

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 907 262**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 5/14 (2006.01)

H04W 74/08 (2009.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04W 84/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2014 PCT/US2014/070543**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015 WO15095161**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2014 E 14870891 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.01.2022 EP 3017614**

54 Título: **Sistema y método para el diseño de OFDMA en WLAN de transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente**

30 Prioridad:

18.12.2013 US 201361917791 P

24.07.2014 US 201414340058

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

22.04.2022

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)

Huawei Administration Building, Bantian,

Longgang District

Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

ABOUL-MAGD, OSAMA;

AU, KWOK SHUM y

SUH, JUNG HOON

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 907 262 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

Sistema y método para el diseño de OFDMA en WLAN de transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a comunicaciones de red y, en modalidades particulares, a un sistema y método para el diseño de OFDMA en WLAN de transmisiones de enlace ascendente y enlace descendente.

10 Antecedentes

Las redes de área local inalámbricas (WLAN) operan comúnmente en bandas de espectro sin licencia. Las reglas para operar en estas bandas obligan a los dispositivos de la competencia a compartir los recursos disponibles y aplazar sus transmisiones previstas cuando se detecta que el medio está ocupado. El medio se refiere al canal de transmisión o ancho de banda compartido por múltiples componentes de la WLAN para transmitir señales de enlace ascendente y enlace descendente. El ancho de banda (o intervalo de frecuencia) se comparte para las transmisiones de enlace ascendente y enlace descendente. Típicamente, una WLAN utiliza un formato de transmisión de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en el que todos los recursos de transmisión se asignan a un solo dispositivo. La asignación aleatoria se logra comúnmente mediante el uso de acceso múltiple por detección de portadora y prevención de colisiones (CSMA/CA). Con el CSMA/CA, un dispositivo gana acceso al medio, transmite sus datos hasta un período de tiempo predefinido y luego cede el medio para que otros dispositivos compitan por la transmisión.

25 Por el contrario, el acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) es un mecanismo de transmisión y acceso que admite transmisiones de múltiples usuarios simultáneamente. La OFDMA se implementa comúnmente en infraestructuras inalámbricas que operan en las bandas con licencia para cumplir con la información de tiempo en términos de estructura de tramas y la programación de recursos entre un subconjunto de usuarios. Existe la necesidad de esquemas eficientes para implementar la OFDMA en WLAN.

30 El documento US2009/252110 A1 describe brevemente métodos y aparatos para la concesión de la dirección inversa ampliada en una WLAN. El método incluye la transmisión de datos dentro de un intervalo de transmisión a una pluralidad de nodos, en donde los datos comprenden un primer indicador. El método también incluye recibir, en respuesta al primer indicador, una transmisión de datos desde al menos uno de los nodos, en donde la transmisión de datos se transmitió mediante el uso de un recurso de transmisión seleccionado y se recibe dentro del intervalo de transmisión.

35 El documento de JUNWOO JUNG Y OTROS: "Group Contention-Based OFDMA MAC Protocol for Multiple Access Interference-Free in WLAN Systems WLAN, IEEE TRANSACTIONS ON WIRELESS COMMUNICATIONS, vol. 11, núm. 2 (2012-02-01), páginas 648-658" describe brevemente la interferencia de acceso múltiple (MAI) en los sistemas WLAN. Para resolver este problema de MAI, este documento propuso una OFDMA basado en contención de grupos para resolver el problema de MAI con una longitud de prefijo cíclico adecuada y admitir una mayor cantidad de STA. Las STA dentro de la duración del prefijo cíclico que están sincronizadas con un punto de acceso (AP), se incluyen en el mismo grupo contendiente y compiten con otras STA del grupo en la transmisión de paquetes. El esquema propuesto logra un mayor rendimiento que los protocolos 802.11 y un CSMA convencional combinado con OFDMA.

Resumen de la invención

50 La invención se define en las reivindicaciones. A continuación, las partes de la descripción y los dibujos que se refieren a las modalidades que no están cubiertas por las reivindicaciones no se presentan como modalidades de la invención, sino como ejemplos útiles para comprender la invención.

Breve descripción de los dibujos

55 Para una comprensión más completa de la presente invención y las ventajas de la misma, ahora se hace referencia a las siguientes descripciones tomadas junto con los dibujos adjuntos, en los que:

60 La Figura 1 ilustra un conjunto de servicios básicos (BSS) de WLAN;

La Figura 2 ilustra la modalidad de eventos durante una TXOP OFDMA de enlace descendente (DL);

La Figura 3 ilustra un formato de trama de solicitud de acuse de recibo de bloque (BAR);

65 La Figura 4 ilustra un formato de campo de control BAR;

La Figura 5 ilustra la modalidad de eventos durante una TXOP OFDMA de enlace ascendente (UL);

La Figura 6 ilustra una modalidad de transmisiones OFDMA de UL;

5 La Figura 7 ilustra un método de modalidad de operaciones de AP y STA durante la TXOP OFDMA de DL;

La Figura 8 ilustra un método de modalidad de operaciones de AP y STA durante la TXOP OFDMA de UL; y

10 La Figura 9 es un diagrama de un sistema de procesamiento que puede usarse para implementar varias modalidades.

Los números y símbolos correspondientes en las diferentes figuras generalmente se refieren a partes correspondientes a menos que se indique lo contrario. Las figuras están dibujadas para ilustrar claramente los aspectos relevantes de las modalidades y no están necesariamente dibujadas a escala.

