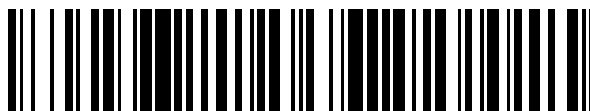


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 952 705**

51 Int. Cl.:

**H04W 74/08** (2009.01)

**H04W 84/12** (2009.01)

**H04W 28/06** (2009.01)

**H04W 74/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2018** **E 21205561 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2023** **EP 3968728**

54 Título: **Comunicación inalámbrica que utiliza una TXOP**

30 Prioridad:

**09.01.2017 KR 20170003137**

**17.01.2017 KR 20170008306**

**23.02.2017 KR 20170024265**

**05.05.2017 KR 20170057098**

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

**03.11.2023**

73 Titular/es:

**WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. (50.0%)**

**5F, 216 Hwangsaoul-ro Bundang-gu Seongnam-si, Gyeonggi-do 13595, KR y SK TELECOM CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**AHN, WOOJIN;  
SON, JUHYUNG;  
KO, GEONJUNG y  
KWAK, JINSAM**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 2 952 705 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

Comunicación inalámbrica que utiliza una TXOP

### 5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un método de comunicaciones inalámbricas y a un terminal de comunicaciones inalámbricas que utilizan una TXOP.

### 10 **Antecedentes de la técnica**

En los últimos años, con el crecimiento de la oferta de los aparatos móviles, ha acaparado una atención significativa una tecnología de comunicaciones inalámbricas que puede proporcionar un servicio de Internet inalámbrica rápida a los aparatos móviles. La tecnología de comunicaciones inalámbricas permite que aparatos móviles, incluidos un teléfono inteligente, una pizarra digital, un ordenador portátil, un reproductor multimedia portátil, un aparato integrado, y similares, accedan de manera inalámbrica a Internet en casa o en una empresa o en un área que proporcione un servicio específico.

Una de las tecnologías de comunicaciones inalámbricas más conocida es la tecnología de LAN inalámbrica. La 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) ha comercializado o desarrollado varias normas tecnológicas desde que se admite una tecnología inicial de LAN inalámbrica que usa frecuencias de 2.4 GHz. En primer lugar, la 802.11b del IEEE admite una velocidad de comunicación de un máximo de 11 Mbps al tiempo que usando frecuencias de una banda de 2.4 GHz. La 802.11a del IEEE, que se comercializa después de la 802.11b del IEEE, usa frecuencias, no de la banda de 2.4 GHz, sino de una banda de 5 GHz, para reducir las influencias por interferencias en comparación con las frecuencias de la banda de 2.4 GHz, que están congestionadas de manera significativa, y mejora la velocidad de comunicación hasta un máximo de 54 Mbps usando una tecnología de Multiplexado por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM). No obstante, la 802.11a del IEEE presenta la desventaja de que la distancia de comunicaciones es menor que la 802.11b del IEEE. Además, la 802.11g del IEEE usa las frecuencias de la banda de 2.4 GHz de manera similar a la 802.11b del IEEE para implementar una velocidad de comunicación de un máximo de 54 Mbps y satisface retrocompatibilidades de manera que el foco de atención se ha situado de manera significativa en ella y, además, es superior a la 802.11a del IEEE en términos de la distancia de comunicación.

Por otra parte, como norma tecnológica establecida para superar la limitación de la velocidad de comunicación que se señala como punto débil en una LAN inalámbrica, se ha proporcionado la 802.11n del IEEE. La 802.11n del IEEE tiene como objetivo aumentar la velocidad y la fiabilidad de una red y ampliar la distancia de funcionamiento de una red inalámbrica. De forma más detallada, la 802.11n del IEEE admite un alto caudal (HT) en el que la velocidad de procesamiento de datos alcanza un máximo de 540 Mbps o más y, además, se basa en una tecnología de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) en la que se usan múltiples antenas en ambos lados de una unidad de transmisión y una unidad de recepción con el fin de minimizar los errores de transmisión y optimizar la velocidad de datos. Además, la norma puede usar un esquema de codificación que transmite múltiples copias las cuales se solapan entre sí con el fin de incrementar la fiabilidad en los datos.

A medida que se moviliza la oferta de LAN inalámbricas y, además, se diversifican las aplicaciones que usan la LAN inalámbrica, se ha situado en el centro de atención la necesidad de nuevos sistemas de LAN inalámbrica para admitir un caudal mayor (caudal muy alto (VHT)) que la velocidad de procesamiento de datos admitida por la 802.11n del IEEE. Entre ellos, la 802.11ac del IEEE admite un ancho de banda amplio (de 80 a 160 MHz) en las frecuencias de 5 GHz. La norma 802.11ac del IEEE está definida únicamente en la banda de 5 GHz, aunque *chipsets* iniciales de la 11ac admitirán incluso operaciones en la banda de 2.4 GHz con vistas a una retrocompatibilidad con los productos existentes de la banda de 2.4 GHz. Teóricamente, de acuerdo con la norma, se habilitan velocidades de LAN inalámbrica de múltiples estaciones hasta un mínimo de 1 Gbps y se habilita una velocidad máxima de enlace único hasta un mínimo de 500 Mbps. Esto se logra ampliando conceptos de la interfaz inalámbrica aceptada por la 802.11n, tal como un mayor ancho de banda de frecuencias inalámbricas (un máximo de 160 MHz), más flujos continuos espaciales MIMO (un máximo de 8), MIMO multiusuario, y modulación de alta densidad (un máximo de 256 QAM). Además, en calidad de esquema que transmite datos usando una banda de 60 GHz en lugar de los 2.4 GHz/5 GHz existentes, se ha proporcionado la 802.11ad del IEEE. La 802.11ad del IEEE es una norma de transmisión que proporciona una velocidad de un máximo de 7 Gbps usando una tecnología de conformación de haz y es adecuada para flujos continuos de imágenes en movimiento de alta velocidad de bits, tales como datos masivos o vídeo de HD sin compresión. No obstante, puesto que a la banda de frecuencias de 60 GHz le resulta difícil pasar a través de un obstáculo, esto presenta desventajas por cuanto la banda de frecuencias de 60 GHz únicamente se puede usar entre dispositivos en un espacio con cortas distancias.

Al mismo tiempo, en los últimos años, en cuanto a normas de tecnologías de comunicaciones inalámbricas de la siguiente generación posteriores a la 802.11ac y la 802.11ad, se están llevando a cabo continuamente debates para proporcionar una tecnología de comunicaciones inalámbricas de alta eficiencia y alto rendimiento en un entorno de alta densidad. Es decir, en un entorno de una tecnología de comunicaciones inalámbricas de la siguiente

generación, es necesario proporcionar en interiores/exteriores una comunicación que tenga una eficiencia frecuencial alta bajo la presencia de una alta densidad de terminales y terminales base, y se requieren varias tecnologías para implementar la comunicación.

5 Especialmente, a medida que aumenta el número de dispositivos que usan una tecnología de comunicaciones inalámbricas, es necesario usar de manera eficiente un canal predeterminado. Por lo tanto, se requiere una tecnología capaz de usar eficientemente anchos de banda transmitiendo de manera simultánea datos entre una pluralidad de terminales y terminales base.

10 El documento WO 2005/039133A1 divulga unas técnicas para procesamiento de MAC para el uso eficiente de sistemas de alto rendimiento que es compatible con varios tipos de legado.

## **Divulgación**

### **15 Problema técnico**

Es un objetivo de una de las formas de realización de la presente invención proporcionar un terminal de comunicaciones inalámbricas que usa una TXOP.

### **20 Solución técnica**

La invención es definida por reivindicaciones independientes y varios aspectos de la invención están divulgados en las reivindicaciones subordinadas, la descripción y los dibujos.

### **25 Efectos ventajosos**

Una de las formas de realización de la presente invención proporciona un método de comunicaciones inalámbricas que usa una TXOP y un terminal de comunicaciones inalámbricas que utiliza dicho método.

### **30 Descripción de los dibujos**

La figura 1 muestra un sistema de LAN inalámbrica de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

35 La figura 2 muestra un sistema de LAN inalámbrica de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

La figura 3 muestra un diagrama de bloques que ilustra una configuración de una estación de acuerdo con una forma de realización del concepto de la invención.

40 La figura 4 muestra un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un punto de acceso de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

45 La figura 5 muestra un proceso por el que una estación establece un punto de acceso y un enlace de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La figura 6 muestra una operación en la que un terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo un intercambio de tramas basándose en un límite de TXOP según una forma de realización de la presente invención.

50 La figura 7 muestra que un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención lleva a cabo dinámicamente una fragmentación.

55 La figura 8 muestra una operación de un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención para determinar un fallo de recepción del destinatario y una operación de retransmisión.

Las figuras 9 a 10 ilustran operaciones en las que un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención lleva a cabo una retransmisión dentro de un límite de TXOP.

60 La figura 11 muestra una operación en la que un terminal de comunicaciones inalámbricas según otra forma de realización de la presente invención retransmite fragmentos incluidos en la misma secuencia que un fragmento retransmitido después de la retransmisión dentro de un límite de TXOP.

65 Las figuras 12 a 13 muestran una operación de transmisión que supera un límite de TXOP cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención usa la fragmentación

dinámica.

La figura 14 muestra una operación de retransmisión de un terminal de comunicaciones inalámbricas, que no es titular de TXOP, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

Las figuras 15 a 16 muestran una operación de retransmisión de un terminal de comunicaciones inalámbricas, que no es titular de TXOP, según otra forma de realización de la presente invención.

Las figuras 17 a 18 muestran que el terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención lleva a cabo la operación del protocolo de sondeo en relación con el límite de TXOP.

La figura 19 muestra la operación de un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención.

### Modo de poner en práctica la invención

A continuación, se describirán más detalladamente formas de realización preferidas de la presente invención en referencia a los dibujos adjuntos. No obstante, la presente invención se puede materializar en diferentes formas y no debe considerarse como limitada a las formas de realización expuestas en la presente. En los dibujos se omiten partes no referentes a la descripción para describir de manera clara la presente invención y los numerales de referencia iguales se refieren a los mismos elementos en su totalidad.

Además, cuando se describe que una comprende (o incluye o tiene) algunos elementos, debe entenderse que puede comprender (o incluir o tiene) únicamente esos componentes, o puede comprender (o incluir o tener) otros elementos así como dichos elementos si no existe ninguna limitación específica.

La figura 1 es un diagrama que ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Por comodidad en cuanto a la descripción, se describe una forma de realización de la presente invención a través del sistema de LAN inalámbrica. El sistema de LAN inalámbrica incluye uno o más conjuntos básicos de servicios (BSS) y el BSS representa un conjunto de aparatos que se sincronizan satisfactoriamente entre sí para comunicarse entre ellos. En general, el BSS se puede clasificar en BSS de infraestructura y BSS independiente (IBSS), y la figura 1 ilustra el BSS de infraestructura entre ellos.

Tal como se ilustra en la figura 1, el BSS de infraestructura (BSS1 y BSS2) incluye una o más estaciones STA1, STA2, STA3, STA4 y STA5, puntos de acceso PCP/AP-1 y PCP/AP-2 los cuales son estaciones que proporcionan un servicio de distribución, y un sistema de distribución (DS) que conecta los múltiples puntos de acceso PCP/AP-1 y PCP/AP-2.

La estación (STA) es un dispositivo predeterminado que incluye un control de acceso al medio (MAC) que sigue una regulación de una norma 802.11 del IEEE y una interfaz de capa física para un medio inalámbrico, e incluye tanto una estación que no es punto de acceso (no AP) como un punto de acceso (AP) en un sentido amplio. Además, en la presente memoria descriptiva, el término "terminal" puede usarse para hacer referencia a un concepto que incluye un dispositivo de comunicaciones de LAN inalámbrica tal como una STA que no es AP, o un AP, o ambos términos. Una estación para comunicación inalámbrica incluye un procesador y un transceptor y, de acuerdo con la forma de realización, puede incluir, además, una unidad de interfaz de usuario y una unidad de visualización. El procesador puede generar una trama destinada a transmitirse a través de una red inalámbrica o puede procesar una trama recibida a través de la red inalámbrica y, aparte, puede realizar un procesamiento diverso para controlar la estación. Además, el transceptor está conectado funcionalmente con el procesador y transmite y recibe tramas a través de la red inalámbrica para la estación.

El punto de acceso (AP) es una entidad que proporciona acceso al sistema de distribución (DS) a través del medio inalámbrico para la estación asociada al mismo. En el BSS de infraestructura, la comunicación entre estaciones que no son AP se realiza, en principio, por medio del AP, pero cuando se configura un enlace directo, se habilita la comunicación directa incluso entre las estaciones que no son AP. Al mismo tiempo, en la presente invención, el AP se usa como un concepto que incluye un punto de coordinación de BSS personal (PCP) y puede incluir conceptos que incluyen un controlador centralizado, una estación base (BS), un nodo B, un sistema transceptor base (BTS), y un controlador de emplazamiento en un sentido amplio.

Una pluralidad de BSS de infraestructura se pueden conectar entre sí a través del sistema de distribución (DS). En este caso, a una pluralidad de BSS conectados a través del sistema de distribución se le hace referencia como conjunto ampliado de servicios (ESS).

La figura 2 ilustra un BSS independiente que es un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Por comodidad en cuanto a la descripción, se describe otra forma de realización de la presente invención a través del sistema de LAN inalámbrica. En la forma de realización de la figura 2, se omitirá la descripción por duplicado de partes que son iguales que la forma de realización de la figura

1 o que se corresponden con esta última.

Puesto que el BSS3 ilustrado en la figura 2 es el BSS independiente y no incluye el AP, ninguna de las estaciones STA6 y STA7 está conectada con el AP. Al BSS independiente no se le permite acceder al sistema de distribución y el mismo forma una red autónoma. En el BSS independiente, las estaciones respectivas STA6 y STA7 se pueden conectar directamente entre sí.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de una estación 100 según una forma de realización de la presente invención.

Como se ilustra en la figura 3, la estación 100 según la forma de realización de la presente invención puede incluir un procesador 110, un transceptor 120, una unidad de interfaz de usuario 140, una unidad de visualización 150 y una memoria 160.

En primer lugar, el transceptor 120 transmite y recibe una señal inalámbrica, tal como una trama de capa física de LAN inalámbrica, o similar, y puede estar integrado en la estación 100 o puede proporcionarse en forma de un elemento exterior. Según la forma de realización, el transceptor 120 puede incluir por lo menos un módulo de transmisión y recepción que usa diferentes bandas de frecuencia. Por ejemplo, el transceptor 120 puede incluir módulos de transmisión y recepción que tienen diferentes bandas de frecuencia, tales como 2.4 GHz, 5 GHz y 60 GHz. Según una forma de realización, la estación 100 puede incluir un módulo de transmisión y recepción que usa una banda de frecuencias de 6 GHz o más y un módulo de transmisión y recepción que usa una banda de frecuencias de 6 GHz o menos. Los módulos de transmisión y recepción respectivos pueden llevar a cabo una comunicación inalámbrica con el AP o una estación externa de acuerdo con una normativa de LAN inalámbrica de una banda de frecuencias admitida por el módulo de transmisión y recepción correspondiente. El transceptor 120 puede hacer funcionar solamente un módulo de transmisión y recepción a la vez o puede hacer funcionar simultáneamente múltiples módulos de transmisión y recepción juntos en función del rendimiento y los requisitos de la estación 100. Cuando la estación 100 incluye una pluralidad de módulos de transmisión y recepción, cada módulo de transmisión y recepción se puede implementar con elementos independientes o una pluralidad de módulos se puede integrar en un chip.

A continuación, la unidad de interfaz de usuario 140 incluye diversos tipos de medios de entrada/salida proporcionados en la estación 100. Es decir, la unidad de interfaz de usuario 140 puede recibir una entrada de usuario usando diversos medios de entrada y el procesador 110 puede controlar la estación 100 sobre la base de la entrada de usuario recibida. Además, la unidad de interfaz de usuario 140 puede generar una salida basándose en una orden del procesador 110 mediante el uso de diversos medios de salida.

A continuación, la unidad de visualización 150 da salida a una imagen sobre una pantalla de visualización. La unidad de visualización 150 puede dar salida a diversos objetos de visualización, tales como contenido ejecutado por el procesador 110 o una interfaz de usuario sobre la base de una orden de control del procesador 110, y similares. Además, la memoria 160 almacena un programa de control usado en la estación 100 y diversos datos resultantes. El programa de control puede incluir un programa de acceso requerido para que la estación 100 acceda al AP o a la estación externa.

