

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 738**

51 Int. Cl.:

H04W 48/20 (2009.01)

H04W 48/12 (2009.01)

H04W 74/08 (2014.01)

H04W 84/12 (2009.01)

H04W 88/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2018** **PCT/FI2018/050963**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2020** **WO20128142**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2018** **E 18833676 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2024** **EP 3900439**

54 Título: **Establecimiento de acceso inalámbrico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
10.10.2024

73 Titular/es:

NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)

Karakaari 7

02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:

ALANEN, OLLI;

KASSLIN, MIKA;

KOLMONEN, VELI-MATTI y

MARIN, JANNE

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 981 738 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

Establecimiento de acceso inalámbrico

5 **Campo**

Diversas realizaciones de ejemplo se refieren a comunicaciones inalámbricas y, en particular, al establecimiento de acceso inalámbrico y asociación para dispositivos inalámbricos.

10 **Antecedentes**

En muchas redes inalámbricas el acceso inalámbrico se basa en acceso compartido a un medio inalámbrico. Los dispositivos inalámbricos pueden sintonizar el mismo canal e intentar transmitir datos. Para evitar colisiones, existen varias técnicas, tales como el acceso múltiple de detección de portadora (CSMA ' *carrier sense multiple access*). Si el medio está ocupado, entonces un dispositivo necesita esperar al medio a estar inactivo y disponible. Existe una demanda continua de desarrollar y mejorar aún más las tecnologías que facilitan reducir la variación en los retrasos de acceso inalámbrico.

El documento US 2018/310240 A1 describe una red de área local inalámbrica, en donde múltiples puntos de acceso están conectados a un controlador de punto de acceso y las solicitudes de acceso a la red que se reciben por los puntos de acceso desde un terminal se envían al controlador de punto de acceso para tomar decisiones y seleccionar puntos de acceso adecuados, por lo que se tiene en cuenta una coincidencia de capacidades entre el cliente WLAN y los puntos de acceso.

El documento US 9380602 B2 describe un acceso de canal en LAN inalámbrica con detección de portadora, CSMA/CA y la utilización de oportunidades de transmisión, TXOP (*transmission opportunities*) y múltiples puntos de acceso sin controlador centralizado.

30 **Resumen**

La invención se define por las características de las reivindicaciones independientes. Algunas realizaciones específicas se definen en las reivindicaciones dependientes.

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método, que comprende: transmitir una solicitud de asociación desde un dispositivo inalámbrico a un primer nodo de acceso de una red inalámbrica para asociar el dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica, en donde la red inalámbrica comprende una unidad centralizada y una pluralidad de nodos de acceso, incluido el primer nodo de acceso, recibir una respuesta de asociación del primer nodo de acceso para asociar el dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica, realizar detección de portadora en una pluralidad de canales; en donde la detección de portadora comprende

40 a) competir por el acceso de canal en la pluralidad de canales, y

b) mantener un registro de oportunidades de transmisión en curso en la pluralidad de canales, en donde el registro comprende información sobre cuyos nodos de acceso de la red inalámbrica son propietarios o receptores de las oportunidades de transmisión en curso, comprendiendo además el método

50 seleccionar un segundo nodo de acceso entre la pluralidad de nodos de acceso en respuesta a la obtención de una oportunidad de transmisión para un canal de la pluralidad de canales, en donde la selección se basa al menos en parte en el registro, y transmite datos desde el dispositivo inalámbrico al segundo nodo de acceso durante la oportunidad de transmisión.

También se proporciona un dispositivo inalámbrico que comprende al menos un procesador, al menos una memoria que incluye código de programa informático, estando configurada la al menos una memoria y el código de programa informático para, con el al menos un procesador, hacer que el dispositivo inalámbrico lleve a cabo características según el primer aspecto o una realización del mismo. Según aún otros aspectos, se proporciona un medio legible por ordenador configurado para llevar a cabo características según el primer aspecto o una realización del mismo según un aspecto, se proporciona un dispositivo inalámbrico que comprende medios para hacer que el dispositivo inalámbrico lleve a cabo el método o una realización de cualquiera de las reivindicaciones del método.

60 **Breve descripción de los dibujos**

Las Figuras 1a y 1b ilustran sistemas de comunicación inalámbrica de ejemplo;

65 la Figura 2 ilustra un método según al menos algunas realizaciones;

la Figura 3 ilustra un ejemplo de mantenimiento de información sobre las oportunidades de transmisión;

la Figura 4 ilustra un método adicional;

las Figuras 5 y 6 ilustran arquitecturas de protocolo para un sistema según al menos algunas realizaciones;

las Figuras 7 y 8 ilustran ejemplos de señalización según al menos algunas realizaciones; y

la Figura 9 ilustra un aparato de ejemplo capaz de admitir al menos algunas realizaciones;

Realizaciones

Se observa aquí que solo el método de la Figura 2 y su descripción relacionada son proporcionales a la materia objeto de las presentes reivindicaciones.

La Figura 1a ilustra un sistema de comunicación inalámbrico de ejemplo, que comprende estaciones (STA - *station*) (sin punto de acceso) y un punto de acceso (AP - *access point*). El AP puede conectarse a elementos de red adicionales y proporcionar acceso a otras redes, tales como Internet.

Las STA pueden asociarse al AP para que puedan intercambiar tramas de datos. Los servicios de autenticación, integridad y seguridad también pueden unirse a la asociación. En el caso de redes de área local inalámbrica (WLAN) basadas en IEEE 802.11, la STA puede asociarse con un conjunto de servicios básicos (BSS) que es un bloque de construcción básico de las WLAN basadas en IEEE 802.11. Un BSS de infraestructura incluye un solo AP junto con todas las STA asociadas con el AP. Una pluralidad de BSS puede interconectarse para formar un conjunto de servicios extendido (ESS).

Una STA se une mediante una asociación a un AP. En caso de que el AP asociado esté ocupado, pero otro AP estaría disponible, la reasociación al otro AP en este caso es complicada y lleva tiempo. Si una pluralidad de AP estaría dispuesta para operar en el mismo canal y con un único identificador BSS (BSSID), las STA no están conscientes de qué AP están asociados. Por lo tanto, los AP tendrían que estar bien sincronizados y el escaneo puede causar problemas, ya que los AP aparecen como el mismo AP. Por lo tanto, la intensidad y la calidad de la señal pueden variar considerablemente. Es necesario desarrollar además tecnologías y métodos de acceso para reducir latencias de acceso inalámbrico, como los servicios del futuro, tales como comunicaciones ultrafiables de baja latencia (URLLC) que se supone que requieren latencias ultrabajas, tales como 1 ms o menos.

Ahora se proporciona una solución mejorada que facilita reducir los retrasos de acceso inalámbrico. Ahora se proporciona un nuevo modo de operación de asociación de red, en donde un dispositivo inalámbrico se asocia a una red inalámbrica que comprende una pluralidad de puntos de acceso. El dispositivo inalámbrico puede seleccionar un nodo de acceso por separado para cada oportunidad de transmisión durante la asociación. La oportunidad de transmisión (TXOP) se refiere generalmente a la disponibilidad limitada de un recurso de transmisión para un dispositivo de transmisión, en una realización a una TXOP en los sistemas basados en IEEE 802.11. Por tanto, la TXOP puede referirse a la cantidad de tiempo que una estación puede enviar tramas cuando ha ganado la contienda por el medio inalámbrico. De manera similar, en enlace descendente, la red puede configurarse para seleccionar qué nodo de acceso se usa para transmitir un paquete al dispositivo inalámbrico.

Con referencia al ejemplo de la Figura 1b, el sistema comprende uno o más dispositivos de comunicaciones inalámbricas 10, 12 y nodos de acceso 20, 22. Los dispositivos inalámbricos 10, 12 pueden ser dispositivos de usuario o dispositivos de máquina a máquina (M2M) de dispositivos (terminales). Los dispositivos inalámbricos 10, 12 pueden comprender STA (no AP) y los nodos de acceso 20, 22 pueden ser puntos de acceso (AP), como se hace referencia en las realizaciones a continuación. Los AP 20, 22 pueden ser dispositivos de múltiples antenas y pueden configurarse para utilizar sus grados espaciales de libertad para la formación de haces de sus señales transmitidas y/o colocar nulos hacia dispositivos coexistentes. El AP puede ser un AP fijo o un AP móvil.

En el sistema puede proporcionarse una unidad centralizada (CU) 30. La CU 30 puede configurarse para proporcionar acceso a otras redes 40, tal como Internet. La CU 30 y una pluralidad de AP 20, 22 pueden formar una red inalámbrica 50. Los AP 20, 22 pueden configurarse para operar en diferentes canales. La STA 10, 12 ahora puede asociarse a la red inalámbrica 50 en lugar de un solo AP. La STA puede seleccionar entre el AP 20 y el AP 22 para cada oportunidad de transmisión durante la asociación. La CU 30 puede ser una unidad dedicada en la red inalámbrica 50. En algunas realizaciones, la CU se proporciona como una función. Por ejemplo, la CU puede implementarse como una función en un dispositivo que ejecuta la funcionalidad AP, en un servidor en la nube, o como se distribuye en una pluralidad de dispositivos que ejecutan la funcionalidad AP y que pertenece a la misma red.

La Figura 2 ilustra un método para el establecimiento de acceso inalámbrico. El método puede realizarse en un dispositivo inalámbrico o un aparato que controla la transmisión inalámbrica de un dispositivo inalámbrico, tal como la STA 10, 12 o un controlador del mismo.

El método comprende: transmitir 200 una solicitud de asociación desde un dispositivo inalámbrico a un primer nodo de acceso de una red inalámbrica para asociar el dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica, en donde la red inalámbrica comprende una unidad centralizada y una pluralidad de nodos de acceso, incluido el primer nodo de acceso. El bloque 210 comprende recibir una respuesta de asociación del primer nodo de acceso para asociar el dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica. Por lo tanto, el dispositivo inalámbrico 10 puede formar y almacenar una asociación a la red inalámbrica, que puede referirse a una asociación a la CU 30.

El bloque 220 comprende realizar la detección de portadora en una pluralidad de canales. La detección de la portadora comprende:

- a) competir por el acceso de canal en la pluralidad de canales, y
- b) mantener un registro de oportunidades de transmisión en curso en la pluralidad de canales, en donde el registro comprende información sobre qué nodos de acceso de la red inalámbrica son propietarios o receptores de las oportunidades de transmisión en curso.

