

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 886 530**

51 Int. Cl.:

<b>H04W 74/08</b>	(2009.01)
<b>H04W 74/00</b>	(2009.01)
<b>H04W 84/12</b>	(2009.01)
<b>H04W 28/06</b>	(2009.01)
<b>H04B 7/26</b>	(2006.01)
<b>H04L 27/26</b>	(2006.01)
<b>H04W 28/04</b>	(2009.01)
<b>H04W 24/02</b>	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2016 PCT/KR2016/011854**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **27.04.2017 WO17069543**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2016 E 16857801 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.05.2021 EP 3367743**

54 Título: **Método de comunicaciones inalámbricas y terminal de comunicaciones inalámbricas en un entorno de alta densidad que incluye un conjunto de servicios básico solapado**

30 Prioridad:

**20.10.2015 KR 20150146203**  
**28.10.2015 KR 20150150311**  
**03.11.2015 KR 20150154100**  
**12.03.2016 KR 20160029975**  
**11.04.2016 KR 20160044465**  
**20.05.2016 KR 20160062425**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.12.2021**

73 Titular/es:

**WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.. (50.0%)**  
**5F 216 Hwangsaeul-ro, Bundang-gu Seongnam-si, Gyeonggi-do**  
**13595, KR y**  
**SK TELECOM CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 2 886 530 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Método de comunicaciones inalámbricas y terminal de comunicaciones inalámbricas en un entorno de alta densidad que incluye un conjunto de servicios básico solapado

### Campo técnico

La presente invención se refiere a un método de comunicaciones inalámbricas y a un terminal de comunicaciones inalámbricas en un entorno de alta densidad que incluye un conjunto básico de servicios solapado.

### Antecedentes de la técnica

En los últimos años, con la expansión del suministro de aparatos móviles, se ha situado en el centro de atención significativamente 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, que incluyen 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 la velocidad de comunicación de un máximo de 54 Mbps y satisface retrocompatibilidades de manera que se sitúa significativamente en el centro de atención 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 procesado 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 provisión de la LAN inalámbrica 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 procesado 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. 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, como 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 terminales y terminales base con alta densidad y se requieren varias tecnologías para implementar la comunicación.

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.

El documento WO 2015 /120488 A1 divulga un método para identificar el BSS de origen en una WLAN. Un punto de acceso (AP) de alta eficiencia (HE) envía un paquete que contiene el color de un Conjunto de Servicios Básico (BSS) a una estación de HE. El AP de HE también envía un paquete que contiene una identificación de asociación (AID) asignada a una estación de muy alto caudal (VHT). La AID asignada comprende por lo menos parte de la información de color del BSS. Por lo tanto, la estación de VHT envía un paquete que contiene la por lo menos parte de la información de color del BSS de tal manera que cualquier AP o estación que reciba el paquete puede determinar el BSS en el que se encuentra la estación de VHT.

El documento US 2015/110093 A1 divulga un método para comunicación inalámbrica que comprende recibir una primera unidad de datos de protocolo de capa física, recibir una segunda PPDU, actualizar un valor de un contador de aplazamiento de indicación de respuesta a un valor indicado por la segunda PPDU cuando la segunda PPDU está asociada al mismo conjunto de servicios básico que la primera PPDU. El método comprende, además, actualizar el contador de aplazamiento de indicación de respuesta al valor indicado por la segunda PPDU cuando la segunda PPDU está asociada a un conjunto de servicios básico diferente a la primera PPDU y el valor indicado no es inferior a un valor en curso del contador de aplazamiento de indicación de respuesta. El valor en curso del aplazamiento de la indicación de respuesta se corresponde con un valor del contador de aplazamiento de indicación de respuesta cuando se recibe el final de la segunda PPDU.

### **Divulgación**

La presente invención se refiere a un terminal de comunicaciones inalámbricas y a un método de funcionamiento del mismo de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

### **Problema técnico**

Uno de los objetivos de la presente invención es proporcionar un método de comunicaciones inalámbricas y un terminal de comunicaciones inalámbricas en un entorno de alta densidad que incluye un conjunto de servicios básico solapado.