15 Descripción detallada de las modalidades ilustrativas

La fabricación y el uso de las modalidades actualmente preferidas se describen en detalle a continuación. Debe apreciarse, sin embargo, que la presente puede incorporarse en una amplia variedad de contextos específicos. Las modalidades específicas discutidas son meramente ilustrativas de formas específicas de hacer y usar la invención, y no limitan el alcance de la invención.

20

En la presente descripción se describen modalidades de sistemas y métodos para operaciones OFDMA en WLAN en transmisiones de enlace ascendente y enlace descendente. La Figura 1 muestra un ejemplo de un conjunto de servicios básicos WLAN (BSS) que incluye un punto de acceso (AP) y una o más estaciones (STA). El AP es un dispositivo de comunicación que permite que las STA accedan y se comuniquen con la WLAN. Las STA son cualquier dispositivo de comunicación de usuario que permite a los usuarios o suscriptores comunicarse con el AP y, por lo tanto, con la WLAN. Los ejemplos de STA incluyen teléfonos inteligentes, tabletas, ordenadores portátiles, ordenadores de escritorio, dispositivos sensores (por ejemplo, reloj inteligente) y otros dispositivos móviles o de comunicación con capacidad WLAN (por ejemplo, WiFi).

25

Las STA y el AP compiten por el acceso a un medio compartido, por ejemplo, el ancho de banda, los símbolos o las subportadoras del canal inalámbrico compartido. El acceso al medio puede basarse en mecanismos de acceso aleatorio, tal como el acceso múltiple por detección de portadora y prevención de colisiones (CSMA/CA) o mediante el uso de un mecanismo de programación que permite que las STA y los AP accedan al medio en momentos específicos o predeterminados. Independientemente de cómo se obtenga el acceso al medio, se obtiene una oportunidad de transmisión (TXOP) OFDMA de enlace descendente (DL) cuando el AP tiene el derecho a acceder al medio y se comunica con múltiples STA en una sola transmisión OFDMA. Se obtiene una TXOP OFDMA de enlace ascendente (UL) cuando una STA obtiene acceso al medio y está lista para iniciar una TXOP OFDMA de UL invitando a otras STA a compartir los recursos de transmisión disponibles, por ejemplo, las subportadoras.

30

En general, un sistema OFDMA consiste en un número entero N_{sc} de subportadoras definidas en un canal de cierto ancho de banda, W megahercio (MHz). Por ejemplo, en WLAN, el ancho de banda W generalmente se establece en 20 MHz. La separación entre subportadoras Δf viene dada por $\Delta f = W/N_{sc}$. La duración del símbolo OFDMA T_s viene dada por $1/\Delta f$. La cantidad N_{sc} se establece en 64 en la implementación OFDMA en WLAN. Con la introducción de OFDMA a WLAN, N_{sc} se puede establecer en un valor más alto, tal como 256 o 512 para lograr una granularidad más fina. Durante cada transmisión OFDMA (enlace ascendente o enlace descendente), se asigna una cantidad de subportadoras a cada uno de los usuarios que participan en la transmisión.

35

La Figura 2 muestra una secuencia de eventos durante una TXOP OFDMA de DL de acuerdo con una modalidad de la descripción. Usando CSMA/CA, una TXOP OFDMA de DL comienza cuando el AP obtiene acceso al medio. La primera acción que realiza el AP es proteger el medio. La protección del medio se puede realizar mediante un mecanismo de señalización para solicitar la protección del medio de acceso a otras entidades. En una modalidad, el mecanismo de señalización envía un mensaje de listo para enviar (CTS). Como tal, el AP envía una trama CTS mediante el uso de un formato que no es de alto rendimiento (no HT) y comprende un valor de tiempo en un campo de señal heredado (L-SIG) en la trama CTS para las STA heredadas, o en un Campo de duración/ID de la trama CTS para STA sin OFDMA (por ejemplo, STA de alto rendimiento (HT) y muy alto rendimiento (VHT)). El valor de tiempo permite que todas las STA aplacen sus transmisiones por una cantidad de tiempo. En varias modalidades, el CTS enviado por el AP no requiere una respuesta al AP de otras entidades (STA) que reciben este CTS.

50

Alternativamente, el AP puede proteger el medio enviando un mensaje de solicitud de envío (RTS) a una de sus STA asociadas. Luego, la STA responde con un mensaje CTS al AP. Los mensajes RTS y CTS se envían en formato no HT. Luego, el AP genera una Unidad de datos de protocolo (PPDU) de capa física OFDMA (PHY) que incluye tramas destinadas a varias STA. Por ejemplo, las STA receptoras pueden identificarse mediante un ID de grupo (GrpID) en el campo SIG OFDMA. La porción de asignación de recursos OFDMA en el campo SIG puede determinarse mediante cualquier transmisión de paquete adecuada previa desde el AP a las STA, en lugar de usar cualquier sondeo de canal separado para la información de respuesta del canal por cada STA. Por ejemplo, los

60

65

paquetes que se usaron para la contención para acceder al medio por parte de cada STA también se pueden usar para obtener la respuesta del canal de cada STA y para determinar la porción de asignación de recursos OFDMA en el campo SIG.