El contenido de acceso de canal puede realizarse por separado en cada canal del conjunto de canales. El registro de las oportunidades de transmisión en curso puede referirse generalmente a mantener información sobre oportunidades de transmisión disponibles y nodos de acceso en la red inalámbrica. El dispositivo inalámbrico puede mantener una lista de estados de disponibilidad de cada nodo de acceso de la red inalámbrica.

El bloque 230 comprende seleccionar un segundo nodo de acceso entre la pluralidad de nodos de acceso en respuesta a la obtención de una oportunidad de transmisión para un canal de la pluralidad de canales, en donde la selección se basa al menos en parte en el registro. La oportunidad de transmisión se obtiene ganando la contienda de acceso al canal en al menos un canal del conjunto de canales - cuando se compite por el acceso al canal en la pluralidad de canales en el Bloque 220.

El bloque 240 comprende transmitir datos desde el dispositivo inalámbrico al segundo nodo de acceso durante la oportunidad de transmisión. El segundo nodo de acceso puede ser diferente del primer nodo de acceso. El segundo nodo de acceso puede configurarse para reenviar los datos desde el dispositivo inalámbrico a la unidad centralizada para una transmisión adicional fuera de la red inalámbrica.

En algunas realizaciones, la selección 230 del segundo nodo de acceso se basa también en valores de intensidad de señal recibidos de un número de nodos de acceso, incluido el segundo nodo de acceso. La selección se puede realizar entre la pluralidad de nodos de acceso que se determina que no son propietarios o receptores de las oportunidades de transmisión en curso en cualquier canal de la pluralidad de canales. El dispositivo inalámbrico 10 puede convertirse en propietario de la oportunidad de transmisión y seleccionar 230 el segundo nodo de acceso en respuesta a ganar la contienda en el canal de la pluralidad de canales.

El dispositivo inalámbrico puede configurarse para repetir los bloques 220 a 240 durante la asociación a la red inalámbrica. El dispositivo inalámbrico puede entrar/volver al bloque 220 cuando tiene datos que van a enviarse a través de la asociación. En respuesta a ganar una nueva contienda posterior, el dispositivo inalámbrico puede moverse del bloque 220 al bloque 230 y seleccionar un nuevo nodo de acceso para cada nueva oportunidad de transmisión. Por lo tanto, el primer nodo de acceso o un tercer nodo de acceso de la red inalámbrica pueden seleccionarse para su transmisión durante otra oportunidad de transmisión posterior dentro de la asociación.

La oportunidad de transmisión posterior puede comenzar después del final de la oportunidad de transmisión (obtenida anteriormente), o en algunos casos la oportunidad de transmisión posterior se superpone con la oportunidad de transmisión. La oportunidad de transmisión posterior puede basarse en la contienda ganadora en el mismo u otro canal que la oportunidad de transmisión obtenida anteriormente.

La solicitud de asociación en el bloque 200 puede comprender una solicitud para asociar el dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica. La solicitud de asociación puede comprender un identificador de asociación de red (NAID) u otro identificador que identifique la red inalámbrica y/o la unidad centralizada a la que el dispositivo inalámbrico selecciona para asociarse. En otra realización ilustrativa, el identificador de ESS homogéneo (HESSID) se aplica como el NAID.

En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico recibe de la primera información de nodo de acceso que indica que el primer nodo de acceso es parte de la red inalámbrica. Por ejemplo, la información puede incluir identificador(es) de la(s) red(es) inalámbrica(s) y/o identificador(es) que identifica(n) la(s) unidad(es) centralizada(s) respectiva(s), tal como una red o identificador de asociación de red, o identificador de unidad centralizada. Además, el nodo de acceso puede enviar información que indica capacidades de la red inalámbrica, tal como que la red inalámbrica soporta asociación de red. Esto puede indicar que la red inalámbrica soporta asociación de red de nodo de acceso múltiple además de o en lugar de admitir la asociación heredada entre un dispositivo inalámbrico y un nodo de acceso específico.

La información de indicación adicional puede incluirse en las tramas de respuesta de baliza y/o sonda con nuevos elementos o capacidades de información, por ejemplo. El dispositivo inalámbrico puede configurarse para generar la solicitud de asociación basándose en la información recibida. Por ejemplo, al recibir un anuncio del primer nodo de acceso que identifica que el nodo de acceso pertenece a la red inalámbrica y la red inalámbrica soporta asociación de red, el dispositivo inalámbrico puede generar la solicitud de asociación, que puede comprender el identificador recibido en el anuncio.

La Figura 3 ilustra un ejemplo de TXOP en curso en perspectiva y monitorizada por el dispositivo inalámbrico 10 para cuatro canales CH1 a CH4 en la red inalámbrica 50. El dispositivo inalámbrico 10 compite con otros dispositivos de la red 50 en los canales CH1 a CH4 y mantiene un registro de TXOP en curso en la red inalámbrica 50 a la que se ha asociado. El registro puede comprender al menos parte de la información ilustrada en relación con la Figura 3, particularmente información de TXOP e información de AP asociada con las oportunidades de transmisión.

El dispositivo inalámbrico 10 mantiene una funcionalidad de contienda de canal con un contador de retroceso por separado para cada uno de los canales CH1 a CH4. En el primer instante de tiempo t1, los valores del contador de retroceso para los canales CH1, CH2, CH3 y CH4 son 3, 9, 5 y 7, respectivamente. El valor del contador se reduce en cada canal según el estado del canal sobre la base de las reglas de contienda aplicadas. Los valores de contador de retroceso se ilustran por números antes del comienzo de un período de canal ocupado indicado por gris claro y oscuro. En t2, los valores del contador de retroceso para los canales CH2, CH3 y CH4 son 6, 2 y 4, respectivamente. Las áreas de color gris oscuro con cajas de texto indican TXOP en curso, algunas de las cuales son de otra red inalámbrica superpuesta, designada por "OBSS".

En t1 otro dispositivo 12 envía al primer AP 20, como se indica por "12-a-20", en CH1. Las áreas gris claro ilustran períodos de tiempo durante los cuales el dispositivo inalámbrico 10 transmite o recibe, por lo que puede determinar los otros canales como ocupados mientras no puede escuchar y competir en estos canales.

En t2, el dispositivo inalámbrico 10 detecta la transmisión al segundo AP 22 en CH2. En t3, el otro dispositivo inalámbrico 12 recibe del primer AP 20. En t4, el valor del contador de retroceso para el canal CH4 del dispositivo inalámbrico 10 alcanza 0, lo que significa que el dispositivo inalámbrico 10 gana la contienda en CH4. Dado que el dispositivo tiene datos para transmitir, utiliza la oportunidad de transmisión obtenida para transmitir los datos. Sobre la base del registro de TXOP mantenido por el dispositivo inalámbrico 10, detecta que ambos AP 20 y 22 están disponibles. El dispositivo inalámbrico 10 puede, tras ganar contienda en un canal (CH4), comprobar cuál de los AP disponibles de la red en ese canal están disponibles (es decir, no tienen TXOP en curso en cualquiera de los canales). En el presente ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 selecciona el AP 20, por ejemplo, basándose en la intensidad de la señal. Se apreciará que el registro de TXOP en curso y que comprende información de nodo de acceso puede implementarse de varias maneras, por ejemplo, en registros específicos de canal.

La Figura 4 ilustra un método para disponer la transmisión de datos de enlace descendente a un dispositivo inalámbrico. El método puede ser realizado por un aparato que controla al menos algunos aspectos de una red inalámbrica, tal como la CU 30, o un controlador de la misma.

El bloque 400 comprende recibir desde un primer nodo de acceso una solicitud de asociación de un dispositivo inalámbrico para asociarse a una red inalámbrica, en donde la red inalámbrica comprende una unidad centralizada y una pluralidad de nodos de acceso, incluido el primer nodo de acceso. La solicitud de asociación puede ser un mensaje reenviado del mensaje original (solicitud de asociación) recibido del dispositivo inalámbrico por el nodo de acceso. Alternativamente, la solicitud de asociación puede ser una versión modificada de la solicitud de asociación del dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, el nodo de acceso puede configurarse para reenviar solo un subconjunto de la información en la solicitud de asociación original a la unidad centralizada, relevante para las funciones de la unidad centralizada en la red inalámbrica y para asociar el dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica.

El bloque 410 comprende establecer, por la unidad centralizada, una asociación con el dispositivo inalámbrico en respuesta a la solicitud de asociación. El bloque 420 comprende transmitir, desde la unidad centralizada al primer nodo de acceso, información para transmitir una respuesta de asociación al dispositivo inalámbrico.

El bloque 430 comprende seleccionar, mediante la unidad centralizada, un segundo nodo de acceso entre la pluralidad de nodos de acceso en respuesta a la recepción de un primer conjunto de datos de enlace descendente destinados al dispositivo inalámbrico asociado, en donde la selección se basa en el registro de estado del nodo de acceso mantenido por la unidad centralizada. El bloque 440 comprende transmitir, desde la unidad centralizada al segundo nodo de acceso seleccionado, el primer conjunto de datos de enlace descendente destinados al dispositivo inalámbrico asociado.

La unidad centralizada puede configurarse para repetir los bloques 430 y 440 durante la asociación del dispositivo inalámbrico. La unidad centralizada puede entrar/volver al bloque 220 cuando tiene datos que van a enviarse al dispositivo inalámbrico a través de la asociación. Por lo tanto, en respuesta a la recepción de un segundo conjunto de datos de enlace descendente destinados al dispositivo inalámbrico asociado, el segundo nodo de acceso u otro nodo

de acceso, tal como el primer nodo de acceso o un tercer nodo de acceso, de la red inalámbrica puede seleccionarse dentro de la asociación para transferir el segundo conjunto de datos de enlace descendente.

La unidad centralizada puede configurarse para recibir información sobre mediciones realizadas por los puntos de acceso de la red inalámbrica y mantener información de estado del nodo de acceso, que puede especificar al menos qué puntos de acceso pueden escuchar el dispositivo inalámbrico asociado a la red inalámbrica. El nodo de acceso para transmitir datos de enlace descendente al dispositivo inalámbrico puede seleccionarse 430 basándose en la información de estado del nodo de acceso.