### **Solución técnica**

La presente invención se refiere a un terminal de comunicaciones inalámbricas y a un método de funcionamiento del mismo de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con un ejemplo de la presente invención, un terminal de comunicaciones inalámbricas que se comunica de forma inalámbrica incluye: un transceptor; y un procesador, en donde el procesador está configurado para recibir un campo de señalización de una primera Unidad de Datos de Protocolo de PLCP (PPDU) a través del transceptor, y para acceder a un canal sobre la base de información que identifica un Conjunto de Servicios Básico (BSS) indicado por el campo de señalización.

Cuando una primera determinación sobre si un BSS que incluye la primera PPDU es el mismo que un BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas sobre la base de la información que identifica el BSS difiere con respecto a una segunda determinación sobre si el BSS que incluye la primera PPDU es el mismo que el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas sobre la base de un campo de Dirección de un encabezamiento MAC incluido en la PPDU, el procesador puede estar configurado para acceder a un canal sobre la base de la segunda determinación, en el que el campo de Dirección del encabezamiento MAC puede indicar una dirección MAC relacionada con una Unidad de Datos de Protocolo MAC (MPDU).

El tamaño de un campo que indica la información que identifica el BSS puede ser menor que el número máximo que puede tener la dirección MAC.

El procesador puede estar configurado para determinar el BSS que incluye la primera PPDU sobre la base de al menos uno de un campo de dirección de STA de transmisión (TA), un campo de dirección de STA de recepción (RA) y un campo de BSSID del campo de Dirección del encabezamiento MAC.

Cuando la primera PPDU incluye una trama de activación transmitida desde un BSS diferente del BSS que incluye

el terminal de comunicaciones inalámbricas, el procesador se puede configurar para medir la intensidad de una señal recibida de la primera PPDU, y ajustar la potencia de transmisión sobre la base de la intensidad de la señal recibida cuando se transmite una segunda PPDU después de que se complete la transmisión de la trama de activación.

5

Cuando se transmite la segunda PPDU al tiempo que se transmite una PPDU de enlace ascendente transmitida sobre la base de la trama de activación, el procesador se puede configurar para ajustar la potencia de transmisión sobre la base de la intensidad de la señal recibida.

10

Cuando se transmite la segunda PPDU durante una Oportunidad de Transmisión (TXOP) indicada por la trama de activación, el procesador se puede configurar para ajustar la potencia de transmisión sobre la base de la intensidad de la señal recibida.

15

El campo de señalización de la primera PPDU puede incluir información que indica si se permite una operación de Reutilización Espacial (SR), en donde el procesador se puede configurar para ajustar la potencia de transmisión sobre la base de la información que indica si se permite la operación de SR.

20

El campo de señalización de la primera PPDU puede incluir información sobre la potencia de transmisión de la primera PPDU.

25

La banda de frecuencias usadas por el terminal de comunicaciones inalámbricas se puede dividir en un canal primario y un canal secundario, y el procesador se puede configurar para llevar a cabo una operación de CCA sobre cada uno del canal primario y el canal secundario.

30

El procesador se puede configurar para usar un umbral de Valoración de Canal Libre (del inglés, *Clear Channel Assessment*, (CCA)) diferente con respecto a un umbral de CCA usado en el canal primario, en el canal secundario.

35

El procesador puede determinar que, si no se transmite una PPDU en el canal primario, una PPDU transmitida desde el canal secundario se transmite desde un BSS diferente del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas.

40

Según un ejemplo de la presente invención, un método de funcionamiento de un terminal de comunicaciones inalámbricas que se comunica de forma inalámbrica incluye: recibir un campo de señalización de una primera Unidad de Datos de Protocolo de PLCP (PPDU); y acceder a un canal sobre la base de información que identifica un Conjunto de Servicios Básico (BSS) indicado por el campo de señalización.

