

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 543**

51 Int. Cl.:

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2015** **E 21194378 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2023** **EP 3982603**

54 Título: **Método y aparato para transmitir una unidad de datos del protocolo de capa física**

30 Prioridad:

05.05.2015 WO PCT/CN2015/078333

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.12.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LIN, MEILU;
LIU, SHENG;
LIN, WEI;
YU, JIAN;
LIU, LE;
YANG, XUN;
SHILO, SHIMON;
EZRI, DORON;
TSODIK, GENADIY y
REDLICH, ODED**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 955 543 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 transmitir una unidad de datos del protocolo de capa física

Campo técnico

- 5 La presente invención pertenece al campo de las tecnologías de las comunicaciones y, en particular, se refiere a un procedimiento y un aparato de transmisión de una unidad de datos del protocolo de capa física.

Antecedentes

En una WLAN (inglés: Wireless Local Area Network, chino: red inalámbrica de área local), para mejorar la eficiencia de la transmisión de datos, se introduce una longitud de símbolo 4x en una norma WLAN de próxima generación 802.11ax y un símbolo de 802.11a/n/ac consecuentemente se denomina símbolo 1x.

- 10 La longitud del símbolo 4x significa que, en un símbolo de OFDM (inglés: Orthogonal Frequency Division Multiplexing, multiplexación por división ortogonal de frecuencia para abreviar), una longitud de datos es de 12,8 μ s. Consecuentemente, un porcentaje de un CP de 3,2 μ s en un símbolo de OFDM pasa a ser $(3,2/(3,2 + 12,8)) = 20 \%$. Esto mejora de hecho la eficiencia de la transmisión. Se puede aprender que el tiempo de transmisión en el dominio del tiempo de una parte de datos cambia de 3,2 μ s a 12,8 μ s, lo que supone un aumento de cuatro veces. En un dominio de la frecuencia, esto está representado consecuentemente como una disminución de cuatro veces en el ancho de banda de cada subportadora, porque un ancho de banda más pequeño indica un tiempo de transmisión más largo. En términos específicos, en 802.11ac, hay 64 subportadoras a 20 MHz, que corresponden a una FFT de 64 puntos, 128 subportadoras a 40 MHz, que corresponden a una FFT de 128 puntos, y 256 subportadoras a 80 MHz, que corresponden a una FFT de 256 puntos. En 802.11ax, hay 256 subportadoras a 20 MHz, que corresponden a una FFT de 256 puntos, 512 subportadoras a 40 MHz, que corresponden a una FFT de 512 puntos, y 1024 subportadoras a 80 MHz, que corresponden a una FFT de 1024 puntos.

- Tomando 20 MHz, por ejemplo, las 64 subportadoras de 802.11ac incluyen 52 subportadoras de datos y cuatro subportadoras piloto, y las 256 subportadoras de 802.11ax incluyen 234 subportadoras de datos y ocho subportadoras piloto. Si se usa un mismo MCS (inglés: Modulation and Coding Scheme, chino: esquema de modulación y codificación), un volumen de datos que se puede transmitir en 802.11ax es más de cuatro veces mayor que un volumen de datos que se puede transmitir en 802.11ac, porque $234 > 4 \times 52$. Los resultados son los mismos para 40 MHz y 80 MHz.

- Después de introducir la longitud del símbolo de datos 4x, en un extremo receptor, aumenta el tiempo requerido para procesar cada símbolo de OFDM. Un tiempo de procesamiento en el extremo receptor incluye principalmente: 1. FFT (inglés: Fast Fourier Transform, chino: transformada rápida de Fourier); 2. desasignación; 3. decodificación de canales. La decodificación de canales es la que más tiempo consume de las tres. Puesto que aumenta un volumen de datos en cada símbolo de OFDM, aumenta el tiempo de decodificación de un canal. Este retardo en el procesamiento se vuelve muy serio en el caso de un ancho de banda alto (como 80 MHz) y/o un MCS alto (como MCS9).

- 35 Después de recibir algunas tramas de datos o tramas de control que requieren respuestas inmediatas (responder después de SIFS=16 μ s), el extremo receptor necesita primero finalizar el procesamiento de las tramas de datos o las tramas de control y luego conmutar de un estado de recepción a un estado de envío. Estas dos partes deben finalizar dentro de un tiempo SIFS (inglés: Short Interframe Space, chino: espacio corto entre tramas). Para una longitud de símbolo 1x (es decir, una trama de 802.11a/n/ac), el tiempo SIFS de 16 μ s es suficiente para que el extremo receptor finalice el procesamiento de datos y la conmutación de estado. Sin embargo, para un símbolo 4x (es decir, una trama de 802.11ax), el procesamiento de datos puede provocar un retardo relativamente largo. Como resultado, dentro del tiempo SIFS actual de 16 μ s, el extremo receptor no puede finalizar el procesamiento de datos y la conmutación de estado.

- 45 El documento US2015/117433 A1 describe un procedimiento para generar unidad de datos de capa física (PHY) para la transmisión a través de un canal de comunicación. El documento de Jinsoo Choi et al., "doc.: IEEE 1-14/0804r1 que concibe una estructura PHY 11ax - Parte I Fecha: 2014-07-14 Nombre Afiliaciones Dirección Teléfono Dirección de correo electrónico", XP055229337 analiza cómo diseñar una estructura PHY 11ax centrándose en la numerología de OFDM.

Compendio

- 50 La presente invención proporciona un método y un aparato para transmitir/recibir una unidad de datos del protocolo de capa física, para resolver el problema de que un extremo receptor no puede finalizar la conmutación del estado de procesamiento de datos dentro de un tiempo SIFS actual de 16 μ s como consecuencia de un retardo relativamente largo resultante del procesamiento de datos en el extremo receptor y el método y el aparato de recepción correspondientes.

Los aspectos de la presente invención se definen en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones particulares se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Según las realizaciones de la presente invención, durante la transmisión de una unidad de datos del protocolo de capa física PPDU, algunas subportadoras de datos de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil y que está en la PPDU transportan una secuencia de símbolos de datos, las otras subportadoras de datos del último símbolo de OFDM que transporta información útil transportan una secuencia de señales característica y una posición inicial de la secuencia de señales característica se determina analizando la PPDU. La aplicación de las realizaciones de la presente invención permite que un extremo receptor determine rápidamente la posición inicial de la secuencia de señales característica por medio de la detección ciega y asegura que el extremo receptor complete rápidamente el procesamiento de datos y la conmutación de estado.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de un escenario de aplicación;

la FIG. 2 es un diagrama estructural de una unidad de datos del protocolo de capa física;

la FIG. 3 es un diagrama estructural parcial de una unidad de datos del protocolo de capa física según una realización de la presente invención;

la FIG. 4 es un primer diagrama de la interacción del flujo;

la FIG. 5 es un segundo diagrama de la interacción del flujo;

la FIG. 6 es un tercer diagrama de la interacción del flujo;

la FIG. 7 es un primer diagrama de la estructura lógica;

la FIG. 8 es un segundo diagrama de la estructura lógica;

la FIG. 9 es un tercer diagrama de la estructura lógica;

la FIG. 10 es un cuarto diagrama de la estructura lógica;

la FIG. 11 es un quinto diagrama de la estructura lógica;

la FIG. 12 es un sexto diagrama de la estructura lógica;

la FIG. 13 es un primer diagrama de la estructura física;

la FIG. 14 es un segundo diagrama de la estructura física;

la FIG. 15 es un tercer diagrama de la estructura física;

la FIG. 16 es un cuarto diagrama de la estructura física;

la FIG. 17 es un quinto diagrama de la estructura física;

la FIG. 18 es un sexto diagrama de la estructura física;

la FIG. 19 es un diagrama 1 de indicación de estructura SE;

la FIG. 20 es un diagrama 2 de indicación de estructura SE;

la FIG. 21 es un diagrama 3 de indicación de estructura SE;

la FIG. 22 es un diagrama 4 de indicación de estructura SE;

la FIG. 23 es un diagrama 5 de indicación de estructura SE.

Descripción de las realizaciones

Para aclarar los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente invención, a continuación se describen con más detalle las realizaciones de la presente invención en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Para comprender la presente invención exhaustivamente, la siguiente descripción detallada menciona muchos detalles específicos. Sin embargo, los expertos en la técnica deben comprender que la presente invención puede implementarse sin estos detalles específicos. En otras realizaciones, los procedimientos, procesos, componentes y circuitos bien conocidos no se describen en detalle, a fin de impedir que las realizaciones queden poco claras.

Las realizaciones de la presente invención se pueden aplicar a una WLAN. Una norma que se utiliza actualmente en la WLAN es la serie 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE para abreviar). La WLAN puede incluir múltiples conjuntos de servicios básicos (Basic Service Set, BSS para abreviar). Un nodo de un conjunto de servicios básicos es una estación STA. La estación puede ser una estación de punto de acceso (Access Point, AP para abreviar) o una estación sin punto de acceso (None Access Point Station, STA sin AP para abreviar). Cada conjunto de servicios básicos puede incluir un AP y múltiples STA sin AP asociadas con el AP.

La estación de punto de acceso también se denomina un punto de acceso inalámbrico, un punto de acceso wifi o similar. El AP es un punto de acceso a través del cual un abonado móvil accede a una red cableada y se implanta principalmente dentro de viviendas, edificios y campus. Un radio de cobertura típico es de decenas de metros a cien metros. Por supuesto, el AP también se puede implantar al aire libre. El AP es como un puente que conecta una red cableada y una red inalámbrica. Una función principal del AP es conectar a diversos clientes de red inalámbrica y luego conectar la red inalámbrica a la red cableada. Concretamente, el AP puede ser un dispositivo terminal o un dispositivo de red con un chip de fidelidad inalámbrica (Wireless Fidelity, WiFi para abreviar). Opcionalmente, el AP puede ser un dispositivo que admite una norma 802.11ax. Además, opcionalmente, el AP puede ser un dispositivo que admite múltiples normas WLAN, como 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b y 802.11a.

La STA sin AP puede ser un chip de comunicaciones inalámbricas, un sensor inalámbrico o un terminal de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, un teléfono móvil que admite una función de comunicación WiFi, una tableta electrónica que admite la función de comunicación WiFi, una caja de conexión que admite la función de comunicación WiFi, un televisor inteligente que admite la función de comunicación WiFi, un dispositivo ponible inteligente que admite la función de comunicación WiFi, un dispositivo de comunicación integrado que admite la función de comunicación WiFi o un ordenador que admite la función de comunicación WiFi. Opcionalmente, la estación puede admitir la norma 802.11ax. Además, opcionalmente, la estación puede admitir múltiples normas WLAN, como 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b y 802.11a.

Cabe destacar que, en el sistema WLAN 802.11ax en el que se introduce una tecnología OFDMA, el AP puede realizar una transmisión de enlace ascendente y descendente para diferentes STA utilizando diferentes recursos de tiempo-frecuencia. El AP puede realizar transmisión de enlace ascendente y descendente en diferentes modos, por ejemplo, un modo OFDMA de un solo usuario de múltiples entradas y múltiples salidas (Single-User Multiple-Input Multiple-Output, SU-MIMO para abreviar) o OFDMA multiusuario de múltiples entradas y múltiples salidas (Multi-User Multiple-Input Multiple-Output, MU-MIMO para abreviar).

La FIG. 1 es un diagrama de un escenario de aplicación. Un punto 20 de acceso se comunica con múltiples estaciones (30-1, 30-2, 30-3 y 30-4). El AP 20 incluye un procesador 15 proveedor de alojamiento que está acoplado a una interfaz 16 de red. La interfaz 16 de red incluye una unidad 17 de control de acceso al medio (MAC) y una unidad 18 de capa física (PHY). La unidad 18 de capa física (PHY) incluye múltiples transceptores 19, y los transceptores 19 están acoplados a múltiples pares de antenas. Aunque la FIG. 1 muestra tres transceptores 19 y tres antenas 14, en otra manera de implementación, un AP 14 puede incluir diferentes cantidades (por ejemplo, 1, 2, 4 o 5) de transceptores 19 y pares de antenas.

La estación 30-1 incluye un procesador 25 proveedor de alojamiento que está acoplado a una interfaz 26 de red. La interfaz 26 de red incluye una unidad 27 MAC y una unidad 28 PHY. La unidad 28 PHY incluye múltiples transceptores 29, y los transceptores 29 están acoplados a múltiples antenas. Aunque la FIG. 1 muestra tres transceptores 29 y tres antenas 24, en otra manera de implementación, la estación cliente 30-1 puede incluir diferentes cantidades (por ejemplo, 1, 2, 4 o 5) de transceptores y antenas. En esta manera de implementación, una o más de la estación 30-2, la estación 30-3 o la estación 30-4 tienen una estructura que es similar o igual a la de la estación cliente 30-1, pero puede tener la misma o diferentes cantidades de transceptores y antenas. Por ejemplo, la estación heredada 30-4 tiene solo un transceptor y una antena.

La FIG. 2 es un diagrama estructural de una unidad de datos del protocolo de capa física (Physical Layer Protocol Data Unit, PPDU para abreviar) según esta manera de implementación. Esta unidad de datos ocupa un ancho de banda de 80 MHz. En otra manera de implementación, una unidad 100 de datos puede ocupar un ancho de banda diferente, por ejemplo, 20 MHz, 40 MHz, 120 MHz, 160 MHz o cualquier ancho de banda adecuado. La unidad 100 de datos es aplicable a una circunstancia de "modo híbrido", por ejemplo, una circunstancia en la que una WLAN 10 incluye una estación (por ejemplo, la estación heredada 30-4) que cumple con un protocolo heredado en lugar de un protocolo 802.11ax. La unidad 100 de datos también se puede utilizar en otra circunstancia.