El procesador 110 de la presente invención puede ejecutar diversas órdenes o programas y procesar datos en la estación 100. Además, el procesador 110 puede controlar las unidades respectivas de la estación 100 y controlar la transmisión/recepción de datos entre las unidades. De acuerdo con la forma de realización de la presente invención, el procesador 110 puede ejecutar el programa para acceder al AP almacenado en la memoria 160 y puede recibir un mensaje de configuración de comunicaciones transmitido por el AP. Además, el procesador 110 puede leer información sobre una condición de prioridad de la estación 100 incluida en el mensaje de configuración de comunicaciones y puede solicitar el acceso al AP basándose en la información sobre la condición de prioridad de la estación 100. El procesador 110 de la presente invención puede representar una unidad de control principal de la estación 100 y, de acuerdo con la forma de realización, el procesador 110 puede representar una unidad de control para controlar individualmente algún componente de la estación 100, por ejemplo, el transceptor 120, y similares. El procesador 110 puede ser un modulador y/o demodulador que modula una señal inalámbrica transmitida al transceptor 120 y demodula una señal inalámbrica recibida del transceptor 120. El procesador 110 controla diversas operaciones de transmisión/recepción de señales inalámbricas de la estación 100 de acuerdo con la forma de realización de la presente invención. A continuación, se describirá una forma de realización detallada de la misma.

La estación 100 ilustrada en la figura 3 es un diagrama de bloques según una forma de realización de la presente invención, donde bloques independientes se ilustran en forma de elementos del dispositivo diferenciados lógicamente. Por consiguiente, los elementos del dispositivo se pueden montar en un solo chip o en múltiples chips en función del diseño del dispositivo. Por ejemplo, el procesador 110 y el transceptor 120 se pueden implementar al tiempo que se integran en un único chip o se pueden implementar como un chip independiente. Además, en la forma de realización de la presente invención, algunos componentes de la estación 100, por ejemplo, la unidad de interfaz de usuario 140 y la unidad de visualización 150 se pueden proporcionar opcionalmente en la estación 100.

La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un AP 200 según una forma de realización de la presente invención.

5 Tal como se ilustra en la figura 4, el AP 200 según la forma de realización de la presente invención puede incluir un procesador 210, un transceptor 220 y una memoria 260. En la figura 4, entre los componentes del AP 200, se omitirá una descripción por duplicado de partes que son iguales a los componentes de la estación 100 de la figura 2 o que se corresponden con estos últimos.

10 En referencia a la figura 4, el AP 200 según la presente invención incluye el transceptor 220 para hacer funcionar el BSS en al menos una banda de frecuencias. Como se ha descrito en la forma de realización de la figura 3, el transceptor 220 del AP 200 puede incluir también una pluralidad de módulos de transmisión y recepción que usan diferentes bandas de frecuencia. Es decir, el AP 200 según la forma de realización de la presente invención puede  
15 incluir dos o más módulos de transmisión y recepción entre diferentes bandas de frecuencia, por ejemplo, 2.4 GHz, 5 GHz y 60 GHz juntas. Preferentemente, el AP 200 puede incluir un módulo de transmisión y recepción que usa una banda de frecuencias de 6 GHz o más y un módulo de transmisión y recepción que usa una banda de frecuencia de 6 GHz o menos. Los módulos de transmisión y recepción respectivos pueden llevar a cabo una comunicación inalámbrica con la estación de acuerdo con una norma de LAN inalámbrica de una banda de frecuencias admitida por el módulo de transmisión y recepción correspondiente. El transceptor 220 puede hacer  
20 funcionar solamente un módulo de transmisión y recepción a la vez o puede hacer funcionar simultáneamente múltiples módulos de transmisión y recepción juntos según el rendimiento y los requisitos del AP 200.

A continuación, la memoria 260 almacena un programa de control usado en el AP 200 y diversos datos resultantes. El programa de control puede incluir un programa de acceso para gestionar el acceso de la estación. Además, el  
25 procesador 210 puede controlar las unidades respectivas del AP 200 y puede controlar la transmisión/recepción de datos entre las unidades. Según la forma de realización de la presente invención, el procesador 210 puede ejecutar el programa para acceder a la estación almacenado en la memoria 260 y transmitir mensajes de configuración de comunicaciones para una o más estaciones. En este caso, los mensajes de configuración de comunicaciones pueden incluir información sobre condiciones de prioridad de acceso de las estaciones respectivas. Además, el procesador 210 lleva a cabo una configuración de acceso de acuerdo con una solicitud de  
30 acceso de la estación. El procesador 210 puede ser un modulador y/o demodulador que modula una señal inalámbrica transmitida al transceptor 220 y demodula una señal inalámbrica recibida del transceptor 220. El procesador 210 controla diversas operaciones, tales como la transmisión/recepción de señales de radiocomunicaciones del AP 200 de acuerdo con la forma de realización de la presente invención. A continuación, se describirá una forma de realización detallada de la misma.  
35

La figura 5 es un diagrama que ilustra esquemáticamente un proceso en el que una STA establece un enlace con un AP.

40 En referencia a la figura 5, el enlace entre la STA 100 y el AP 200 se establece a través de tres etapas de exploración, autenticación y asociación en un sentido amplio. En primer lugar, la etapa de exploración es una etapa en la que la STA 100 obtiene información de acceso de BSS operados por el AP 200. Un método para llevar a cabo la exploración incluye un método de exploración pasiva en el que el AP 200 obtiene información usando un mensaje baliza (S101) que se transmite periódicamente y un método de exploración activa en la que la STA 100 transmite  
45 una solicitud de sondeo (*probe*) al AP (S103) y obtiene información de acceso recibiendo una respuesta de sondeo del AP (S105).

La STA 100 que recibe satisfactoriamente información de acceso inalámbrico en la etapa de exploración lleva a cabo la etapa de autenticación transmitiendo una solicitud de autenticación (S107a) y recibiendo una respuesta de autenticación del AP 200 (S107b). Después de que se lleve a cabo la etapa de autenticación, la STA 100 lleva a cabo la etapa de asociación transmitiendo una solicitud de asociación (S109a) y recibiendo una respuesta de asociación del AP 200 (S109b).  
50

Al mismo tiempo, se pueden llevar a cabo adicionalmente una etapa de autenticación basada en 802.1X (S111) y una etapa de obtención de dirección IP (S113) a través del DHCP. En la figura 5, el servidor de autenticación 300 es un servidor que procesa una autenticación basada en 802.1X con la STA 100 y puede estar presente en asociación física con el AP 200 o puede estar presente en forma de un servidor independiente.  
55

En una forma de realización específica, el AP 200 puede ser un terminal de comunicaciones inalámbricas que asigna un recurso de un medio de comunicaciones y lleva a cabo una planificación en una red independiente, tal como una red ad-hoc, que no está conectada a un servicio de distribución externo. Además, el AP 200 puede ser por lo menos uno de entre una estación base, un eNB, y un punto de transmisión TP. Al AP 200 también se le puede hacer referencia como terminal base de comunicaciones inalámbricas.  
60

65 El terminal base de comunicaciones inalámbricas puede ser un terminal de comunicaciones inalámbrica que asigna y planifica recursos del medio en comunicación con una pluralidad de terminales de comunicaciones inalámbricas.

Específicamente, el terminal base de comunicaciones inalámbricas puede actuar como coordinador de una célula. En una forma de realización específica, el terminal base de comunicaciones inalámbricas puede ser un terminal de comunicaciones inalámbricas que asigna y planifica recursos del medio de comunicación en una red independiente, tal como una red *ad-hoc*, que no está conectada a un servicio de distribución externo.

5

El terminal de comunicaciones inalámbricas puede fragmentar el tráfico para transmitir el mismo. En este caso, el tráfico puede incluir por lo menos una de una unidad de datos de servicio de MAC (MSDU), una (A)-MSDU agregada, y una unidad de datos de protocolo de gestión (MMPDU). Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede fragmentar y transmitir por lo menos una de una MSDU, una A-MSDU y una MMPDU. Por comodidad en cuanto a la explicación, a una parte de una MSDU, una parte de una A-MSDU, o una parte de una MMPDU, que se generan a través de fragmentación, se le hace referencia como fragmento. Además, a un terminal de comunicaciones inalámbricas que transmite datos se le hace referencia como originador, y a un terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe datos se le hace referencia como destinatario.

10

Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede generar una pluralidad de fragmentos fragmentando por lo menos una de una MSDU, una A-MSDU y una MMPDU. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la pluralidad generada de fragmentos usando una pluralidad de MPDU. Además, el terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe una pluralidad de fragmentos puede desfragmentar una pluralidad de fragmentos para obtener por lo menos una de una MSDU, una A-MSDU y una MMPDU. En este caso, la MPDU puede ser una S-MPDU o una A-MPDU.

15

20

El destinatario necesita una capacidad de memoria intermedia y una capacidad de procesamiento suficientes para desfragmentar una pluralidad de fragmentos. Para ello, se requiere que el originador conozca el nivel de fragmentación que puede admitir el destinatario. En este caso, el nivel de fragmentación puede indicar el método de transmisión del fragmento. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede señalar el nivel de fragmentación admitido por el terminal de comunicaciones inalámbricas. El nivel de fragmentación se puede dividir en cuatro niveles. El nivel 0 puede indicar que el terminal de comunicaciones inalámbricas no es capaz de fragmentar en relación con la MSDU recibida. Asimismo, el nivel 1 puede indicar que el terminal de comunicaciones inalámbricas es capaz de recibir una MPDU que incluye un fragmento. En este caso, la MPDU puede ser una única MPDU que no está agregada con otra MPDU, o una MPDU que no es una A-MPDU. Asimismo, el nivel 2 puede indicar que el terminal de comunicaciones inalámbricas es capaz de recibir una A-MPDU que incluye un fragmento por MSDU. Específicamente, el nivel 2 puede indicar que el terminal de comunicaciones inalámbricas es capaz de recibir una A-MPDU que incluye uno o unos pocos fragmentos por MSDU. El nivel 3 puede indicar que el terminal de comunicaciones inalámbricas es capaz de recibir una A-MPDU que incluye una pluralidad de fragmentos por MSDU. Específicamente, el nivel 3 puede indicar que el terminal de comunicaciones inalámbricas es capaz de recibir una A-MPDU que incluye cuatro o unos pocos fragmentos por MSDU.

25

30

35

Además, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede obtener el derecho a usar el medio inalámbrico a través de un procedimiento de contienda o se le puede conceder el derecho a usar el medio inalámbrico. A un intervalo de tiempo durante el cual un terminal de comunicaciones inalámbricas tiene derecho a iniciar una secuencia de intercambio de tramas en un medio inalámbrico se le hace referencia como oportunidad de transmisión (TXOP). La TXOP se puede definir con un tiempo de inicio y una duración máxima. Asimismo, se pueden intercambiar tramas en forma de una respuesta inmediata dentro de la TXOP. En este caso, la respuesta inmediata indica que la trama de respuesta se transmite a intervalos de tiempo predeterminados. El tiempo predeterminado puede ser un Espacio Intertrama Corto (SIFS). A un terminal de comunicaciones inalámbricas que obtiene una TXOP a través de un procedimiento de contienda o que se le concede una TXOP se le hace referencia como titular de TXOP. Asimismo, a un terminal de comunicaciones inalámbricas que transmite una trama como respuesta a una trama transmitida desde un titular de TXOP en una secuencia de intercambio de tramas se le hace referencia como respondedor de TXOP. En este caso, la trama se puede usar como trama de MAC con el mismo significado que la MPDU antes descrita. Con el fin de evitar que un terminal de comunicaciones inalámbricas cualquiera monopolice el medio inalámbrico durante un tiempo prolongado, puede definirse el valor máximo de la duración de la TXOP. Al valor máximo de la duración de la TXOP se le hace referencia como límite de TXOP. En este caso, el límite de TXOP se puede definir para cada Función de Acceso a Canales Distribuido y Mejorado (EDCAF).

40

45

50

55

En relación con la operación de fragmentación del terminal de comunicaciones inalámbricas, el límite de TXOP puede constituir un problema. Esto se describirá en referencia a las figuras 6 a 13.

60

La figura 6 muestra una operación en la que un terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo un intercambio de tramas basándose en un límite de TXOP de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

65

El terminal de comunicaciones inalámbricas puede recibir un conjunto de parámetros de Acceso a Canales Distribuido y Mejorado (EDCA) desde el terminal base de comunicaciones inalámbricas. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede fijar un atributo de base de información de gestión (MIB) basándose en el conjunto de parámetros de EDCA recibido fijado. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede intercambiar

tramas de datos dentro de una duración inferior o igual al límite de TXOP. En este caso, el límite de TXOP se puede fijar para cada Función de Acceso a Canales Distribuido y Mejorado (EDCAF). Cuando el límite de TXOP correspondiente a la EDCAF del tráfico que se va a transmitir por parte del terminal de comunicaciones inalámbricas es 0, se permite que el terminal de comunicaciones inalámbricas transmita solamente una MPDU con independencia de la duración de la MPDU. En este caso, una MPDU puede representar una A-MPDU. Cuando el límite de TXOP correspondiente a la EDCAF del tráfico que va a ser transmitido por el terminal de comunicaciones inalámbricas no es 0, se permite que el terminal de comunicaciones inalámbricas transmita la trama de datos o gestión dentro del límite de TXOP. Específicamente, cuando se determina que el terminal de comunicaciones inalámbricas superará el límite de TXOP debido a la duración de la secuencia de intercambio de datos, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir el fragmento fragmentando los datos. En este caso, los datos pueden indicar una MSDU que es una carga útil de una trama de MAC. En ciertos casos, es posible que el terminal de comunicaciones inalámbricas no pueda fragmentar los datos. En situaciones específicas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede superar el límite de TXOP. La situación específica puede ser un caso en el que el terminal de comunicaciones inalámbricas transmita unos datos (MSDU) o una MMPDU. Además, una situación específica puede no incluir un caso en el que un terminal de comunicaciones inalámbricas agregue y transmita dos o más MPDU. La figura 6(a) muestra que el terminal de comunicaciones inalámbricas fragmenta la MSDU y transmite fragmentos dentro del límite de TXOP. Además, si el terminal de comunicaciones inalámbricas intenta transmitir una (A)-MSDU Agregada y determina que se superará el límite de TXOP debido a la transmisión de la A-MSDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede anular la agregación de la A-MSDU. Por lo tanto, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas intenta transmitir la A-MSDU, no se permite que el terminal de comunicaciones inalámbricas supere el límite de TXOP.

El terminal de comunicaciones inalámbricas puede superar el límite de TXOP en al menos una de las siguientes situaciones.

- 1) Cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas transmite una MSDU correspondiente a un TID con un acuerdo de BlockACK, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir una MSDU usando una TXOP que supere un límite de TXOP. En este caso, el acuerdo de BlockACK puede representar un acuerdo sobre el método de transmisión de tramas de BlockACK. En esta memoria descriptiva, trama se usa para referirse a una trama de MAC. La figura 6(b) muestra una operación de transmisión de una MSDU usando una TXOP que supera un límite de TXOP cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas transmite una MSDU correspondiente a un TID para el cual existe un acuerdo de BlockACK.
- 2) Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite de nuevo la MPDU transmitida previamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la MPDU usando la TXOP que supera el límite de TXOP. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la misma MPDU que la MPDU transmitida previamente. Cuando el destinatario recibe una MPDU con el mismo número de secuencia y el mismo número de fragmento que la MPDU recibida previamente, el destinatario puede descartar la MPDU recibida previamente. En la forma de realización de la figura 6(c), el terminal de comunicaciones inalámbricas intenta transmitir la MPDU usando un Esquema de Codificación y Modulación 3 (MCS3). El terminal de comunicaciones inalámbricas no consigue transmitir la MPDU y retransmite la misma MPDU usando el MCS2. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas supera el límite de TXOP para retransmitir la misma MPDU.
- 3) El terminal de comunicaciones inalámbricas puede fragmentar una MSDU, una MMPDU o una A-MSDU de manera que el tamaño de todos los fragmentos excepto para el último sea el mismo y el tamaño del último fragmento sea menor que el de otros fragmentos. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas genera fragmentos según el número máximo de fragmentos de acuerdo con esta regla, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir los fragmentos usando la TXOP que supera el límite de TXOP. En este caso, el número máximo de fragmentos puede ser 16. Específicamente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas genera fragmentos según el número máximo de fragmentos en el instante de tiempo en el que se intenta transmitir los primeros fragmentos, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir un fragmento usando una TXOP que supera el límite de TXOP con independencia del número de fragmento correspondiente al fragmento transmitido. Esto es debido a que, incluso aunque el terminal de comunicaciones inalámbricas genere el número máximo de fragmentos permitido para el fragmento, la transmisión del fragmento supera el límite de TXOP. En la forma de realización de la figura 6(d), el terminal de comunicaciones inalámbricas genera 16 fragmentos fragmentando la MSDU o MMPDU. En este caso, 16 es el número máximo de fragmentos permitidos. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas supera el límite de TXOP para transmitir los fragmentos.
- 4) Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas en primer lugar transmite un fragmento correspondiente a la MSDU del fragmento transmitido previamente o la MMPDU del fragmento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir el fragmento usando una TXOP que supera el límite de TXOP. En la forma de realización de la figura 6(e), el terminal de comunicaciones inalámbricas intenta transmitir el primer fragmento (FN: 0) usando el MCS3. El terminal de comunicaciones inalámbricas no

consigue transmitir el fragmento, y retransmite el primer fragmento (FN: 0) usando el MCS2. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas retransmite el primer fragmento (FN: 0) usando la TXOP que supera el límite de TXOP. Además, después de que el terminal de comunicaciones inalámbricas retransmita el primer fragmento (FN: 0), el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite un primer fragmento (FN: 0) y un segundo fragmento (FN: 1), que es un fragmento de la MSDU correspondiente o la MMPDU correspondiente, usando una TXOP que supera el límite de TXOP. En este caso, el segundo fragmento (FN: 1) es un fragmento que se transmite inicialmente entre los fragmentos de la MSDU correspondiente o la MMPDU correspondiente después de transmitir el primer fragmento (FN: 0).