45

El acceso del canal puede incluir, cuando una primera determinación sobre si un BSS que incluye la primera PPDU es el mismo que un BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas sobre la base del color de BSS difiere con respecto a una segunda determinación sobre si el BSS que incluye la primera PPDU es el mismo que el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas sobre la base de un campo de Dirección de un encabezamiento MAC incluido en la PPDU, acceder a un canal sobre la base de la segunda determinación, en donde el campo de Dirección del encabezamiento MAC puede indicar una dirección MAC relacionada con una Unidad de Datos de Protocolo MAC (MPDU).

50

Un tamaño de un campo que indica la información que identifica el BSS puede ser menor que el número máximo que puede tener la dirección MAC.

55

El acceso del canal basado en la segunda determinación puede incluir determinar el BSS que incluye la primera PPDU sobre la base de al menos uno de un campo de dirección de STA de transmisión (TA), un campo de dirección de STA de recepción (RA) y un campo de BSSID del campo de Dirección del encabezamiento MAC.

60

La primera PPDU puede incluir una trama de activación transmitida desde un BSS diferente del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, y el método puede incluir, además, medir la intensidad de una señal recibida de la primera PPDU, y ajustar la potencia de transmisión sobre la base de la intensidad de la señal recibida cuando se transmite una segunda PPDU después de que se complete la transmisión de la trama de activación.

65

La transmisión de la segunda PPDU puede incluir, cuando se transmite la segunda PPDU al tiempo que se transmite una PPDU de enlace ascendente transmitida sobre la base de la trama de activación, ajustar la potencia de transmisión sobre la base de la intensidad de la señal recibida.

70

El campo de señalización de la primera PPDU puede incluir información que indica si se permite una operación de Reutilización Espacial (SR), y la transmisión de la segunda PPDU puede incluir ajustar la potencia de transmisión sobre la base de la información que indica si se permite la operación de SR.

75

El campo de señalización de la primera PPDU puede incluir información sobre la potencia de transmisión de la primera PPDU.

**Efectos ventajosos**

5 Una de las formas de realización de la presente invención es la provisión de un método de comunicaciones inalámbricas y un terminal de comunicaciones inalámbricas en un entorno denso que incluye un conjunto de servicios básico solapado según se da a conocer en las reivindicaciones adjuntas.

**Descripción de los dibujos**

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

15 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.

20 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.

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.

25 La figura 6 muestra el terminal de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención accediendo a un medio inalámbrico a través de un procedimiento de contienda.

30 La figura 7 muestra un formato de PPDU usado en un método de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La figura 8 muestra un formato de A-MPDU usado en un método de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

35 La figura 9 muestra una operación de un terminal de comunicaciones inalámbricas cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención recibe una PPDU que indica un color de BSS correspondiente a un BSS que incluye un terminal de comunicaciones inalámbricas.

40 La figura 10 muestra una operación de un terminal de comunicaciones inalámbricas cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención recibe una PPDU que indica un color de BSS correspondiente a un OBSS.

45 La figura 11 muestra un caso en el que se produce una colisión de color inter-BSS o una confusión de color intra-BSS.

La figura 12 muestra una operación de un terminal de comunicaciones inalámbricas cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención recibe una PPDU heredada correspondiente a un OBSS.

50 Las figuras 13 y 14 muestran operaciones de SR y de ahorro de energía de un terminal de comunicaciones inalámbricas en función del tipo de PPDU y de si se trata de un OBSS cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con la forma de realización de la presente invención recibe la PPDU.

55 La figura 15 muestra un método de determinación de si una trama recibida por un terminal de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS.

60 La figura 16 muestra un método para determinar si una trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS de acuerdo con un tipo de una trama y un valor de un campo de encabezamiento MAC de un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención.

65 La figura 17 muestra el funcionamiento del terminal de comunicaciones inalámbricas para corregir la situación de colisión de color Inter-BSS y el funcionamiento del terminal de comunicaciones inalámbricas para evitar la confusión de color Intra-BSS cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas según la forma de realización de la presente invención detecta una colisión de color inter-BSS.