Cabe destacar que la unidad de datos de la FIG. 2 es una posible unidad de datos 802.11ax. Con el propósito de la compatibilidad con un dispositivo de la norma WLAN existente, un encabezado de la trama de datos 802.11ax incluye campos de preámbulo heredado (chino: preámbulo heredado), que incluye un L-STF (inglés: Legacy Short Training Field, chino: campo de entrenamiento corto heredado), un L-LTF (inglés: Legacy Long Training Field, chino: campo de entrenamiento largo heredado) y un L-SIG (inglés: Legacy Signaling Field, chino: campo de señalización heredado). A continuación de los campos del preámbulo heredado hay un campo RL-SIG (inglés: Repeated Legacy Signaling Field, chino: campo de señalización heredado repetido), un campo de señalización A de alta eficiencia (inglés: High Efficiency Signal Field A, HE-SIGA para abreviar) y otro campo de preámbulo de alta eficiencia Otro preámbulo de HE.

Cabe destacar que el Otro preámbulo de HE es un campo o una combinación de múltiples campos y no se limita a un campo específico. Después del Otro campo de preámbulo HE hay un campo de datos (Datos). En una posible norma de WLAN futura, el nombre de la norma, el nombre de un campo, o similares, se puede sustituir por cualquier otro nombre y no debe considerarse que imponga una limitación al alcance de protección de la presente invención. Además, la descripción sobre la trama de datos también se aplica a las siguientes realizaciones.

Caso 1

El caso 1 de la presente invención proporciona un procedimiento de transmisión de PPDU aplicado a una WLAN. El procedimiento se puede aplicar a una estación, por ejemplo, un punto de acceso y una estación de la FIG. 1. La estación puede admitir una norma WLAN de próxima generación, por ejemplo, una norma 802.11ax. La FIG. 4 es un diagrama de la interacción del procedimiento de transmisión de datos. Las etapas específicas son las siguientes.

Etapas 1: generar una PPDU, en la que algunas subportadoras de datos de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil y que está en la PPDU transportan una secuencia de símbolos de datos, y las otras subportadoras de datos del último símbolo de OFDM que transporta información útil transportan una secuencia de señales característica.

Opcionalmente, la PPDU incluye además un campo de extensión de la señal SE, y el campo SE está ubicado detrás del último símbolo de OFDM que transporta información útil.

Opcionalmente, si la PPDU actual incluye el SE puede determinarse según un BW, un MCS, varios flujos espaciales, un esquema de codificación y similares que se indican en un HE-SIG actual. Si en la transmisión actual no se requiere el SE, un extremo transmisor no necesita añadir la secuencia de señales característica al último símbolo de OFDM, y un extremo receptor no necesita realizar la detección en la secuencia de señales característica.

La FIG. 3 es un diagrama estructural parcial de datos en la PPDU. El último símbolo de OFDM que transporta información útil incluye dos partes. Una subportadora de datos en una primera parte transporta una secuencia de símbolos de datos, y esta parte está marcada como un segmento a1. Una subportadora de datos en una segunda parte transporta una secuencia de señales característica, y esta parte está marcada como un segmento a2.

Cabe destacar que se añade un segmento de extensión de la señal (signal extension) detrás del último símbolo de OFDM que transporta información útil, para proporcionar al extremo receptor un tiempo adicional para procesar los datos recibidos. Una longitud del SE tiene múltiples valores y puede ser de 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s o 16 μ s.

Por ejemplo, cuando una relación entre el segmento a1 y el último símbolo de OFDM que transporta información útil es inferior a 0,5, o se utiliza un MCS bajo o un número muy pequeño de flujos espaciales para la transmisión de PPDU, un tiempo SIFS convencional es suficiente para que el extremo receptor complete el procesamiento de datos y la conmutación de estado.

Por ejemplo, cuando una relación entre el segmento a1 y el último símbolo de OFDM que transporta información útil es superior a 0,5, o se utiliza un MCS alto o un número relativamente grande de flujos espaciales para la transmisión de PPDU, un tiempo SIFS convencional es insuficiente para que el extremo receptor complete el procesamiento de datos y la conmutación de estado, y debe añadirse el campo SE.

Etapas 2: enviar la PPDU.

Etapas 3: recibir la PPDU.

Etapas 4: analizar la PPDU para determinar una posición inicial de la secuencia de señales característica.

Cabe destacar que, en el último símbolo de OFDM que transporta información útil, la segunda parte es la secuencia de señales característica y no participa en la codificación o decodificación.

Por lo tanto, después de determinar la posición inicial de la secuencia de señales característica, el extremo receptor no realiza la decodificación en la subportadora en esta parte, reduciendo así el tiempo requerido para el procesamiento de datos.

Concretamente, la secuencia de señales característica incluye al menos cuatro esquemas.

Esquema 1: la secuencia de señales característica es una secuencia de símbolos de entrenamiento conocida por el extremo receptor.

Cabe destacar que la secuencia de símbolos de entrenamiento se conoce para el extremo receptor y el extremo transmisor, e incluye, pero no se limita a, una secuencia binaria pseudoaleatoria PRBS, una secuencia LTF o una secuencia STF. Puede usarse una secuencia de símbolos de entrenamiento relativamente corta para completar el segmento a2 repetidamente, o puede generarse una secuencia de símbolos de entrenamiento relativamente larga para completar el segmento a2 directamente. El extremo receptor realiza una operación de correlación en los diferentes segmentos del último símbolo de OFDM que transporta información útil, compara un valor de correlación

obtenido después de la operación con un umbral preestablecido, y si el valor de correlación es mayor que el umbral, considera que se detecta la correlación, es decir, determina el inicio de la secuencia de señales característica.

Esquema 2: la secuencia de señales característica incluye una secuencia de señales cero y todas las señales en la secuencia de señales cero son cero.

5 Cabe destacar que la secuencia de señales cero está ubicada en el segmento a2, y el extremo transmisor amplifica la potencia del segmento a1. El extremo receptor realiza un cálculo de energía en cada segmento del último símbolo de OFDM que transporta información útil, compara un valor de energía obtenido después del cálculo con un umbral preestablecido, y si el valor de energía es menor que el umbral, considera que el segmento está vacío, es decir, determina el inicio de la secuencia de señales característica.

10 Esquema 3: la secuencia de señales característica es una copia de la secuencia de símbolos de datos transportada por algunas subportadoras de datos en el último símbolo de OFDM que transporta información útil y que está en la PPDU.

15 Cabe destacar que el contenido del segmento a2 son algunos o todos los datos del segmento a1. El extremo receptor realiza una operación de correlación sobre los segmentos del símbolo, compara un valor de correlación obtenido después de la operación con un umbral preestablecido, y si el valor de correlación es mayor que el umbral, considera que se detecta la correlación, es decir, determina el inicio de la secuencia de señales característica.

Esquema 4: la secuencia de señales característica es una copia de una secuencia de símbolos de datos transportada por una subportadora de datos en una posición correspondiente en un último símbolo de OFDM que transporta información útil y que está en la PPDU.

20 Cabe destacar que los datos, que corresponden al último símbolo de OFDM que transporta información útil, del segmento a2, se repiten en el segmento a2. El extremo receptor realiza una operación de correlación en cada segmento del símbolo y un segmento correspondiente de un símbolo de OFDM anterior, compara un valor de correlación obtenido después de la operación con un umbral preestablecido, y si el valor de correlación es mayor que el umbral, considera que se detecta la correlación, es decir, determina el inicio de la secuencia de señales característica.

Opcionalmente, en otra realización, para la transmisión de múltiples usuarios (OFDMA o MU-MIMO), los datos de diferentes usuarios pueden no estar alineados. Es decir, algunos usuarios tienen volúmenes de datos más grandes y, por lo tanto, tienen más símbolos de OFDM, mientras que algunos usuarios tienen volúmenes de datos más pequeños y, por lo tanto, tienen menos símbolos de OFDM.

30 1. En el caso de la transmisión de múltiples usuarios, se calcula una cantidad de símbolos de OFDM necesarios en la transmisión para cada usuario, y la mayor cantidad se indica con N.

2. Para un usuario cuya cantidad de símbolos es menor que N, la cantidad debe alinearse con N añadiendo un símbolo de OFDM. Por lo tanto, para el símbolo de OFDM añadido, puede repetirse un símbolo anterior, o puede usarse un símbolo de OFDM que transporta una secuencia específica cuya correlación sea buena. Esto no está limitado.

35 Por esta razón, se puede utilizar una forma especial de adición de símbolos para los usuarios que tienen volúmenes de datos más pequeños, de modo que el extremo receptor determina una posición final de un símbolo de OFDM que transporta datos útiles y detiene la recepción con antelación, para ahorrar energía.

Opcionalmente, en otra realización, una posición final de cada nodo receptor puede indicarse de forma explícita. El diseño específico de un extremo receptor y un extremo transmisor es el siguiente.

40 Extremo transmisor:

En el caso de la transmisión de múltiples usuarios, se calcula una cantidad de símbolos de OFDM necesarios en la transmisión para cada usuario, y la mayor cantidad se indica con N. En un HE-SIGB, hay una indicación explícita para cada usuario. La indicación incluye dos partes. Una indicación de la primera parte indica si una cantidad de símbolos de un usuario actual es igual a N (por ejemplo, indicado por 1 bit). Si la cantidad es igual a N, una indicación de la segunda parte indica una posición en la que el usuario detiene la decodificación en un último símbolo (por ejemplo, un último símbolo de OFDM se divide en cuatro segmentos y la posición en la que se detiene la decodificación se debe indicar con 2 bits). Si la cantidad no es igual a N, una indicación de la segunda parte indica una cantidad de símbolos de OFDM añadidos que tiene el usuario, de modo que el extremo receptor detiene la decodificación en la posición con antelación, y una cantidad total de símbolos se alinea con N.

50 Extremo receptor:

Se lee la indicación en el HE-SIGB. Si la indicación de la primera parte es "verdadera", el extremo receptor determina que una cantidad de sus símbolos de OFDM es igual a N. Entonces, la indicación de la segunda parte indica una posición en la que el extremo receptor detiene la decodificación en un último símbolo de OFDM que transporta información útil. Por ejemplo, 00 indica que la descodificación se detiene en 1/4 del último símbolo, 01 indica que la

descodificación se detiene en 1/2 del último símbolo, y así sucesivamente. Si el extremo receptor encuentra que la indicación de la primera parte es "falsa", el extremo receptor determina que una cantidad de sus símbolos de OFDM no es igual a N. Entonces, la indicación de la segunda parte indica una cantidad de símbolos de OFDM añadidos del extremo receptor. Por ejemplo, 00 indica que se añaden x1 símbolos de OFDM, 01 indica que se añaden x2 símbolos de OFDM, y así sucesivamente.

Cabe destacar que la indicación de la primera parte puede indicar si la cantidad de símbolos del usuario actual es igual a N, o indicar si la cantidad de símbolos del usuario actual es mayor que N-n. Esto no está limitado. Si la indicación de la primera parte indica si la cantidad de símbolos del usuario actual es mayor que N-n, cuando la indicación de la primera parte es "falsa", en la indicación de la segunda parte, 00 indica que se añaden (x1+n) símbolos de OFDM, y 01 indica que se añaden (x2+n) símbolos de OFDM.

Según este caso de la presente invención, durante la transmisión de una unidad de datos del protocolo de capa física PPDU, algunas subportadoras de datos de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil y que está en la PPDU transportan una secuencia de símbolos de datos, las otras subportadoras de datos del último símbolo de OFDM que transporta información útil transportan una secuencia de señales característica, y una posición inicial de la secuencia de señales característica se determina analizando la PPDU. La aplicación de este caso de la presente invención permite que un extremo receptor determine rápidamente la posición inicial de la secuencia de señales característica por medio de la detección ciega y asegura que el extremo receptor complete rápidamente el procesamiento de datos y la conmutación de estado.

Caso 2

El caso 2 de la presente invención proporciona un procedimiento de transmisión de PPDU aplicado a una WLAN. El procedimiento se puede aplicar a una estación, por ejemplo, un punto de acceso y una estación de la FIG. 1. La estación puede admitir una norma WLAN de próxima generación, por ejemplo, una norma 802.11ax. La FIG. 5 es un diagrama de la interacción del procedimiento de transmisión de datos. Las etapas específicas son las siguientes.

Etapas 1: generar una PPDU, en la que la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE y el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil.

Opcionalmente, si la PPDU actual incluye el SE puede determinarse según un BW, un MCS, varios flujos espaciales, un esquema de codificación y similares que se indican en el HE-SIG actual. Si no se requiere el SE en la transmisión actual, un extremo transmisor no necesita colocar una indicación relacionada con SE en el HE-SIG, y un extremo receptor lee, según otra regla, un campo correspondiente al HE-SIG.

Opcionalmente, si N=M, un valor de la información de indicación es un primer valor; si N≠M, un valor de la información de indicación es un segundo valor. N representa una cantidad de símbolos de OFDM incluidos en la PPDU, y M representa una cantidad de símbolos de OFDM, en la PPDU, calculada por el extremo receptor utilizando un campo de Longitud en un campo de señalización heredado L-SIG.

