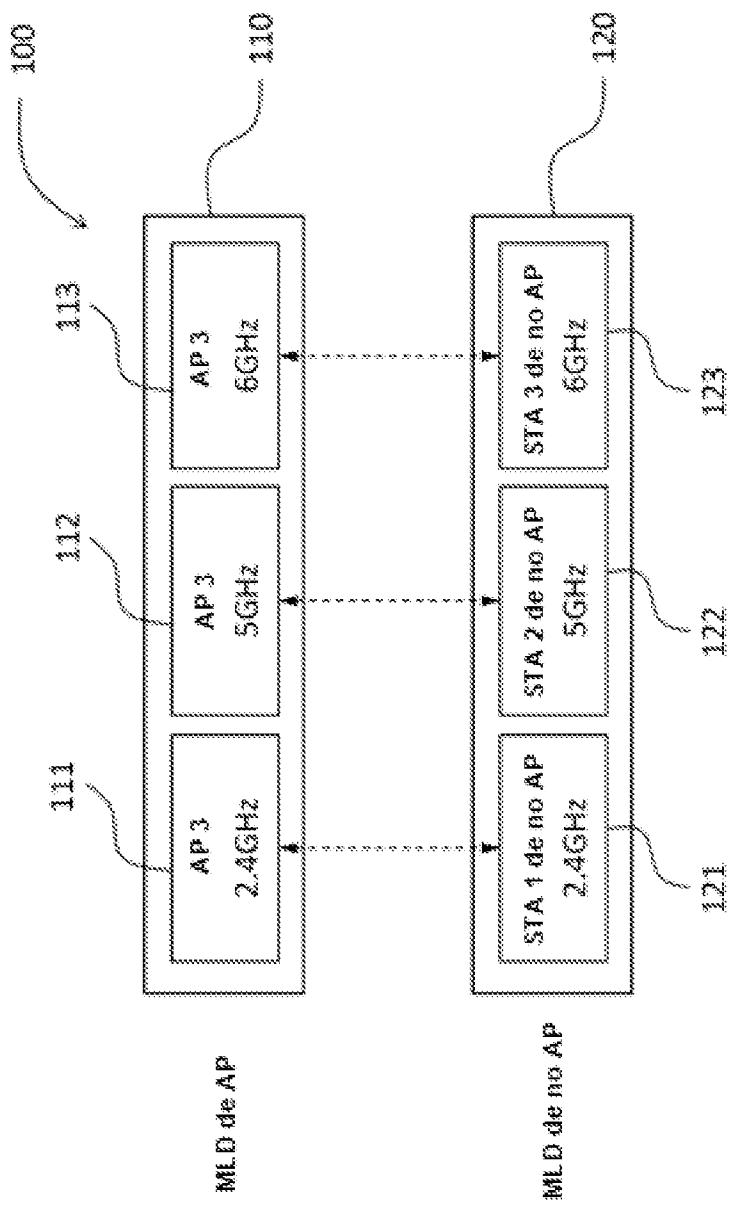


FIGURA 1

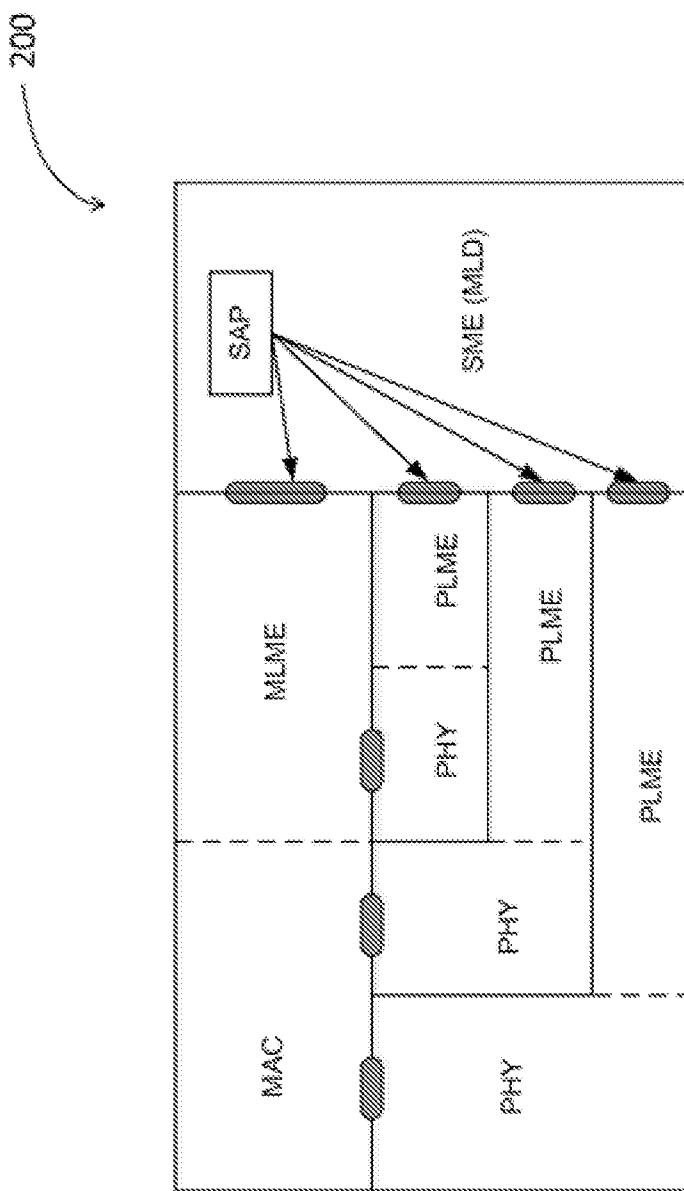


FIGURA 2