La figura 18 muestra un método de agrupación de una banda de frecuencias para una comunicación de banda ancha según una forma de realización de la presente invención.

5 La figura 19 muestra un método de transmisión de una PDU de banda ancha por un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención.

10 La figura 20 muestra que un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención transmite una PDU a través de una banda de frecuencias que tiene un ancho de banda de frecuencia de 40 MHz.

15 La figura 21 muestra que un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención ajusta la potencia de transmisión en una operación de SR.

La figura 22 muestra que un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención lleva a cabo una operación de SR considerando una probabilidad de transmisión de una PDU transmitida en un OBSS.

20 La figura 23 muestra el funcionamiento de un terminal de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

### Modo de poner en práctica la invención

25 A continuación, se describirán más detalladamente formas de realización preferidas de la presente invención en referencia a los dibujos adjuntos. 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.

30 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.

35 Esta solicitud reivindica prioridad y derechos con respecto a las solicitudes de patente coreana n.º 10-2015-0146203 (2015.10.20), n.º 10-2015-0150311 (2015.10.28), 10-2015-0154100 (2015.11.03), 10-2016-0029975 (2016.03.12), 10-2016-0044465 (2016.04.11), y 10-2016-0062425 (2016.05.20) presentadas en la oficina de la propiedad intelectual coreana y las formas de realización y elementos mencionados que se describen en las solicitudes respectivas se incluyen en la Descripción Detallada de la presente solicitud.

40 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 de Servicios Básico (BSS) y el BSS representa un conjunto de aparatos que se sincronizan satisfactoriamente entre sí para comunicarse entre ellos. En general, un BSS se puede clasificar en BSS de infraestructura y BSS independiente (IBSS), y la figura 1 ilustra el BSS de infraestructura entre ellos.

45 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.

50 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.

65 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.

5 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).

10 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, otra forma de realización de la presente invención se describe 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.

15 Puesto que un 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 forma una red autónoma. En el BSS independiente, las estaciones respectivas STA6 y STA7 se pueden conectar directamente entre sí.

20 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.

25 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.

30 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.

35 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.

45 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.

50 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.

5 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  
10 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.

15 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.

20 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  
25 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  
30 frecuencias admitida por el módulo de transmisión y recepción correspondiente. El transceptor 220 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 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  
35 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  
40 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 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  
45 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.

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

50 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 una solicitud de sondeo al AP (S103) y obtiene información de acceso recibiendo una respuesta de sondeo del AP (S105).

60 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).

65 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.

Debido a la difusión de los dispositivos móviles y a la provisión de comunicaciones inalámbricas, los terminales de comunicaciones inalámbricas se están comunicando cada vez más en un entorno denso. En particular, está aumentando el número de casos en el que un terminal de comunicaciones inalámbricas se comunica en un entorno en el que hay solapamiento de una pluralidad de BSS. Cuando hay solapamiento de múltiples BSS, la eficiencia de comunicación del terminal de comunicaciones inalámbricas se puede degradar debido a la interferencia con otros terminales de comunicaciones inalámbricas. En particular, cuando se usa una banda de frecuencias a través de un procedimiento de contienda, puede que un terminal de comunicaciones inalámbricas no obtenga ni siquiera una oportunidad de transmisión debido a la interferencia con otros terminales de comunicaciones inalámbricas. Para resolver este problema, un terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo una operación de reutilización espacial (SR). Específicamente, la operación de SR puede incluir una operación de acceso al canal en función de si la trama recibida es una trama transmitida desde un BSS que incluye un terminal de comunicaciones inalámbricas o una trama transmitida desde otro BSS. En una forma de realización específica, la operación de acceso al canal puede incluir una operación de CCA y una operación de aplazamiento. Por ejemplo, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar un umbral de Valoración de Canal Libre (CCA) en función de si una trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama transmitida desde un BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas o una trama transmitida desde un OBSS. Además, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar la potencia de transmisión de la PDU que se va a transmitir en función del resultado de la operación de CCA en la operación de SR. Se describirá, en referencia a las figuras 6 a 23, una forma de realización correspondiente a una operación de SR del terminal de comunicaciones inalámbricas.