La arquitectura y las características descritas actualmente facilitan acortar los retrasos de acceso del canal a medida que el dispositivo inalámbrico no necesita esperar que el punto de acceso asociado esté libre y disponible de otro modo (por ejemplo, no esté disponible debido a la contienda del canal en el canal en donde opera el AP). El AP de servicio ahora puede seleccionarse por separado para cada oportunidad de transmisión, tanto en enlace ascendente como en enlace descendente. El dispositivo inalámbrico puede ser una STA (por ejemplo, la STA 10, 12), el nodo de acceso puede ser un AP (por ejemplo, el AP 20, 22), y la red inalámbrica puede ser una red de área local inalámbrica (por ejemplo, la red 50), tal como una red basada en 802.11ax. Otros ejemplos de realización se ilustran a continuación para un sistema basado en 802.11 con referencias a estas entidades.

En las WLAN, la capa de control de acceso al medio (MAC) se comunica con la subcapa de protocolo de convergencia de capa física (PLCP) mediante primitivas (un conjunto de “comandos de instrucción” o “instrucciones fundamentales”) a través de un punto de acceso de servicio (SAP). Cuando la capa MAC le ordena hacerlo, el PLCP prepara unidades de datos de protocolo MAC (PPDU) para su transmisión. El PLCP minimiza la dependencia de la capa MAC en la subcapa dependiente del medio físico (PMD) mediante la asignación de las MPDU en un formato de trama adecuado para la transmisión por el PMD. El PLCP también suministra tramas entrantes desde el medio inalámbrico a la capa MAC. Las aplicaciones PLCP de PLCP son campos de preámbulo y encabezado específicos de PHY a la MPDU que contienen información necesaria por los transmisores y receptores de capa física. El estándar 802.11 se refiere a esta trama compuesta (la MPDU con un preámbulo y encabezado PLCP adicionales) como una unidad de datos de protocolo PLCP (PPDU).

El vector de asignación de red (NAV) es un mecanismo de detección de portadora virtual utilizado en los protocolos de red inalámbrica, tales como los sistemas basados en IEEE 802.11, y es una abstracción lógica que limita la necesidad de detección física de portadora en la interfaz aérea para ahorrar energía. Los encabezados de trama de capa de MAC contienen un campo de duración que especifica el tiempo de transmisión requerido para la comunicación. Además, el encabezado PLCP también lleva información relevante para determinar la duración de la trama que se transmite. Los dispositivos inalámbricos escuchan el medio inalámbrico que lee esta información y se apagan en consecuencia. Por ejemplo, cuando un primer AP 20 desea enviar a una primera STA 10, envía una petición de envío (RTS). Cuando otros dispositivos inalámbricos en el intervalo, tal como un segundo AP 22 o una segunda STA 12 detectan el RTS, establecen sus temporizadores de NAV durante la duración de la primera transmisión de AP como se especifica en el RTS.

La Figura 5 ilustra una arquitectura de protocolo en el sistema basado en IEEE 802.11 según al menos algunas realizaciones. El plano MAC de WLAN se divide en dos partes, una parte superior MAC (UMAC) y una parte inferior MAC (LMAC). El AP está configurado para realizar las operaciones LMAC. El CU está configurado para realizar las operaciones UMAC.

En algunas realizaciones, las funciones LMAC comprenden funciones relacionadas con el acceso de canal de radio, tales como funcionalidad de retroceso y NAV, encabezado de MPDU y creación/validación de CRC, y generación de tramas de reconocimiento (ACK) y borrado para enviar (CTS). Las funciones UMAC pueden comprender funciones de plano de datos y gestión, tales como agregación/desagregación de unidades de datos, formación de colas, asignación de números de secuencia, fragmentación/desfragmentación, asignación de número de paquetes y cifrado/descifrado.

El AP y la CU están configurados para comunicarse a través de una interfaz de AP-CU cableada o inalámbrica, tal como Ethernet o enlace basado en WLAN. Las partes intercambian PPDU usando este enlace, y también puede haber un mecanismo de encapsulación introducido. Puede aplicarse un protocolo de tunelización, tal como el túnel genérico de encapsulación (GRE) o el túnel IPsec, u otro método seguro para la transmisión.

La Figura 6 ilustra un ejemplo de una arquitectura MAC para una red basada en IEEE 802.11 y una división funcional entre la CU y el AP. En esta división, la mayoría de las funciones MAC están ubicadas en la CU, además de la manipulación de la gestión de red inalámbrica. El AP está configurado para llevar a cabo funciones relacionadas con el acceso de canal, tales como tramas de retroceso, NAV y generación de tramas ACK y CTS.

Pueden generarse y transmitirse de manera similar a cuando la STA está asociada a un AP, por lo que los AP gestionarán en caso de enlace descendente y STA en caso de enlace ascendente. Los mensajes CTS también deben manejarse de manera similar. Cuando llega a las tramas tales como BACK, sin embargo, la funcionalidad debe moverse a la CU. Una trama como un BACK se relaciona con un número de tramas anteriores transmitidas y, en este caso, esas tramas pueden haberse transmitido a diferentes puntos de acceso. Por lo tanto, cuando se prepara un

BACK o una trama similar, se necesita información sobre si las tramas, que se reconocen, se recibieron o no independientemente de qué nodo de acceso se direccionaron. En otras palabras, se necesita al menos cierta coordinación a través de los puntos de acceso cuando se prepara una trama BACK. Sin embargo, las tramas ACK y CTS inmediatas se refieren a la trama individual recibida previamente. El AP es la entidad más lógica para procesar tramas ACK y CTS al recibir una trama que requiere tal tipo de respuesta de trama.

El AP también debe indicar a la CU que las MPDU que se van a enviar son demasiado grandes o demasiado pequeñas, en respuesta a la cual la CU puede adaptar, en consecuencia, el tamaño de MPDU.

La Figura 7 ilustra la señalización entre una STA y un AP. En algunas realizaciones, la trama 700 de baliza y/o la trama 720 de respuesta de sondeo pueden comprender ahora nuevos elementos o capacidades de información, tales como el NAID de la red inalámbrica 50. En respuesta a una autenticación satisfactoria 730, la STA puede generar una solicitud de asociación 740 que comprende el NAID. Un AP puede admitir tanto la asociación heredada como la asociación de red actualmente descrita. En algunas realizaciones, se especifica una nueva trama y se aplica para la asociación de red, que puede denominarse trama de solicitud de asociación de red. La trama de baliza 700 y/o la trama de respuesta de sondeo 720 pueden comprender información acerca de los nodos de acceso disponibles y/o potenciales que el dispositivo inalámbrico de escaneo puede usar cuando se conecta a la red. Esta información para guiar al dispositivo inalámbrico en la selección del nodo de acceso para soportar el equilibrio de cargas, por ejemplo. La nueva información, sobre la base de las características actualmente descritas, puede incluirse en un tipo de trama existente, o puede definirse un nuevo tipo de trama.

La Figura 8 ilustra además cómo el AP puede reenviar (por el mensaje 804) la solicitud de asociación recibida 802 a la CU sobre la base del NAID u otra indicación en la solicitud de asociación para asociarse a la red inalámbrica y la CU. La CU puede establecer la asociación para la STA a la red inalámbrica y enviar una respuesta 806 de asociación para la STA al AP. El AP puede establecer la asociación para la STA y enviar la respuesta de asociación 808 a la STA. Basándose en la respuesta de asociación recibida 808, la STA puede establecer 810 la asociación a la red inalámbrica.

Como ya se indica, por ejemplo, en relación con el ejemplo de la Figura 3, para la transmisión de datos de enlace ascendente, la STA puede escuchar las balizas de los AP y mantener una lista de AP potenciales que puede usar para la transmisión. En algunas realizaciones, en lugar de limitarse a usar un canal primario, la STA puede configurarse para escuchar todo el ancho de banda de canal y seleccionar el canal o canales libremente entre los canales disponibles. La STA puede configurarse para operar en uno o más canales de 20 MHz simultáneamente basándose en su capacidad y necesidades. Los canales son iguales e independientes y la STA puede configurarse para realizar una función de acceso de canal para cada canal por separado. Dicha operación puede ser un nuevo modo de funcionamiento y puede denominarse operación sin canal primario, por ejemplo. Por lo tanto, la STA puede configurarse para realizar funciones de CA/NAV/retroceso y contadores para cada canal. Esto permite además mejorar la eficacia del uso del canal. Puede producirse contienda en cada canal independientemente, y cada canal puede usarse siempre que esté disponible, independientemente del estado y condición de otros canales (y particularmente el canal primario).

Además, la STA puede mantener una lista de estados de disponibilidad de cada AP: Un AP se considera disponible, si no tiene una TxOP en curso como transmisor o receptor. La participación de un AP a TxOP puede detectarse basándose en NAV/duración de la PPDU recibida de la PPDU y en base a las direcciones del transmisor y receptor.

Una vez que la STA gana la contienda en al menos uno de los canales, selecciona 812 al menos uno de los AP disponibles como destinatario. Puede usar, por ejemplo, mediciones de intensidad de señal de las balizas recibidas como la manera de seleccionar el AP. La STA entonces transmite las tramas de datos 814 al AP seleccionado. Cuando el AP seleccionado recibe MPDU, enviará la(s) trama(s) de datos 814 a la CU.

Para las transmisiones de enlace descendente, los AP en la red inalámbrica informan a la CU información periódicamente sobre su estado y las mediciones. La CU puede configurarse para mantener la información de estado del nodo de acceso manteniendo una pista de qué AP puede escuchar cuál de las STA asociadas a la red inalámbrica. Cuando la CU recibe un paquete de DL 818, destinado a una STA que está asociada a él, la CU selecciona 820 un AP que se usa para entregar el paquete a la STA sobre la base de la información de estado del nodo de acceso. La selección de un AP para el paquete de enlace descendente no debe ser estandarizada, pero hay ciertas entradas que la CU podría utilizar mientras se toma la decisión. La CU puede aplicarse para la selección 820 y recibir información de los AP con respecto a al menos uno de:

- Estado de CCA,
- Estado NAV,
- intensidad de la señal AP-STA,
- calidad de la señal AP-STA, y

- carga de AP

5 La CU realizará el procesamiento de capa MAC para el paquete recibido según la división aplicada de funciones entre la CU y el AP, tal como la división ilustrada en la Figura 5. La CU entonces transmite la o las MPDU 822 al AP seleccionado. El AP puede realizar la agregación A-MPDU y las operaciones de capa física y transmitir los paquetes 824 a la STA en cualquiera de los canales que la STA está usando.