- 5) Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas no es capaz de fragmentar la MSDU o MMPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la MSDU o MMPDU usando la TXOP que supera el límite de TXOP. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas no es capaz de fragmentar la MMPDU dirigida a un grupo. Además, el terminal de comunicaciones inalámbricas no es capaz de fragmentar la trama de control. En la forma de realización de la figura 6(f), el terminal de comunicaciones inalámbricas no es capaz de fragmentar la MSDU o MMPDU. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la MSDU o MMPDU usando la TXOP que supera el límite de TXOP.

En la descripción anterior, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ser un titular de TXOP. Además, el terminal de comunicaciones inalámbricas que supera el límite de TXOP puede representar que el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la transmisión usando la TXOP que supera el límite de TXOP.

La figura 7 muestra que un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención lleva a cabo una fragmentación dinámicamente.

El terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo una fragmentación dinámica, así como una fragmentación estática. La fragmentación estática indica que el terminal de comunicaciones inalámbricas genera fragmentos tales que el tamaño de todos los fragmentos excepto por el último es el mismo y el tamaño del último fragmento es menor que el tamaño de los otros fragmentos. Fragmentos estáticos se refiere a fragmentos generados mediante fragmentación estática. La fragmentación dinámica representa una fragmentación en la que no se requiere que los terminales de comunicaciones inalámbricas tengan el mismo tamaño de cada fragmento. Específicamente, en la fragmentación dinámica, no se requiere que el terminal de comunicaciones inalámbricas fragmente equitativamente el tamaño de todos los fragmentos excepto el último. Fragmentos dinámicos se refiere a fragmentos generados mediante fragmentación dinámica.

En la fragmentación dinámica, un terminal de comunicaciones inalámbricas puede funcionar de acuerdo con al menos uno de los siguientes principios. 1) El terminal de comunicaciones inalámbricas señala si el terminal de comunicaciones inalámbricas admite fragmentación dinámica. 2) El terminal de comunicaciones inalámbricas debe transmitir el primer fragmento igual o superior al tamaño mínimo señalado por el destinatario. 3) El terminal de comunicaciones inalámbricas puede fijar el nivel de fragmento para cada TID a través del elemento de extensión ADDBA en el proceso de acuerdo de BlockACK. 4) El terminal de comunicaciones inalámbricas puede fragmentar la A-MSDU. 5) Cuando el nivel de fragmentación es Nivel 2 o Nivel 3, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir un fragmento de la MMPDU por cada A-MPDU. Cuando el nivel de fragmentación es nivel 1, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir el fragmento de la MMPDU usando una única MPDU (S-MPDU).

El terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar el nivel de fragmentación sobre el tráfico que se va a transmitir a través del acuerdo de BLOCKACK con el destinatario, y puede fragmentar el tráfico que se va a transmitir de acuerdo con el nivel de fragmentación determinado. Cuando no hay ningún acuerdo de BLOCKACK para el destinatario en relación con el tráfico que va a transmitir el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo una fragmentación dinámica de acuerdo con el nivel de fragmentación determinado sobre la base de la capacidad del destinatario. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar la capacidad del destinatario basándose en el campo Información de Capacidades transmitido por el destinatario. En una forma de realización específica, cuando el valor del campo Información de Capacidades del Destinatario es un valor predeterminado aun cuando no haya ningún acuerdo de BLOCKACK, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la MMPDU o MSDU fragmentada al destinatario de acuerdo con el nivel de fragmentación 1. En este caso, el valor predeterminado puede ser 1. Además, cuando el valor del campo Información de Capacidades del Destinatario es un valor predeterminado aun cuando no haya ningún acuerdo de BLOCKACK, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la MMPDU o MSDU fragmentada al destinatario de acuerdo con el nivel 1 o nivel 2 de fragmentación. En este caso, el valor predeterminado puede ser 2. En una forma de realización específica, cuando el valor del campo Información de Capacidades del Destinatario es un valor predeterminado aun cuando no haya ningún acuerdo de BLOCKACK, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la MMPDU o MSDU fragmentada al destinatario de acuerdo con el nivel 1 o nivel 3 de fragmentación. En este caso, el valor predeterminado puede ser 3. En la forma de realización de la figura 7, no hay ningún acuerdo de BLOCKACK entre un originador y un destinatario. En este caso, el originador determina el nivel de fragmentación como nivel 1 basándose en el valor del campo Información de Capacidades transmitido por el destinatario. El originador genera tres fragmentos dinámicos de acuerdo con el nivel de fragmento 1. En estas formas de realización, el terminal de comunicaciones

inalámbricas puede transmitir la secuencia y el fragmento de acuerdo con el número de secuencia y el orden del número de fragmento. En este caso, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe el fragmento de una secuencia específica antes de un fragmento que está incluido en la misma secuencia y tiene un número de fragmento que es menor que el número de fragmento del fragmento correspondiente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede suprimir de la memoria caché todas las MPDU que incluyen los fragmentos de la secuencia correspondiente. Además, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe una secuencia específica antes de una secuencia que tiene un número de secuencia menor que el número de secuencia de la secuencia correspondiente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede suprimir de la memoria caché todas las MPDU que incluyen la secuencia correspondiente.

Además, un caso en el que no hay ningún acuerdo de BLOCKACK con el destinatario para el tráfico que va a ser transmitido por el terminal de comunicaciones inalámbricas puede incluir un caso en el que el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la MMPDU. Además, un caso en el que no hay ningún acuerdo de BLOCKACK con el destinatario para el tráfico que va a ser transmitido por el terminal de comunicaciones inalámbricas puede incluir un caso de transmisión de la MPDU correspondiente al TID designado por QoS Sin Ack. Puesto que para la MPDU correspondiente a la QoS Sin Ack no se requiere la retransmisión, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede no aplicar la operación de excepción de límite de TXOP a la MPDU correspondiente a la QoS Sin Ack.

Cuando el originador y el destinatario negocian una fragmentación dinámica para uno o más TID, el originador puede fragmentar el tráfico que se va a transmitir al destinatario de acuerdo con el nivel de fragmentación del TID señalado en el nivel de fragmentación más alto entre uno o más TID. En este caso, el originador y el destinatario pueden negociar una fragmentación dinámica usando la extensión ADDBA. Además, el destinatario puede señalar el nivel de fragmentación por TID usando la respuesta de ADDBA.

Tal como se ha descrito anteriormente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas usa una fragmentación dinámica, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede generar el fragmento de forma más flexible que cuando usa la fragmentación estática. Incluso en situaciones en las que el terminal inalámbrico no se ajuste al límite de TXOP cuando se usa la fragmentación estática, el terminal inalámbrico puede usar la fragmentación dinámica para ajustarse al límite de TXOP. Además, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas usa la fragmentación dinámica, existe una posibilidad de que el terminal de comunicaciones inalámbricas pueda llevar a cabo una transmisión al tiempo que corrompiendo la equidad con los otros terminales de comunicaciones inalámbricas en una condición de excepción para el límite de TXOP. Por lo tanto, es necesario definir de nuevo la operación del terminal de comunicaciones inalámbricas relacionada con el límite de TXOP.

En relación con la retransmisión del terminal de comunicaciones inalámbricas a través de las figuras 8 a 11, se describirá un caso en el que el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo una retransmisión usando la TXOP que supera el límite de TXOP. En esta memoria descriptiva, el hecho de que el terminal de comunicaciones inalámbricas supere el límite de TXOP puede referirse a la ejecución de una secuencia de intercambio de datos desde el instante del tiempo de inicio de la TXOP hasta la duración máxima indicada por el límite de TXOP.

La figura 8 muestra una operación de un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente para determinar un fallo de recepción del destinatario y una operación de retransmisión.

Cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención transmite una trama que indica si se reciben datos, tal como una trama de ACK, una (C)-BA Comprimida y una trama de (M)-BA Multi-Estación, usando una A-MPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede insertar una trama que indique si los mismos se reciben en la primera MPDU de la A-MPDU. En este caso, si los datos se reciben puede indicar que el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe satisfactoriamente el tráfico. Una recepción satisfactoria del tráfico puede indicar que el tráfico recibido por el terminal de comunicaciones inalámbricas se verifica mediante la verificación que usa el campo Secuencia de Comprobación de Trama (FCS). Asimismo, una transmisión satisfactoria en esta memoria descriptiva puede indicar que el tráfico transmitido por el terminal de comunicaciones inalámbricas se verifica mediante la verificación del destinatario usando el campo FCS. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención puede determinar si la recepción del destinatario es satisfactoria basándose en si la A-MPDU recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas incluye una trama que indica si se recibe o no en una posición predeterminada. Específicamente, cuando la A-MPDU recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas no incluye una trama que indica si la misma se recibe, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que el destinatario no consigue recibir el tráfico transmitido previamente por el terminal de comunicaciones inalámbricas. Además, el terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención puede determinar si el destinatario no consigue recibir el tráfico transmitido previamente por el terminal de comunicaciones inalámbricas basándose en el campo de mapa de bits de BA incluido en la trama que indica si se produce la recepción. Específicamente, cuando cada bit del campo de mapa de bits de BA de la trama de BA recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas indica 0, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que falla la transmisión del tráfico correspondiente al bit. En este caso, la trama de BA puede ser una cualquiera de una trama de M-BA, una trama de C-BA y una trama de BA general.

En la forma de realización de la figura 8, el punto de acceso transmite una trama de activación que activa la transmisión de enlace ascendente de la primera estación. La primera estación recibe la trama de activación y transmite una PPDU basada en una activación (PPDU TB de HE) sobre la base de la trama de activación. En este caso, el punto de acceso no consigue recibir una MPDU (SN: 2) incluida en la PPDU basada en la activación. El punto de acceso transmite una PPDU de multiusuario (PPDU de MU de HE) que incluye una trama de BA que indica si se recibe la MPDU recibida de la primera estación.

El terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención puede diferenciar un fallo de transmisión de trama de ACK de un destinatario con respecto a un fallo de transmisión de un terminal de comunicaciones inalámbricas a través de dichas formas de realización. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas retransmite el tráfico con un MCS inferior al MCS usado previamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede fragmentar el tráfico que no se consiguió transmitir y puede transmitir el fragmento con el tamaño cambiado. De este modo, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede retransmitir el tráfico sin superar el límite de TXOP. Esto se describirá en referencia a la figura 9.

Las figuras 9 a 10 ilustran operaciones en las que un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención lleva a cabo una retransmisión dentro de un límite de TXOP.

Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas retransmite el fragmento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo diferentes operaciones de retransmisión basándose en si el destinatario recibe satisfactoriamente un fragmento que tiene un número de fragmento que es mayor que el número de fragmento correspondiente al fragmento que no consigue recibir el destinatario en la secuencia que incluye el fragmento que no consigue recibir el destinatario. Por comodidad en cuanto a la explicación, al fragmento que no consigue recibir el destinatario se le hace referencia como fragmento fallido. Además, al fragmento que tiene un número de fragmento mayor que el número de fragmento correspondiente al fragmento fallido se le hace referencia como fragmento que sucede al fragmento fallido. Cuando no se sabe si el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe un ACK para un fragmento que sucede al fragmento fallido o el destinatario recibe un fragmento que sucede al fragmento fallido, no se le permite al terminal de comunicaciones inalámbricas generar un fragmento con tamaños diferentes al tamaño del fragmento fallido para la retransmisión. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede retransmitir el fragmento que tiene un tamaño igual al tamaño del fragmento fallido. Además, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir el fragmento que tiene un tamaño igual al tamaño del fragmento fallido dentro del límite de TXOP.

Basándose en por lo menos una de si el terminal de comunicaciones inalámbricas no transmite un fragmento que sucede al fragmento fallido y si el destinatario explícitamente no consigue recibir un fragmento que sucede al fragmento fallido, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede generar un fragmento que tiene un tamaño diferente del tamaño del fragmento fallido para la retransmisión. En este caso, en lugar de retransmitir el fragmento fallido, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede retransmitir el fragmento que tiene un tamaño diferente del tamaño del fragmento fallido. Específicamente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas no consigue transmitir un fragmento que sucede al fragmento fallido, o cuando el destinatario explícitamente no consigue recibir un fragmento que sucede al fragmento fallido, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede generar un fragmento que tiene un tamaño diferente del tamaño del fragmento fallido para la retransmisión. En una forma de realización específica, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede fragmentar de nuevo el fragmento fallido. Asimismo, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede asignar el mismo número de fragmento que el número de fragmento correspondiente al fragmento fallido y el mismo número de secuencia que el número de secuencia del fragmento fallido a un fragmento que tenga un tamaño diferente del tamaño del fragmento fallido. Asimismo, en lugar de retransmitir el fragmento fallido, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir un fragmento que tiene un tamaño diferente del tamaño del fragmento fallido usando una TXOP que supera el límite de TXOP.

En la forma de realización de la figura 9, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite un fragmento que tiene un número de fragmento de 0 usando el MCS3. El terminal de comunicaciones inalámbricas determina que el destinatario explícitamente no consigue recibir la recepción del fragmento que tiene el número de fragmento de 0. Por lo tanto, el fragmento que tiene un número de fragmento de 0 es un fragmento fallido. No se transmite un fragmento que tenga un número de fragmento mayor que el fragmento fallido en la misma secuencia. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas genera un fragmento que tiene un tamaño menor que el fragmento fallido para la retransmisión, y asigna un número de fragmento 0 al fragmento generado. En lugar de transmitir el mismo fragmento que el fragmento transmitido previamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite el fragmento generado con el MCS2. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite el fragmento generado dentro del límite de TXOP.

Además, los destinatarios pueden no conseguir recibir una pluralidad de fragmentos incluidos en la misma secuencia y que tienen números de fragmentación sucesivos. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede generar un fragmento que tiene un tamaño diferente de por lo menos uno de la pluralidad de fragmentos fallidos para la retransmisión con independencia de si el destinatario recibe satisfactoriamente

fragmentos que suceden a la pluralidad de fragmentos fallidos. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede cambiar el tamaño de un fragmento fallido con independencia de si el destinatario recibe satisfactoriamente un fragmento que sucede a la pluralidad de fragmentos fallidos.

5 En la forma de realización de la figura 10, el punto de acceso transmite una trama de activación que activa la transmisión de enlace ascendente del primer terminal de comunicaciones inalámbricas. La primera estación recibe la trama de activación y transmite una PPDU basada en una activación (PPDU TB de HE) sobre la base de la trama de activación. En este caso, la PPDU basada en la activación incluye una A-MPDU que incluye tres fragmentos que tienen los números de fragmento 1, 2 y 3 incluidos en la misma secuencia. El punto de acceso  
10 recibe la PPDU basada en la activación (PPDU TB de HE) de la primera estación. En este caso, el punto de acceso no consigue recibir un fragmento que tiene un número de fragmento de 0 y un fragmento que tiene un número de fragmento de 1. El punto de acceso transmite una PPDU de multiusuario que incluye una trama de M-BA que indica explícitamente el fallo de recepción del fragmento que tiene el número de fragmento de 0 y el fragmento que tiene el número de fragmento de 1. Puesto que falla la transmisión de dos fragmentos con números de fragmento  
15 sucesivos, la primera estación genera un fragmento que tiene un tamaño diferente del tamaño del fragmento fallido para la retransmisión y asigna un número de fragmento 0 al fragmento generado. El terminal de comunicaciones inalámbricas transmite el fragmento generado dentro del límite de TXOP.

20 La figura 11 muestra una operación en la que un terminal de comunicaciones inalámbricas según otra forma de realización de la presente invención retransmite fragmentos incluidos en la misma secuencia que un fragmento retransmitido después de la retransmisión dentro de un límite de TXOP.