Por comodidad en cuanto a la explicación, a un BSS que incluye un terminal de comunicaciones inalámbricas se le hace referencia como Intra-BSS, y a un conjunto de servicios básico solapado con un Intra-BSS se le hace referencia como Conjunto Básico de Servicio Solapado (OBSS). Además, a una trama transmitida en el Intra-BSS se le hace referencia como trama Intra-BSS, y a una trama transmitida en el OBSS se le hace referencia como trama OBSS o trama Inter-BSS.

La figura 6 muestra el terminal de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención accediendo a un medio inalámbrico a través de un procedimiento de contienda.

El terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo una detección de portadora en un canal a través del cual se van a transmitir datos antes de transmitirlo. El terminal de comunicaciones inalámbricas determina que el canal correspondiente está ocupado cuando se detecta una señal inalámbrica de una intensidad predeterminada o mayor. Cuando un canal está ocupado, el terminal de comunicaciones inalámbricas aplaza el acceso a ese canal. A esta operación se le hace referencia como Valoración de Canal Libre (CCA). Además, al criterio para determinar si un terminal de comunicaciones inalámbricas detecta una señal inalámbrica se le hace referencia como umbral de CCA. Específicamente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas detecta una señal inalámbrica que tiene un umbral de CCA o menos, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que el canal correspondiente está en reposo.

Cuando el canal está en reposo durante un periodo de tiempo predeterminado o más, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo un procedimiento de contienda de acuerdo con una ventana de desistimiento. En este momento, el intervalo de tiempo predeterminado puede ser uno cualquiera del Espacio InterTrama (IFS) definido en la 802.11. Por ejemplo, el intervalo de tiempo predeterminado puede ser uno del Espacio InterTrama de Arbitraje (AIFS) y el Espacio InterTrama de PCF (PIFS). Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede adquirir un valor aleatorio en la ventana de contienda como contador de desistimiento. En este momento, cuando el tiempo de reposo del canal correspondiente continúa durante un tiempo de una ranura más, el terminal de comunicaciones inalámbricas reduce el valor del contador de desistimiento. En este momento, el tiempo de la ranura puede ser 9 us. El terminal de comunicaciones inalámbricas espera hasta que el valor del contador de desistimiento se haga 0. Cuando el valor del contador de desistimiento se hace 0, el terminal de comunicaciones inalámbricas accede al canal correspondiente. Al intervalo de tiempo en el que el terminal de comunicaciones inalámbricas reduce el valor del contador de desistimiento y espera se le hace referencia como intervalo de ventana de contienda.

El terminal de comunicaciones inalámbricas accede al canal y, a continuación, transmite los datos. Cuando un acceso de un terminal de comunicaciones inalámbricas al canal colisiona con un acceso de otro terminal de comunicaciones inalámbricas al canal, el terminal de comunicaciones inalámbricas adquiere nuevamente un número aleatorio en la ventana de contienda y lleva a cabo el procedimiento de contienda. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar el valor de la ventana de contienda a dos veces el tamaño previo.

Además, el canal puede resultar ocupado antes de que el valor del contador de desistimiento se vuelva 0. Cuando el canal está ocupado antes de que el valor del contador de desistimiento llegue a 0, en un caso en el que el canal

está en reposo nuevamente y en reposo durante más de un cierto intervalo de tiempo, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo el procedimiento de contienda nuevamente de acuerdo con la ventana de desistimiento. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo el procedimiento de desistimiento basándose en el valor del contador de desistimiento que queda del procedimiento de contienda previo.