10 En algunas realizaciones, la STA y/o la CU se configura para seleccionar múltiples AP para una única oportunidad de transmisión. En la dirección de enlace descendente, la CU puede enviar la misma MPDU a más de un AP, para transmitirse a la STA. En tal caso, la STA puede simplemente descartar los duplicados. Esto podría hacerse para aumentar la fiabilidad y disminuir la latencia de la transmisión.

15 En la dirección del enlace ascendente, se puede aplicar redundancia similar. Para este fin, una trama transmitida a STA puede modificarse para admitir información de receptor múltiple. El receptor puede indicarse en la parte de preámbulo PLCP de la PDU, tal como en un nuevo campo SIG-X. Cuando todos los receptores se indican en el preámbulo, las otras STA en la red obtienen información que el receptor no está disponible para TxOP.

20 Las STA heredadas pueden soportarse en la red inalámbrica con la división funcional entre el AP y la CU. El AP puede admitir la asociación heredada para la STA, o la CU está configurada para gestionar la asociación y la transmisión de datos de manera que el único AP se aplique para la STA.

25 En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico es un dispositivo de rendimiento extremadamente alto (EHT - Extremely High Throughput). El EHT se analiza actualmente en un grupo de estudio IEEE 802.11 EHT (SG) para iniciar las discusiones en nuevas características 802.11 para bandas entre 1 y 7,125 GHz. El objetivo principal del EHT es aumentar el rendimiento pico y la eficiencia de celda, así como reducir la latencia para soportar aplicaciones de alto rendimiento y baja latencia, tales como vídeo-sobre-WLAN, realidad aumentada (AR) y realidad virtual (VR). Dichos dispositivos EHT pueden aplicar más flujos espaciales, un mayor ancho de banda y una conmutación, agregación y operación multibanda.

30 Si bien algunas realizaciones se han descrito en el contexto de los sistemas basados en IEEE 802.11, debe apreciarse que estas u otras realizaciones de la invención pueden ser aplicables en relación con otras tecnologías configuradas para operar en banda con licencia o sin licencia, tal como con dispositivos inalámbricos que funcionan según otras versiones de la norma IEEE 802.11 u otras tecnologías existentes o futuras usando acceso basado en contienda.

35 Un dispositivo electrónico que comprende circuitos electrónicos puede ser un aparato para realizar al menos algunas realizaciones de la presente invención. El aparato puede ser o puede estar comprendido en un ordenador, un ordenador portátil, una tableta, un teléfono móvil, un dispositivo de máquina a máquina (M2M) (por ejemplo, un dispositivo sensor de IdC), un dispositivo portátil, una estación base, un dispositivo de punto de acceso, un dispositivo de control de red o cualquier otro aparato configurado apropiadamente provisto de capacidad de comunicación. En otra realización, el aparato que lleva a cabo las funcionalidades descritas anteriormente está comprendido en dicho dispositivo, por ejemplo, el aparato puede comprender un circuito, tal como un chip, un conjunto de chips, un microcontrolador o una combinación de tales circuitos en cualquiera de los dispositivos descritos anteriormente.

45 Tal y como se emplea en la presente solicitud, el término "circuitaría" puede referirse a uno o a más o a todos de los siguientes conceptos:

50 (a) implementaciones de circuitos solo en hardware (tales como implementaciones en conjuntos de circuitos solo analógicos y/o digitales) y

(b) combinaciones de circuitos físicos y software, tales como (según corresponda):

(i) una combinación de circuito(s) de hardware analógico y/o digital con software/firmware y

55 (ii) cualquier porción de procesador o procesadores de hardware con software (incluyendo procesador o procesadores de señales digitales), software y memoria o memorias que funcionan juntos para hacer que un aparato, tal como teléfono móvil o servidor, realice diversas funciones) y

60 (c) circuito(s) de hardware y/o procesador(es), como un microprocesador o una parte de un microprocesador, que requiere software (por ejemplo, firmware) para su funcionamiento, pero el software puede no estar presente cuando no es necesario para su funcionamiento. Esta definición de circuitaría aplica a todos los usos de este término en esta solicitud, incluyendo en cualquier reivindicación. Como ejemplo adicional, tal y como se emplea en esta solicitud, el término circuitaría también cubre una implementación de tan solo un circuito físico o un procesador (o múltiples procesadores) o de una parte de un circuito físico o de un procesador y de su software y/o firmware 65 acompañante. Por ejemplo, y si fuese aplicable a un elemento de reivindicación particular, el término circuitaría

también abarca un circuito integrado de banda base o circuito integrado de procesador para un teléfono móvil o un circuito integrado similar en un servidor, un dispositivo de red celular u otro dispositivo informático o de red.

La Figura 9 ilustra un aparato ilustrativo capaz de admitir al menos algunas realizaciones de la presente invención. Se ilustra un dispositivo 900, que puede comprender un dispositivo de comunicaciones dispuesto para funcionar como la STA 10, 12 o la CU 30, por ejemplo. El dispositivo puede incluir uno o más controladores configurados para llevar a cabo operaciones según al menos algunas de las realizaciones ilustradas anteriormente, tales como algunas o más de las características ilustradas anteriormente en relación con las Figuras 2 a 8. El dispositivo puede configurarse para funcionar como el aparato configurado para llevar a cabo el método de la Figura 2 o 4, por ejemplo.

En el dispositivo 900 hay comprendido un procesador 902, que puede comprender, por ejemplo, un procesador de un solo núcleo o de múltiples núcleos, en donde un procesador de un solo núcleo comprende un núcleo de procesamiento y un procesador de múltiples núcleos comprende más de un núcleo de procesamiento. El procesador 902 puede comprender más de un procesador. El procesador puede comprender al menos un circuito integrado específico de aplicación, ASIC. El procesador puede comprender al menos una matriz de puertas programables en campo, FPGA. El procesador puede ser un medio para realizar etapas de método en el dispositivo. El procesador puede configurarse, al menos en parte, mediante instrucciones informáticas, para realizar acciones.

El dispositivo 900 puede comprender la memoria 904. La memoria puede comprender una memoria de acceso aleatorio y/o una memoria permanente. La memoria puede comprender al menos un chip RAM. La memoria puede comprender una memoria de estado sólido, magnética, óptica y/u holográfica, por ejemplo. La memoria puede ser, al menos en parte, accesible para el procesador 902. La memoria puede estar comprendida, al menos en parte, en el procesador 902. La memoria 904 puede ser un medio para almacenar información. La memoria puede comprender instrucciones informáticas que el procesador está configurado para ejecutar. Cuando las instrucciones del ordenador configuradas para hacer que el procesador realice ciertas acciones se almacenan en la memoria, y el dispositivo en general está configurado para ejecutarse bajo la dirección del procesador usando instrucciones del ordenador desde la memoria, el procesador y/o su al menos un procesamiento. Se puede considerar que el núcleo está configurado para realizar dichas determinadas acciones. La memoria puede estar comprendida, al menos en parte, en el procesador. La memoria puede ser, al menos en parte, externa al dispositivo 900 pero accesible al dispositivo. Por ejemplo, los parámetros de control que afectan las operaciones relacionadas con establecer la asociación a la red inalámbrica y/o seleccionar el nodo de acceso para la transferencia de datos a/desde el dispositivo inalámbrico asociado pueden almacenarse en una o más porciones de la memoria y usarse para controlar el funcionamiento del aparato. Además, la memoria puede comprender información criptográfica específica del dispositivo, tal como clave secreta y pública del dispositivo 900.

El dispositivo 900 puede comprender un transmisor 906. El dispositivo puede comprender un receptor 908. El transmisor y el receptor pueden configurarse para transmitir y recibir, respectivamente, información según al menos un estándar cableado o inalámbrico, celular o no celular. El transmisor puede comprender más de un transmisor. El receptor puede comprender más de un receptor. El transmisor y/o receptor puede configurarse para funcionar según el sistema global para comunicación móvil, GSM, acceso múltiple por división de código de banda ancha, WCDMA, evolución a largo plazo, LTE, 5G u otros sistemas de comunicación celular, WLAN y/o estándares Ethernet, por ejemplo. El dispositivo 900 puede comprender un transceptor 910 de comunicación de campo cercano (NFC). El transceptor NFC puede admitir al menos una tecnología NFC, tal como NFC, Bluetooth, Wibree o tecnologías similares.

El dispositivo 900 puede comprender una interfaz de usuario, IU, 912. La IU puede comprender al menos una de una pantalla, un teclado, una pantalla táctil, un vibrador dispuesto para avisar a un usuario haciendo que vibre el dispositivo, un altavoz y un micrófono. Un usuario puede ser capaz de operar el dispositivo a través de la UI, por ejemplo, para aceptar llamadas telefónicas entrantes, para originar llamadas telefónicas o videollamada, navegar por Internet, para gestionar archivos digitales almacenados en la memoria 904 o en una nube accesible a través del transmisor 906 y el receptor 908, o a través del transceptor NFC 910, y/o para jugar a juegos.

El dispositivo 900 puede comprender o estar dispuesto para aceptar un módulo de identidad de usuario u otro tipo de módulo de memoria 914. El módulo de identidad de usuario puede comprender, por ejemplo, un módulo de identidad de abonado, SIM y/o una tarjeta IC de identificación personal instalable en el dispositivo 900. El módulo de identidad de usuario 914 puede comprender información que identifica una suscripción de un usuario del dispositivo 900. El módulo de identidad de usuario 914 puede comprender información criptográfica utilizable para verificar la identidad de un usuario del dispositivo 900 y/o para facilitar el cifrado y el descifrado de la comunicación efectuada a través del dispositivo 900.

El procesador 902 puede estar equipado con un transmisor dispuesto para emitir información desde el procesador, a través de cables eléctricos internos al dispositivo 900, a otros dispositivos comprendidos en el dispositivo. Un transmisor de este tipo puede comprender un transmisor de bus serie dispuesto para, por ejemplo, dar salida información a través de al menos un cable eléctrico hacia la memoria 904 para su almacenamiento en la misma. Como alternativa a un bus serie, el transmisor puede comprender un transmisor de bus paralelo. Igualmente, el procesador puede comprender un receptor dispuesto para recibir información en el procesador, a través de cables eléctricos

internos al dispositivo 900, procedente de otros dispositivos comprendidos en el dispositivo 900. Dicho receptor puede comprender un receptor de bus en serie dispuesto, por ejemplo, para recibir información a través de al menos un cable eléctrico desde el receptor 908 para su procesamiento en el procesador. Como alternativa a un bus serie, el receptor puede comprender un receptor de bus paralelo.