5 Cuando finaliza la transmisión de la PDU OFDMA, el AP solicita acuses de recibo de aquellas STA que participan en la transmisión OFDMA. Específicamente, el AP envía tramas de solicitud de reconocimiento de bloque (BAR) mediante el uso de OFDMA, una trama para cada una de las STA participantes. Cada STA responde con una trama ACK de Bloque (BA) de acuerdo con uno de los siguientes escenarios. Si se admite OFDMA de UL, las STA participantes utilizan OFDMA para enviar sus BA en la dirección del enlace ascendente. En este caso, la información de temporización para sincronizar las transmisiones de enlace ascendente debe propagarse desde el AP a las STA. 10 La información de temporización puede incluirse en la trama BAR ampliando el campo de información BAR. La Figura 3 muestra un formato de trama BAR. El campo de información BAR en la trama es de longitud variable y adecuado para agregar información de temporización al principio o al final del campo.

15 Alternativamente, si no se admite OFDMA de UL, las STA participantes deben enviar sus tramas BA en secuencia. Una forma de determinar la secuencia para enviar las tramas BA es que el AP transmita las tramas BAR una tras otra mediante el uso de un formato que no sea HT (por ejemplo, sin usar el formato OFDMA). Sin embargo, este enfoque produce algunas sobrecargas. En cambio, el AP puede enviar una secuencia explícita mediante el uso de algunos de los bits reservados en el campo de control BAR en la trama BAR. La Figura 4 muestra un formato de campo de control BAR. El número de bits necesarios para indicar la secuencia depende del número máximo de STA que pueden participar en la transmisión OFDMA. Por ejemplo, en el caso de 4 STA, se necesitan 2 bits para que el AP comunique a las STA la secuencia esperada de tramas BA.

25 La Figura 5 muestra una secuencia de eventos durante una TXOP OFDMA de UL de acuerdo con una modalidad de la descripción. La TXOP OFDMA de UL comienza cuando una STA compatible con OFDMA (STA sin AP) adquiere el medio. Similar a TXOP OFDMA de DL, la primera acción de la STA es proteger el medio mediante un mecanismo de señalización. El mecanismo de señalización solicita la protección del medio del acceso por el AP. La señalización comprende enviar una trama RTS al AP y esperar la respuesta CTS. Las STA aplazan sus transmisiones en base a la información incluida en las tramas RTS/CTS.

30 Luego, la STA envía una trama de inicio de transmisión OFDMA (OBX) al AP. La recepción de la trama OBX por parte del AP es una indicación de que la STA desea iniciar una TXOP OFDMA de UL compartiendo el medio con otras STA. El AP selecciona otras STA para participar en OFDMA de UL, por ejemplo, STAx y STAy en la Figura 5, en base al conocimiento disponible en el AP sobre los requisitos de tráfico y la disponibilidad de tramas. Luego, el AP responde con una trama de inicio de recepción OFDMA (OBR) a las STA participantes. De acuerdo con la invención, además de las identidades de las estaciones que participan en la TXOP de UL, la trama OBR incluye la asignación de subportadoras a las STA mediante el uso de, por ejemplo, GrpID y el índice de grupo de subportadoras, y la longitud máxima de PDU que las STA deben cumplir. Además, la trama OBR puede incluir información de temporización. La trama OBR actúa como desencadenante para iniciar las transmisiones UL por parte de las estaciones participantes. Cada STA puede compensar el desplazamiento de temporización y el desplazamiento de frecuencia de la portadora mediante el uso de los STF y LTF heredados adjuntos en la trama OBR. Antes de que las STA participantes, por ejemplo, STAx y STAy en la Figura 5, transmitan la trama UL, PDU OFDMA, se necesita un tiempo de retardo después de la recepción OBR para permitir suficiente tiempo de procesamiento para que cada STA participante cambie del modo de recepción al modo de transmisión. Por ejemplo, cada STA espera al menos 30 microsegundos para establecer una separación entre tramas entre la recepción OBR y la transmisión PDU OFDMA. La separación entre tramas evita la agitación de frecuencia transitoria que puede producirse durante el cambio de STA del modo de recepción al modo de transmisión.

50 La Figura 6 muestra transmisiones OFDMA de UL de acuerdo con una modalidad de la descripción. Después de realizar la sincronización durante el intercambio OBX/OBR de TXOP OFDMA de UL, las STA comienzan sus transmisiones OFDMA de PDU, como se describió anteriormente. Las STA participantes transmiten sus PDU correspondientes simultáneamente en el enlace ascendente al AP mediante el uso de sus subportadoras asignadas. Después de la transmisión exitosa de las PDU por parte de las STA participantes, el AP puede enviar tramas BA después de recibir las tramas BAR transmitidas por las STA participantes mediante el uso del formato OFDMA. Las tramas BA pueden enviarse por el AP mediante el uso del formato OFDMA o pueden enviarse secuencialmente como se muestra en la Figura 5.