Como se ha descrito anteriormente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas en primer lugar transmite un fragmento correspondiente a la MSDU del fragmento retransmitido o la MMPDU del fragmento después de la retransmisión, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir el fragmento usando una TXOP que  
25 supera el límite de TXOP. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas rebaja el MCS para la retransmisión debido a un fallo en la transmisión previa, esto es debido a que existe una alta posibilidad de mantener el MCS rebajado incluso después de la retransmisión. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas usa la fragmentación dinámica, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar el tamaño del fragmento que se va a transmitir después de la retransmisión. Por lo tanto, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas  
30 usa la fragmentación dinámica, incluso si el terminal de comunicaciones inalámbricas en primer lugar transmite el fragmento correspondiente a la MSDU del fragmento retransmitido previamente o la MMPDU del fragmento después de la retransmisión, puede que no se permita al terminal de comunicaciones inalámbricas transmitir el fragmento correspondiente usando una TXOP que supere el límite de TXOP. Específicamente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas usa la fragmentación dinámica, incluso si el terminal de comunicaciones inalámbricas  
35 transmite el fragmento correspondiente a la MSDU del fragmento retransmitido previamente o la MMPDU del fragmento después de la retransmisión, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir el fragmento correspondiente solamente dentro de un límite de TXOP.

40 En la forma de realización de la figura 11, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite un fragmento que tiene un número de fragmento de 0 con el MCS3. El destinatario no consigue recibir un fragmento que tenga un número de fragmento de 0. No se genera en la misma secuencia un fragmento que tenga un número de fragmento superior a 0. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas vuelve a generar el fragmento que tiene un tamaño menor que el tamaño del fragmento fallido de transmisión, y asigna el número de fragmento 0 al fragmento  
45 generado. El terminal de comunicaciones inalámbricas transmite el fragmento correspondiente con el MCS2 dentro del límite de TXOP. Asimismo, el terminal de comunicaciones inalámbricas genera un fragmento de la misma secuencia que el fragmento fallido de transmisión, y asigna el número de fragmento 1 al fragmento generado. Puesto que el terminal de comunicaciones inalámbricas en primer lugar lleva a cabo la transmisión después de la retransmisión pero usa una fragmentación dinámica, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite un  
50 fragmento que tiene un número de fragmento de 1 dentro del límite de TXOP.

Las figuras 12 a 13 muestran una operación de transmisión que supera un límite de TXOP cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención usa la fragmentación dinámica.

55 Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas genera fragmentos según el número máximo que puede ser generado por la fragmentación dinámica, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir el último fragmento generado de entre los fragmentos generados usando la TXOP que supera el límite de TXOP. Además, el número máximo de fragmentos que es capaz de generar el terminal de comunicaciones inalámbricas en la fragmentación dinámica puede ser 16. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir  
60 la 16ª trama de tráfico usando la TXOP que supera el límite de TXOP. Asimismo, el tráfico puede ser una MSDU, una MMPDU, o una A-MSDU según se ha descrito anteriormente. En una forma de realización específica, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar el nivel de fragmentación como nivel 1 o nivel 2 y fragmentar la MSDU, MMPDU o A-MSDU de acuerdo con el nivel de fragmentación determinado. Además, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ser un titular de TXOP. Además, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la PPDU basada en la activación sobre la base de la trama de activación,  
65

el terminal de comunicaciones inalámbricas puede fragmentar la A-MSDU a transmitir. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas no es un titular de TXOP. Por lo tanto, incluso en este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir el último fragmento generado entre los fragmentos generados usando la TXOP que supera el límite de TXOP.

En la forma de realización de la figura 12, el terminal de comunicaciones inalámbricas genera fragmentos fragmentando dinámicamente el tráfico, y transmite los fragmentos generados. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas genera 16 fragmentos que son el número máximo de fragmentos que pueden ser generados por el terminal de comunicaciones inalámbricas. El terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la 16ª trama de transmisión usando la TXOP que supera el límite de TXOP.

Como se ha descrito anteriormente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas genera el primer fragmento dinámico en la fragmentación dinámica, puede que se requiera que el terminal de comunicaciones inalámbricas genere un fragmento dinámico que tenga un tamaño superior o igual al tamaño mínimo especificado por el destinatario. En este caso, el primer fragmento dinámico representa el primer fragmento dinámico generado. Por lo tanto, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas genera el primer fragmento dinámico sobre la base del valor que el destinatario especifica como tamaño mínimo del fragmento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir el primer fragmento dinámico usando una TXOP que supere el límite de TXOP. Específicamente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas genera el primer fragmento dinámico basándose en el valor especificado por el destinatario como tamaño mínimo del fragmento, y transmite el primer fragmento dinámico sin usar la A-MPDU que incluye una pluralidad de MPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir el primer fragmento dinámico usando una TXOP que supera el límite de TXOP. El caso en el que un terminal de comunicaciones inalámbricas transmite un primer fragmento dinámico sin usar una A-MPDU que incluye una pluralidad de MPDU puede representar un caso en el que un fragmento se transmite usando una única MPDU. Además, el terminal de comunicaciones inalámbricas se puede limitar a generar el primer fragmento dinámico que tiene un tamaño igual al valor que el destinatario especifica como tamaño mínimo del fragmento. Esto es debido a que, si el terminal de comunicaciones inalámbricas genera un fragmento dinámico que tiene un tamaño excesivamente grande, la equidad con otros terminales de comunicaciones inalámbricas puede convertirse en un problema.

En la forma de realización de la figura 13, el terminal de comunicaciones inalámbricas genera una pluralidad de fragmentos fragmentando dinámicamente el tráfico. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas genera el primer fragmento generado (FN: 0) con el tamaño de fragmento mínimo designado por el destinatario. El terminal de comunicaciones inalámbricas transmite el fragmento correspondiente al destinatario usando la TXOP que supera el límite de TXOP. A continuación, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite el segundo y el tercer fragmentos transmitidos FN: 1 y FN: 2 dentro del límite de TXOP.

Además, en la forma de realización específica, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite el primer fragmento de la A-MSDU, no puede aplicarse la forma de realización de la excepción del cumplimiento del límite de TXOP descrita en referencia a la figura 13. Esto es debido a que existe una alta posibilidad de que el terminal de comunicaciones inalámbricas pueda desensamblar la A-MSDU.

Las formas de realización descritas en referencia a las figuras 5 a 13 pueden aplicarse a la operación de transmisión del titular de TXOP. Hay un caso en el que un terminal de comunicaciones inalámbricas que no es un titular de TXOP puede transmitir datos. Específicamente, cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas participa en una transmisión de multiusuario (MU) de enlace ascendente (UL), un terminal de comunicaciones inalámbricas que no sea un titular de TXOP también puede transmitir datos. De esta manera, si el originador que no es el titular de TXOP transmite datos, la operación, del originador, relacionada con el límite de TXOP es problemática. Esto se describirá en referencia a las figuras 14 a 16.

La figura 14 muestra una operación de retransmisión de un terminal de comunicaciones inalámbricas, que no es un titular de TXOP, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas participa en una transmisión de MU de UL, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir datos incluso si el terminal de comunicaciones inalámbricas no es un titular de TXOP. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede fijar el límite de TXOP de manera diferente con respecto al límite de TXOP del terminal base de comunicaciones inalámbricas que es el titular de TXOP. Por lo tanto, existe una posibilidad de que el terminal de comunicaciones inalámbricas aumente la eficiencia de la transmisión de MU de UL usando una TXOP que es mucho mayor que el límite de TXOP usado en la transmisión de un solo usuario (SU). El terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la transmisión de enlace ascendente usando la TXOP que es mucho mayor que el límite de TXOP usado en la transmisión de SU y el terminal base de comunicaciones inalámbricas puede que no reciba satisfactoriamente los datos transmitidos a través de la transmisión de enlace ascendente. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede intentar la retransmisión usando una TXOP muy grande una vez más. Por lo tanto, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas se le permite llevar a cabo una retransmisión usando la TXOP que supera el límite de TXOP cuando se lleva a cabo la retransmisión. Esto puede menoscabar la equidad con otros terminales

de comunicaciones inalámbricas. Para evitar esto, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas intenta la retransmisión debido a un fallo de transmisión de MU de UL, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la retransmisión solamente usando la transmisión de MU de UL.

5 En la forma de realización de la figura 14, un terminal de comunicaciones inalámbricas que no es un titular de TXOP transmite un fragmento (FN: 0) a un terminal base de comunicaciones inalámbricas a través de una transmisión de MU de UL. El terminal base de comunicaciones inalámbricas transmite un M-BA de una trama de M-BA que indica que el terminal de comunicaciones inalámbricas no recibe satisfactoriamente un fragmento (FN: 0). El terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la trama de M-BA del terminal base de comunicaciones inalámbricas. El terminal de comunicaciones inalámbricas no consigue transmitir la MU. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite un fragmento (FN: 1) diferente al fragmento (FN: 0) que no se consiguió transmitir a través de la transmisión de SU.

15 La forma de realización descrita en referencia a la figura 14 se puede aplicar a una transmisión además de la transmisión de MU de UL. Esto es debido a que, además de la transmisión de MU de UL, un terminal de comunicaciones inalámbricas que no es el titular de TXOP puede transmitir datos. Específicamente, cuando el terminal base de comunicaciones inalámbricas y el terminal de comunicaciones inalámbricas usan el método de dirección inversa durante la transmisión de uno-a-uno, el terminal de comunicaciones inalámbricas que no es el titular de TXOP también puede transmitir datos. Esto se describirá en referencia a las figuras 15 a 16.

20 Las figuras 15 a 16 muestran una operación de retransmisión de un terminal de comunicaciones inalámbricas, que no es titular de TXOP, según otra forma de realización de la presente invención.

25 El efecto de la retransmisión de MPDU transmitidas en una transmisión de MU de UL y la retransmisión de MPDU transmitidas en una transmisión de dirección inversa sobre la gestión de la TXOP puede ser muy pequeño. Por lo tanto, cuando la retransmisión es una retransmisión correspondiente a un fallo de transmisión usando la PPDU basada en la activación, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la retransmisión únicamente usando la PPDU basada en la activación.

30 En la forma de realización de la figura 15, un terminal de comunicaciones inalámbricas que no es un titular de TXOP transmite un fragmento (FN: 0) a un terminal base de comunicaciones inalámbricas a través de una transmisión de MU de UL. El terminal base de comunicaciones inalámbricas transmite un M-BA de una trama de M-BA que indica que el terminal de comunicaciones inalámbricas no recibe satisfactoriamente un fragmento (FN: 0). El terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la trama de M-BA del terminal base de comunicaciones inalámbricas. El terminal de comunicaciones inalámbricas falla en la transmisión usando la PPDU basada en la activación. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite un fragmento (FN: 1) diferente al fragmento (FN: 0) que no consiguió transmitirse a través de la transmisión de SU.

40 Cuando se siguen las formas de realización descritas en referencia a las figuras 14 a 15, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede retransmitir todas las MPDU transmitidas en la MU de UL usando la transmisión de SU. Si el terminal de comunicaciones inalámbricas intenta la retransmisión debido a un fallo de transmisión usando la PPDU basada en la activación y la duración de la secuencia de transmisión requerida para la retransmisión del terminal de comunicaciones inalámbricas no supera el límite de TXOP, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la retransmisión correspondiente usando la transmisión de SU.

45 En este caso, la secuencia de transmisión requerida para la retransmisión puede incluir un intervalo de tiempo predeterminado entre la retransmisión y la transmisión de la respuesta correspondiente a la retransmisión, y un tiempo requerido para recibir una respuesta a la retransmisión. Específicamente, la respuesta a la retransmisión puede ser una respuesta inmediata que se transmite dentro de un tiempo predeterminado desde la recepción de la trama que es el objetivo de la respuesta. Asimismo, el intervalo de tiempo predeterminado entre la retransmisión y la transmisión de la respuesta correspondiente a la retransmisión puede ser el Espacio Intertrama Corto (SIFS). La respuesta a la retransmisión puede ser una trama de ACK. En este caso, el tiempo requerido para la secuencia de retransmisión se puede calcular basándose en el MCS usado en la transmisión de MU de UL. Además, el tiempo requerido para la secuencia de retransmisión se puede calcular basándose en el ancho de banda de frecuencia específico. En este caso, el ancho de banda de frecuencia específico puede ser el ancho de banda de frecuencia máximo permitido en la transmisión de SU en el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas. Además, el ancho de banda de frecuencia específico puede ser 20 MHz. Además, el ancho de banda de frecuencia específico puede ser un ancho de banda de frecuencia en el que el tamaño de una Unidad de Recursos (RU) usada en la transmisión de MU de UL se redondea por exceso a un múltiplo de 20 MHz.

60 En la forma de realización de la figura 16, un terminal de comunicaciones inalámbricas que no es un titular de TXOP transmite un fragmento (FN: 0) a un terminal base de comunicaciones inalámbricas a través de una transmisión de MU de UL. El terminal base de comunicaciones inalámbricas transmite un M-BA de una trama de M-BA que indica que el terminal de comunicaciones inalámbricas no recibe satisfactoriamente un fragmento (FN: 0). El terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la trama de M-BA del terminal base de comunicaciones inalámbricas. El terminal de comunicaciones inalámbricas no consigue transmitir la MU. El terminal de comunicaciones inalámbricas calcula el tiempo requerido para la secuencia de transmisión necesaria para la

retransmisión de un fragmento (FN: 0). El tiempo requerido para la secuencia de transmisión calculado por el terminal de comunicaciones inalámbricas supera el límite de TXOP. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite un fragmento (FN: 1) diferente al fragmento (FN: 0) que no consigue transmitirse a través de la transmisión de SU.

5

Para que un terminal de comunicaciones inalámbricas lleve a cabo una operación de Múltiples Entradas Múltiples Salidas (MIMO) o conformación de haz, se requiere recibir un estado de canal de un destinatario. Un terminal de comunicaciones inalámbricas que debe llevar a cabo una operación de MIMO o conformación de haz recibe un estado del canal a través de una secuencia de protocolo de sondeo de la forma siguiente. Por comodidad en cuanto a la explicación, a un terminal de comunicaciones inalámbricas que debe realizar una transmisión de MIMO o conformación de haz se le hace referencia como conformador de haz, y a un terminal de comunicaciones inalámbricas que debe realizar una recepción de MIMO o conformación de haz se le hace referencia como receptor de conformación de haz (*beamformee*). El conformador de haz transmite una trama de Anuncio de Paquete de Datos Nulo (NDPA) para indicar que se inicia la secuencia de protocolo de sondeo. En este caso, la trama de NDPA puede incluir información sobre un receptor de conformación de haz, que es un terminal de comunicaciones inalámbricas que va a medir un estado de canal. El conformador de haz transmite una trama de Paquete de Datos Nulo (NDP), que se usa para medir el estado del canal y no incluye un campo de datos. En este caso, el conformador de haz puede transmitir la trama de NDP después de un tiempo predeterminado desde la transmisión de la trama de NDPA. En este momento, el tiempo predeterminado puede ser un SIFS. El receptor de conformación de haz mide el estado del canal basándose en la trama de NDP. El receptor de conformación de haz transmite una trama de retroalimentación que indica el estado del canal medido al terminal de comunicaciones inalámbricas que transmitió la trama de NDP. En este caso, la trama de retroalimentación puede ser una trama de retroalimentación comprimida que incluye un campo de tipo comprimido en lugar de una trama de retroalimentación general. Puesto que el tamaño de la trama de retroalimentación puede ser muy grande, se requiere que el receptor de conformación de haz ocupe el medio inalámbrico durante un tiempo prolongado. Por lo tanto, si el conformador de haz fija un límite de TXOP muy pequeño sobre el AC que intenta transmitir una trama que inicia una secuencia de sondeo, puede que la secuencia de protocolo de sondeo no se complete dentro del límite de TXOP. Por lo tanto, puesto que la secuencia de protocolo de sondeo es una operación que es esencial para la transmisión de MIMO y conformación de haz, puede permitirse una excepción al límite de TXOP. No obstante, si la excepción al límite de TXOP se aplica de manera amplia en la secuencia de protocolo de sondeo, la equidad con otros terminales de comunicaciones inalámbricas puede convertirse en un problema. Por lo tanto, se produce un problema en la operación del terminal de comunicaciones inalámbricas en relación con el límite de TXOP en la secuencia de protocolo de sondeo.

Las figuras 17 a 18 muestran que el terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención lleva a cabo la operación de protocolo de sondeo en relación con el límite de TXOP.