Una fórmula para calcular N es específicamente:

$$N = m_{STBC} \cdot \left\lceil \frac{8 \cdot \text{UNA_LONGITUD_MPDU} + 16 + N_{Cola}}{m_{STBC} \cdot N_{DBPS}} \right\rceil,$$

donde:

UNA_LONGITUD_MPDU es una longitud de los datos de la capa MAC;

N_{DBPS} es un bit de datos transportado en cada símbolo de OFDM;

m_{STBC} = 2 cuando se utiliza codificación de espacio-tiempo, o =1 en los otros casos; y

N_{Cola}=6*una cantidad de codificadores cuando se usa codificación BCC, o =0 cuando se usa codificación LDPC.

Si el extremo transmisor utiliza codificación LDPC, es necesario actualizar un valor de N según un parámetro de codificación.

Una fórmula para calcular M es específicamente:

$$M = \left\lceil \frac{\text{TIEMPORX} - T_{\text{PREÁMBULO_L}} - T_{\text{PREÁMBULO_HE}}}{(T_{GI} + 12,8)} \right\rceil,$$

donde

$$TIEMPORX = \left\lceil \frac{LONGITUD_L - m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20 ;$$

Longitud-L representa una indicación de longitud en el preámbulo-L del extremo transmisor;

$T_{PREÁMBULO_L}$ representa un tiempo de transmisión del preámbulo-L; y

$T_{PREÁMBULO_HE}$ representa un tiempo de transmisión del preámbulo-HE.

5 Etapa 2: enviar la PPDU. Etapa 3: recibir la PPDU.

Etapa 4: analizar la PPDU para obtener una cantidad M1 de símbolos de OFDM en la transmisión de la PPDU.

Opcionalmente, un valor de M1 no cambia si un valor de la información de indicación es un primer valor; 1 se resta de M1 si un valor de la información de indicación es un segundo valor.

10 Según este caso de la presente invención, durante la transmisión de una unidad de datos del protocolo de capa física PPDU, la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE, y el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil. La aplicación de este caso de la presente invención permite que un extremo receptor determine una posición inicial de la secuencia de señales característica y asegura que el extremo receptor complete rápidamente el procesamiento de datos y la conmutación de estado.

Caso 3

20 El caso 3 de la presente invención proporciona un procedimiento de transmisión de PPDU aplicado a una WLAN. El procedimiento se puede aplicar a una estación, por ejemplo, un punto de acceso y una estación de la FIG. 1. La estación puede admitir una norma WLAN de próxima generación, por ejemplo, una norma 802.11ax. La FIG. 6 es un diagrama de la interacción del procedimiento de transmisión de datos. Las etapas específicas son las siguientes.

25 Etapa 1: generar una PPDU, en la que la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE, el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil, y la información de indicación se utiliza para indicar la duración T_{SE} del campo SE.

Opcionalmente, si la PPDU actual incluye el SE puede determinarse según un BW, un MCS, varios flujos espaciales, un esquema de codificación y similares que se indican en el HE-SIG actual. Si no se requiere el SE en la transmisión actual, un extremo transmisor no necesita colocar una indicación relacionada con SE en el HE-SIG, y un extremo receptor lee, según otra regla, un campo correspondiente al HE-SIG.

30 Etapa 2: enviar la PPDU.

Etapa 3: recibir la PPDU.

Etapa 4: analizar la PPDU para obtener una cantidad M2 de símbolos de OFDM en la transmisión de la PPDU.

Opcionalmente, 1 se resta de M2 si la diferencia entre un tiempo de transmisión de la PPDU y una duración de los símbolos de OFDM M2 es menor que la duración del campo SE.

35 Concretamente, si $TIEMPORX - (M2 \cdot (T_{GI} + 12,8) + T_{PREÁMBULO_L} + T_{PREÁMBULO_HE}) < T_{SE}$, 1 se resta de M2.

Un valor de M2 no cambia si la diferencia entre un tiempo de transmisión de la PPDU y la duración de los símbolos de OFDM M2 es mayor o igual que la duración del campo SE.

Si $TIEMPORX - (M2 \cdot (T_{GI} + 12,8) + T_{PREÁMBULO_L} + T_{PREÁMBULO_HE}) \geq T_{SE}$, M2 no cambia.

40 Según este caso de la presente invención, durante la transmisión de una unidad de datos del protocolo de capa física PPDU, la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE, el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil, y la información de indicación se utiliza para indicar la duración de la PPDU que incluye el campo SE. La aplicación de este caso de la presente invención permite que un extremo receptor determine una posición inicial de la secuencia de señales característica y asegura que el extremo receptor complete rápidamente el procesamiento de datos y la conmutación de estado.

Caso 4

Consecuentemente, la FIG. 7 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de transmisión de PPDU en una red inalámbrica de área local según el caso 4 de la presente invención. El aparato de transmisión de datos es, por ejemplo, una estación o un circuito dedicado o chip que implementa una función relacionada. Un aparato 700 de transmisión PPDU que se muestra en la FIG. 7 incluye una unidad 701 de procesamiento y una unidad 702 transceptora. Por ejemplo, el aparato 700 puede ser un AP o una estación que se muestra en la FIG. 1. Una estación en el caso 4 actúa como un extremo transmisor.

La unidad 701 de procesamiento está configurada para generar una PPDU, en la que algunas subportadoras de datos de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil y que está en la PPDU transportan una secuencia de símbolos de datos, y las otras subportadoras de datos del último símbolo de OFDM que transporta información útil transportan una secuencia de señales característica.

La unidad 702 transceptora está configurada para enviar la PPDU.

Opcionalmente, la secuencia de señales característica incluye una secuencia de símbolos de entrenamiento conocida por un extremo receptor.

Opcionalmente, la secuencia de señales característica incluye una secuencia de señales cero y todas las señales en la secuencia de señales cero son cero.

Opcionalmente, la secuencia de señales característica es una copia de la secuencia de símbolos de datos transportada por algunas subportadoras de datos en el último símbolo de OFDM que transporta información útil y que está en la PPDU.

Opcionalmente, la secuencia de señales característica es una copia de una secuencia de símbolos de datos transportada por una subportadora de datos en una posición correspondiente en un último símbolo de OFDM que transporta información útil y que está en la PPDU.

Opcionalmente, la PPDU incluye además un campo de extensión de la señal SE, y el campo SE está ubicado detrás del último símbolo de OFDM que transporta información útil.

Según este caso de la presente invención, durante la transmisión de una unidad de datos del protocolo de capa física PPDU, algunas subportadoras de datos de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil y que está en la PPDU transportan una secuencia de símbolos de datos, las otras subportadoras de datos del último símbolo de OFDM que transporta información útil transportan una secuencia de señales característica, y una posición inicial de la secuencia de señales característica se determina analizando la PPDU. La aplicación de este caso de la presente invención permite que un extremo receptor determine rápidamente la posición inicial de la secuencia de señales característica por medio de la detección ciega y asegura que el extremo receptor complete rápidamente el procesamiento de datos y la conmutación de estado.

Caso Realización 5

Consecuentemente, la FIG. 8 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de transmisión de PPDU en una red inalámbrica de área local según el caso 5 de la presente invención. El aparato de transmisión de datos es, por ejemplo, una estación o un circuito dedicado o chip que implementa una función relacionada. Un aparato 800 de transmisión PPDU que se muestra en la FIG. 8 incluye una unidad 801 de procesamiento y una unidad 802 transceptora. Por ejemplo, el aparato 800 puede ser un AP o una estación que se muestra en la FIG. 1. Una estación en el caso 5 actúa como un extremo receptor.

La unidad 802 transceptora está configurada para recibir una PPDU, en la que algunas subportadoras de datos de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil y que está en la PPDU transportan una secuencia de símbolos de datos, y las otras subportadoras de datos del último símbolo de OFDM transportan una secuencia de señales característica.

La unidad 801 de procesamiento está configurada para analizar la PPDU para determinar una posición inicial de la secuencia de señales característica.

Opcionalmente, la secuencia de señales característica incluye una secuencia de símbolos de entrenamiento conocida por el extremo receptor.

Opcionalmente, la secuencia de señales característica incluye una secuencia de señales cero y todas las señales en la secuencia de señales cero son cero.

Opcionalmente, la secuencia de señales característica es una copia de la secuencia de símbolos de datos transportada por algunas subportadoras de datos en el último símbolo de OFDM que transporta información útil y que está en la PPDU.

Opcionalmente, la secuencia de señales característica es una copia de una secuencia de símbolos de datos transportada por una subportadora de datos en una posición correspondiente en un último símbolo de OFDM que transporta información útil y que está en la PPDU.

- 5 Opcionalmente, la PPDU incluye además un campo de extensión de la señal SE, y el campo SE está ubicado detrás del último símbolo de OFDM que transporta información útil.

Según este caso de la presente invención, durante la transmisión de una unidad de datos del protocolo de capa física PPDU, algunas subportadoras de datos de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil y que está en la PPDU transportan una secuencia de símbolos de datos, las otras subportadoras de datos del último símbolo de OFDM que transporta información útil transportan una secuencia de señales característica, y una posición inicial de la secuencia de señales característica se determina analizando la PPDU. La aplicación de este caso de la presente invención permite que un extremo receptor determine rápidamente la posición inicial de la secuencia de señales característica por medio de la detección ciega y asegura que el extremo receptor complete rápidamente el procesamiento de datos y la conmutación de estado.

Caso 6

- 15 Consecuentemente, la FIG. 9 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de transmisión de PPDU en una red inalámbrica de área local según el caso 6 de la presente invención. El aparato de transmisión de datos es, por ejemplo, una estación o un circuito dedicado o chip que implementa una función relacionada. Un aparato 900 de transmisión PPDU que se muestra en la FIG. 9 incluye una unidad 901 de procesamiento y una unidad 902 transceptora. Por ejemplo, el aparato 900 puede ser un AP o una estación que se muestra en la FIG. 1. Una estación en el caso 6 actúa como un extremo transmisor.

La unidad 901 de procesamiento está configurada para generar una PPDU, en la que la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE y el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil.

- 25 La unidad 902 transceptora está configurada para enviar la PPDU.

Opcionalmente, si $N=M$, un valor de la información de indicación es un primer valor; si $N \neq M$, un valor de la información de indicación es un segundo valor. N representa una cantidad de símbolos de OFDM incluidos en la PPDU, y M representa una cantidad de símbolos de OFDM, en la PPDU, calculada por un extremo receptor utilizando un campo de longitud en un campo de señalización heredado L-SIG.

- 30 Según este caso de la presente invención, durante la transmisión de una unidad de datos del protocolo de capa física PPDU, la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE, el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil, y la información de indicación se utiliza para indicar la duración de la PPDU que incluye el campo SE.
- 35 La aplicación de este caso de la presente invención permite que un extremo receptor determine una posición inicial de la secuencia de señales característica y asegura que el extremo receptor complete rápidamente el procesamiento de datos y la conmutación de estado.

Caso 7

- 40 Consecuentemente, la FIG. 10 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de transmisión de PPDU en una red inalámbrica de área local según el caso 7 de la presente invención. El aparato de transmisión de datos es, por ejemplo, una estación o un circuito dedicado o chip que implementa una función relacionada. Un aparato 1000 de transmisión PPDU que se muestra en la FIG. 10 incluye una unidad 1001 de procesamiento y una unidad 1002 transceptora. Por ejemplo, el aparato 1000 puede ser un AP o una estación que se muestra en la FIG. 1. Una estación en el caso 7 actúa como un extremo receptor.

- 45 La unidad 1002 de transceptora está configurada para recibir una PPDU, en la que la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE y el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil.

- 50 La unidad 1001 de procesamiento está configurada para analizar la PPDU para obtener una cantidad $M1$ de símbolos de OFDM en la transmisión de la PPDU.

Opcionalmente, el análisis de la PPDU incluye: mantener un valor de $M1$ sin cambios si un valor de la información de indicación es un primer valor; restar 1 de $M1$ si un valor de la información de indicación es un segundo valor.

Según este caso de la presente invención, durante la transmisión de una unidad de datos del protocolo de capa física PPDU, la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de

señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE, el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil, y la información de indicación se utiliza para indicar la duración de la PPDU que incluye el campo SE. La aplicación de este caso de la presente invención permite que un extremo receptor determine una posición inicial de la secuencia de señales característica y asegura que el extremo receptor complete rápidamente el procesamiento de datos y la conmutación de estado.

Caso Realización 8

Consecuentemente, la FIG. 11 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de transmisión de PPDU en una red inalámbrica de área local según el caso 8 de la presente invención. El aparato de transmisión de datos es, por ejemplo, una estación o un circuito dedicado o chip que implementa una función relacionada. Un aparato 1100 de transmisión PPDU que se muestra en la FIG. 11 incluye una unidad 1101 de procesamiento y una unidad 1102 transceptora. Por ejemplo, el aparato 1100 puede ser un AP o una estación que se muestra en la FIG. 1. Una estación en el caso 8 actúa como un extremo transmisor.

La unidad 1101 de procesamiento está configurada para generar una PPDU, en la que la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE, el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil, y la información de indicación se utiliza para indicar la duración de la PPDU que incluye el campo SE.

La unidad 1102 transceptora está configurada para enviar la PPDU.

Según este caso de la presente invención, durante la transmisión de una unidad de datos del protocolo de capa física PPDU, la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE, el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil, y la información de indicación se utiliza para indicar la duración de la PPDU que incluye el campo SE.