60 La Figura 7 muestra un método de modalidad 700 de operaciones de AP durante una TXOP OFDMA de DL. En el paso 710, el AP obtiene acceso al medio, por ejemplo, mediante el uso de CSMA/CA. En el paso 720, el AP envía una señalización solicitando la protección del medio del acceso por las STA. La señalización se envía mediante una trama CTS o mediante un mensaje RTS a cada STA. La trama CTS permite que todas las STA aplacen sus transmisiones por una cantidad de tiempo. En varias modalidades, la CTS enviado por el AP no requiere una respuesta al AP de otras entidades (STA) que reciben este CTS. Si se envía un mensaje RTS, la STA responde con un mensaje CTS al AP. En el paso 730, el AP envía una PDU OFDMA a las STA, por ejemplo, identificada por un GrpID en un campo SIG OFDMA. En el paso 740, el AP envía un BAR para las STA mediante el uso de OFDMA. En

el paso 750, el AP recibe una trama BA de cada STA mediante el uso de OFDMA o en secuencia (por ejemplo, según lo determinen las BAR).

5 La Figura 8 muestra un método de modalidad de las operaciones de las STA durante una TXOP OFDMA de UL. En el paso 810, la STA obtiene acceso al medio, por ejemplo, mediante el uso de CSMA/CA. En el paso 820, la STA envía una señalización que solicita la protección del medio del acceso por parte del AP. La señalización se envía mediante el uso de un mensaje RTS al AP. En el paso 830, la STA recibe una CTS del AP. En el paso 840, la STA envía una trama OBX al AP. En el paso 850, la STA recibe, con otras STA seleccionadas por el AP para compartir el medio para transmisiones de enlace ascendente OFDMA, una OBR del AP. En el paso 860, las STA envían PPDU OFDMA al AP. En el paso 870, cada STA envía un BAR al AP. En el paso 880, las STA reciben los BA del AP.

15 La Figura 9 es un diagrama de bloques de un sistema de procesamiento 900 que puede usarse para implementar varias modalidades. Por ejemplo, el sistema de procesamiento 900 puede ser parte de un AP, una STA o un controlador en una WLAN. Los dispositivos específicos pueden utilizar todos los componentes que se muestran, o solo un subconjunto de los componentes, y los niveles de integración pueden variar de un dispositivo a otro. Además, un dispositivo puede contener múltiples instancias de un componente, tales como múltiples unidades de procesamiento, procesadores, memorias, transmisores, receptores, etc. El sistema de procesamiento 900 puede comprender una unidad de procesamiento 901 equipada con uno o más dispositivos de entrada/salida, tal como un altavoz, un micrófono, un ratón, una pantalla táctil, un teclado, una impresora, un monitor y similares. La unidad de procesamiento 901 puede incluir una unidad central de procesamiento (CPU) 910, una memoria 920, un dispositivo de almacenamiento masivo 930, un adaptador de video 940 y una interfaz de E/S 960 conectada a un bus. El bus puede ser una o más de cualquier tipo de varias arquitecturas de bus que incluyen un bus de memoria o un controlador de memoria, un bus periférico, un bus de vídeo o similares.

25 La CPU 910 puede comprender cualquier tipo de procesador de datos electrónico. La memoria 920 puede comprender cualquier tipo de memoria del sistema, tal como memoria estática de acceso aleatorio (SRAM), memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), memoria de solo lectura (ROM), una de sus combinaciones o similares. En una modalidad, la memoria 920 puede incluir la ROM para uso en el arranque y DRAM para almacenamiento de programas y datos para su uso durante la ejecución de programas. En las modalidades, la memoria 920 es no transitoria. El dispositivo de almacenamiento masivo 930 puede comprender cualquier tipo de dispositivo de almacenamiento configurado para almacenar datos, programas y otra información y para hacer que los datos, programas y otra información sean accesibles a través del bus. El dispositivo de almacenamiento masivo 930 puede comprender, por ejemplo, una o más de una unidad de estado sólido, una unidad de disco duro, una unidad de disco magnético, una unidad de disco óptico o similar.

35 El adaptador de vídeo 940 y la interfaz de E/S 960 proporcionan interfaces para acoplar dispositivos de entrada y salida externos a la unidad de procesamiento. Como se ilustra, los ejemplos de dispositivos de entrada y salida incluyen un monitor 990 acoplado al adaptador de video 940 y cualquier combinación de ratón/teclado/impresora 970 acoplada a la interfaz de E/S 960. Otros dispositivos se pueden acoplar a la unidad de procesamiento 901 y se pueden utilizar más o menos tarjetas de interfaz. Por ejemplo, se puede usar una tarjeta de interfaz en serie (no se muestra) para proporcionar una interfaz en serie para una impresora.

45 La unidad de procesamiento 901 también incluye una o más interfaces de red 950, que pueden comprender enlaces por cable, tal como un cable Ethernet o similar, o enlaces inalámbricos para acceder a nodos o una o más redes 980. La interfaz de red 950 permite que la unidad de procesamiento 901 se comunique con unidades remotas a través de las redes 980. Por ejemplo, la interfaz de red 950 puede proporcionar comunicación inalámbrica a través de uno o más transmisores/antenas de transmisión y uno o más receptores/antenas de recepción. En una modalidad, la unidad de procesamiento 901 está acoplada a una red de área local o una red de área amplia para el procesamiento de datos y las comunicaciones con dispositivos remotos, tales como otras unidades de procesamiento, Internet, instalaciones de almacenamiento remotas o similares.