El conformador de haz puede transmitir una trama de NDPA y una trama de NDP usando la TXOP que supera el límite de TXOP. Específicamente, cuando se transmite una trama de NDP dentro de un límite de TXOP, el conformador de haz puede transmitir una trama de NDPA y una trama de NDP usando una TXOP que supera el límite de TXOP. Asimismo, el conformador de haz puede recibir la trama de retroalimentación como respuesta a la trama de NDP del receptor de conformación de haz dentro de una TXOP que supere el límite de TXOP. El intervalo entre la transmisión de la trama de NDPA y la transmisión de la trama de NDP puede ser un SIFS. Además, el intervalo de tiempo entre la trama de NDP y la trama de retroalimentación puede ser un SIFS. Específicamente, el receptor de la conformación de haz puede transmitir la trama de retroalimentación después de un SIFS a partir del momento en el que se reciba la trama de NDP.

Además, cuando la trama de retroalimentación supera la longitud de A-MPDU máxima, el receptor de la conformación de haz puede fragmentar la trama de retroalimentación en una pluralidad de segmentos y transmitir los segmentos. En este caso, para solicitar un segmento subsiguiente para una trama de retroalimentación transmitida previamente, el conformador de haz puede transmitir una trama de Interrogación sobre Informes de Conformación de Haz (BRP) al receptor de la conformación de haz. En este caso, el conformador de haz puede transmitir una trama de BRP usando una TXOP que supere el límite de TXOP. Específicamente, cuando el conformador de haz transmite una trama de BRP dentro del límite de TXOP, el conformador de haz puede transmitir la trama de BRP usando una TXOP que supere el límite de TXOP. Asimismo, el conformador de haz puede recibir la trama de retroalimentación del receptor de la conformación de haz dentro de una TXOP que supere el límite de TXOP. El intervalo de tiempo entre la trama de BRP y la trama de retroalimentación puede ser un SIFS. Específicamente, el receptor de la conformación de haz puede transmitir la trama de retroalimentación después de un SIFS a partir del momento en el que se recibe la trama de BRP.

60

En la forma de realización de la figura 17, el conformador de haz transmite un NDPA de HE de una trama de NDPA y un NDP de HE de una trama de NDP dentro del límite de TXOP. Puesto que el conformador de haz transmite el NDPA de HE de la trama de NDPA y el NDP de HE de la trama de NDP dentro del límite de TXOP, el conformador de haz puede transmitir el NDPA de HE de la trama de NDPA y el NDP de HE de la trama de NDP usando la TXOP que supera el límite de TXOP. Específicamente, el conformador de haz recibe la Retroalimentación Comprimida de SU de la trama de retroalimentación dentro de una TXOP que supera el límite de TXOP. El receptor de la

65

conformación de haz transmite la trama de retroalimentación después de un SIFS a partir del momento en el que se recibe el NDP de HE de la trama de NDP.

5 Además, el conformador de haz puede transmitir una trama de activación de BRP para solicitar tramas de retroalimentación de una pluralidad de conformadores de haz. Específicamente, el conformador de haz puede transmitir una trama de NDPA que indica una pluralidad de receptores de conformación de haz. En este caso, la trama de NDPA puede incluir una pluralidad de campos de información de usuario que indican, cada uno de ellos, la pluralidad de receptores de conformación de haz. Asimismo, la Dirección de Receptor (RA) de la trama de NDPA puede ser una dirección de difusión. Después de un tiempo predeterminado a partir del momento en el que el conformador de haz transmite la trama de NDPA, el conformador de haz transmite la trama de NDP. Después de transmitir la trama de NDP, puede transmitirse la trama de activación de BRP. En este caso, el tiempo predeterminado puede ser un SIFS. El conformador de haz puede recibir la trama de activación de BRP después de un tiempo predeterminado a partir de la transmisión de la trama de NDP. En este caso, el tiempo predeterminado puede ser un SIFS. La pluralidad de conformadores de haz puede recibir la trama de activación de BRP y transmitir las tramas de retroalimentación simultáneamente después de un tiempo predeterminado a partir del momento en el que se recibe la trama de activación de BRP. En este caso, el tiempo predeterminado puede ser un SIFS. Asimismo, la pluralidad de receptores de la conformación de haz puede transmitir simultáneamente tramas de retroalimentación usando el acceso múltiple de frecuencia ortogonal (OFDMA). Si el conformador de haz transmite una trama de activación de BRP y el límite de TXOP se aplica sin excepciones, puede resultar difícil para el conformador de haz activar la transmisión de las tramas de retroalimentación de una pluralidad de conformadores de haz. Por lo tanto, el conformador de haz puede tener que llevar a cabo una secuencia de protocolo de sondeo de manera independiente para cada receptor de la conformación de haz. En relación con estos problemas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede funcionar de acuerdo con las siguientes formas de realización específicas.

25 El conformador de haz puede transmitir una trama de activación de BRP usando una TXOP que supere el límite de TXOP. En una forma de realización específica, el conformador de haz puede transmitir una trama de NDPA, una trama de NDP y una trama de activación de BRP usando un TXOP que supere el límite de TXOP. En este caso, cuando el conformador de haz transmite una trama de NDPA, una trama de NDP y una trama de activación de BRP dentro del límite de TXOP, el conformador de haz puede transmitir tramas de NDPA, tramas de NDP y tramas de activación de BRP usando una TXOP que supere el límite de TXOP. Como se ha descrito anteriormente, el intervalo de transmisión entre la trama de NDPA, la trama de NDP y la trama de activación de BRP puede ser un SIFS. Además, el intervalo de tiempo entre la trama de activación de BRP y la trama de retroalimentación puede ser un SIFS. Específicamente, el receptor de la conformación de haz puede transmitir la trama de retroalimentación después de un SIFS a partir del momento en el que se recibe la trama de activación de BRP.

40 Cuando el conformador de haz usa la trama de activación de BRP para activar la transmisión de muchas tramas de retroalimentación de receptores de conformación de haz, la equidad con secuencias de protocolo de sondeo existentes puede convertirse en un problema. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede funcionar de acuerdo con las siguientes formas de realización específicas teniendo en cuenta la equidad con la secuencia de protocolo de sondeo existente.

45 En otra forma de realización específica, aunque el conformador de haz usa tramas de NDPA para indicar una pluralidad de receptores de conformación de haz, el conformador de haz puede activar la transmisión de tramas de retroalimentación desde un número específico de receptores de conformación de haz en la trama de activación de BRP. En este caso, el número específico puede ser 1. Asimismo, el número específico se puede fijar sobre la base del límite de TXOP. Además, la trama de activación de BRP puede incluir un número predeterminado de campos Información de Usuario. De este modo, el conformador de haz recibe tramas de retroalimentación del número predeterminado de receptores de conformación de haz. En la siguiente TXOP de la TXOP que transmitió la primera trama de activación de BRP, el conformador de haz puede transmitir nuevamente la trama de activación de BRP para activar la transmisión de las tramas de retroalimentación desde un número específico de receptores de conformación de haz entre los receptores de conformación de haz restantes que no son los receptores de conformación de haz indicados previamente por la trama de activación de BRP de entre la pluralidad de receptores de conformación de haz indicados por la trama de NDPA. En este caso, la trama de activación de BRP puede incluir un campo Información de Usuario que indica cada uno de un número específico de receptores de conformación de haz entre los receptores de conformación de haz restantes que no son el receptor de conformación de haz indicado previamente por la trama de activación de BRP de entre la pluralidad de receptores de conformación de haz indicados por la trama de NDPA. Asimismo, en la siguiente TXOP de la TXOP en la que se transmite la primera trama de activación de BRP, el conformador de haz no puede transmitir la trama de NDPA y la trama de NDP nuevamente. Asimismo, en la siguiente TXOP de la TXOP en la que el conformador de haz transmitió la primera trama de activación de BRP, cuando el conformador de haz transmite la trama de activación de BRP dentro del límite de TXOP, el conformador de haz puede transmitir la trama de activación de BRP usando una TXOP que supere el límite de TXOP. Específicamente, el receptor de la conformación de haz puede transmitir la trama de retroalimentación después de un SIFS a partir del momento en el que se recibe la trama de activación de BRP.

Asimismo, en las formas de realización anteriores, el receptor de la conformación de haz puede transmitir la trama de retroalimentación como respuesta a la trama de activación de BRP usando la PPDU basada en la activación.

5 En la forma de realización de la figura 18, el conformador de haz transmite un NDPA de HE de una trama de NDPA y un NDP de HE de una trama de NDP dentro del límite de TXOP. En este caso, el NDPA de HE de la trama de NDPA indica una pluralidad de conformadores de haz. Asimismo, el conformador de haz transmite una primera trama de activación de BRP (variante de activación de Interrogación sobre Informes de Conformación de Haz) después de un SIFS a partir del momento en el que se transmite el NDP de HE de la trama de NDP. En este caso, la trama de activación de BRP (variante de activación de Interrogación sobre Informes de Conformación de Haz) indica un receptor de la conformación de haz. El conformador de haz recibe una PPDU basada en una activación (retroalimentación comprimida de PPDU de TP de HE) que incluye una trama de realimentación del receptor de la conformación de haz. En este caso, la PPDU basada en la activación (retroalimentación comprimida de la PPDU de TP de HE) que incluye una trama de retroalimentación puede transmitirse al SIFS a partir del momento en el que el receptor de la conformación de haz recibe la primera trama de activación de BRP (variante de activación de Interrogación sobre Informes de Conformación de Haz). En la siguiente TXOP, el conformador de haz transmite una segunda trama de activación de BRP (variante de activación de Interrogación sobre Informes de Conformación de Haz). En este caso, la segunda trama de activación de BRP (variante de activación de Interrogación sobre Informes de Conformación de Haz) indica cualquiera de los receptores de conformación de haz restantes que no son el receptor de conformación de haz indicado por la primera trama de activación de BRP (variante de activación de Interrogación sobre Informes de Conformación de Haz) de entre la pluralidad de receptores de conformación de haz indicados por el NDPA de HE de la trama de NDPA. Puesto que el conformador de haz transmite una segunda trama de activación de BRP (variante de activación de Interrogación sobre Informes de Conformación de Haz) dentro del límite de TXOP, el conformador de haz transmite la segunda trama de activación de BRP (variante de activación de Interrogación sobre Informes de Conformación de Haz) usando una TXOP que supera el límite de TXOP. Específicamente, el conformador de haz recibe una PPDU basada en una activación (retroalimentación comprimida de una PPDU de TP de HE) que incluye una trama de retroalimentación dentro de la TXOP que supera el límite de TXOP. En este caso, el conformador de haz recibe la PPDU basada en la activación (retroalimentación comprimida de la PPDU de TP de HE) que incluye la trama de retroalimentación del receptor de conformación de haz indicado por la segunda trama de activación de BRP (variante de activación de Interrogación sobre Informes de Conformación de Haz). En este caso, el receptor de la conformación de haz puede transmitir una PPDU basada en una activación (retroalimentación comprimida de PPDU de TP de HE) que incluye una trama de retroalimentación después de un SIFS a partir del momento en el que el receptor de la conformación de haz recibe la segunda trama de activación de BRP (variante de activación de Interrogación sobre Informes de Conformación de Haz).

35 La figura 19 muestra el funcionamiento de un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención.

40 El terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo una transmisión basándose en el límite de TXOP. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede obtener información sobre el límite de TXOP (S1901), y llevar a cabo una transmisión basándose en la información sobre el límite de TXOP (S1903). Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede obtener información sobre el límite de TXOP del terminal base de comunicaciones inalámbricas. En este caso, la información sobre el límite de TXOP puede ser el elemento de conjunto de parámetros de EDCA. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo una transmisión de acuerdo con el principio del límite de TXOP descrito en referencia a las figuras 6 a 7.

50 El terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir una trama de activación de Interrogación sobre Informes de Conformación de Haz (BRP) a otro terminal de comunicaciones inalámbricas usando una TXOP que supere el límite de TXOP. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede recibir la trama de retroalimentación como respuesta a la trama de activación de BRP de otro terminal de comunicaciones inalámbricas dentro de la TXOP que supera el límite de TXOP. En este caso, la trama de activación de haz es capaz de activar una transmisión simultánea de tramas de retroalimentación de uno o más terminales de comunicaciones inalámbricas. La trama de retroalimentación puede indicar un estado de un canal medido por otro terminal de comunicaciones inalámbricas, que se usará para una transmisión de Múltiples Entradas Múltiples Salidas (MIMO) del terminal de comunicaciones inalámbricas a otro terminal de comunicaciones inalámbricas o una transmisión de conformación de haz del terminal de comunicaciones inalámbricas a otro terminal de comunicaciones inalámbricas. En una forma de realización específica, un conformador de haz que prepara una transmisión de Múltiples Entradas Múltiples Salidas (MIMO) o una transmisión de conformación de haz puede transmitir una trama de NDPA, una trama de NDP y una trama de activación de BRP usando un TXOP que supere el límite de TXOP. Por ejemplo, después de que el terminal de comunicaciones inalámbricas transmita una trama de Anuncio de Paquete de Datos Nulo (NDPA) informando a otro terminal de comunicaciones inalámbricas de que se inicia la secuencia de protocolo de sondeo, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir una trama de Paquete de Datos Nulo (NDP) que se usará para la medición del estado del canal a otro terminal de comunicaciones inalámbricas. En este caso, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la trama de NDPA, la trama de NDP y la trama de activación de BRP dentro del límite de TXOP, es posible transmitir la trama de activación de BRP a otro terminal de comunicaciones inalámbricas usando una TXOP que supere el límite

de TXOP después de un tiempo predeterminado desde el momento en el que se transmite la trama de NDP a otro terminal de comunicaciones inalámbricas.

5 Asimismo, la trama de activación de BRP puede estar destinada a solicitar un segmento subsiguiente para una trama de retroalimentación transmitida previamente por otro terminal de comunicaciones inalámbricas. En este caso, cuando el conformador de haz transmite una trama de activación de BRP dentro del límite de TXOP, el conformador de haz puede transmitir la trama de activación de BRP usando la TXOP que supera el límite de TXOP.

10 La trama de retroalimentación se puede transmitir desde el otro terminal de comunicaciones inalámbricas después de que transcurra un tiempo predeterminado a partir del momento en el que el otro terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la trama de activación de BRP. El tiempo predeterminado antes descrito puede ser en su totalidad un SIFS. Específicamente, el receptor de la conformación de haz y el conformador de haz pueden funcionar de acuerdo con las formas de realización descritas en referencia a las figuras 17 a 18.

15 El terminal de comunicaciones inalámbricas puede generar por lo menos un fragmento usando fragmentación dinámica y transmitir por lo menos un fragmento a otro terminal de comunicaciones inalámbricas. Como se ha descrito anteriormente, la fragmentación dinámica puede indicar fragmentos que no se requieren para fragmentar equitativamente el tamaño de todos los fragmentos excepto el último.

20 El terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar un nivel de fragmentación que se aplicará a un fragmento que se va a transmitir a otro terminal de comunicaciones inalámbricas basándose en un acuerdo de BlockACK con otro terminal de comunicaciones inalámbricas. Cuando no hay ningún acuerdo de BlockACK entre el terminal de comunicaciones inalámbricas y otro terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo una fragmentación dinámica de acuerdo con el nivel de fragmentación determinado según las capacidades de los otros terminales de comunicaciones inalámbricas. En este caso, el nivel de fragmentación puede representar el método de transmisión del fragmento según se ha descrito anteriormente.

30 En una forma de realización específica, otro terminal de comunicaciones inalámbricas puede generar un primer fragmento que se genera en primer lugar entre el por lo menos un fragmento sobre la base de un valor designado por un tamaño mínimo del fragmento. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir el primer fragmento a otro terminal de comunicaciones inalámbricas usando la TXOP que supera el límite de TXOP. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite por lo menos un fragmento a otro terminal de comunicaciones inalámbricas sin usar una (A)-MPDU Agregada que incluye una pluralidad de Unidades de Datos de Protocolo de MAC (MPDUs), es posible transmitir el primer fragmento a otro terminal de comunicaciones inalámbricas usando la TXOP que supera el límite de TXOP. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede generar el primer fragmento con el mismo tamaño que el valor designado por el tamaño mínimo de los fragmentos del otro terminal de comunicaciones inalámbricas.

40 Además, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede generar el por lo menos un fragmento según un número máximo con el que el terminal de comunicaciones inalámbricas es capaz de generar un fragmento, y puede transmitir un segundo fragmento, el cual es el último generado de entre el por lo menos un fragmento, a otro terminal de comunicaciones inalámbricas usando un TXOP que supera el límite de TXOP. En la forma de realización específica, el número máximo con el que el terminal de comunicaciones inalámbricas es capaz de generar los fragmentos puede ser 16.