La aplicación de este caso de la presente invención permite que un extremo receptor determine una posición inicial de la secuencia de señales característica y asegura que el extremo receptor complete rápidamente el procesamiento de datos y la conmutación de estado.

Caso 9

Consecuentemente, la FIG. 12 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de transmisión de PPDU en una red inalámbrica de área local según el caso 9 de la presente invención. El aparato de transmisión de datos es, por ejemplo, una estación o un circuito dedicado o chip que implementa una función relacionada. Un aparato 1200 de transmisión PPDU que se muestra en la FIG. 12 incluye una unidad 1201 de procesamiento y una unidad 1202 transceptora. Por ejemplo, el aparato 1200 puede ser un AP o una estación que se muestra en la FIG. 1. Una estación en el caso 9 actúa como un extremo receptor.

La unidad 1202 transceptora está configurada para recibir una PPDU, en la que la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE, el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil, y la información de indicación se utiliza para indicar la duración de la PPDU que incluye el campo SE.

La unidad 1201 de procesamiento está configurada para analizar la PPDU para obtener una cantidad M2 de símbolos de OFDM en la transmisión de la PPDU.

Opcionalmente, el análisis de la PPDU para obtener una cantidad M2 de símbolos de OFDM en la transmisión de la PPDU incluye:

restar 1 de M2 si la diferencia entre un tiempo de transmisión de la PPDU y una duración de los símbolos de OFDM M2 es menor que la duración del campo SE;

mantener un valor de M2 sin cambios si la diferencia entre un tiempo de transmisión de la PPDU y la duración de los símbolos de OFDM M2 es mayor o igual que la duración del campo SE.

Según este caso de la presente invención, durante la transmisión de una unidad de datos del protocolo de capa física PPDU, la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE, el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil, y la información de indicación se utiliza para indicar la duración de la PPDU que incluye el campo SE. La aplicación de este caso de la presente invención permite que un extremo receptor determine una posición inicial de la secuencia de señales característica y asegura que el extremo receptor complete rápidamente el procesamiento de datos y la conmutación de estado.

Caso 10

La FIG. 13 es un diagrama de bloques de una estación transmisora según el caso 10 de la presente invención. Un punto de envío de la FIG. 13 incluye una interfaz 101, una unidad 102 de procesamiento y una memoria 103. La unidad 102 de procesamiento controla una operación de la estación 100 transmisora. La memoria 103 puede incluir una memoria de sólo lectura y una memoria de acceso aleatorio, y proporciona una instrucción y datos para la unidad 102 de procesamiento. Una parte de la memoria 103 también puede incluir una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). Los componentes de la estación 100 transmisora se acoplan entre sí mediante el uso de un sistema 109 de bus. El sistema 109 de bus no solo incluye un bus de datos sino que también incluye un bus de alimentación, un bus de control y un bus de señales de estado. Sin embargo, para una descripción clara, cada bus del diagrama está marcado como el sistema 109 de bus.

Los procedimientos que son para enviar las diversas tramas anteriores y que se describen en las realizaciones anteriores de la presente invención pueden aplicarse a la unidad 102 de procesamiento o implementarse mediante la unidad 102 de procesamiento. En un proceso de implementación, las etapas de los procedimientos anteriores se pueden completar mediante el uso de un circuito lógico de hardware integrado en la unidad 102 de procesamiento o mediante el uso de una instrucción en forma de software. La unidad 102 de procesamiento puede ser un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales, un circuito integrado de aplicación específica, una matriz de puertas programables por campo u otro dispositivo lógico programable, una puerta discreta o un dispositivo con lógica de transistores, o un componente de hardware discreto, y puede implementar o ejecutar cada procedimiento, etapa y diagrama de bloques lógicos que se describen en las realizaciones de la presente invención. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador o cualquier procesador convencional o similar. Las etapas de los procedimientos descritos con referencia a las realizaciones de la presente invención pueden realizarse directamente mediante un procesador de hardware, o pueden realizarse mediante el uso de una combinación de hardware en el procesador y un módulo de software. El módulo de software puede estar ubicado en un medio de almacenamiento maduro en la técnica, como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de solo lectura, una memoria programable de solo lectura, una memoria programable borrrable eléctricamente, un registro o similares. El medio de almacenamiento está ubicado en la memoria 103, y la unidad 102 de procesamiento lee información en la memoria 103 y completa las etapas de los procedimientos anteriores en combinación con el hardware de la unidad de procesamiento.

Caso 11

La FIG. 14 es un diagrama de bloques de una estación receptora según el caso 11 de la presente invención. La estación receptora de la FIG. 14 incluye una interfaz 111, una unidad 112 de procesamiento y una memoria 113. La unidad 112 de procesamiento controla una operación de la estación 110 receptora. La memoria 113 puede incluir una memoria de sólo lectura y una memoria de acceso aleatorio, y proporciona una instrucción y datos para la unidad 112 de procesamiento. Una parte de la memoria 113 también puede incluir una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). Los componentes de la estación 110 receptora se acoplan entre sí mediante el uso de un sistema 119 de bus. El sistema 119 de bus no solo incluye un bus de datos sino que también incluye un bus de alimentación, un bus de control y un bus de señales de estado.

Sin embargo, para una descripción clara, cada bus del diagrama está marcado como el sistema 119 de bus. Los procedimientos que son para recibir las diversas tramas anteriores y que se describen en las realizaciones anteriores de la presente invención pueden aplicarse a la unidad 112 de procesamiento o implementarse mediante la unidad 112 de procesamiento. En un proceso de implementación, las etapas de los procedimientos anteriores se pueden completar mediante el uso de un circuito lógico de hardware integrado en la unidad 112 de procesamiento o mediante el uso de una instrucción en forma de software. La unidad 112 de procesamiento puede ser un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales, un circuito integrado de aplicación específica, una matriz de puertas programables por campo u otro dispositivo lógico programable, una puerta discreta o un dispositivo con lógica de transistores, o un componente de hardware discreto, y puede implementar o ejecutar cada procedimiento, etapa y diagrama de bloques lógicos que se describen en las realizaciones de la presente invención. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador o cualquier procesador convencional o similar. Las etapas de los procedimientos descritos con referencia a las realizaciones de la presente invención pueden realizarse directamente mediante un procesador de hardware, o pueden realizarse mediante el uso de una combinación de hardware en el procesador y un módulo de software. El módulo de software puede estar ubicado en un medio de almacenamiento maduro en la técnica, como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de solo lectura, una memoria programable de solo lectura, una memoria programable borrrable eléctricamente, un registro o similares. El medio de almacenamiento está ubicado en la memoria 113, y la unidad 112 de procesamiento lee información en la memoria 113 y completa las etapas de los procedimientos anteriores en combinación con el hardware de la unidad de procesamiento.

Caso 12

La FIG. 15 es un diagrama de bloques de una estación transmisora según el caso 12 de la presente invención. Un punto de envío de la FIG. 15 incluye una interfaz 121, una unidad 122 de procesamiento y una memoria 123. La unidad 122 de procesamiento controla una operación de la estación 120 transmisora. La memoria 123 puede incluir una

memoria de sólo lectura y una memoria de acceso aleatorio, y proporciona una instrucción y datos para la unidad 122 de procesamiento. Una parte de la memoria 123 también puede incluir una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). Los componentes de la estación 120 transmisora se acoplan entre sí mediante el uso de un sistema 129 de bus. El sistema 129 de bus no solo incluye un bus de datos sino que también incluye un bus de alimentación, un bus de control y un bus de señales de estado. Sin embargo, para una descripción clara, cada bus del diagrama está marcado como el sistema 129 de bus.

Los procedimientos que son para enviar las diversas tramas anteriores y que se describen en las realizaciones anteriores de la presente invención pueden aplicarse a la unidad 122 de procesamiento o implementarse mediante la unidad 122 de procesamiento. En un proceso de implementación, las etapas de los procedimientos anteriores se pueden completar mediante el uso de un circuito lógico de hardware integrado en la unidad 122 de procesamiento o mediante el uso de una instrucción en forma de software. La unidad 122 de procesamiento puede ser un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales, un circuito integrado de aplicación específica, una matriz de puertas programables por campo u otro dispositivo lógico programable, una puerta discreta o un dispositivo con lógica de transistores, o un componente de hardware discreto, y puede implementar o ejecutar cada procedimiento, etapa y diagrama de bloques lógicos que se describen en las realizaciones de la presente invención. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador o cualquier procesador convencional o similar. Las etapas de los procedimientos descritos con referencia a las realizaciones de la presente invención pueden realizarse directamente mediante un procesador de hardware, o pueden realizarse mediante el uso de una combinación de hardware en el procesador y un módulo de software. El módulo de software puede estar ubicado en un medio de almacenamiento maduro en la técnica, como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de sólo lectura, una memoria programable de sólo lectura, una memoria programable borrable eléctricamente, un registro o similares. El medio de almacenamiento está ubicado en la memoria 123, y la unidad 122 de procesamiento lee información en la memoria 123 y completa las etapas de los procedimientos anteriores en combinación con el hardware de la unidad de procesamiento.

Caso 13

La FIG. 16 es un diagrama de bloques de una estación receptora según el caso 13 de la presente invención. La estación receptora de la FIG. 16 incluye una interfaz 131, una unidad 132 de procesamiento y una memoria 133. La unidad 132 de procesamiento controla una operación de la estación 130 receptora. La memoria 133 puede incluir una memoria de sólo lectura y una memoria de acceso aleatorio, y proporciona una instrucción y datos para la unidad 132 de procesamiento. Una parte de la memoria 133 también puede incluir una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). Los componentes de la estación 130 receptora se acoplan entre sí mediante el uso de un sistema 139 de bus. El sistema 139 de bus no solo incluye un bus de datos sino que también incluye un bus de alimentación, un bus de control y un bus de señales de estado. Sin embargo, para una descripción clara, cada bus del diagrama está marcado como el sistema 139 de bus.

Los procedimientos que son para recibir las diversas tramas anteriores y que se describen en las realizaciones anteriores de la presente invención pueden aplicarse a la unidad 132 de procesamiento o implementarse mediante la unidad 132 de procesamiento. En un proceso de implementación, las etapas de los procedimientos anteriores se pueden completar mediante el uso de un circuito lógico de hardware integrado en la unidad 132 de procesamiento o mediante el uso de una instrucción en forma de software. La unidad 132 de procesamiento puede ser un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales, un circuito integrado de aplicación específica, una matriz de puertas programables por campo u otro dispositivo lógico programable, una puerta discreta o un dispositivo con lógica de transistores, o un componente de hardware discreto, y puede implementar o ejecutar cada procedimiento, etapa y diagrama de bloques lógicos que se describen en las realizaciones de la presente invención. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador o cualquier procesador convencional o similar. Las etapas de los procedimientos descritos con referencia a las realizaciones de la presente invención pueden realizarse directamente mediante un procesador de hardware, o pueden realizarse mediante el uso de una combinación de hardware en el procesador y un módulo de software. El módulo de software puede estar ubicado en un medio de almacenamiento maduro en la técnica, como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de sólo lectura, una memoria programable de sólo lectura, una memoria programable borrable eléctricamente, un registro o similares. El medio de almacenamiento está ubicado en la memoria 133, y la unidad 132 de procesamiento lee información en la memoria 133 y completa las etapas de los procedimientos anteriores en combinación con el hardware de la unidad de procesamiento.

Caso 14

La FIG. 17 es un diagrama de bloques de una estación transmisora según el caso 14 de la presente invención. Un punto de envío de la FIG. 17 incluye una interfaz 141, una unidad 142 de procesamiento y una memoria 143. La unidad 142 de procesamiento controla una operación de la estación 140 transmisora. La memoria 143 puede incluir una memoria de sólo lectura y una memoria de acceso aleatorio, y proporciona una instrucción y datos para la unidad 142 de procesamiento. Una parte de la memoria 143 también puede incluir una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). Los componentes de la estación 140 transmisora se acoplan entre sí mediante el uso de un sistema 149 de bus. El sistema 149 de bus no solo incluye un bus de datos sino que también incluye un bus de alimentación, un

bus de control y un bus de señales de estado. Sin embargo, para una descripción clara, cada bus del diagrama está marcado como el sistema 149 de bus.

Los procedimientos que son para enviar las diversas tramas anteriores y que se describen en las realizaciones anteriores de la presente invención pueden aplicarse a la unidad 142 de procesamiento o implementarse mediante la unidad 142 de procesamiento. En un proceso de implementación, las etapas de los procedimientos anteriores se pueden completar mediante el uso de un circuito lógico de hardware integrado en la unidad 142 de procesamiento o mediante el uso de una instrucción en forma de software. La unidad 142 de procesamiento puede ser un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales, un circuito integrado de aplicación específica, una matriz de puertas programables por campo u otro dispositivo lógico programable, una puerta discreta o un dispositivo con lógica de transistores, o un componente de hardware discreto, y puede implementar o ejecutar cada procedimiento, etapa y diagrama de bloques lógicos que se describen en las realizaciones de la presente invención. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador o cualquier procesador convencional o similar. Las etapas de los procedimientos descritos con referencia a las realizaciones de la presente invención pueden realizarse directamente mediante un procesador de hardware, o pueden realizarse mediante el uso de una combinación de hardware en el procesador y un módulo de software. El módulo de software puede estar ubicado en un medio de almacenamiento maduro en la técnica, como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de solo lectura, una memoria programable de solo lectura, una memoria programable borrable eléctricamente, un registro o similares. El medio de almacenamiento está ubicado en la memoria 143, y la unidad 142 de procesamiento lee información en la memoria 143 y completa las etapas de los procedimientos anteriores en combinación con el hardware de la unidad de procesamiento.