55

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método por un punto de acceso, AP para una transmisión de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal, OFDMA, de enlace ascendente, UL, en una Red de Área Local Inalámbrica, WLAN, el método que comprende los siguientes pasos sucesivos:

recibir, desde una estación, STA, una trama de solicitud para enviar, RTS, que solicita la protección de un canal de transmisión para transmisiones de enlace ascendente del acceso por parte del AP;

10 enviar, a la STA, un mensaje de listo para enviar, CTS;

recibir, desde la STA, una trama que indica que la STA desea iniciar una transmisión OFDMA de enlace ascendente;

enviar una trama de inicio de recepción OFDMA, OBR, en donde el AP envía la trama OBR a una pluralidad de STA que participan en la transmisión OFDMA de UL y la trama OBR actúa como desencadenante para iniciar las transmisiones de UL por parte de las STA participantes,

15 en donde la trama OBR incluye las identidades de las STA participantes, la asignación de subportadoras a las STA participantes y una longitud máxima de la unidad de datos de protocolo de capa física, PPDU;

recibir, de la STA, una PPDU OFDMA de la STA.
- 20 2. El método de la reivindicación 1 en donde, antes de recibir la trama RTS de la STA, la STA obtiene acceso al canal de transmisión.
3. El método de la reivindicación 1, en donde el mensaje CTS se envía mediante el uso de un formato que no es de alto rendimiento, no HT, y comprende información de temporización que permite a las STA participantes aplazar sus transmisiones por una cantidad de tiempo.

25 4. El método de la reivindicación 3, en donde la información de temporización se envía en uno de un Campo de señal heredado, L-SIG, de la trama CTS para las STA heredadas.
- 30 5. El método de la reivindicación 1, en donde el mensaje RTS y el mensaje CTS se envían mediante el uso de un formato que no es de alto rendimiento, no HT.
- 35 6. Un método por una estación, STA, para transmisiones de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal, OFDMA, de enlace ascendente, UL, en una Red de Área Local Inalámbrica, WLAN, el método que comprende los siguientes pasos sucesivos:

enviar una trama de solicitud para enviar, RTS, que solicita la protección de un canal de transmisión para transmisiones de enlace ascendente del acceso por un punto de acceso, AP, de la STA;

recibir, desde el AP, un mensaje de listo para enviar, CTS;

40 enviar, al AP, una trama que indica que la STA desea iniciar una transmisión OFDMA de enlace ascendente;

recibir, desde el AP, una trama de inicio de recepción OFDMA, OBR, en donde el AP envía la trama OBR a una pluralidad de STA que participan en la transmisión OFDMA de UL y la trama OBR actúa como desencadenante para iniciar las transmisiones de UL por parte de la STA participantes,

45 en donde la trama OBR incluye las identidades de las STA participantes, la asignación de subportadoras a las STA participantes y una longitud máxima de la unidad de datos de protocolo de capa física, PPDU;

enviar, al AP, una PPDU OFDMA.
- 50 7. El método de la reivindicación 6, que comprende además obtener acceso al canal de transmisión antes de enviar la trama RTS.
8. Un punto de acceso, AP, que admite la transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal, OFDMA, en una red de área local inalámbrica, WLAN, el AP que comprende:

un procesador, y

55 un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena programación para que la ejecute el procesador, la programación que incluye instrucciones que, cuando la programación se ejecuta por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 60 9. Una estación, STA, que admite la transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal, OFDMA, en una red de área local inalámbrica, WLAN, el AP que comprende:

un procesador, y

un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena programación para que la ejecute el procesador, la programación que incluye instrucciones que, cuando la programación se ejecuta por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7.