El dispositivo 900 puede comprender otros dispositivos no ilustrados en la Figura 9. Por ejemplo, el dispositivo puede comprender al menos una cámara digital. Algunos dispositivos pueden comprender una cámara orientada hacia atrás y una cámara frontal. El dispositivo puede comprender un sensor de huellas dactilares dispuesto para autenticar, al menos en parte, a un usuario del dispositivo. En algunas realizaciones, el dispositivo carece de al menos un dispositivo descrito anteriormente. Por ejemplo, algunos dispositivos pueden carecer del transceptor de NFC 910 y/o del módulo de identidad de usuario 914.

El procesador 902, la memoria 904, el transmisor 906, el receptor 908, el transceptor NFC 910, la UI 912 y/o el módulo de identidad del usuario 914 pueden interconectarse mediante cables eléctricos internos al dispositivo 900 en una multitud de maneras diferentes. Por ejemplo, cada uno de los dispositivos mencionados anteriormente puede conectarse por separado a un bus maestro interno al dispositivo para permitir que los dispositivos intercambien información. Sin embargo, como apreciará el experto en la técnica, esto es solo un ejemplo, y, dependiendo de la realización, se pueden seleccionar diversas formas de interconexión de al menos dos de los dispositivos mencionados anteriormente sin salirse del alcance de la presente invención.

Debe entenderse que las realizaciones de la invención descritas no se limitan a las estructuras particulares, etapas del proceso o materiales descritos en la presente descripción. Debería entenderse también que la terminología empleada en la presente memoria se usa con el propósito de describir realizaciones particulares solamente y no pretende ser limitante.

Cualquier referencia en toda la presente memoria descriptiva a una realización particular o a una realización significa que una función, estructura o característica particular descrita en relación con la realización está incluida en al menos una realización de la presente invención. Por lo tanto, la aparición de expresiones de tipo “en una realización particular” o “en una realización” en varios lugares en toda de esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización. Cuando se haga referencia a un valor numérico utilizando un término tal como, por ejemplo, aproximadamente o sustancialmente, también se describe el valor numérico exacto.

Tal y como se emplean en la presente memoria, una pluralidad de artículos, elementos estructurales, elementos de composición y/o materiales puede presentarse en una lista común por conveniencia. Sin embargo, estas listas deben interpretarse como si cada elemento de la lista se identifica individualmente como un elemento separado y único. Por lo tanto, no debe interpretarse que ningún elemento individual de dicha lista es un equivalente de facto de cualquier otro elemento de la misma lista basándose únicamente en su presentación en un grupo común sin indicaciones de lo contrario. Además, en la presente memoria puede aludirse a diversas realizaciones y ejemplos de la presente invención junto con alternativas para los diversos componentes de la misma. Se entiende que tales realizaciones, ejemplos y alternativas no deben interpretarse como equivalentes de facto de los otros, sino que deben considerarse representaciones independientes y autónomas de la presente invención.

Además, los aspectos, estructuras o características descritos se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones. En la descripción anterior se proporcionan numerosos detalles específicos para facilitar una comprensión exhaustiva de las realizaciones de la invención. No obstante, un experto en la técnica relevante reconocerá que la invención puede ponerse en práctica sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etc. En otros casos, no se muestran o describen en detalle estructuras, materiales u operaciones bien conocidos para evitar oscurecer aspectos de la invención.

Aunque los ejemplos anteriores son ilustrativos de los principios de la presente invención en una o más aplicaciones particulares, resultará evidente para los expertos en la técnica que pueden realizarse numerosas modificaciones en la forma, el uso y los detalles de implementación sin hacer ningún ejercicio de la facultad inventiva y sin apartarse de los principios y conceptos de la invención. Por consiguiente, las realizaciones no se limitan a los ejemplos descritos anteriormente sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

Los verbos “comprender” e “incluir” se emplean en este documento como limitaciones abiertas que ni excluyen ni requieren la existencia también de características no mencionadas. Las características enumeradas en las reivindicaciones dependientes se pueden combinar de manera mutuamente libre a menos que se indique explícitamente lo contrario. Además, debe entenderse que el uso de artículo indefinido “un” o “una”, es decir, una forma singular, a lo largo de este documento no excluye una pluralidad.

Aplicabilidad industrial

Al menos algunas realizaciones de la presente invención encuentran aplicación industrial en comunicaciones inalámbricas.

Lista de acrónimos

	AP	Punto de acceso (Access point)
5	ASIC	Circuito Integrado Específico de la Aplicación (Application-specific integrated circuit)
	BSS	Conjunto de servicios básicos (Basic service set)
	CCA	Asignación de canal transparente (Clear channel assignment)
10	CRC	Comprobación de redundancia cíclica (Cyclic redundancy check)
	CSMA	Acceso múltiple de detección de portadora (Carrier sense multiple access)
15	EHT	Rendimiento extremadamente alto (Extremely high throughput)
	ESS	Conjunto de servicio extendido (Extended service set)
	FPGA	Matriz de puertas programables en campo (Field-programmable gate array)
20	GSM	Sistema global para comunicaciones móviles (Global system for mobile communication)
	HESSID	Identificador de ESS homogéneo (Homogenous ESS identifier)
25	LTE	Evolución a largo plazo (Long term evolution)
	M2M	Máquina a máquina (Machine to machine)
	MPDU	Unidad de datos de protocolo MAC (MAC protocol data unit)
30	NAID	Identificador de asociación de red (Network association identifier)
	NAV	Vector de asignación de red (Network allocation vector)
35	CNF	Comunicación de campo cercano (Near-field communication)
	PLCP	Protocolo de convergencia de capa física (Physical layer convergence protocol)
	PPDU	Unidad de datos de protocolo PLCP (MAC protocol data unit)
40	STA	Estación (Station)
	UI	Interfaz de Usuario (User Interface)
45	URLLC	Comunicación de baja latencia ultra fiable (Ultra-reliable low latency communications)
	WCDMA	Acceso múltiple por división de código de banda ancha (Wideband code division multiple access)
50	WLAN	red de área local inalámbrica (Wireless local area network)

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo inalámbrico que comprende medios para realizar lo siguiente:

-transmitir una solicitud de asociación desde el dispositivo inalámbrico a un primer nodo de acceso de una red inalámbrica para asociar el dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica,
-recibir una respuesta de asociación del primer nodo de acceso para asociar el dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica,
-realizar la detección de portadora en una pluralidad de canales; en donde la detección de portadora comprende

a.competir por el acceso de canal en la pluralidad de canales, y
b.mantener uno o más registros de oportunidades de transmisión en curso en la pluralidad de canales, en donde el uno o más registros comprenden información sobre qué nodos de acceso de la red inalámbrica son propietarios o receptores de las oportunidades de transmisión en curso en uno o más de la pluralidad de canales,

-seleccionar un segundo nodo de acceso de la red inalámbrica en respuesta a la obtención de una oportunidad de transmisión para un canal de la pluralidad de canales, en donde la selección se basa al menos en parte en el uno o más registros, y
-transmitir datos desde el dispositivo inalámbrico al segundo nodo de acceso durante la oportunidad de transmisión.

2. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 1, en donde la red inalámbrica comprende una unidad centralizada y una pluralidad de nodos de acceso, incluyendo el primer nodo de acceso.

3. El dispositivo inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en donde los medios están configurados además para hacer que el dispositivo inalámbrico realice la selección del segundo nodo de acceso basándose en uno o más registros que indican que dicho segundo nodo de acceso está disponible, pero no está involucrado en una oportunidad de transmisión en curso en el canal donde se obtiene la oportunidad de transmisión, y en base a los valores de intensidad de señal recibidos de un número de nodos de acceso, incluido el segundo nodo de acceso.

4. El dispositivo inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en donde cada uno de los uno o más registros son específicos de canal que contienen información con respecto a uno o más nodos de acceso de la red inalámbrica.

5. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 1 o 2, en donde los medios están configurados además para hacer que el dispositivo inalámbrico realice la selección entre la pluralidad de nodos de acceso que se determina que no son propietarios o receptores de las oportunidades de transmisión en curso en cualquier canal de la pluralidad de canales.

6. El dispositivo inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en donde el dispositivo inalámbrico se vuelve propietario de la oportunidad de transmisión y el dispositivo inalámbrico está configurado para seleccionar el segundo nodo de acceso en respuesta a ganar contienda en el canal de la pluralidad de canales.

7. El dispositivo inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en donde el segundo nodo de acceso es diferente del primer nodo de acceso y está configurado para reenviar los datos desde el dispositivo inalámbrico a una unidad centralizada.

8. El dispositivo inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en donde los medios están configurados además para hacer que el dispositivo inalámbrico seleccione el primer nodo de acceso o un tercer nodo de acceso de la red inalámbrica para transmisión durante otra oportunidad de transmisión dentro de la misma asociación entre el dispositivo inalámbrico y la red inalámbrica.

9. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 7, en donde dicha otra oportunidad de transmisión comienza después del final de la oportunidad de transmisión o en donde dicha otra oportunidad de transmisión se superpone con la oportunidad de transmisión; y en donde dicha otra oportunidad de transmisión se basa en ganar contienda en otro canal de la pluralidad de canales.

10. El dispositivo inalámbrico de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en donde la asociación a la red inalámbrica es una asociación a la unidad centralizada.

11. El dispositivo inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en donde la solicitud de asociación comprende un identificador de red y/o una solicitud para asociar el dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica.