A través del procedimiento de CCA antes descrito, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede evitar la colisión que se produce cuando una pluralidad de terminales de comunicaciones inalámbricas accede al mismo canal. No obstante, si hay demasiados terminales de comunicaciones inalámbricas en un intervalo estrecho y existe una pluralidad de OBSS, puede producirse de manera continuada un grado bajo de interferencia de la señal. Por lo tanto, puede que resulte ineficiente llevar a cabo la misma operación de CCA y la operación de aplazamiento sin distinguir si la señal se transmite desde el OBSS o el BSS. Por lo tanto, es necesario que el terminal de comunicaciones inalámbricas use eficientemente los recursos inalámbricos a través de la operación de SR. Específicamente, es necesario que el terminal de comunicaciones inalámbricas lleve a cabo operaciones de CCA y aplazamiento en función de si la trama recibida es una trama Inter-BSS o una trama Intra-BSS. Con este fin, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite una trama, se requiere un método de señalización del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas. Esto se describirá en referencia a las figuras 7 y 8.

La figura 7 muestra un formato de PPDU usado en un método de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La figura 7(a) muestra un formato de Unidad de Datos de Protocolo de PLCP (PPDU) de acuerdo con la norma 802.11a/11g. Además, la figura 7(b) muestra el formato de PPDU de acuerdo con la norma 802.11n. La figura 7(c) muestra el formato de PPDU según la norma 802.11ac. Las figuras 7(d) y 7(e) muestran un formato de PPDU según una forma de realización de la presente invención. La figura 7(d) muestra un caso en el que la PPDU se transmite a través de una banda de frecuencias que tiene un ancho de banda de 20 MHz, y la figura 7(e) muestra un caso en el que la PPDU se transmite a través de una banda de frecuencias que tiene un ancho de banda de 40 MHz.

Una PPDU según una forma de realización ejemplificativa de la presente invención se divide en un L-STF, un L-LTF, un campo de L-SIG, un campo de RL-SIG, un campo de HE-SIG-A, un campo de HE-SIG-B, un HE-STF, un HE-LTF, un campo de SVC, un campo de datos y un campo de Cola y Relleno (del inglés, *Tail & Padding*) (T&P). El terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la transmisión OFDM para el L-STF, el L-LTF, el campo de L-SIG, el campo de RL-SIG, el campo de HE-SIG-A y el campo de HE-SIG-B basándose en una FFT de 64. Además, el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la transmisión OFDM para el HE-STF, el HE-LTF, el campo de SVC, el campo de datos y el campo de Cola y Relleno (T&P) basándose en una FFT de 256.

El campo de L-SIG señala información que puede ser decodificada por un terminal de comunicaciones inalámbricas heredado que no soporta formas de realización de la presente invención. L-STF y L-LTF son señales de entrenamiento usadas para la recepción del campo de L-SIG. El terminal de comunicaciones inalámbricas heredado lleva a cabo un Control Automático de Ganancia (AGC) y una Detección de Desplazamiento de Frecuencia (FOD) basándose en el L-STF y el L-LTF. El campo de RL-SIG señala la PPDU según una forma de realización de la presente invención en la forma en la que se repite el campo de L-SIG. Los campos de HE-SIG-A y HE-SIG-B señalan información sobre la PPDU. HE-STF y HE-LTF son señales de entrenamiento para la recepción del campo de datos. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede estar el canal a través del cual se transmite la PPDU sobre la base del HE-STF y el HE-LTF, y puede llevar a cabo un AGC y una FOD. Además, el HE-LTF se puede transmitir en un número variable de acuerdo con el número de flujos continuos espaciales. El HE-LTF se puede dividir en un HE-LTF corto y un HE-LTF largo en función de la aplicación. El HE-LTF corto se usa en las comunicaciones en un entorno interior y tiene una duración equivalente a la suma de 6.4 us y un intervalo de guarda, y el HE-LTF largo se usa para las comunicaciones en un entorno exterior y tiene una duración equivalente a la suma de 12.8 us y un intervalo de guarda.

El campo de datos indica datos incluidos en la PPDU. En este momento, los datos pueden ser una A-MPDU. El campo de SVC indica el inicio del campo de datos. El relleno del campo de Cola y Relleno (T&P) indica un bit de relleno cuando se requiere relleno para una transmisión símbolo a símbolo. En el campo de Cola y Relleno (T&P), hay presencia de la Cola cuando la PPDU está protegida por un código convolucional.