65

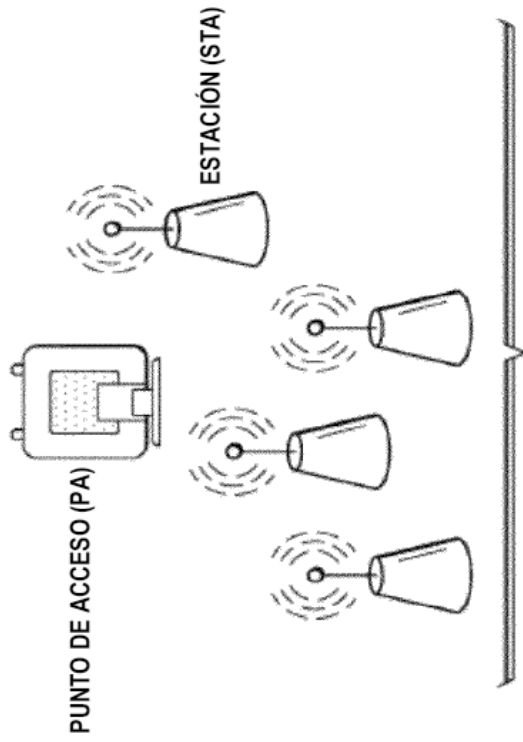


Figura 1

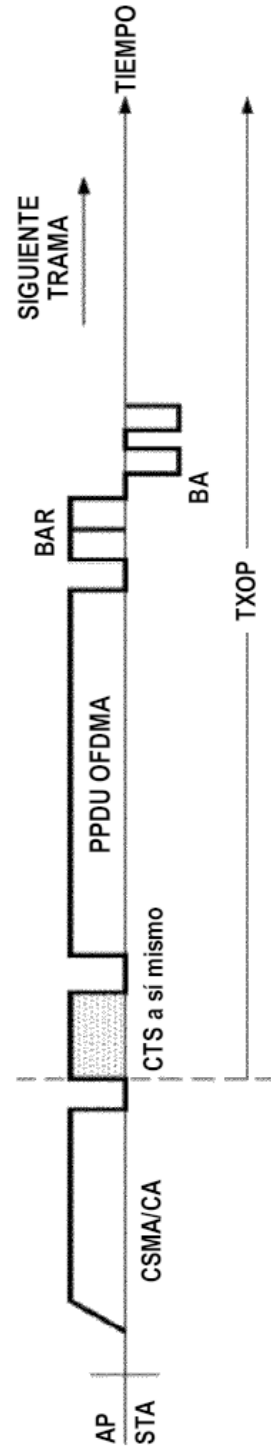
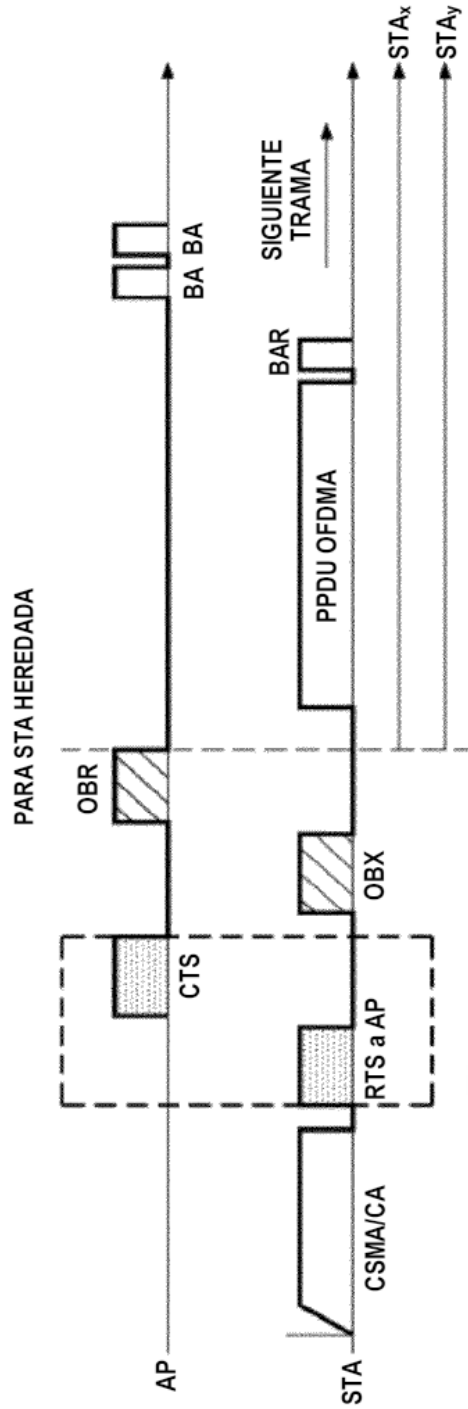
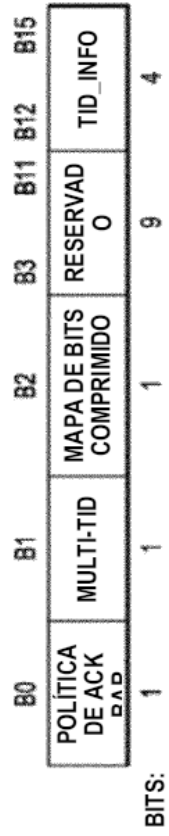
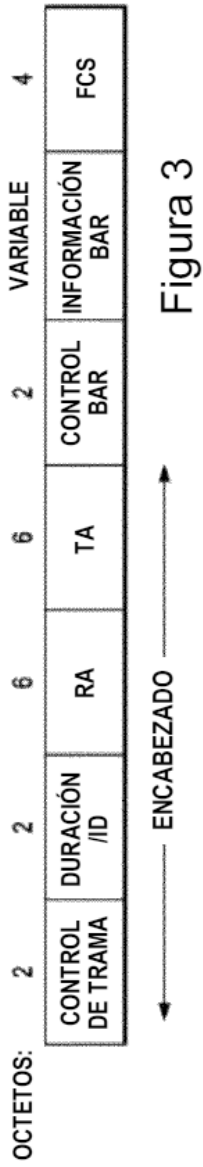