12. El dispositivo inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en donde los medios comprenden al menos un procesador; y al menos una memoria que incluye un código de programa informático, estando la al menos una memoria y el código de programa informático configurados para provocar, con el al menos un procesador, la realización del dispositivo inalámbrico.
13. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico que comprende:
- transmitir una solicitud de asociación desde el dispositivo inalámbrico a un primer nodo de acceso de una red inalámbrica para asociar el dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica,
 - recibir una respuesta de asociación del primer nodo de acceso para asociar el dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica,
 - realizar la detección de portadora en una pluralidad de canales; en donde la detección de portadora comprende
 - a)competir por el acceso de canal en la pluralidad de canales, y
 - b)mantener uno o más registros de oportunidades de transmisión en curso en la pluralidad de canales, en donde el uno o más registros comprenden información sobre qué nodos de acceso de la red inalámbrica son propietarios o receptores de las oportunidades de transmisión en curso en uno o más de la pluralidad de canales,
 - seleccionar un segundo nodo de acceso de la red inalámbrica en respuesta a la obtención de una oportunidad de transmisión para un canal de la pluralidad de canales, en donde la selección se basa al menos en parte en el uno o más registros, y
 - transmitir datos desde el dispositivo inalámbrico al segundo nodo de acceso durante la oportunidad de transmisión.
14. El método de la reivindicación 13, en donde la red inalámbrica comprende una unidad centralizada y una pluralidad de nodos de acceso, incluyendo el primer nodo de acceso.
15. El método de la reivindicación 13 o la reivindicación 14, que comprende además: realizar la selección entre la pluralidad de nodos de acceso que se determina que no son propietarios o receptores de las oportunidades de transmisión en curso en cualquier canal de la pluralidad de canales.
16. El método de la reivindicación 13 o la reivindicación 14, que comprende además: realizar la selección del segundo nodo de acceso basándose en el uno o más registros que indican dicho segundo nodo de acceso que está disponible, pero no participa en una oportunidad de transmisión en curso en el canal donde se obtiene la oportunidad de transmisión, y en base a los valores de intensidad de señal recibidos de un número de nodos de acceso, incluido el segundo nodo de acceso.
17. El método de la reivindicación 13, que comprende además: seleccionar el primer nodo de acceso o un tercer nodo de acceso de la red inalámbrica para transmisión durante otra oportunidad de transmisión dentro de la misma asociación entre el dispositivo inalámbrico y la red inalámbrica.
18. El método de cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17, en donde la asociación a la red inalámbrica es una asociación a la unidad centralizada.
19. Un medio legible por ordenador que comprende instrucciones de programa para hacer que un dispositivo inalámbrico realice al menos las siguientes etapas, cuando las instrucciones de programa son ejecutadas por un procesador del dispositivo inalámbrico:
- transmitir una solicitud de asociación desde el dispositivo inalámbrico a un primer nodo de acceso de una red inalámbrica para asociar el dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica,
 - recibir una respuesta de asociación del primer nodo de acceso para asociar el dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica,
 - realizar la detección de portadora en una pluralidad de canales; en donde la detección de portadora comprende
 - a)competir por el acceso de canal en la pluralidad de canales, y
 - b)mantener uno o más registros de oportunidades de transmisión en curso en la pluralidad de canales, en donde el uno o más registros comprenden información sobre qué nodos de acceso de la red inalámbrica son propietarios o receptores de las oportunidades de transmisión en curso en uno o más de la pluralidad de canales,

-seleccionar un segundo nodo de acceso de la red inalámbrica en respuesta a la obtención de una oportunidad de transmisión para un canal de la pluralidad de canales, en donde la selección se basa al menos en parte en el uno o más registros, y
-transmitir datos desde el dispositivo inalámbrico al segundo nodo de acceso durante la oportunidad de transmisión.