El campo de HE-SIG-A contiene información para decodificar la PPDU. Específicamente, cuando la PPDU incluye el campo de HE-SIG-B, el campo de HE-SIG-A incluye una longitud del campo de HE-SIG-B e información sobre el Esquema de Modulación y Codificación (MCS) de la señal que incluye el campo de HE-SIG-B. Además, el campo de HE-SIG-A puede incluir un indicador que indica si la transmisión de la PPDU se corresponde con la transmisión de enlace descendente o a la transmisión de enlace ascendente. Adicionalmente, el campo de HE-SIG-A puede incluir información para identificar el BSS al que pertenece el terminal de comunicaciones inalámbricas que transmitió la PPDU. En este momento, la información que identifica el BSS puede ser un color de BSS. Específicamente, el tamaño del campo que indica el color de BSS puede ser menor que el número máximo que puede tener el identificador de BSS (BSSID). Puesto que el número de símbolos que transmiten el campo de HE-

SIG-A se fija a 2, el tamaño del campo que se puede usar para representar el color de BSS puede estar limitado. En este caso, el BSSID puede ser la dirección MAC del punto de acceso incluido en el BSS.

El color de BSS se puede establecer a través de varias formas de realización. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede establecer el color de BSS basándose en la dirección MAC del punto de acceso conectado. En una forma de realización específica, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede establecer el color de BSS usando la dirección MAC del punto de acceso asociado y cualquier función unidireccional. Según esta forma de realización, el punto de acceso puede omitir la operación independiente de señalar el color de BSS establecido al terminal de comunicaciones inalámbricas asociado al punto de acceso. No obstante, si el tamaño del campo que indica el color de BSS es menor que el número máximo que puede tener la dirección MAC, los diferentes BSS se pueden establecer con el mismo color de BSS incluso si la dirección MAC del punto de acceso es única.

En otra forma de realización específica, el punto de acceso puede establecer arbitrariamente el color de BSS. En este momento, el punto de acceso debe señalar por separado el color de BSS establecido al terminal de comunicaciones inalámbricas asociado al punto de acceso. Específicamente, el punto de acceso puede señalar el color de BSS a través de un mensaje independiente al terminal de comunicaciones inalámbricas asociado al punto de acceso. Además, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede obtener el valor del color de BSS a partir de la PPDU transmitida por el punto de acceso. Como en las formas de realización previas, si el tamaño del campo que indica el color de BSS es menor que el número máximo que puede tener la dirección MAC, incluso si la dirección MAC del punto de acceso es única, diferentes BSS pueden tener el mismo valor de color de BSS.

Si la PPDU que incluye el campo de HE-SIG-B es para Multiusuario (MU) de enlace descendente, el campo de HE-SIG-B puede señalar información de asignación de recursos para cada usuario. Adicionalmente, el campo de HE-SIG-B puede tener una longitud variable. Específicamente, el número de símbolos que transmiten el campo de HE-SIG-B puede ser variable.

Tal como se ha descrito anteriormente, el campo de señalización de la PPDU puede incluir información para identificar el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas que transmitió la PPDU. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede identificar el BSS al que pertenece el terminal de comunicaciones inalámbricas que transmitió la PPDU a través del campo de señalización de la PPDU. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la PPDU recibida sobre la base del campo de señalización de la PPDU es la PPDU transmitida desde el BSS al que pertenece el terminal de comunicaciones inalámbricas o la PPDU transmitida desde el OBSS. Por ejemplo, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la PPDU recibida sobre la base del campo de color de BSS del campo de HE-SIG-A es la PPDU transmitida del BSS al que pertenece el terminal de comunicaciones inalámbricas o la PPDU transmitida desde el OBSS. La identificación, por parte del terminal de comunicaciones inalámbricas, del BSS que incluye un terminal de comunicaciones inalámbricas que transmitió la PPDU a través del encabezamiento MAC se describirá en referencia a la figura 8.