Figura 2



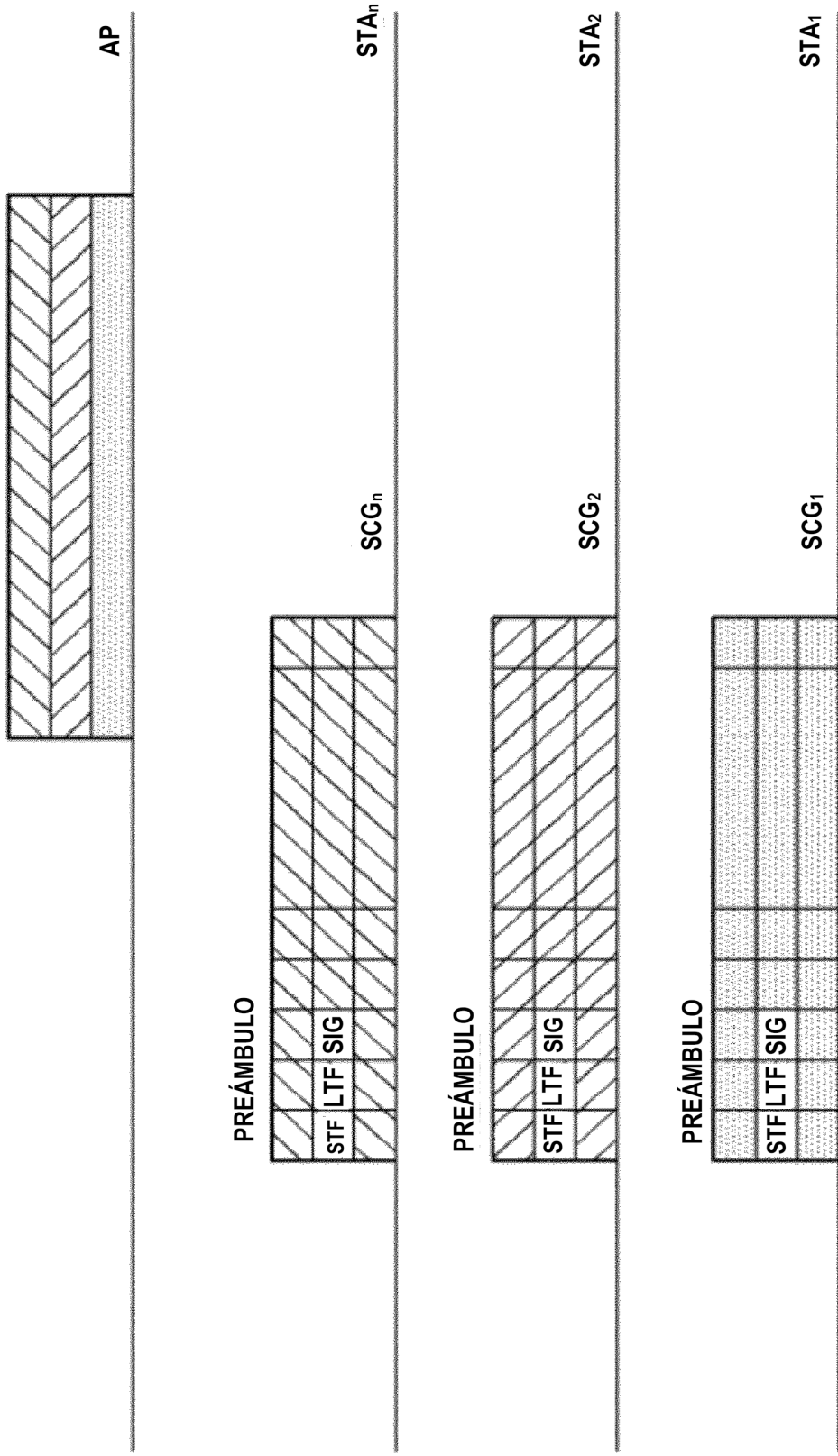


Figura 6

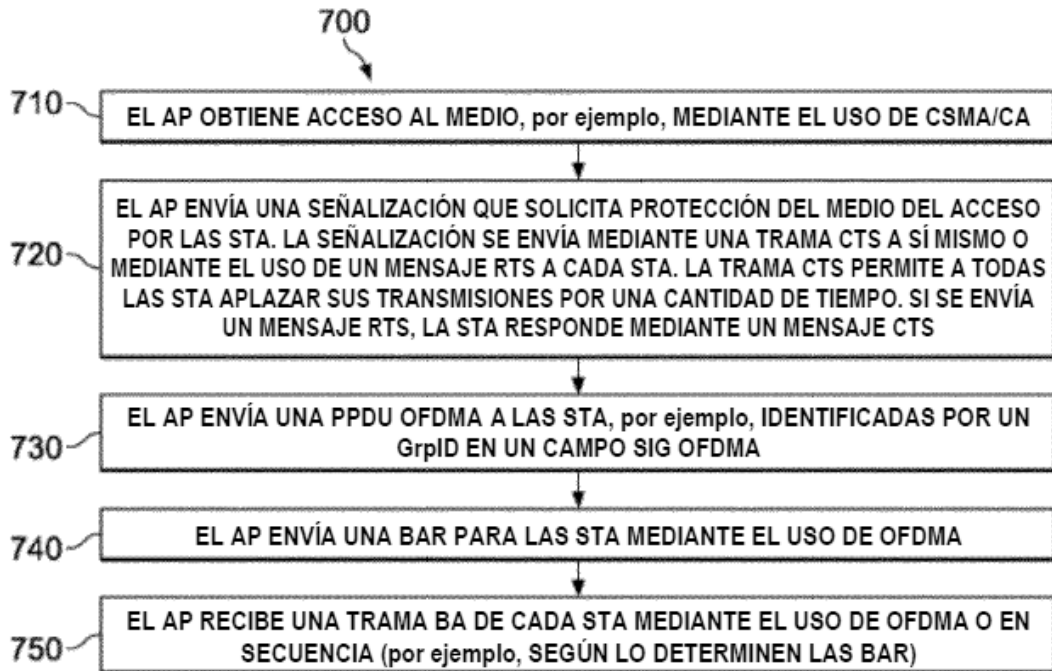