Caso 15

La FIG. 18 es un diagrama de bloques de una estación receptora según el caso 15 de la presente invención. La estación receptora de la FIG. 18 incluye una interfaz 151, una unidad 152 de procesamiento y una memoria 153. La unidad 152 de procesamiento controla una operación de la estación 150 receptora. La memoria 153 puede incluir una memoria de sólo lectura y una memoria de acceso aleatorio, y proporciona una instrucción y datos para la unidad 152 de procesamiento. Una parte de la memoria 153 también puede incluir una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). Los componentes de la estación 150 receptora se acoplan entre sí mediante el uso de un sistema 159 de bus. El sistema 159 de bus no solo incluye un bus de datos sino que también incluye un bus de alimentación, un bus de control y un bus de señales de estado. Sin embargo, para una descripción clara, cada bus del diagrama está marcado como el sistema 159 de bus. Los procedimientos que son para recibir las diversas tramas anteriores y que se describen en las realizaciones anteriores de la presente invención pueden aplicarse a la unidad 152 de procesamiento o implementarse mediante la unidad 152 de procesamiento. En un proceso de implementación, las etapas de los procedimientos anteriores se pueden completar mediante el uso de un circuito lógico de hardware integrado en la unidad 152 de procesamiento o mediante el uso de una instrucción en forma de software. La unidad 152 de procesamiento puede ser un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales, un circuito integrado de aplicación específica, una matriz de puertas programables por campo u otro dispositivo lógico programable, una puerta discreta o un dispositivo con lógica de transistores, o un componente de hardware discreto, y puede implementar o ejecutar cada procedimiento, etapa y diagrama de bloques lógicos que se describen en las realizaciones de la presente invención. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador o cualquier procesador convencional o similar. Las etapas de los procedimientos descritos con referencia a las realizaciones de la presente invención pueden realizarse directamente mediante un procesador de hardware, o pueden realizarse mediante el uso de una combinación de hardware en el procesador y un módulo de software. El módulo de software puede estar ubicado en un medio de almacenamiento maduro en la técnica, como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de solo lectura, una memoria programable de solo lectura, una memoria programable borrable eléctricamente, un registro o similares. El medio de almacenamiento está ubicado en la memoria 153, y la unidad 152 de procesamiento lee información en la memoria 153 y completa las etapas de los procedimientos anteriores en combinación con el hardware de la unidad de procesamiento.

Las realizaciones anteriores pretenden ser meramente una descripción de las soluciones técnicas de la presente invención y no pretenden limitar la presente invención.

El contenido siguiente es un complemento de los casos anteriores.

Caso 16

Este caso proporciona una explicación o una descripción adicional sobre el contenido del caso 2, incluyendo las etapas realizadas por un extremo transmisor y un extremo receptor.

En el extremo transmisor:

Etapas 1: generar una PPDU, en la que la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE y el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia

OFDM que transporta información útil. La información de indicación se genera basándose en una longitud de símbolo del campo SE.

Opcionalmente, si la PPDU actual incluye el SE puede determinarse según un BW, un MCS, varios flujos espaciales, un esquema de codificación u otro parámetro en el HE-SIG actual.

- 5 En general, el extremo transmisor obtiene la información de indicación según una cantidad N de símbolos de OFDM incluidos realmente en la PPDU y una cantidad M de símbolos de OFDM, en la PPDU, calculados utilizando un campo de Longitud en un campo de señalización heredado L-SIG.

Opcionalmente, si N=M, un valor de la información de indicación es un primer valor; si N≠M, un valor de la información de indicación es un segundo valor.

- 10 Por ejemplo, una fórmula para calcular N es específicamente:

$$N = m_{STBC} \cdot \left\lceil \frac{8 \cdot \text{UNA_LONGITUD_MPDU} + 16 + N_{Cola}}{m_{STBC} \cdot N_{DBPS}} \right\rceil,$$

donde:

UNA_LONGITUD_MPDU es una longitud de un paquete de datos de la capa MAC;

N_{DBPS} es una cantidad de bits de datos transportados en cada símbolo de OFDM;

- 15 $m_{STBC} = 2$ cuando se utiliza codificación de espacio-tiempo, o $=1$ en los otros casos; y

N_{Cola}=6*una cantidad de codificadores cuando se usa codificación BCC, o $=0$ cuando se usa codificación LDPC.

Opcionalmente, si el extremo transmisor utiliza codificación LDPC, es necesario actualizar un valor de N según un parámetro de codificación.

Una fórmula para calcular M es específicamente:

20
$$M = \left\lceil \frac{\text{TIEMPORX} - T_{\text{PREÁMBULO_L}} - T_{\text{PREÁMBULO_HE}}}{(T_{GI} + 12,8)} \right\rceil,$$

donde

$$\text{TIEMPORX} = \left\lceil \frac{\text{LONGITUD_L} - m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20;$$

LONGITUD-L es una indicación de longitud en el PREÁMBULO_L del extremo transmisor;

T_{PREÁMBULO_L} representa un tiempo de transmisión del PREÁMBULO_L;

- 25 T_{PREÁMBULO_HE} representa un tiempo de transmisión del PREÁMBULO_HE; y

T_{GI} representa un intervalo de guarda de la PPDU.

Más concretamente,

$$\text{LONGITUD_L} = \left\lceil \frac{\text{TIEMPOTX} - 20}{4} \right\rceil \times 3 - 3 + m,$$

m=1 o 2.

- 30 Los expertos en la técnica pueden comprender que se puede saber por las fórmulas anteriores que la longitud del símbolo del SE afecta a un valor de M y, por lo tanto, afecta al valor de la información de indicación.

Etapla 2: enviar la PPDU.

Más concretamente, la información de indicación puede ser una indicación explícita o implícita incluida en el HE-SIG, o puede usarse una indicación de bit implícita en el L-SIG. Por supuesto, esto no se limita a las maneras de implementación anteriores.

- 35 El uso de una indicación de bit implícita en el L-SIG incluye pero no se limita a:

transportar el valor utilizando una m restante del módulo LONGITUD-L 3, como se muestra en la etapa 4 en el extremo transmisor, por ejemplo: la m=1 restante cuando N=M, o la m=2 restante cuando N!=M; o por el contrario, la m=2 restante cuando N=M, o la m=1 restante cuando N!=M;

- 5 transportar el valor mediante el uso de la polaridad del L-SIG y un RL-SIG o la polaridad de algunos bits de L-SIG y RL-SIG, por ejemplo, RL-SIG=L-SIG cuando N=M, o RL-SIG=LSIG cuando N!=M.

En el extremo receptor:

Etapla 10: recibir la PPDU.

Etapla 20: analizar la PPDU para obtener una cantidad M1 de símbolos de OFDM en la transmisión de la PPDU.

- 10 Opcionalmente, un valor de M1 no cambia si un valor de la información de indicación es un primer valor; 1 se resta de M1 si un valor de la información de indicación es un segundo valor.

En un ejemplo opcional, un proceso en el que el extremo receptor obtiene la cantidad M1 de símbolos de OFDM en la transmisión de la PPDU puede incluir las etapas siguientes:

Etapla 2001: obtener un tiempo de recepción TIEMPORX según la indicación LONGITUD_L que se incluye en la PPDU y que se obtiene analizando la PPDU.

- 15 Opcionalmente,

$$TIEMPORX = \left\lceil \frac{LONGITUD_L - m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20 ;$$

m=1 o 2.

Etapla 2002: obtener una cantidad M1 de símbolos de OFDM del extremo receptor según TIEMPORX.

$$M1 = \left\lceil \frac{TIEMPORX - T_{PREÁMBULO_L} - T_{PREÁMBULO_HE}}{(T_{GI} + 12,8)} \right\rceil$$

- 20 Opcionalmente, cabe destacar que, si existe una correspondencia unívoca entre una longitud de la extensión de la señal y una posición en la que se detiene la codificación en un último símbolo, por ejemplo, la longitud del SE tiene cuatro valores 4 μs, 8 μs, 12 μs y 16 μs, respectivamente que corresponden a las posiciones 1/4, 1/2, 3/4 y 1 en las que la codificación se detiene en el último símbolo, luego una posición en la que el extremo receptor detiene la codificación en el último símbolo también puede obtenerse mediante la indicación de la ambigüedad y el cálculo de LONGITUD_L. Una operación específica es la siguiente:
- 25

calcular

$$\Delta t = TIEMPORX - M1 \cdot (T_{GI} + 12,8) - T_{PREÁMBULO_L} - T_{PREÁMBULO_HE}, \text{ donde:}$$

si $0 \leq \Delta t < 4\mu s$, la longitud del SE=0, es decir, el SE no existe, y se calcula el último símbolo, como se muestra en la FIG. 19;

- 30 si $4\mu s \leq \Delta t < 8\mu s$, la longitud del SE=4 μs, y una posición correspondiente en la que se detiene la codificación en el último símbolo es 1/4, como se muestra en la FIG. 20;

si $8\mu s \leq \Delta t < 12\mu s$, la longitud del SE=8 μs, y una posición correspondiente en la que se detiene la codificación en el último símbolo es 1/2, como se muestra en la FIG. 21;

- 35 si $12\mu s \leq \Delta t < 16\mu s$, la longitud del SE=12 μs, y una posición correspondiente en la que se detiene la codificación en el último símbolo es 3/4, como se muestra en la FIG. 22;

si $\Delta t > 16\mu s$, la longitud del SE=16 μs, y una posición correspondiente en la que se detiene la codificación en el último símbolo es 4/4, como se muestra en la FIG. 23.

- 40 Según este caso de la presente invención, durante la transmisión de una unidad de datos del protocolo de capa física PPDU, la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE, y el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil. La aplicación de este caso de la presente invención permite que un extremo receptor determine una posición inicial de la secuencia de señales característica y asegura que el extremo receptor complete rápidamente el procesamiento de datos y la conmutación de estado.

Caso 17

En un extremo transmisor:

5 Etapa 1: generar una PPDU, en la que la PPDU incluye información de indicación, la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia HE-SIG, la PPDU incluye un campo de extensión de la señal SE, el campo SE está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia OFDM que transporta información útil, y la información de indicación se utiliza para indicar la duración T_{SE} del campo SE.

Opcionalmente, si la PPDU actual incluye el SE puede determinarse según un BW, un MCS, varios flujos espaciales, un esquema de codificación o similares indicados en el HE-SIG actual.

10 Etapa 2: enviar la PPDU. En un extremo receptor:

Etapa 10: recibir la PPDU.

Etapa 20: analizar la PPDU para obtener una cantidad M2 de símbolos de OFDM en la transmisión de la PPDU.

15 Opcionalmente, en cuanto a un procedimiento específico para obtener la cantidad M2 de los símbolos de OFDM en la transmisión de la PPDU, consulte la manera de implementación de la etapa 2001 y la etapa 2002 en la manera de implementación 17 anterior, y los detalles no se repiten en la presente memoria.

Etapa 30: calcular un valor de S, donde S es un tiempo de recepción TIEMPORX, calculado utilizando LONGITUD_L, y un tiempo de transmisión real del paquete de datos; y realizar una operación correspondiente en M2 según una relación entre S y la duración indicada T_{SE} .

Concretamente, $S = TIEMPORX - (M2 \cdot (T_{GI} + 12,8) + T_{PREÁMBULO_L} + T_{PREÁMBULO_HE})$.

20 Por ejemplo,

si $T_{SE} > t_1$ y $S < T_{SE}$, 1 se resta de M2;

si $T_{SE} < t_2$ y $S < T_{SE}$, un valor de M2 no cambia y, además, el extremo receptor puede determinar un tiempo T_{SE} real;

si $S \geq T_{SE}$, un valor de M2 no cambia.

Un intervalo de valores de t_1 es (8 μ s, 12 μ s) y un intervalo de valores de t_2 es el mismo que el de t_1 .