50 Cuando otro terminal de comunicaciones inalámbricas explícitamente no consigue recibir un tercer fragmento, que es uno del por lo menos un fragmento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede generar un cuarto fragmento que tiene un tamaño diferente del tercer fragmento basándose en por lo menos una de entre si la comunicación inalámbrica no transmite un fragmento que sucede al tercer fragmento y si otro terminal de comunicaciones inalámbricas explícitamente no consigue recibir un fragmento que sucede al tercer fragmento. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede asignar el número de secuencia y el número de fragmento del tercer fragmento al cuarto fragmento. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir el cuarto fragmento a otro terminal de comunicaciones inalámbricas en lugar de retransmitir el tercer fragmento a otro terminal de comunicaciones inalámbricas. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir el cuarto fragmento usando la TXOP que supera el límite de TXOP. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas usa la fragmentación dinámica, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede funcionar como en las formas de realización descritas en referencia a las figuras 7 a 16.

60 El terminal de comunicaciones inalámbricas puede ser un titular de TXOP. Además, el funcionamiento específico cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas no es un titular de TXOP puede ser el mismo que el correspondiente mostrado en las figuras 14 a 16.

65 Aunque la presente invención se describe usando como ejemplo una comunicación de LAN inalámbrica, la misma no se limita a esto último y se puede aplicar a otros sistemas de comunicación, tales como una comunicación celular. Adicionalmente, aunque el método, el dispositivo y el sistema de la presente invención se describen en

relación con formas de realización específicas de los mismos, parte o la totalidad de los componentes u operaciones de la presente invención se pueden implementar usando un sistema de ordenador que tenga una arquitectura de *hardware* de propósito general.

**REIVINDICACIONES**

1. Terminal de comunicaciones inalámbricas (100) que se comunica de forma inalámbrica, comprendiendo el terminal de comunicaciones inalámbricas:
- 5 un transceptor (120) para transmitir y recibir una señal inalámbrica; y
- un procesador (110) para procesar la señal inalámbrica,
- 10 en el que el procesador (110) está configurado para:
- llevar a cabo una transmisión basándose en un límite de oportunidad de transmisión, TXOP, el cual es un valor máximo de una TXOP, que es un intervalo de tiempo en el que un terminal de comunicaciones inalámbricas tiene derecho a iniciar una secuencia de intercambio de tramas en un medio inalámbrico,
- 15 usar la fragmentación dinámica para generar por lo menos un fragmento,
- caracterizado por que el procesador (110) está configurado asimismo para:
- 20 principalmente generar un primer fragmento de dicho por lo menos un fragmento sobre la base de un valor que otro terminal de comunicaciones inalámbricas designa como tamaño mínimo de un fragmento, y
- cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite dicho por lo menos un fragmento al otro terminal de comunicaciones inalámbricas, superar el límite de TXOP para transmitir el primer fragmento al otro terminal de comunicaciones inalámbricas, representando la fragmentación dinámica una fragmentación que no es una fragmentación estática que requiera que todos los fragmentos excepto el último fragmento tengan un mismo tamaño.
- 25
2. Terminal de comunicaciones inalámbricas (100) según la reivindicación 1, en el que, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas (100) transmite dicho por lo menos un fragmento al otro terminal de comunicaciones inalámbricas sin usar una Unidad de Datos de Protocolo MAC Agregada, A-MPDU, que incluye una pluralidad de MPDU, el procesador (110) está configurado para transmitir el primer fragmento al otro terminal de comunicaciones inalámbricas superando el límite de TXOP.
- 30
3. Terminal de comunicaciones inalámbricas (100) según la reivindicación 1, en el que el procesador (110) está configurado para generar el primer fragmento con un tamaño igual a un valor que el otro terminal de comunicaciones inalámbricas designa como tamaño mínimo de un fragmento.
- 35
4. Terminal de comunicaciones inalámbricas según la reivindicación 1, en el que el procesador (110) está configurado para
- 40 generar 16 fragmentos, y
- transmitir un 16º fragmento generado en último lugar entre los 16 fragmentos al otro terminal de comunicaciones inalámbricas que supera el límite de TXOP.
- 45
5. Terminal de comunicaciones inalámbricas (100) según la reivindicación 1, en el que
- cuando el otro terminal de comunicaciones inalámbricas explícitamente no consigue recibir un fragmento transmitido previamente, que es uno de entre dicho por lo menos un fragmento, sobre la base de por lo menos una de entre si el terminal de comunicaciones inalámbricas no transmite un fragmento que sucede al fragmento transmitido previamente y si el otro terminal de comunicaciones inalámbricas explícitamente no consigue recibir un fragmento que sucede al transmitido previamente, el procesador (110) está configurado para generar un fragmento de retransmisión que tiene un tamaño diferente del fragmento transmitido previamente y que tiene un número de secuencia y un número de fragmento que son iguales a un número de secuencia y un número de fragmento del fragmento transmitido previamente, y transmitir el fragmento de retransmisión al otro terminal de comunicaciones inalámbricas en lugar de retransmitir el fragmento transmitido previamente al otro terminal de comunicaciones inalámbricas.
- 50
- 55
6. Terminal de comunicaciones inalámbricas (100) según la reivindicación 1, en el que, cuando no hay ningún acuerdo de BlockACK entre el terminal de comunicaciones inalámbricas y el otro terminal de comunicaciones inalámbricas, el procesador (110) está configurado para llevar a cabo una fragmentación dinámica de acuerdo con un nivel de fragmentación determinado según la capacidad del otro terminal de comunicaciones inalámbricas,
- 60
- 65 en el que el nivel de fragmentación indica un método de transmisión de un fragmento.

7. Terminal de comunicaciones inalámbricas (100) según la reivindicación 1, en el que el terminal de comunicaciones inalámbricas (100) es un titular de TXOP.

5 8. Método de funcionamiento de un terminal de comunicaciones inalámbricas (100) que se comunica de forma inalámbrica, comprendiendo el método:

llevar a cabo una transmisión basada en un límite de oportunidad de transmisión, TXOP, que es un valor máximo de una TXOP, que es un intervalo de tiempo en el que un terminal de comunicaciones inalámbricas tiene derecho a iniciar una secuencia de intercambio de tramas en un medio inalámbrico,

10

usar la fragmentación dinámica para generar por lo menos un fragmento,

caracterizado por que el método comprende asimismo:

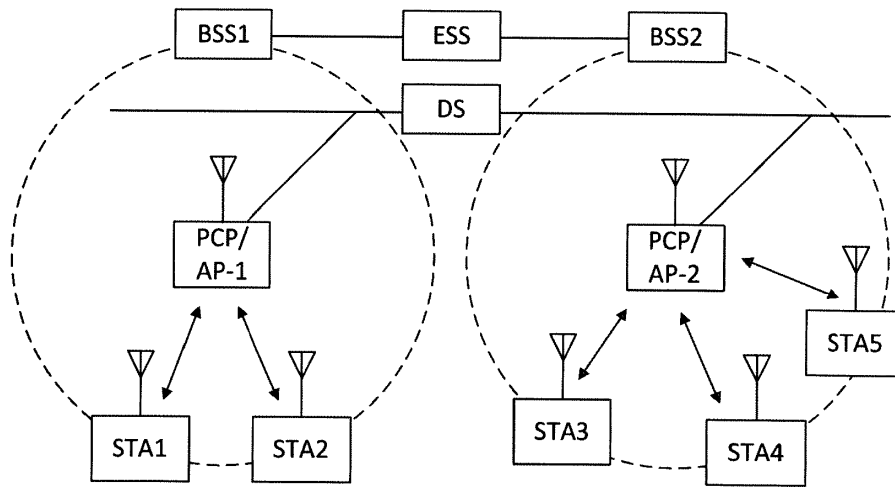
15

principalmente generar un primer fragmento de dicho por lo menos un fragmento sobre la base de un valor que otro terminal de comunicaciones inalámbricas designa como tamaño mínimo de un fragmento, y

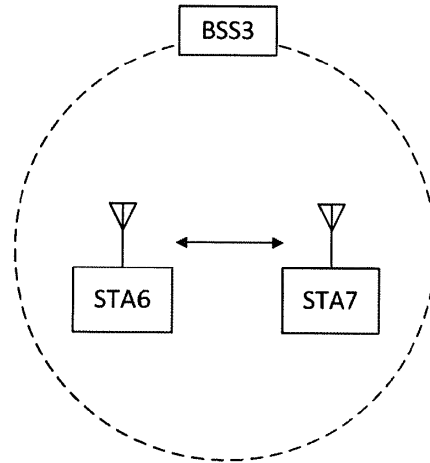
20

cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite dicho por lo menos un fragmento al otro terminal de comunicaciones inalámbricas, transmitir el primer fragmento al otro terminal de comunicaciones inalámbricas, superando el límite de TXOP,

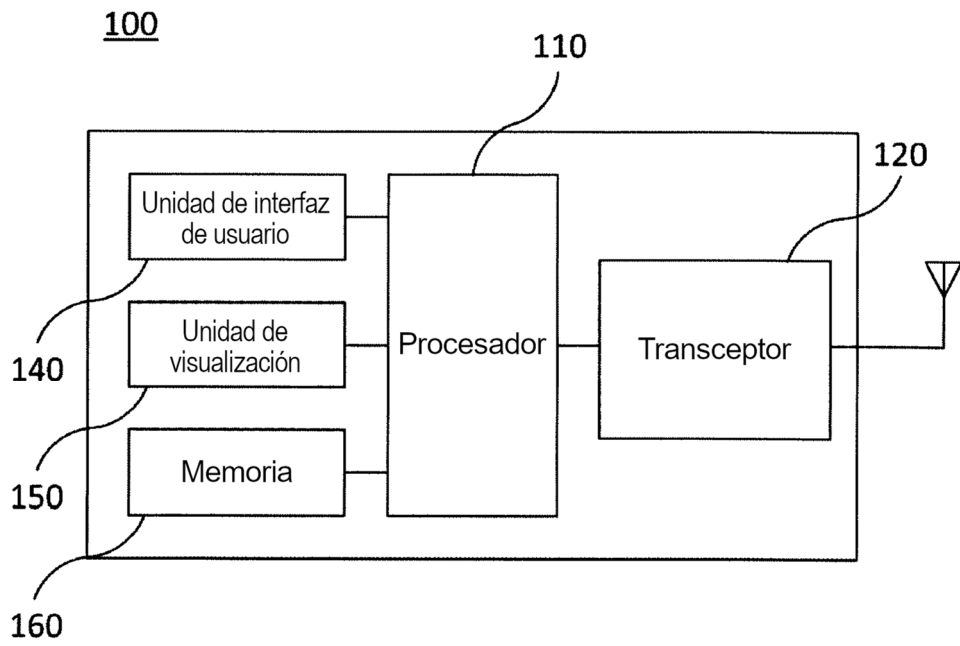
en el que la fragmentación dinámica representa una fragmentación que no es una fragmentación estática que requiera que todos los fragmentos excepto el último fragmento tengan un mismo tamaño.