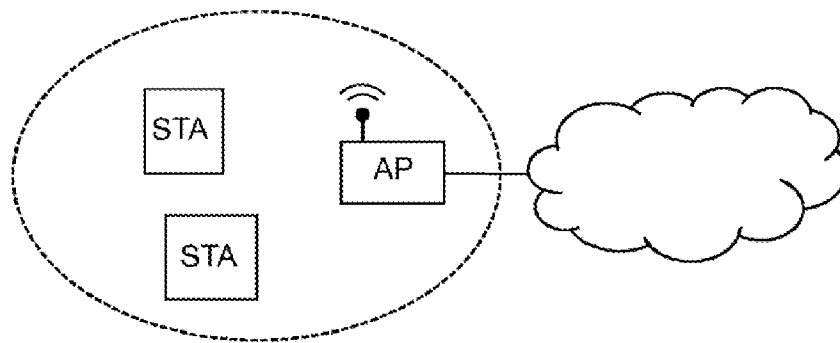


Figura 1a

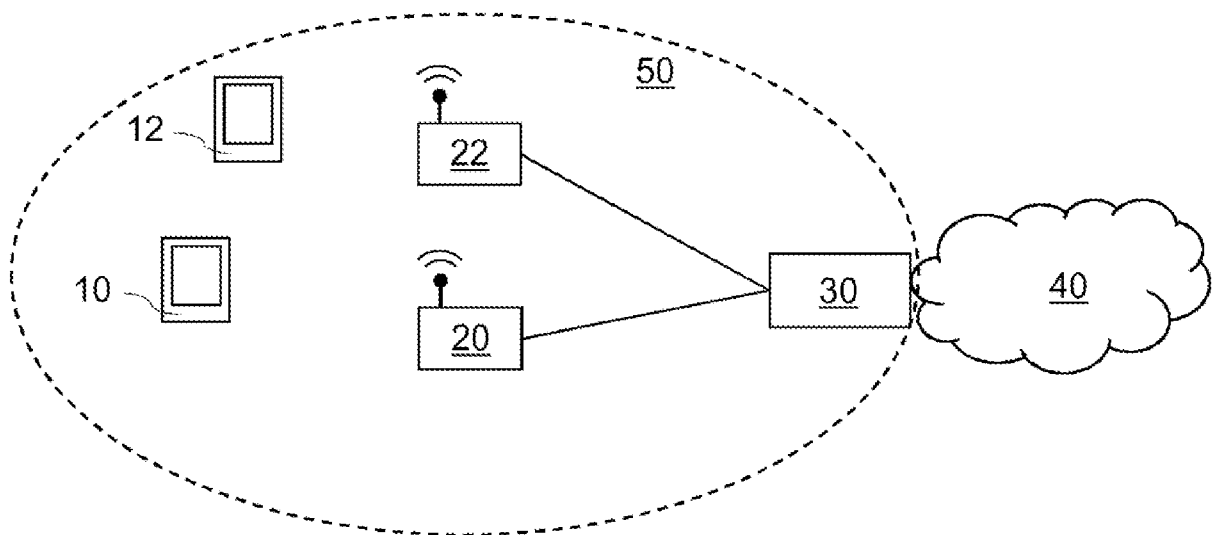


Figura 1b

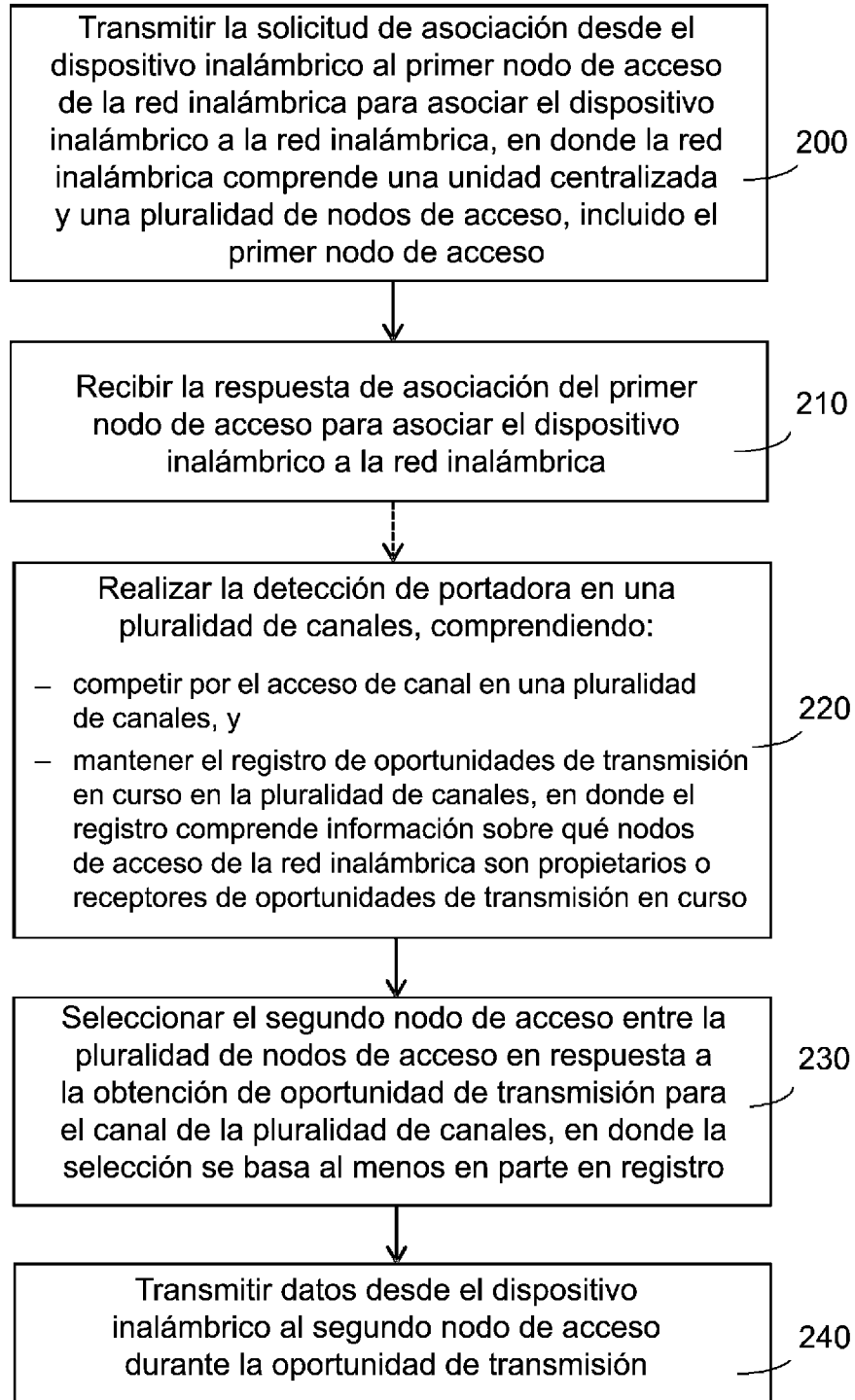


Figura 2

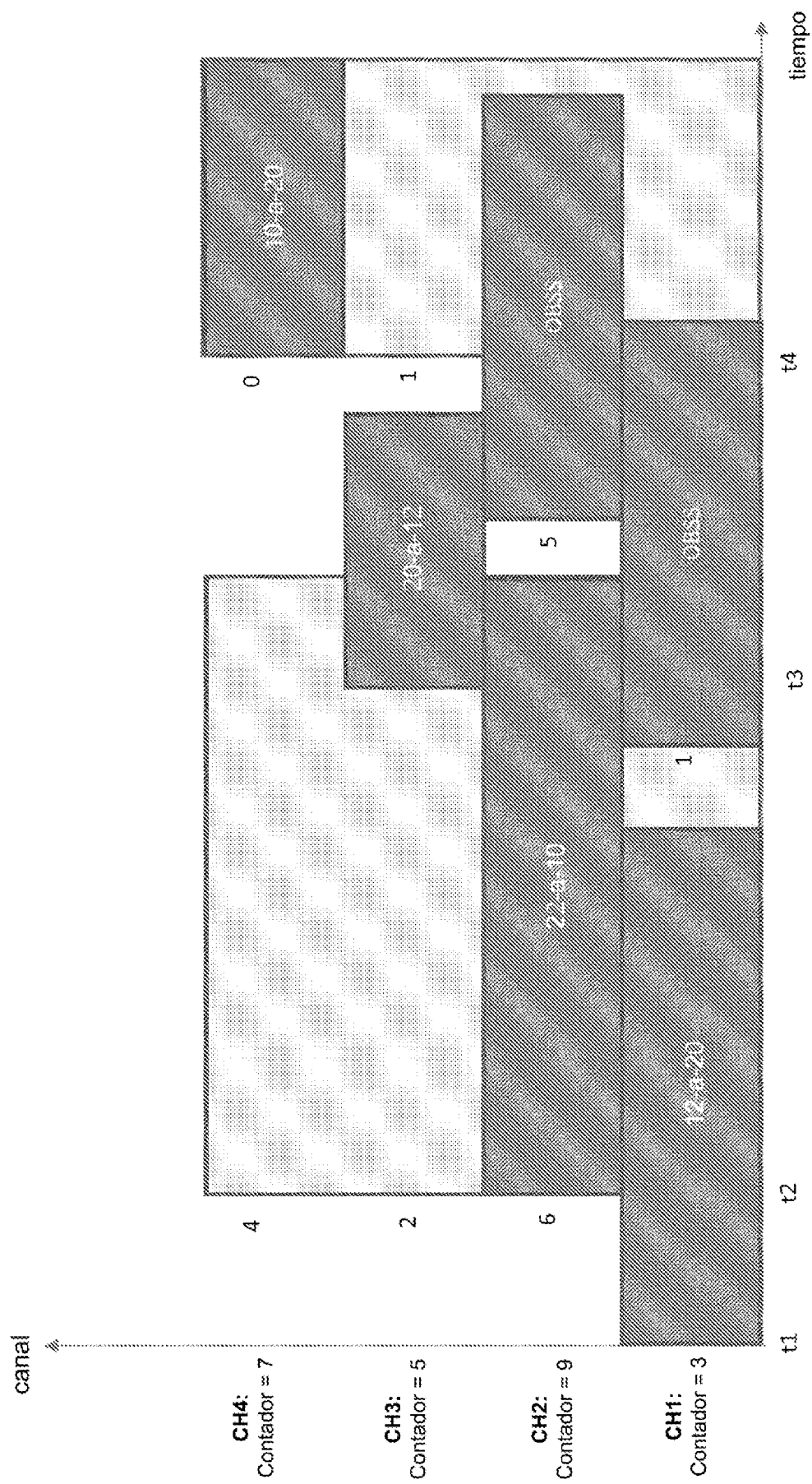


Figura 3

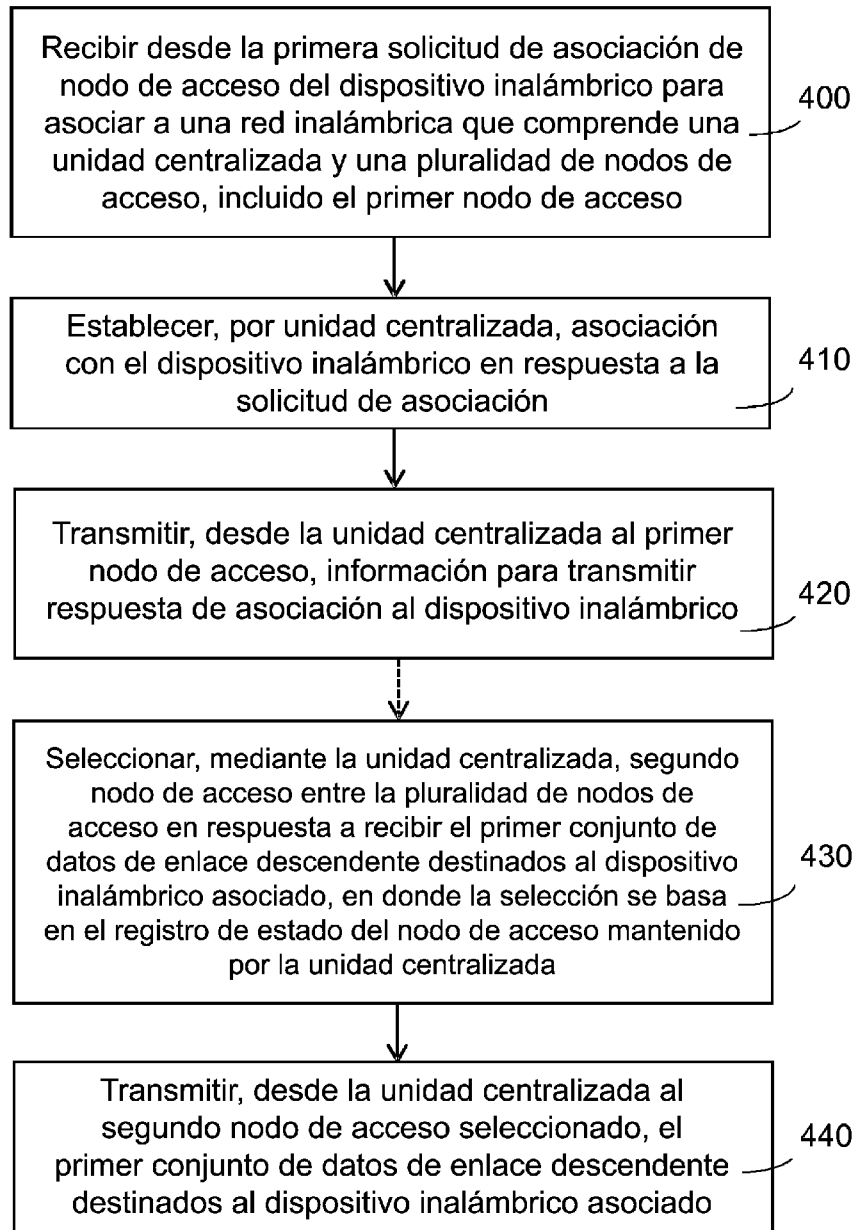


Figura 4