REIVINDICACIONES

1. Un método para transmitir una unidad de datos del protocolo de capa física, PPDU, aplicado en una red inalámbrica de área local y que comprende:
generar, mediante un primer aparato, una PPDU, en donde la PPDU comprende un preámbulo, un campo de datos y un campo de extensión de la señal;
en donde el preámbulo comprende un campo de señalización, SIG, y el campo SIG comprende una información de indicación,
en donde el campo de extensión de la señal está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia, OFDM, del campo de datos,
en donde la información de indicación indica si es necesario que un segundo aparato reste 1 de una cantidad M1 de símbolos de OFDM calculada por el segundo aparato; donde un primer valor de la información de indicación indica al segundo aparato que mantenga M1 sin cambios y un segundo valor de la información de indicación indica al segundo aparato que reste 1 de M1;
enviar, mediante el primer aparato, la PPDU al segundo aparato.
2. Un método para recibir una unidad de datos del protocolo de capa física, PPDU, aplicado en una red inalámbrica de área local y que comprende:
recibir, mediante un segundo aparato, una PPDU, en donde la PPDU comprende un preámbulo, un campo de datos y un campo de extensión de la señal;
en donde el preámbulo comprende un campo de señalización, SIG, y el campo SIG comprende una información de indicación,
en donde el campo de extensión de la señal está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia, OFDM, del campo de datos,
en donde la información de indicación indica si es necesario que un segundo aparato reste 1 de una cantidad M1 de símbolos de OFDM calculada por el segundo aparato;
determinar, mediante el segundo aparato, que una cantidad de símbolos de OFDM del segundo aparato es igual a M1, si un valor de la información de indicación es un primer valor; y
determinar, mediante el segundo aparato, que una cantidad de símbolos de OFDM del segundo aparato es igual a M1 menos 1, si un valor de la información de indicación es un segundo valor.
3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde el valor de la información de indicación se fija en función de una longitud del campo SE.
4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde M1 se basa en una longitud indicada por un campo de longitud de un campo de señalización heredado en el preámbulo.
5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la longitud del campo SE es de 4 μs, 8 μs, 12 μs o 16 μs, que se corresponden respectivamente con las posiciones 1/4, 1/2, 3/4 y 1, en las que se detiene la codificación en el último símbolo de OFDM en la PPDU.
6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia, HE-SIG, del campo SIG del preámbulo.
7. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el preámbulo comprende además un campo de preámbulo heredado, preámbulo-L, y un campo de señalización heredado repetido, RL-SIG, y el campo de preámbulo-L comprende un campo de entrenamiento corto heredado, L-STF, un campo de entrenamiento largo heredado, L-LTF, y un campo de señalización heredado, L-SIG.
8. El método según la reivindicación 7, en donde el preámbulo en la PPDU comprende además un preámbulo de alta eficiencia, preámbulo-HE, una fórmula para calcular el M1 que comprende:

$$M1 = \left\lceil \frac{T_{\text{TIEMPORX}} - T_{\text{PREÁMBULO_L}} - T_{\text{PREÁMBULO_HE}}}{(T_{GI} + 12,8)} \right\rceil$$

$$TIEMPORX = \left\lceil \frac{LONGITUD_L - m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20, m=1 \text{ o } 2;$$

LONGITUD_L representa una indicación de longitud en el campo de PREÁMBULO_L;

T_{PREÁMBULO_L} representa un tiempo de transmisión del campo de PREÁMBULO_L; y

T_{PREÁMBULO_HE} representa un tiempo de transmisión del campo de PREÁMBULO_HE.

- 5 9. Un aparato de transmisión (700) de una unidad de datos del protocolo de capa física, PPDU, aplicado en una red inalámbrica de área local y que comprende:

una unidad de procesamiento (701), configurada para generar (1) una PPDU, en donde la PPDU comprende un preámbulo, un campo de datos y un campo de extensión de la señal;

10 en donde el preámbulo comprende un campo de señalización, SIG, y el campo SIG comprende la información de indicación,

en donde el campo de extensión de la señal está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia, OFDM, del campo de datos,

en donde la información de indicación indica si es necesario que un segundo aparato reste 1 de una cantidad M1 de símbolos de OFDM calculada por el segundo aparato; donde un primer valor de la información de indicación indica al
15 segundo aparato que mantenga M1 sin cambios, y un segundo valor de la información de indicación indica al segundo aparato que reste 1 de M1; y

una unidad (702) transceptora, configurada para enviar (2) la PPDU.

10. Un aparato de transmisión (800) de una unidad de datos del protocolo de capa física, PPDU, aplicado a una red inalámbrica de área local y que comprende:

20 una unidad (802) transceptora, configurada para recibir (3) una PPDU, en donde la PPDU comprende un preámbulo, un campo de datos y un campo de extensión de la señal;

en donde el preámbulo comprende un campo de señalización, SIG, y el campo SIG comprende la información de indicación,

25 en donde el campo de extensión de la señal está ubicado detrás de un último símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia, OFDM, del campo de datos,

en donde la información de indicación indica si es necesario que un segundo aparato reste 1 de una cantidad M1 de símbolos de OFDM calculada por el segundo aparato; y

una unidad de procesamiento (801), configurada para:

mantener M1 sin cambios si un valor de la información de indicación es el primer valor; o

30 restar 1 de M1 si un valor de la información de indicación es el segundo valor.

11. El aparato de transmisión según la reivindicación 9 o 10, en donde el valor de la información de indicación se fija en función de una longitud del campo SE.

12. El aparato de transmisión según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde M1 se basa en una longitud indicada por un campo de longitud de un campo de señalización heredado en el preámbulo.

35 13. El aparato de transmisión según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en donde la longitud del campo SE es de 4 μs, 8 μs, 12 μs o 16 μs, que se corresponden respectivamente con las posiciones 1/4, 1/2, 3/4 y 1, en las que se detiene la codificación en el último símbolo de OFDM en la PPDU.

14. El aparato de transmisión según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en donde la información de indicación está ubicada en un campo de señalización de alta eficiencia, HE-SIG, del campo SIG del preámbulo.

40 15. El aparato de transmisión según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en donde el preámbulo comprende además un campo de preámbulo heredado, preámbulo-L, y un campo de señalización heredado repetido, RL-SIG, y el campo de preámbulo-L comprende un campo de entrenamiento corto heredado, L-STF, un campo de entrenamiento largo heredado, L-LTF, y un campo de señalización heredado, L-SIG.

16. El aparato de transmisión según la reivindicación 15, en donde el preámbulo en la PPDU comprende además un
45 preámbulo de alta eficiencia, preámbulo-HE, una fórmula para calcular el M1 que comprende:

$$M1 = \left\lfloor \frac{TIEMPORX - T_{PREÁMBULO_L} - T_{PREÁMBULO_HE}}{(T_{GI} + 12,8)} \right\rfloor$$

$$TIEMPORX = \left\lfloor \frac{LONGITUD_L - m + 3}{3} \right\rfloor \times 4 + 20$$

, m=1 o 2;

LONGITUD_L representa una indicación de longitud en el campo de PREÁMBULO_L;

$T_{PREÁMBULO_L}$ representa un tiempo de transmisión del campo de PREÁMBULO_L; y

5

$T_{PREÁMBULO_HE}$ representa un tiempo de transmisión del campo de PREÁMBULO_HE.

17. Un medio de almacenamiento que almacena instrucciones de ordenador que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, hacen que el o los procesadores realicen el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