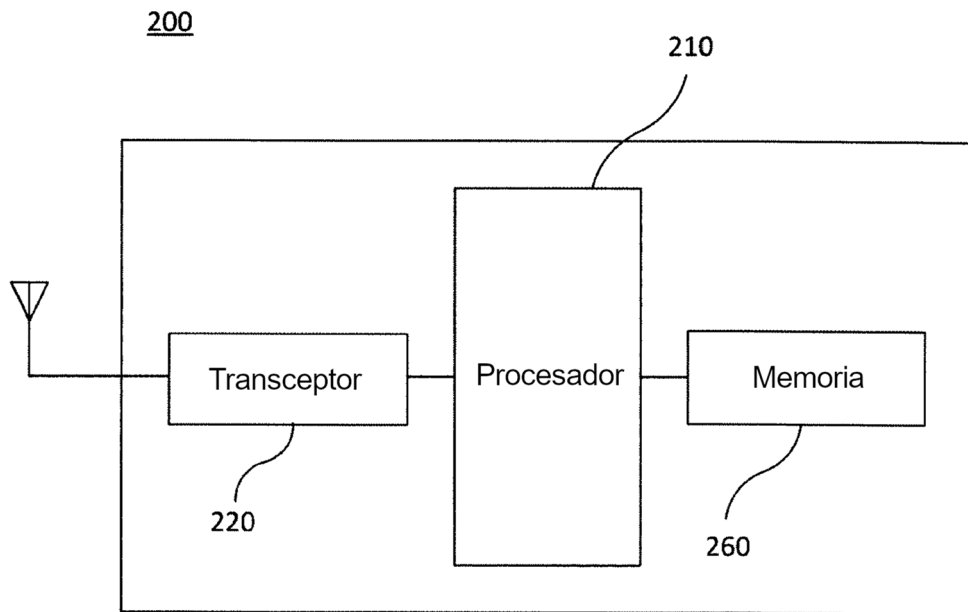
**FIG. 1**



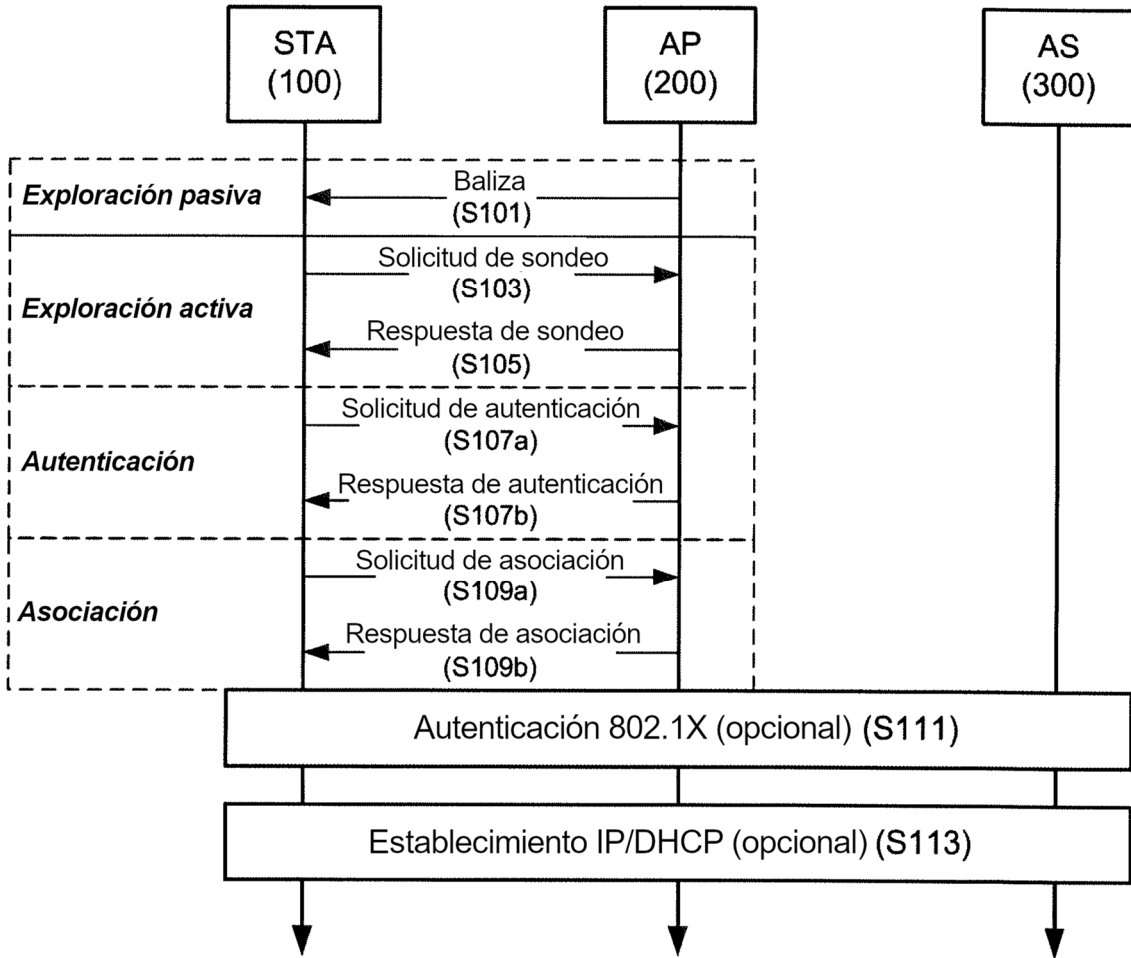
**FIG. 2**



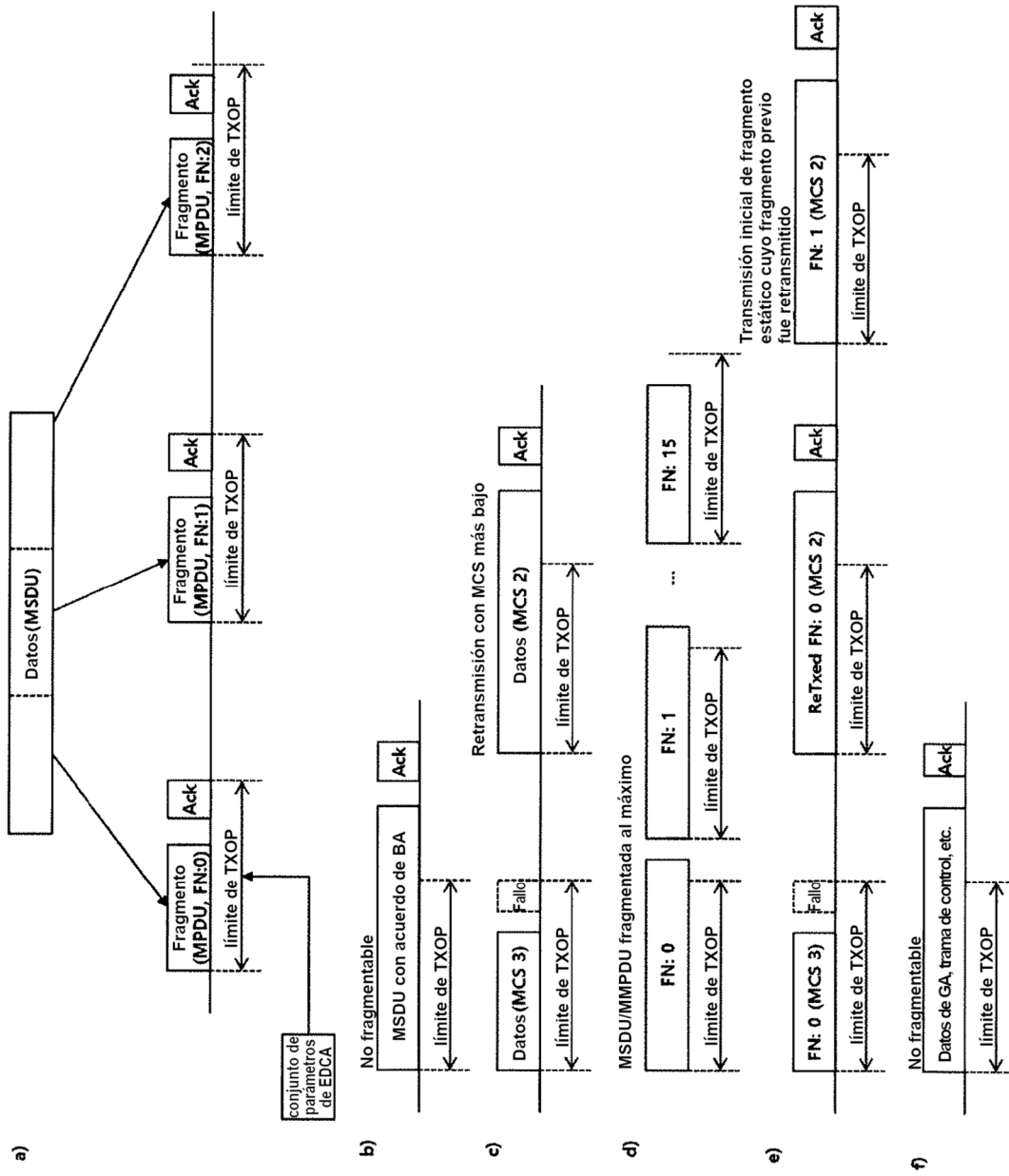
**FIG. 3**



**FIG. 4**

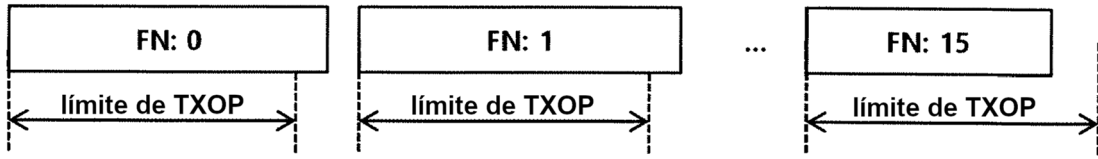


**FIG. 5**

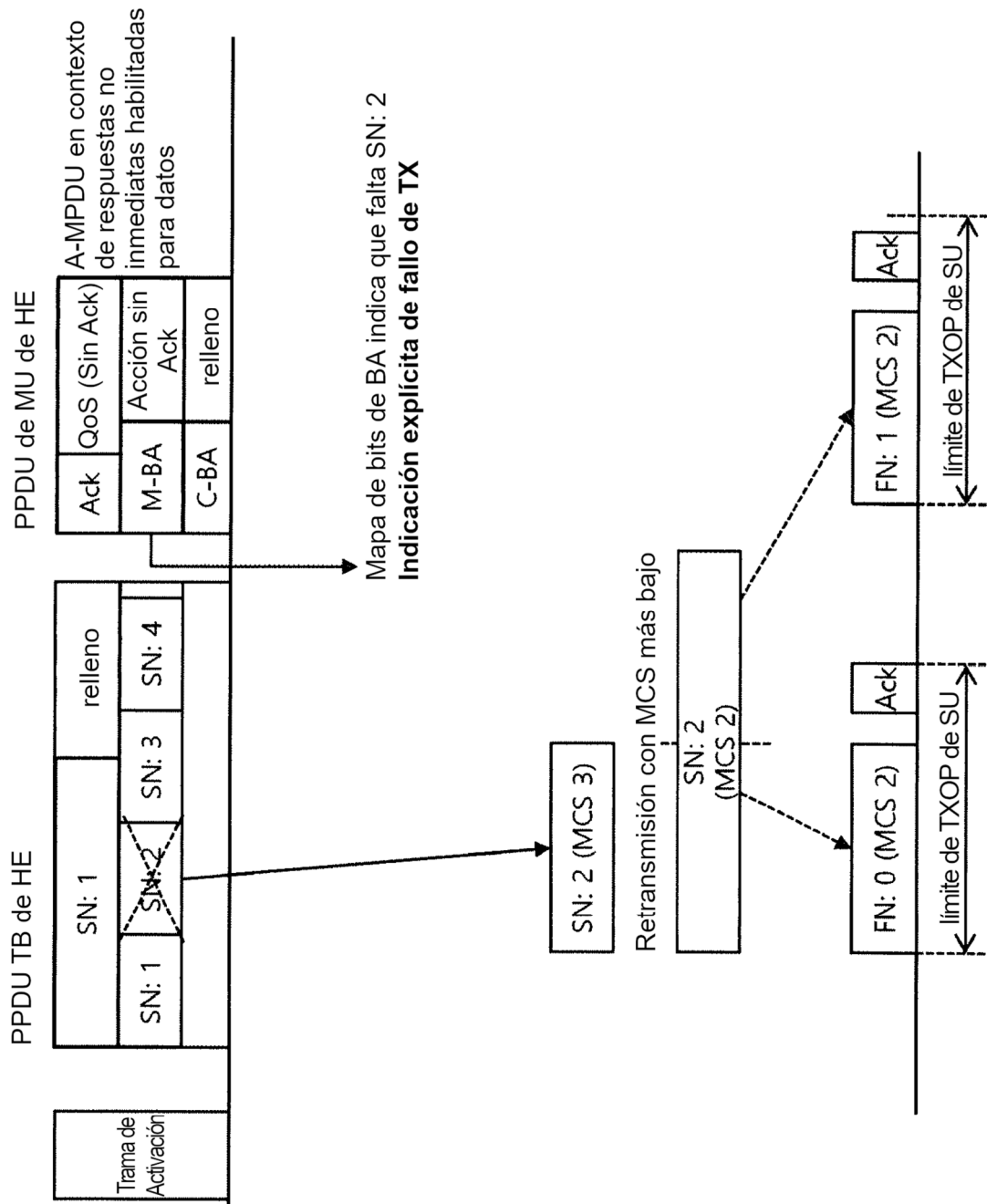


**FIG. 6**

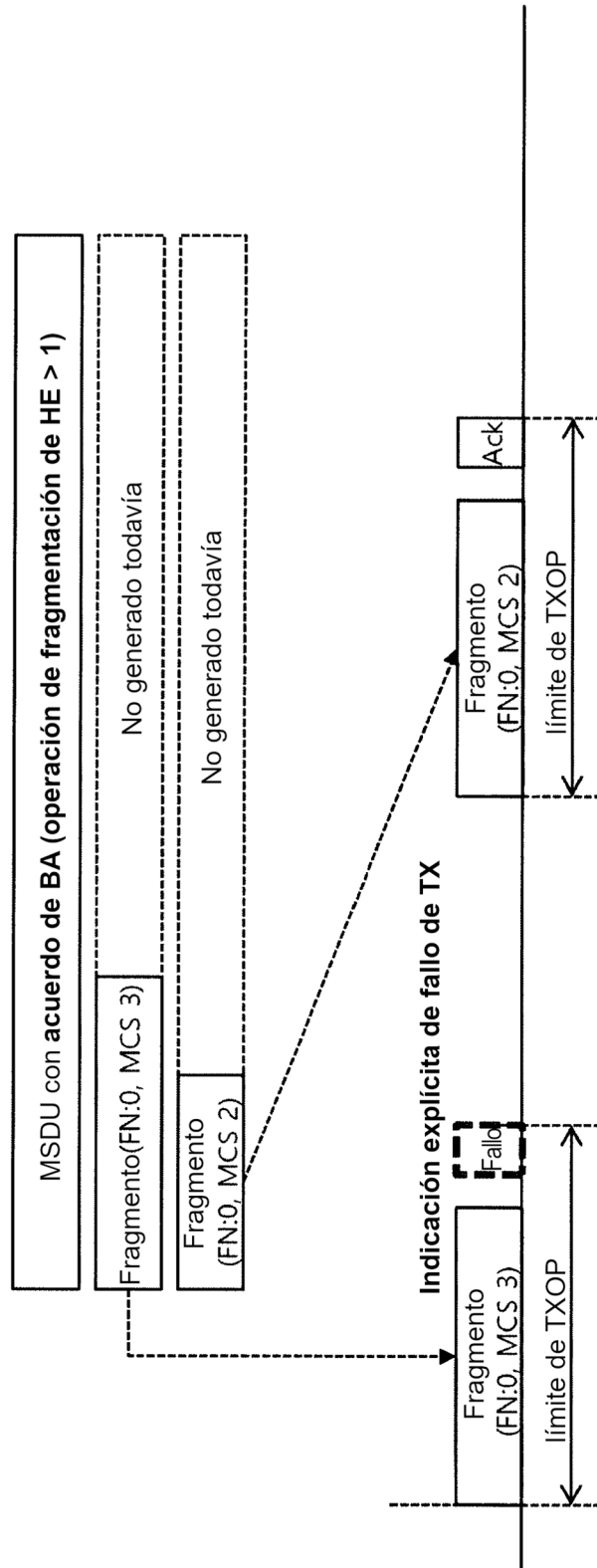
MSDU/MMPDU/A-MSDU fragmentada al máximo



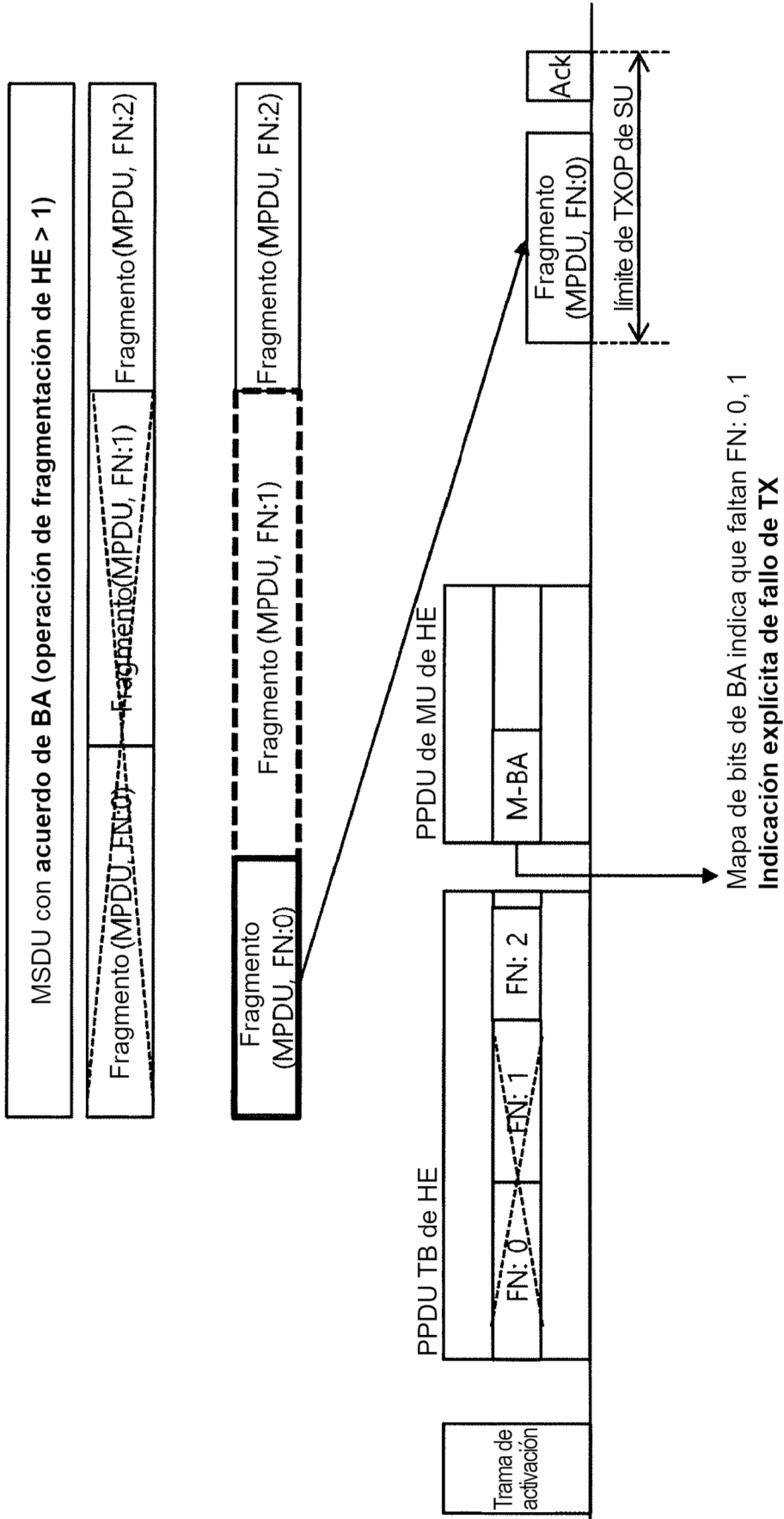
**FIG. 7**



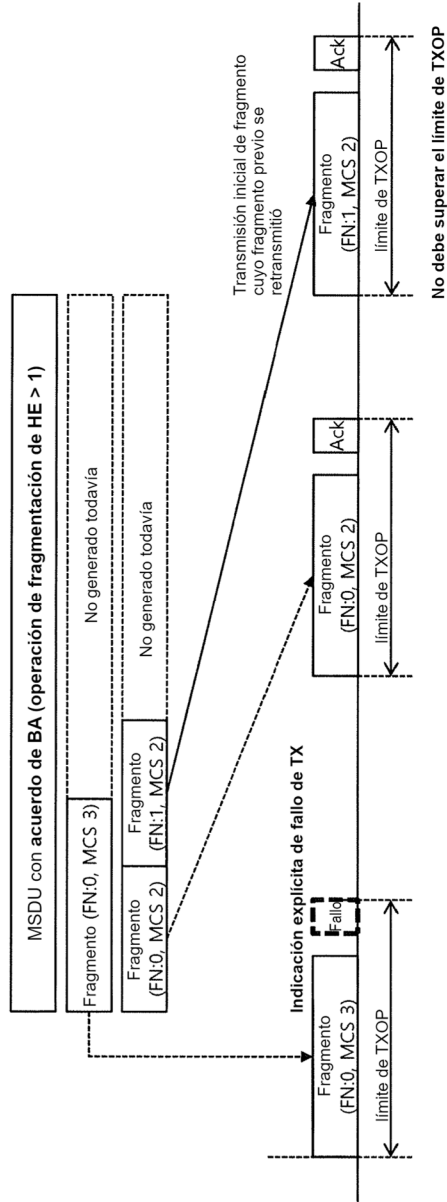
**FIG. 8**



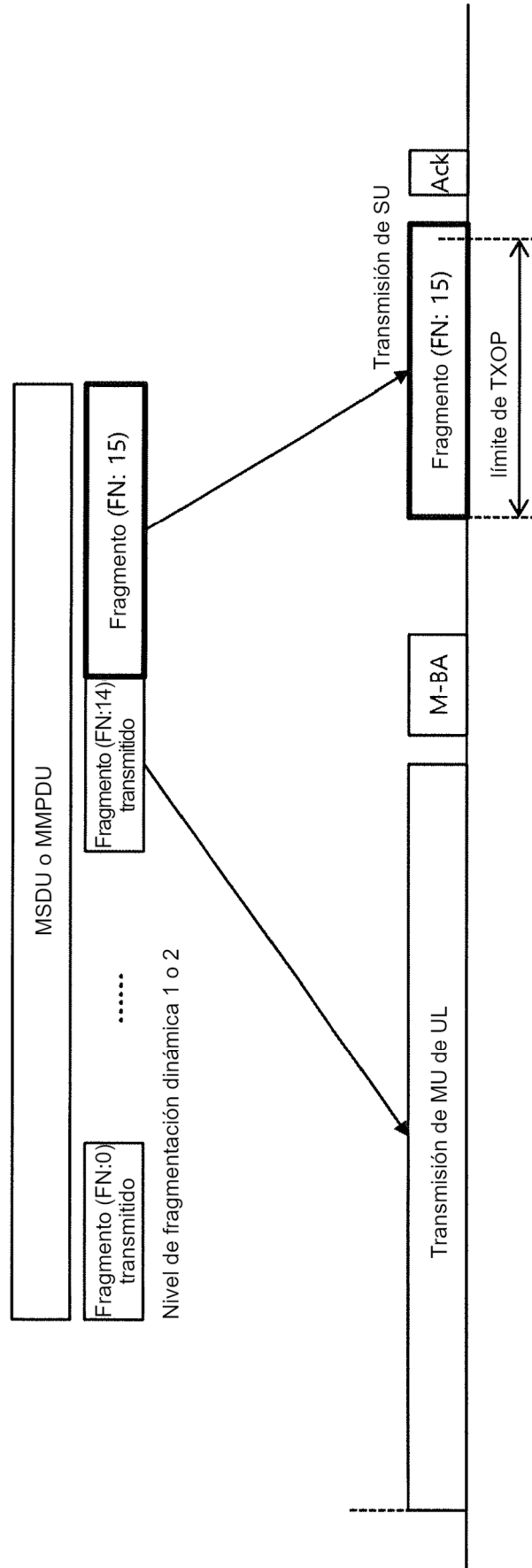
**FIG. 9**



**FIG. 10**

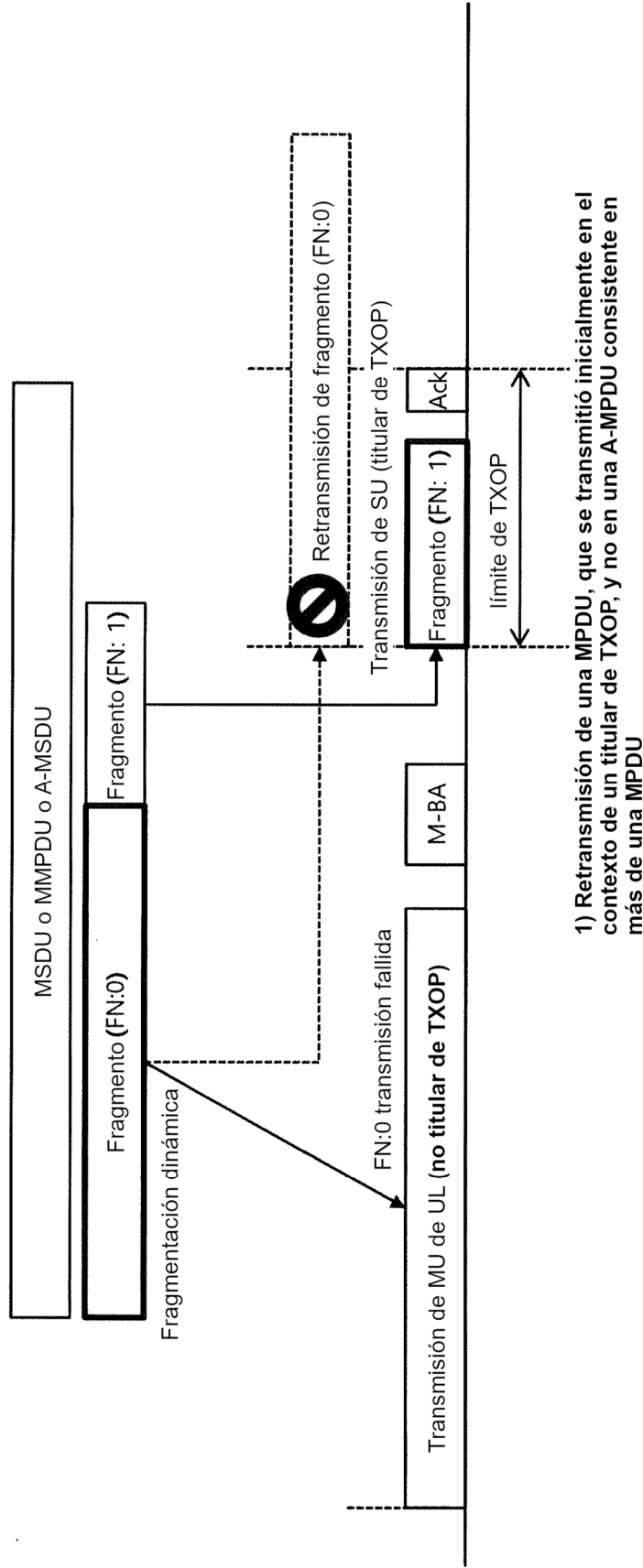


**FIG. 11**



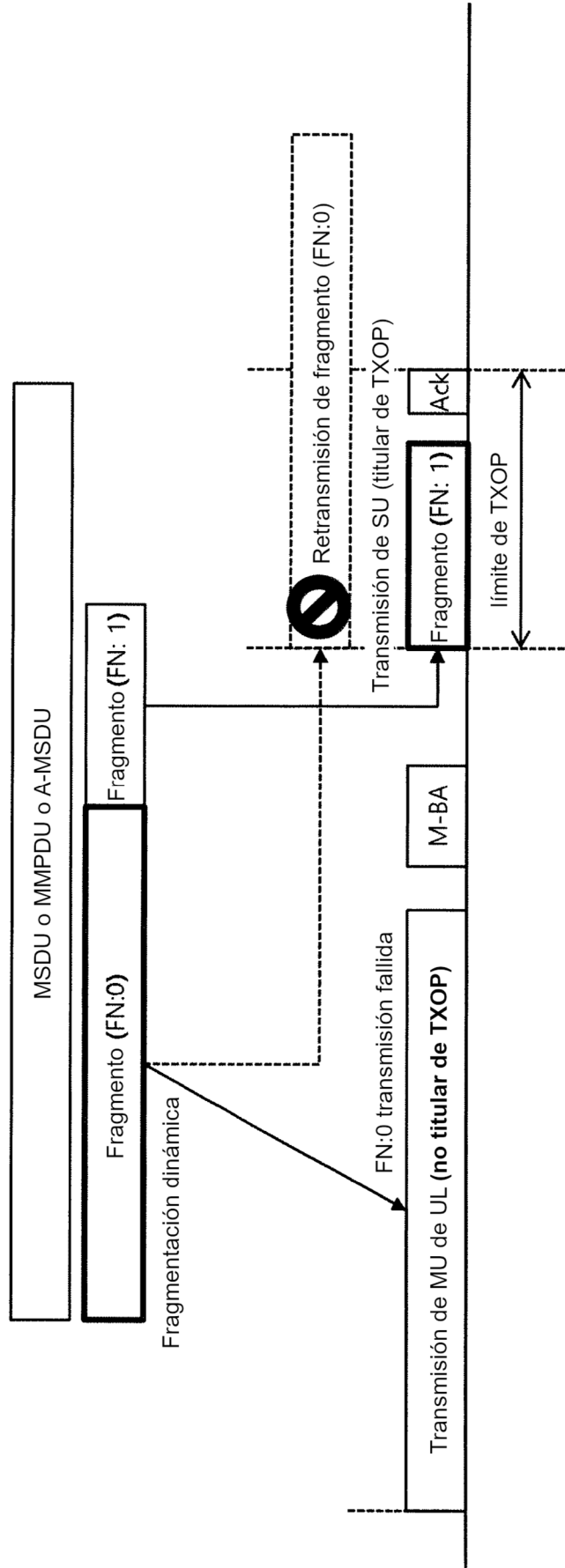
**FIG. 12**





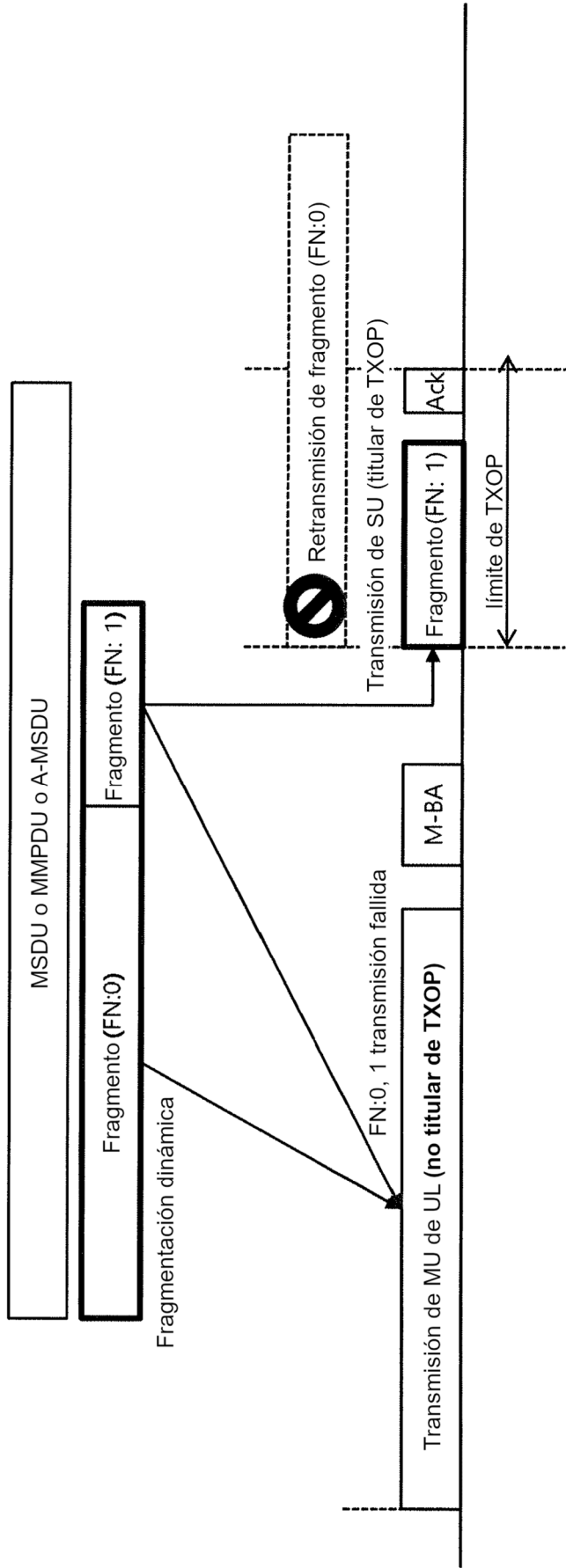