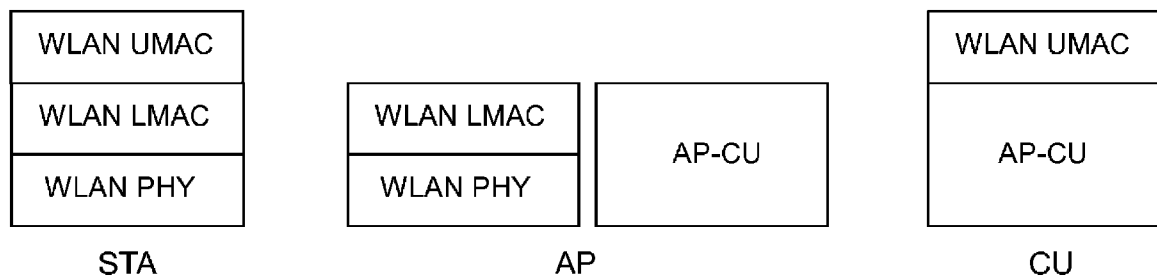


Figura 5

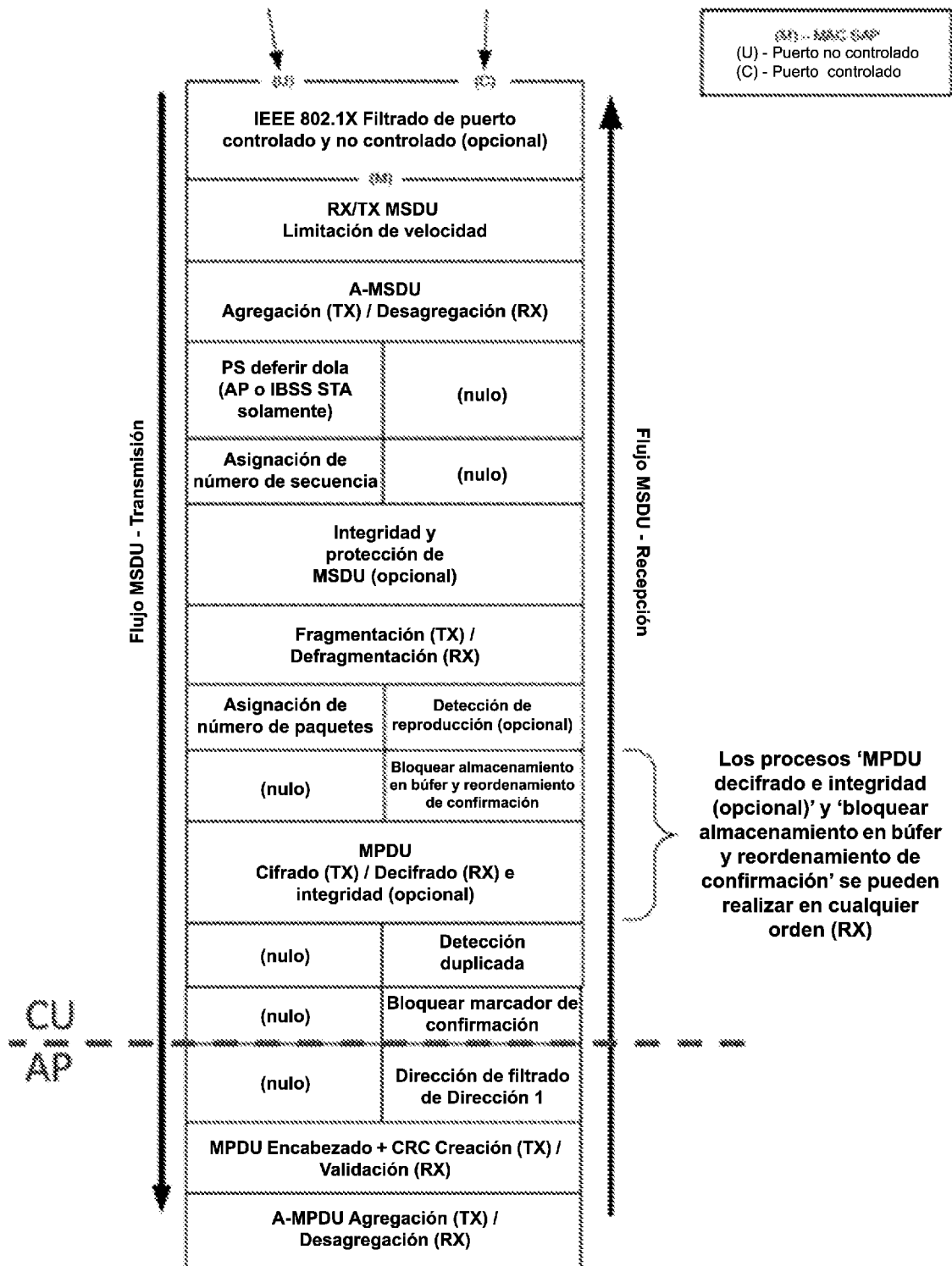


Figura 6

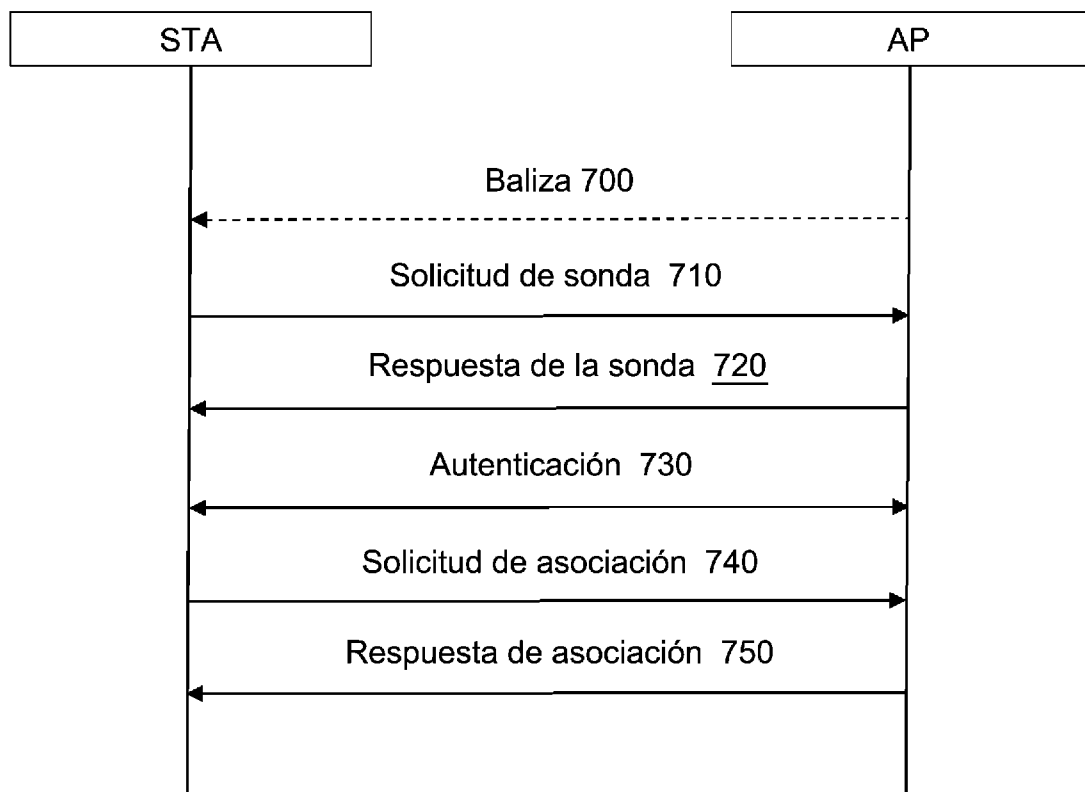


Figura 7

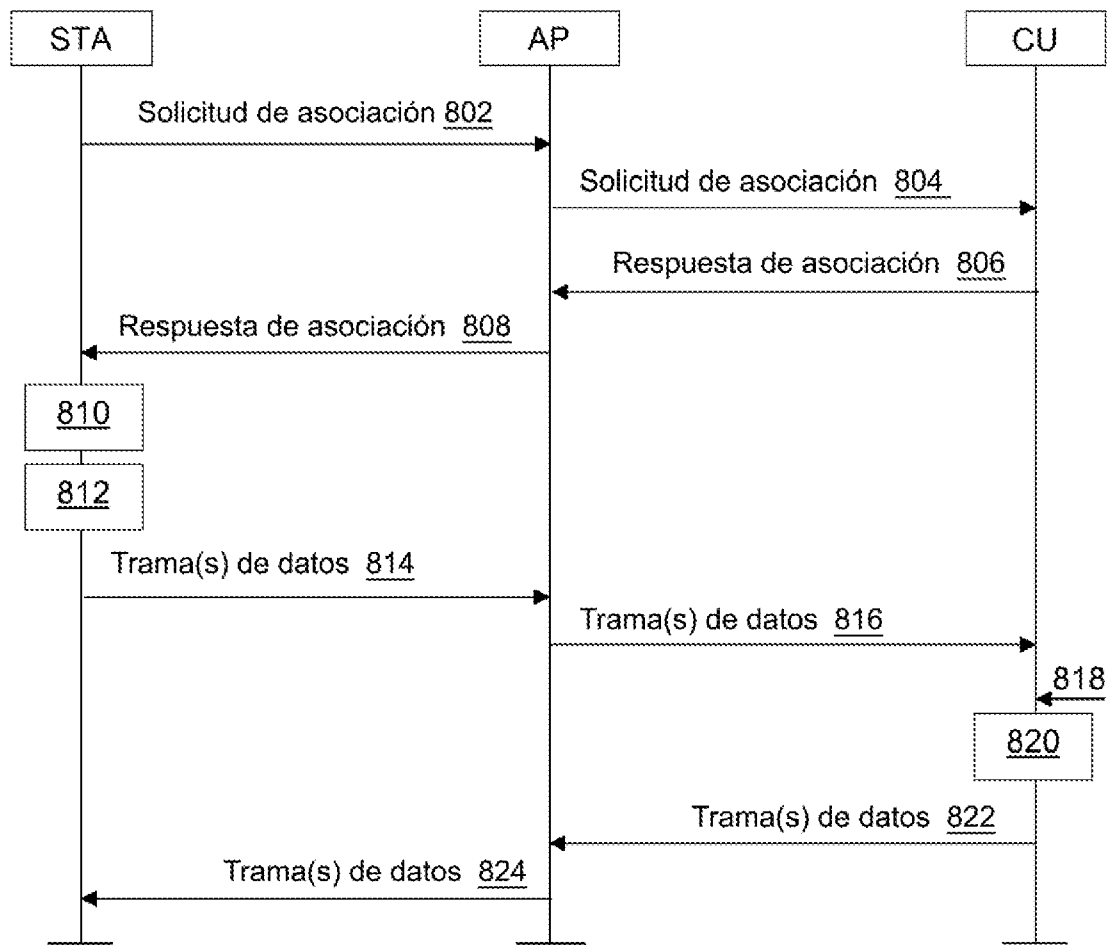


Figura 8

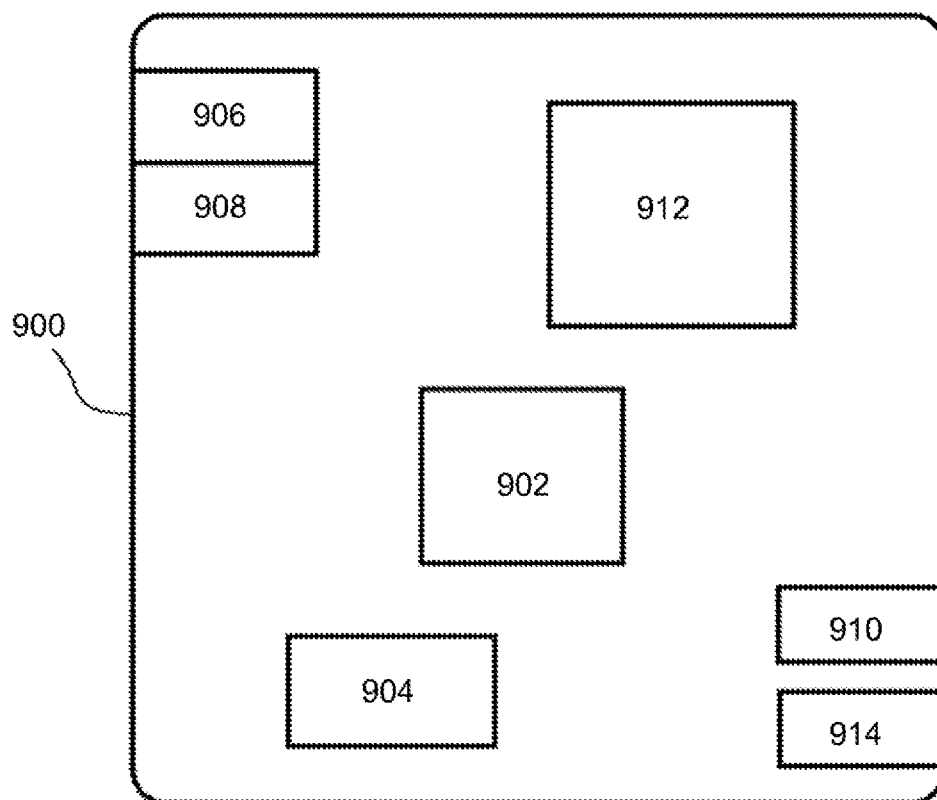


Figura 9