Figura 7

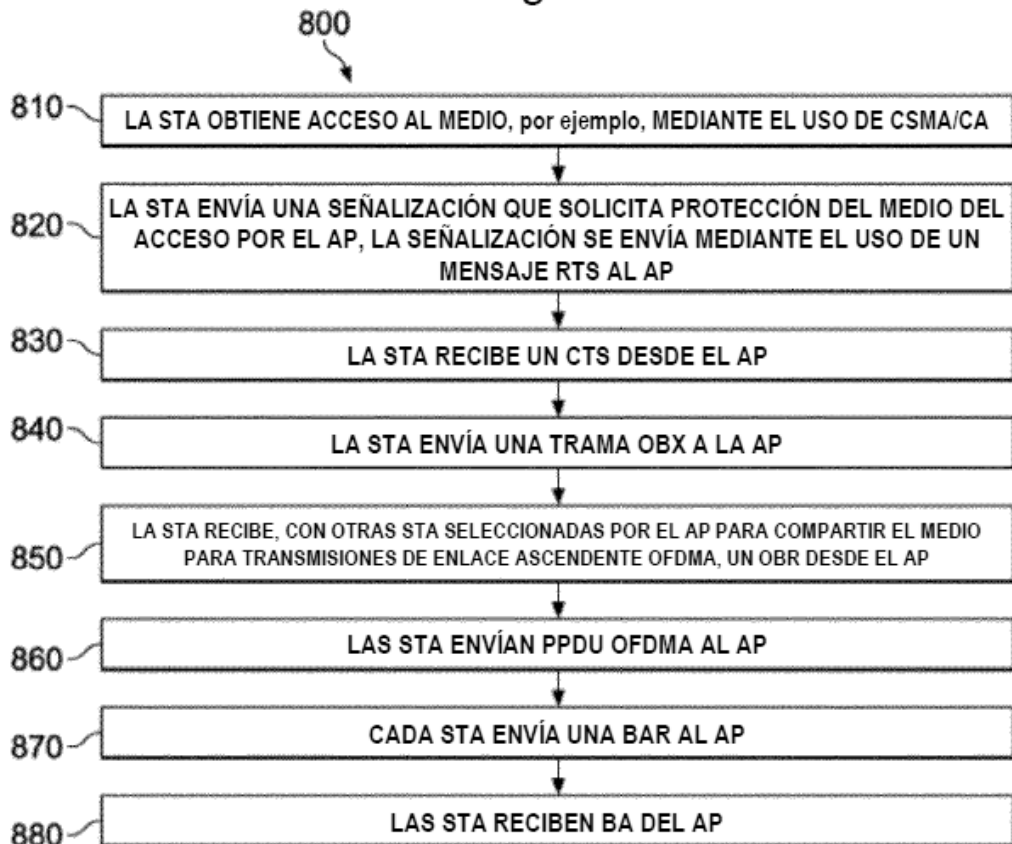


Figura 8

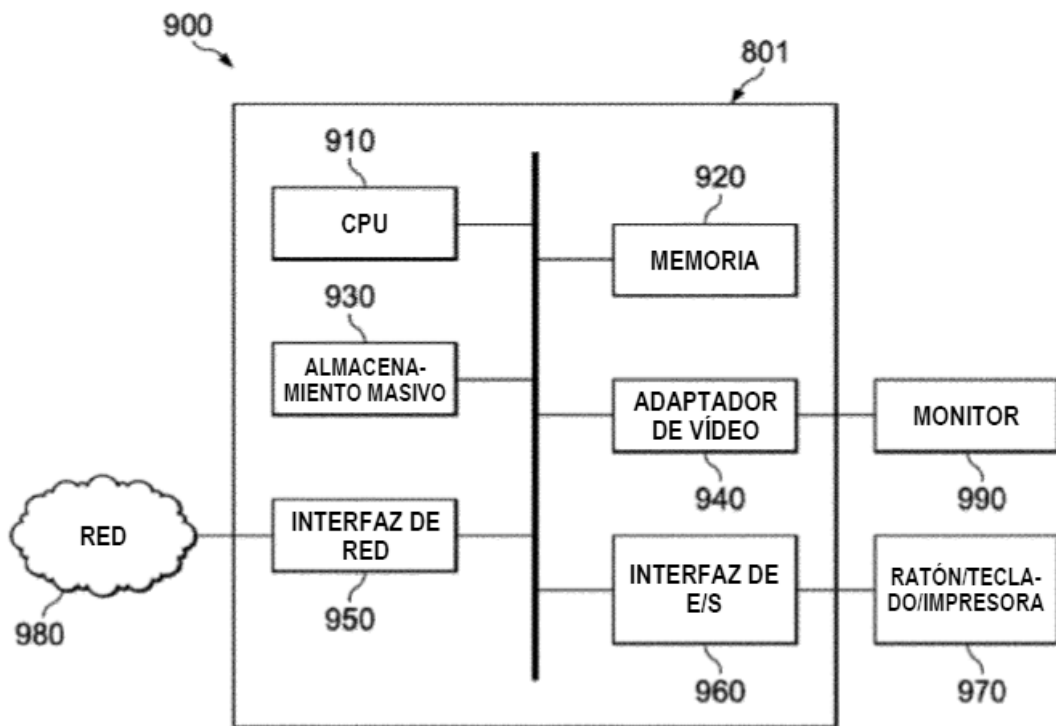


Figura 9