1) Retransmisión de una MPDU, que se transmitió inicialmente en el contexto de un titular de TXOP, y no en una A-MPDU consistente en más de una MPDU

**FIG. 14**



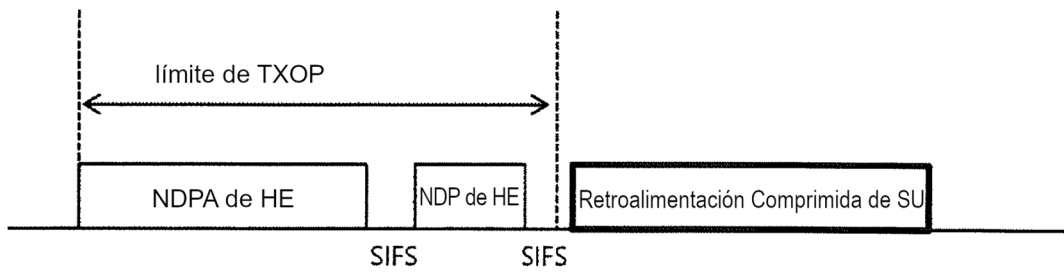
1) Retransmisión de una MPDU no en una A-MPDU consistente en más de una MPDU, y no transmitida inicialmente en una PPDU de HE basada en una activación

**FIG. 15**

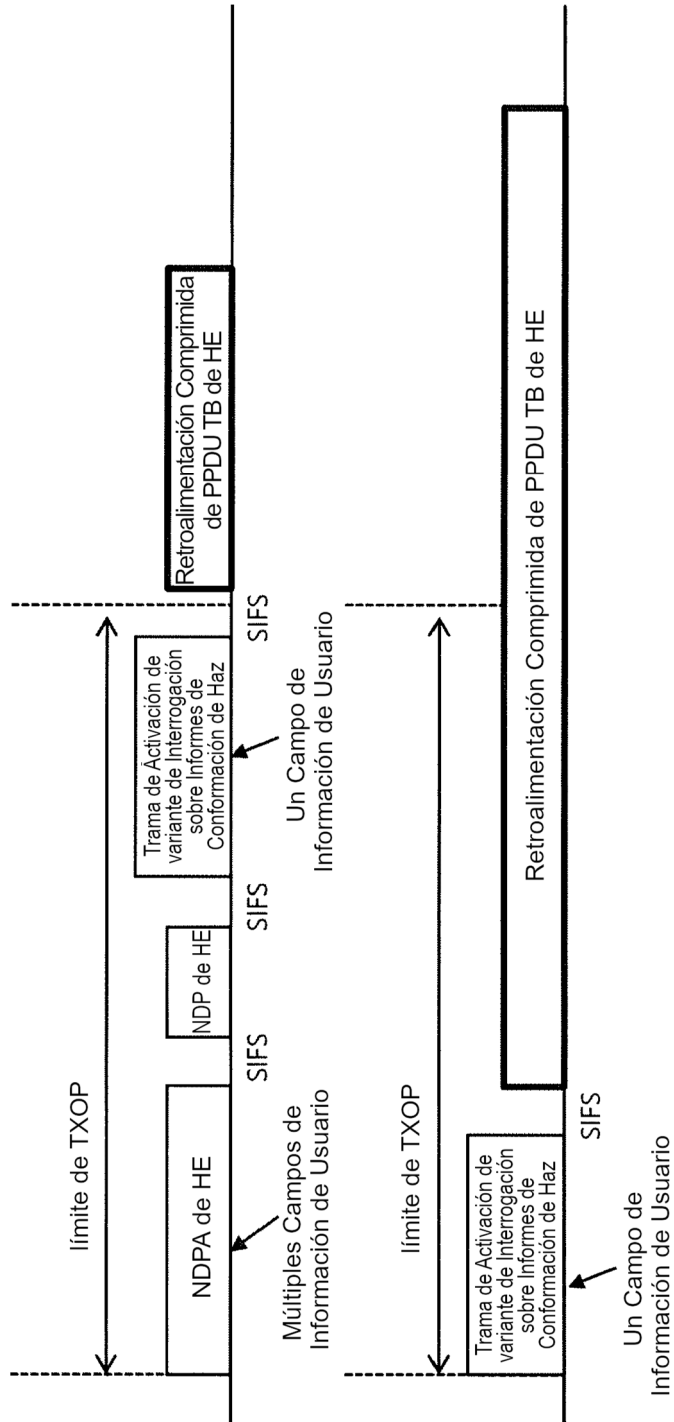


1) Retransmisión de una MPDU no en una A-MPDU consistente en más de una MPDU, y no inicialmente transmitida en una PPDU de HE basada en una activación con un tamaño (incluyendo un SIFS y una respuesta inmediata) que provoca que se supere el límite de TXOP

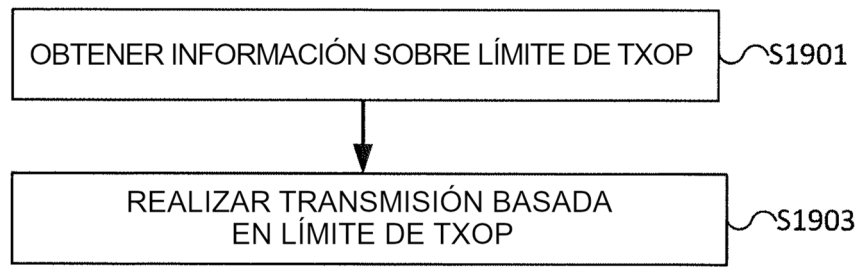
**FIG. 16**



**FIG. 17**



**FIG. 18**



**FIG. 19**