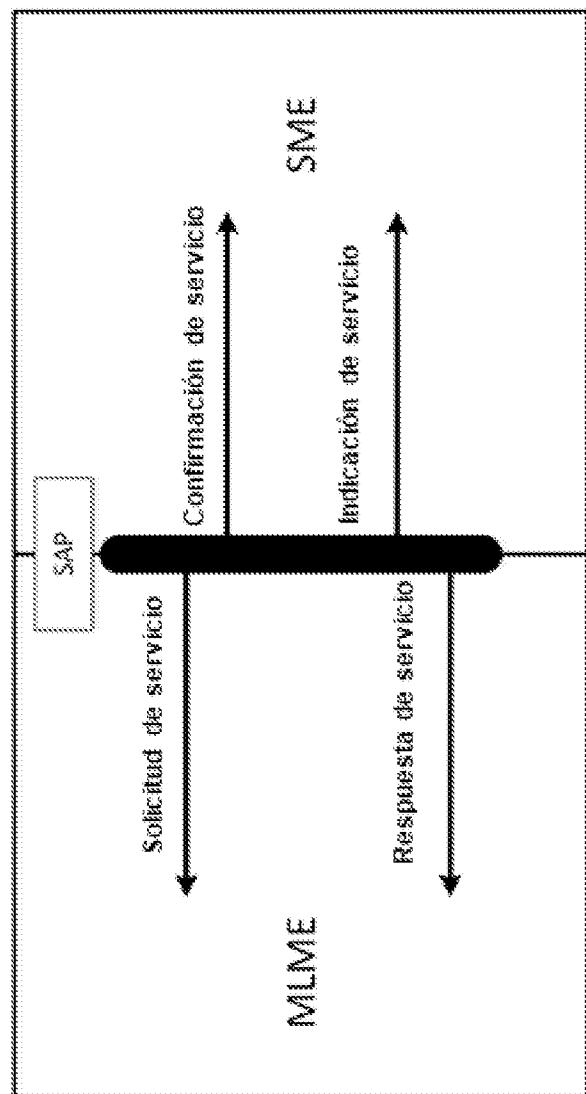


FIGURA 3

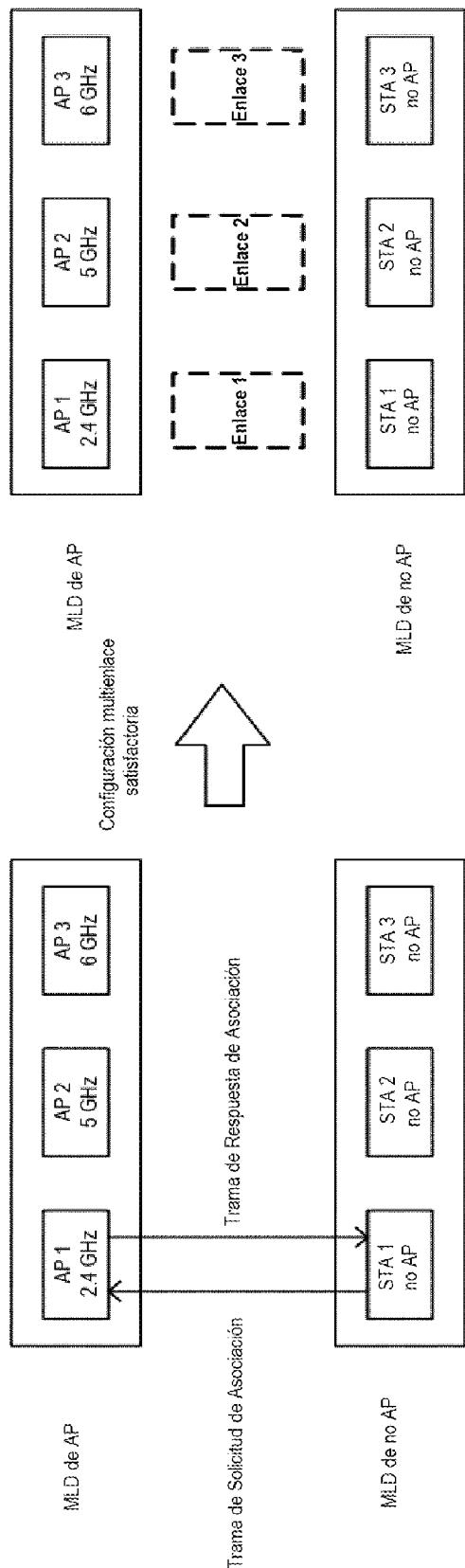


FIGURA 4