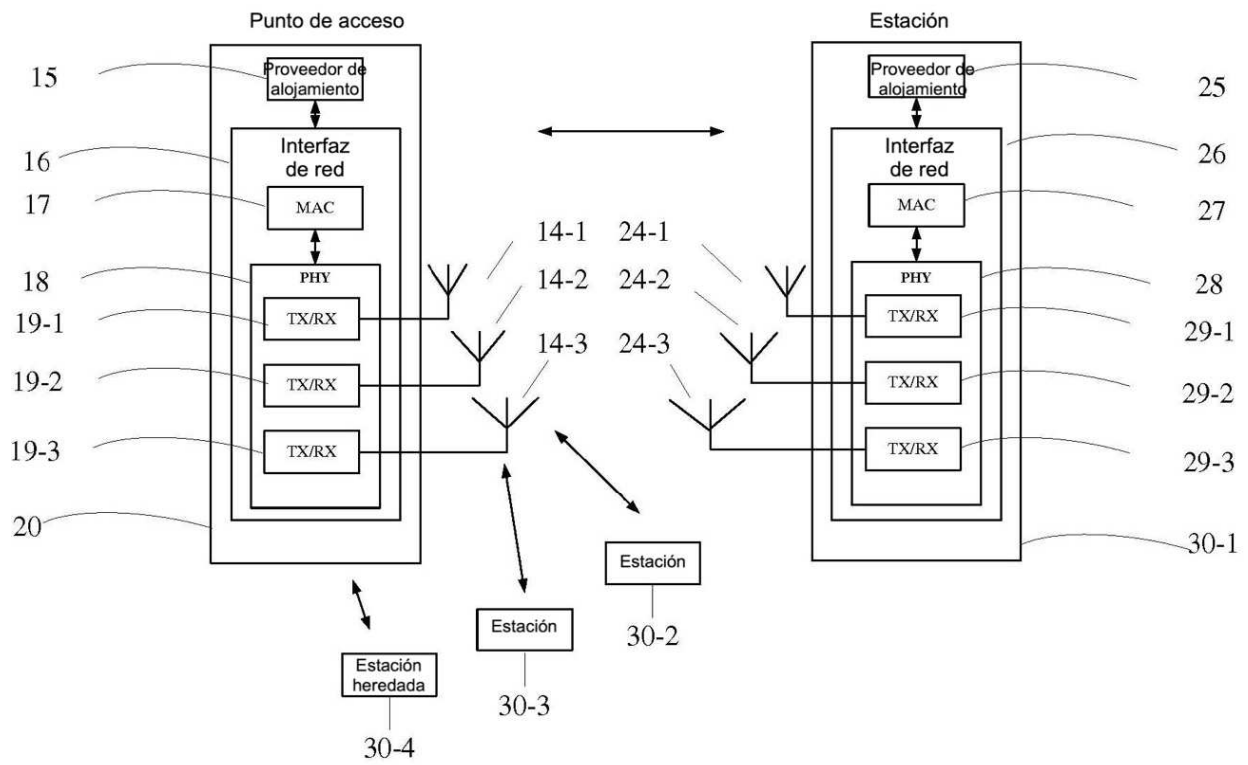


FIG. 1

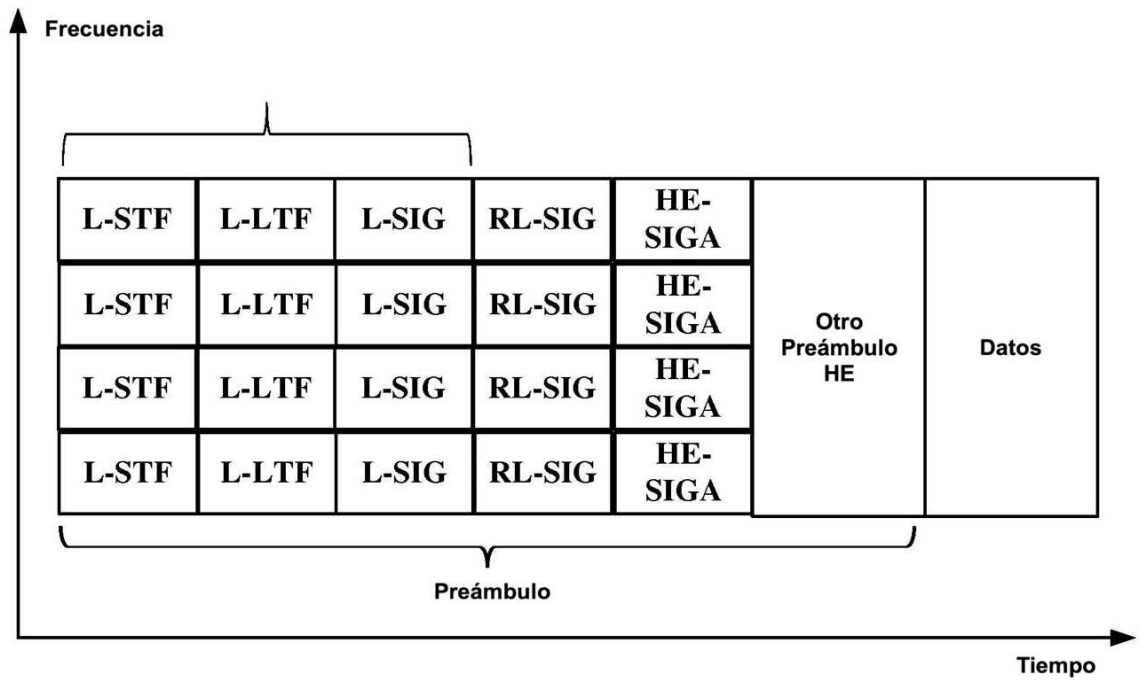


FIG. 2

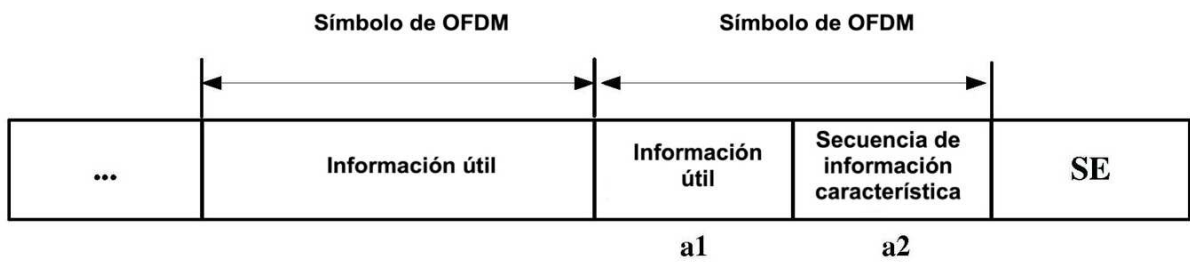


FIG. 3

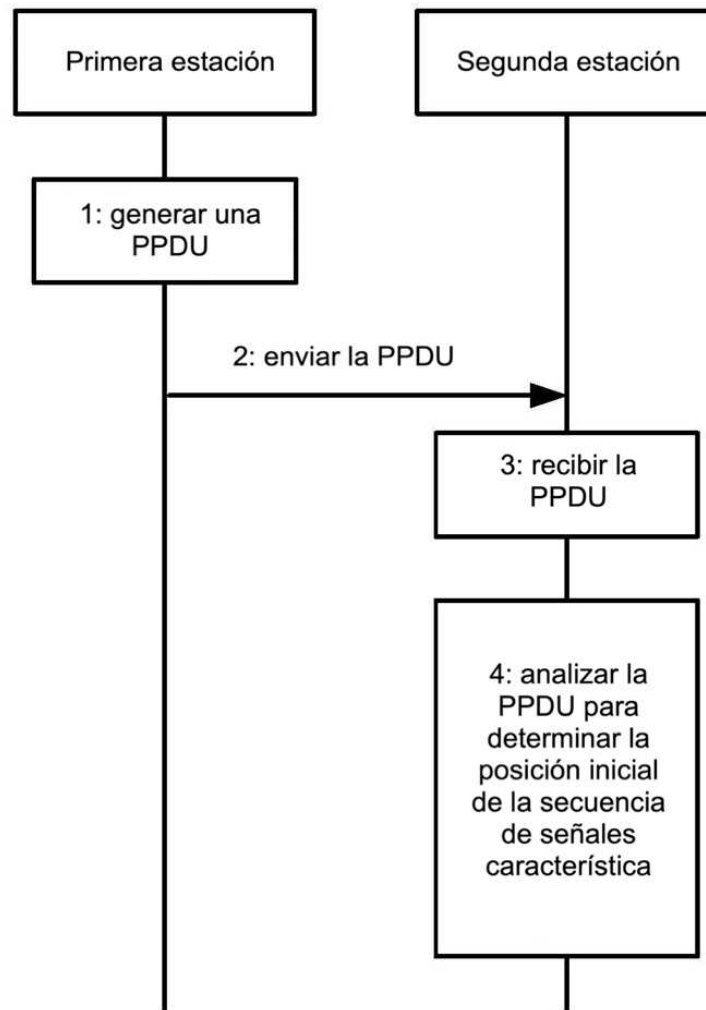


FIG. 4

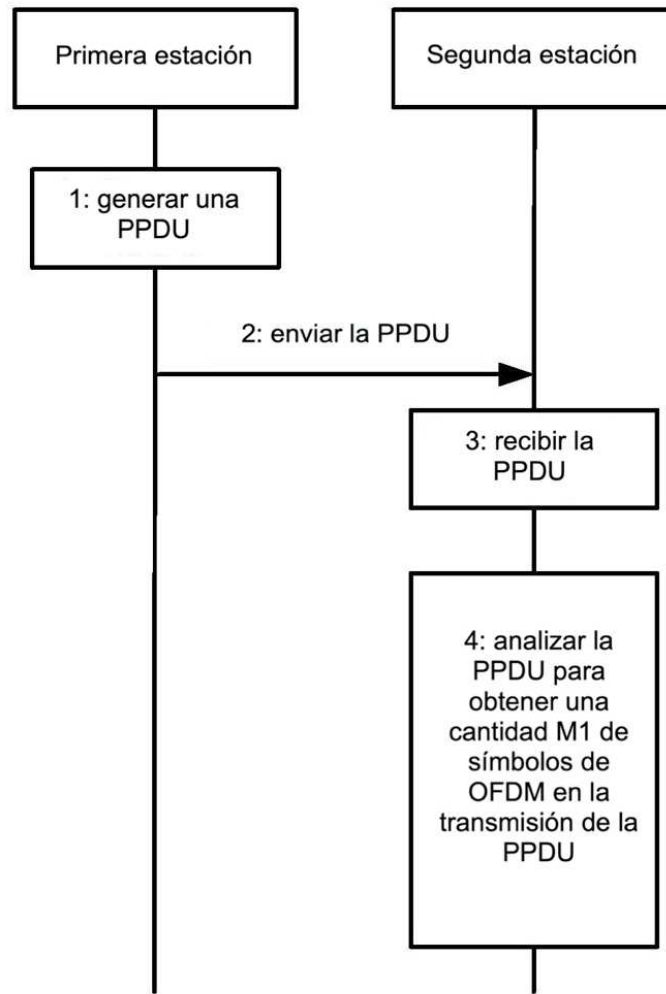


FIG. 5

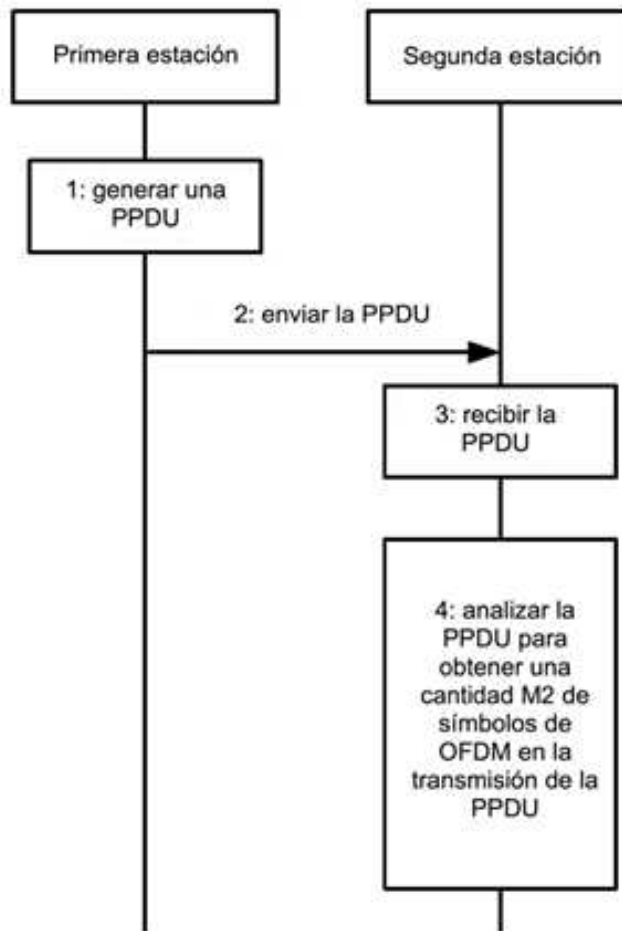


FIG. 6

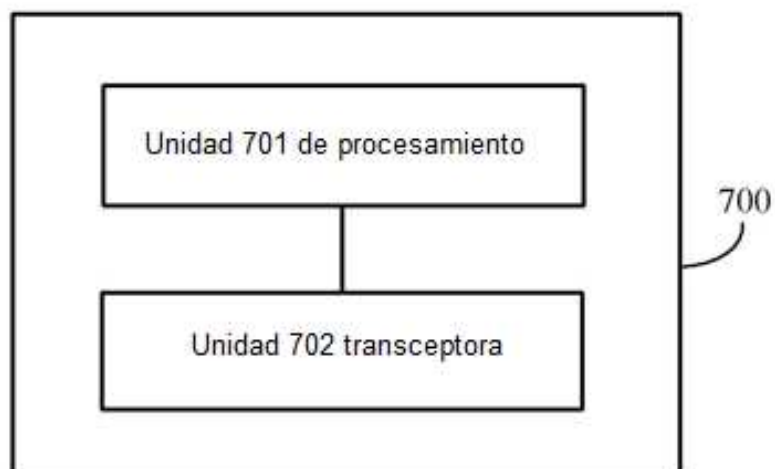


FIG. 7

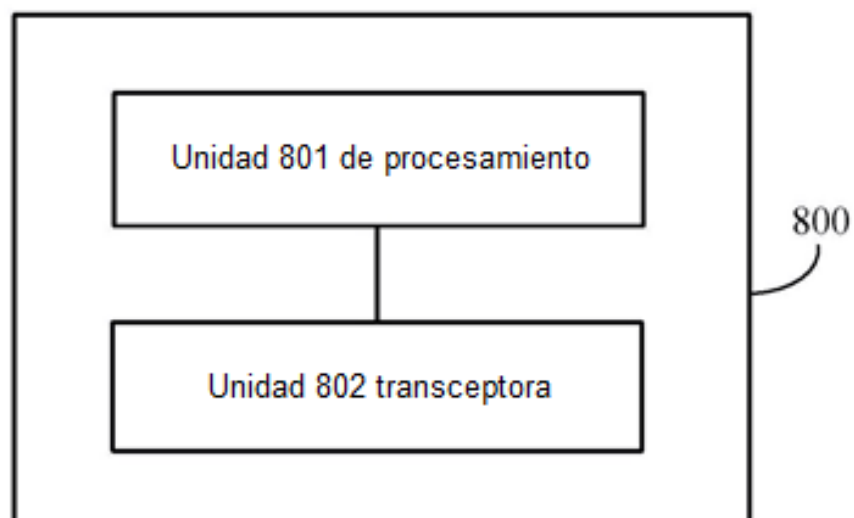


FIG. 8

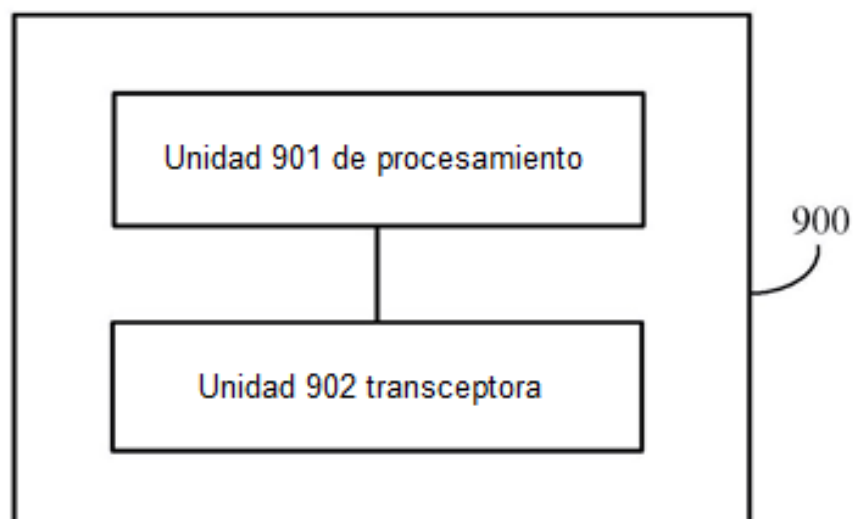


FIG. 9

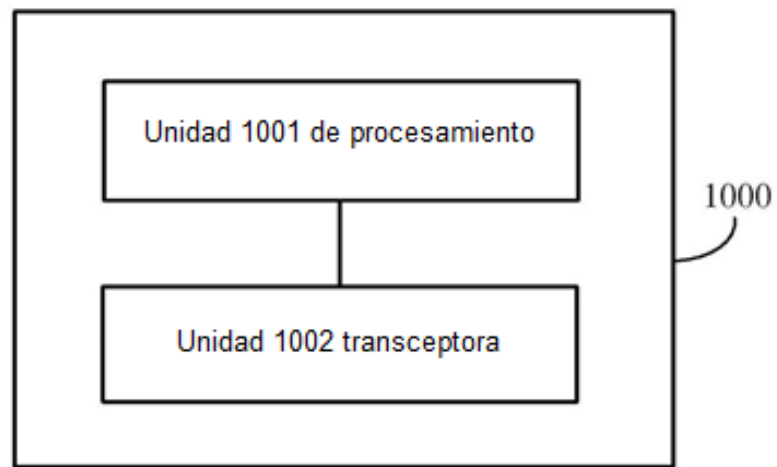


FIG. 10

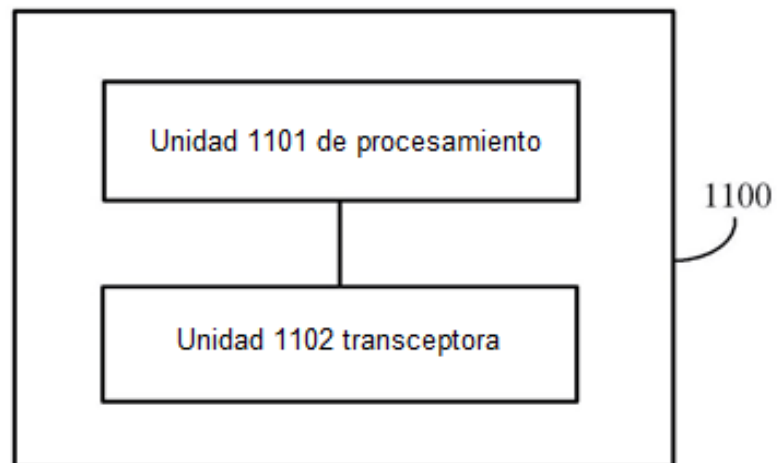


FIG. 11



FIG. 12