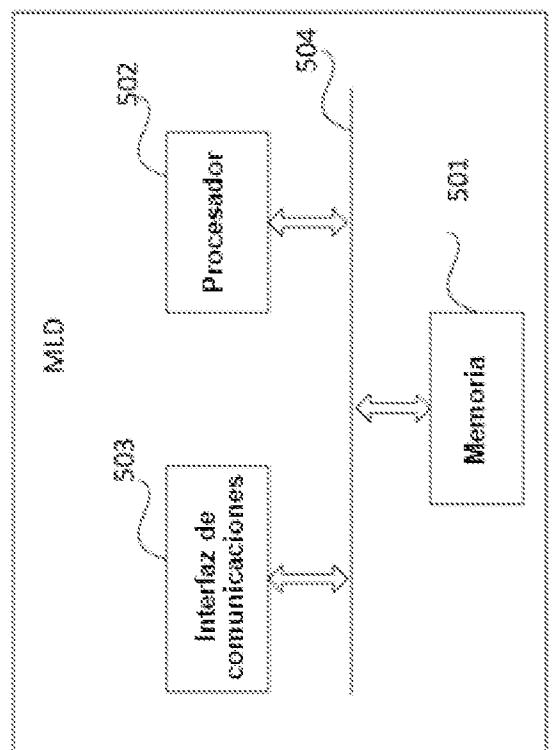


FIGURA 5

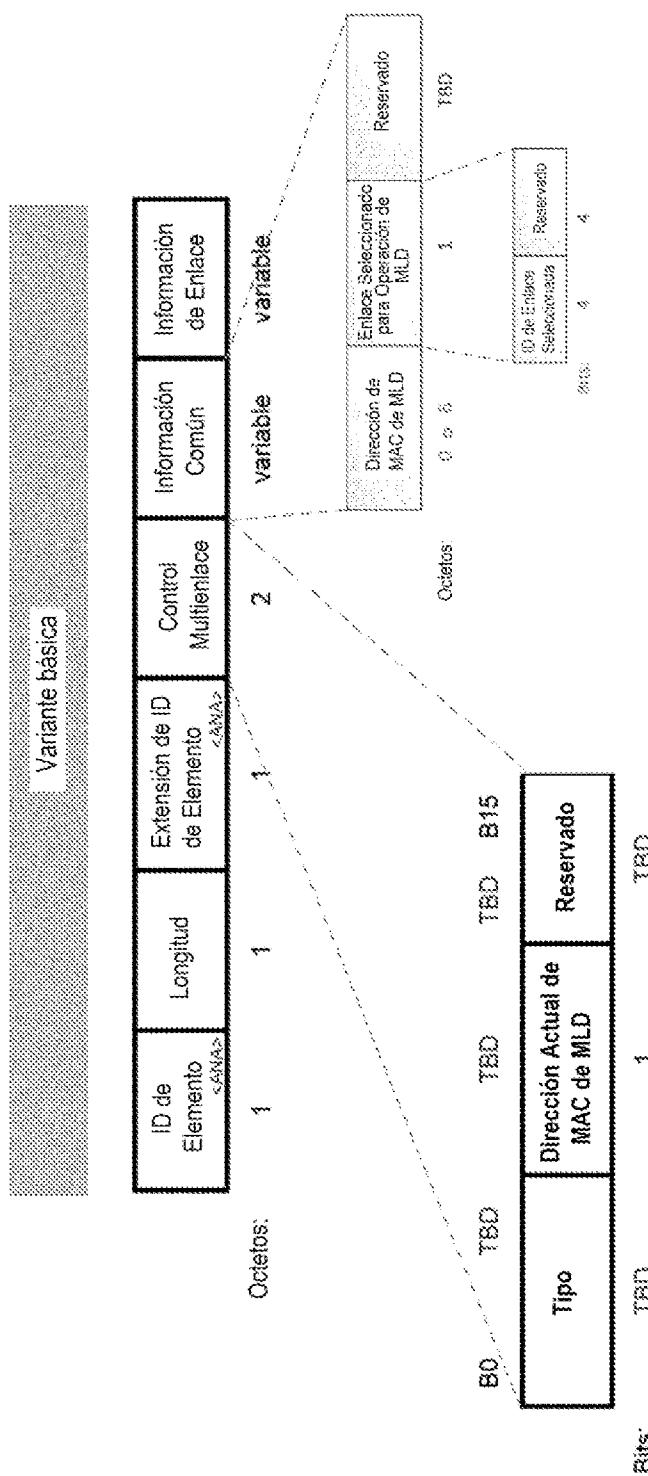


FIGURA 6