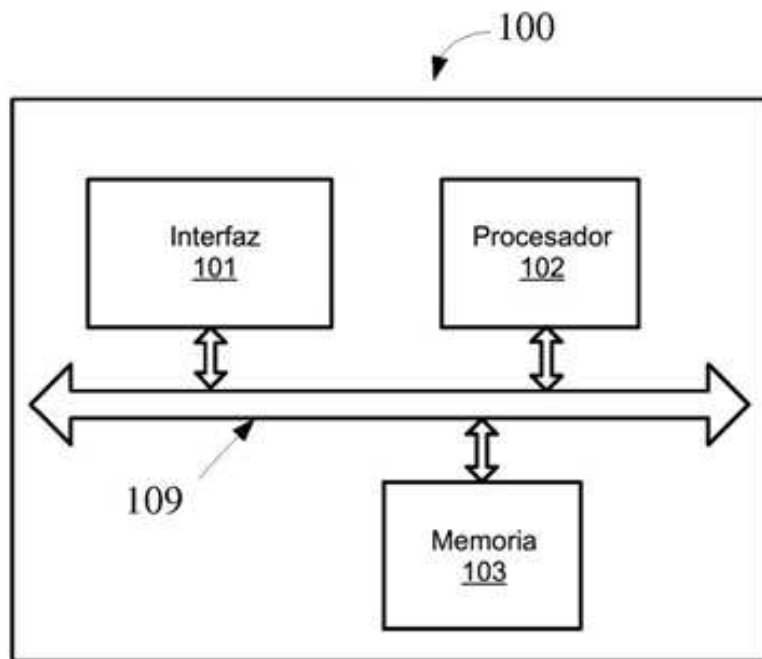


FIG. 13

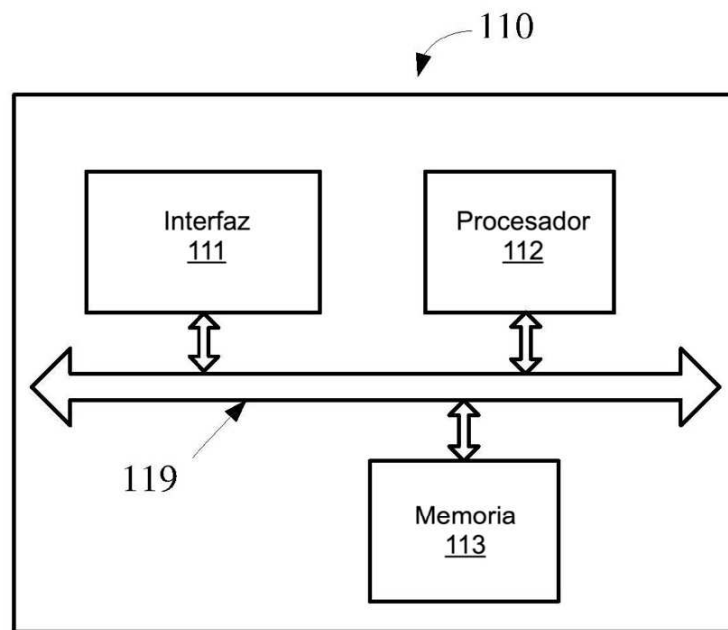


FIG. 14

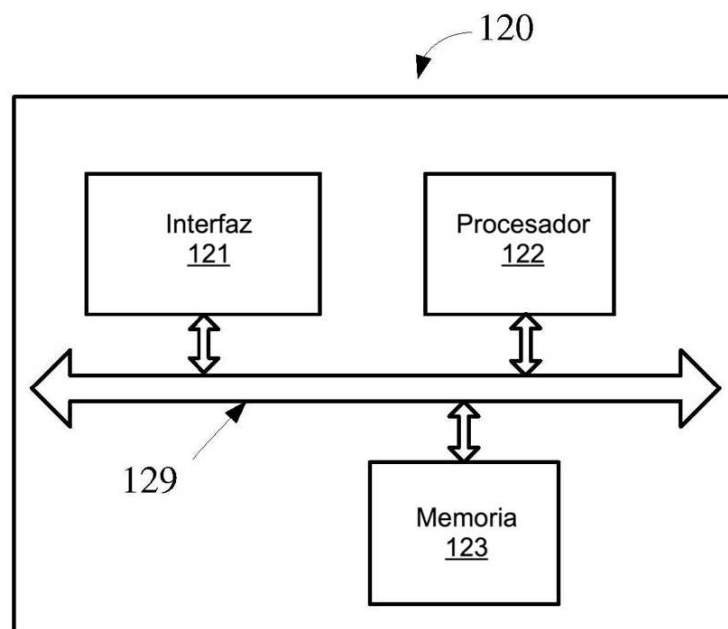


FIG. 15

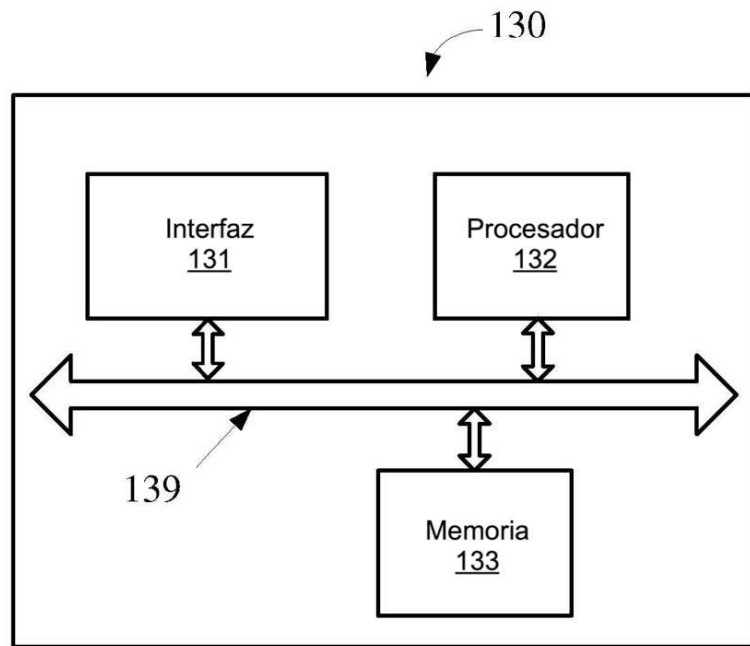


FIG. 16

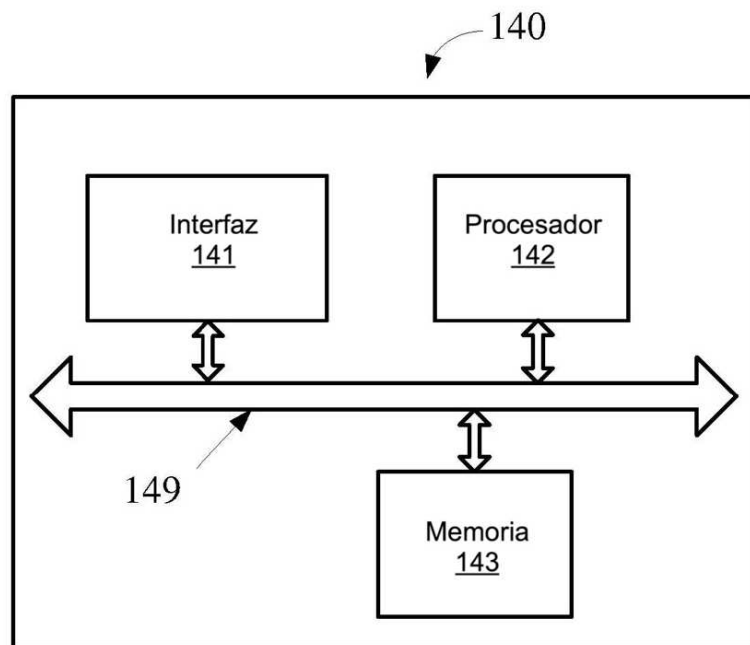


FIG. 17

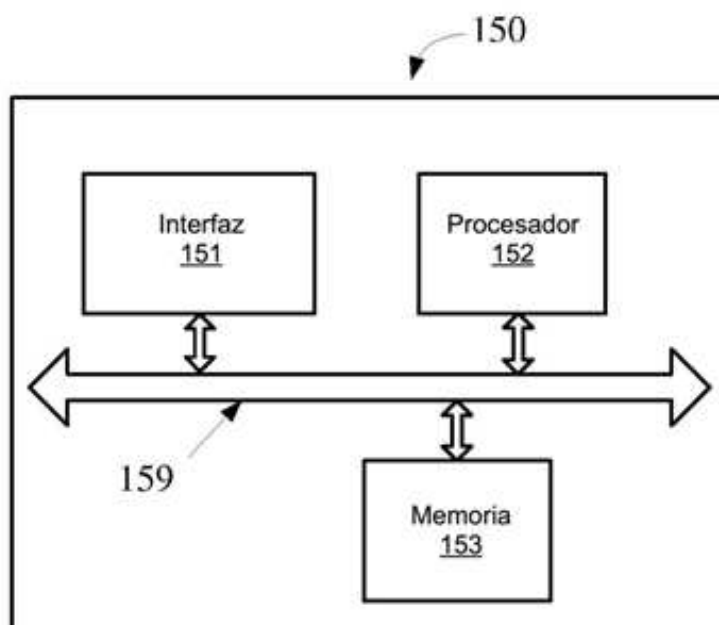


FIG. 18

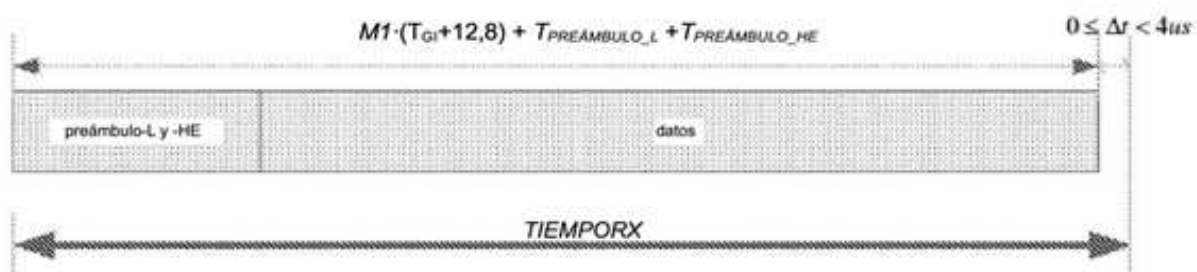


FIG. 19

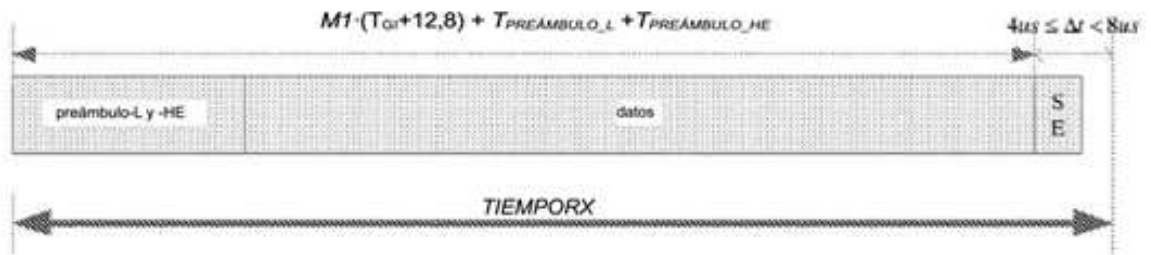


FIG. 20

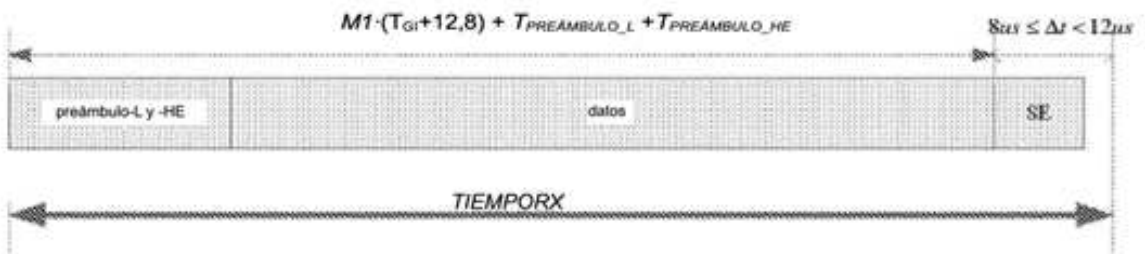


FIG. 21

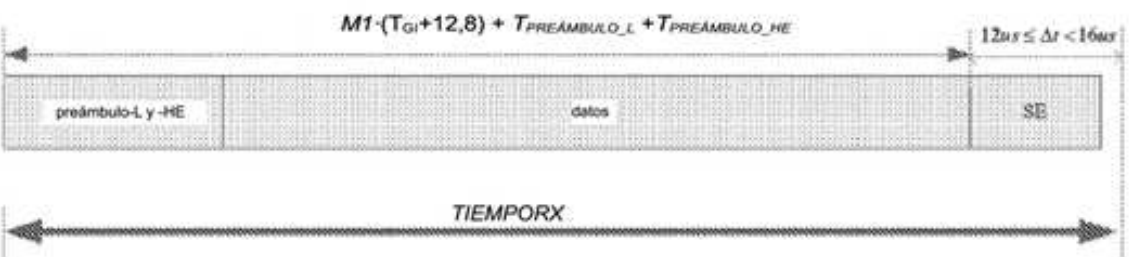


FIG. 22

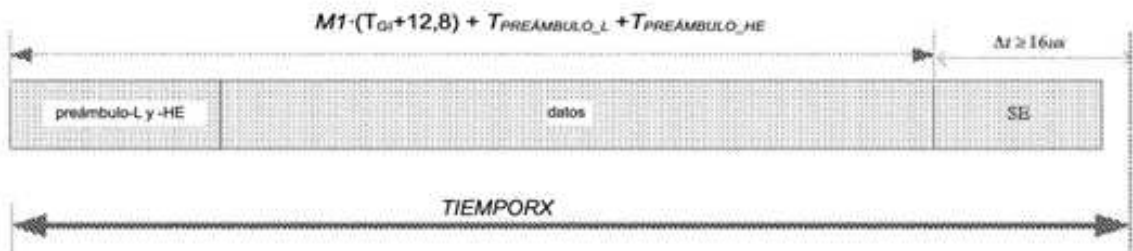


FIG. 23