La figura 8 muestra un formato de A-MPDU usado en un método de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La A-MPDU es un conglomerado de una pluralidad de MPDU. La A-MPDU puede incluir hasta 64 MPDU. Esto es debido a que el número de MPDU que se pueden representar con el mapa de bits del ACK del bloque comprimido es 64. La A-MPDU incluye un delimitador para dividir una pluralidad de MPDU y un *pad* de relleno. El delimitador incluye un campo de Fin de Trama (EOF) que indica si la MPDU correspondiente es la última MPDU entre una pluralidad de MPDU incluidas en la A-MPDU, un campo de Longitud de MPDU que indica la longitud de la MPDU, un campo de CRC usado para comprobar si la MPDU contiene errores y un campo de firma.

La MPDU individual incluye un cuerpo de trama que incluye datos transmitidos por la MPDU, un encabezamiento MAC para señalar información sobre la MPDU, y un campo de FCS usado para determinar si la MPDU incluye un error. En este momento, el cuerpo de la trama puede ser una Unidad de Datos de Servicio MAC (MSDU) o una A-MSDU, que es un conglomerado de una pluralidad de MSDU. Adicionalmente, el encabezamiento MAC puede incluir una pluralidad de campos de Dirección que indican una dirección MAC asociada a la MPDU. Específicamente, el encabezamiento MAC puede incluir cuatro campos de Dirección. La pluralidad de campos de Dirección puede incluir por lo menos uno de un campo de BSSID que indica un BSSID que identifica el BSS desde el cual se transmite la MPDU correspondiente, un campo de dirección de STA de transmisión (TA) que indica una dirección MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas que transmite la MPDU, y un campo de dirección de STA de recepción (RA) que indica una dirección MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe la MPDU. En este caso, el BSSID puede ser la dirección MAC del punto de acceso. Cuando un punto de acceso transmite o recibe una MPDU, uno de una pluralidad de campos de Dirección puede indicar una dirección MAC del punto de acceso. Adicionalmente, el encabezamiento MAC puede incluir un campo de BSSID que depende del tipo de la trama. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la MPDU recibida sobre la base del encabezamiento MAC es una trama Inter-BSS o una trama Intra-BSS. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la MPDU recibida es una trama Inter-BSS o una trama Intra-

BSS sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC. Por ejemplo, cuando el campo de RA y el campo de TA de la MPDU recibida indican la dirección MAC del punto de acceso al que está asociado el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la MPDU recibida es una trama Intra-BSS.

5

El terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR sobre la base de si la MPDU correspondiente es una trama Inter-BSS o una trama Intra-BSS. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo una operación de ahorro de energía basándose en si la MPDU es una trama Inter-BSS o una trama Intra-BSS. Para determinar si la MPDU recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas sobre la base del encabezamiento MAC es una trama Inter-BSS, la MPDU debe haberse recibido por completo y el campo de FCS debe haberse decodificado. Por lo tanto, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU que incluye solamente una MPDU, puede resultar difícil llevar a cabo la operación de SR y la operación de ahorro de energía sobre la base del encabezamiento MAC. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU que incluye la A-MPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas determina si la primera MPDU de la A-MPDU es una trama Inter-BSS sobre la base del encabezamiento MAC, y lleva a cabo la operación de SR y la operación de ahorro de energía durante el espacio de tiempo de transmisión de las MPDU restantes en función de si la primera MPDU de la A-MPDU es la trama Inter-BSS.

10

15

Adicionalmente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas determinó que la MPDU recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS, la determinación basada en el color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU puede diferir con respecto a la determinación basada en el campo de Dirección del encabezamiento MAC. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la MPDU es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS en función del campo de Dirección del encabezamiento MAC. Específicamente, incluso si el color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU es el mismo que el color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, cuando el valor del campo de Dirección del encabezamiento MAC correspondiente a la dirección MAC del punto de acceso no es la dirección MAC del punto de acceso al que está asociado el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la MPDU recibida es una trama Inter-BSS. Adicionalmente, incluso si el color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU es diferente del color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, cuando el valor del campo de Dirección del encabezamiento MAC correspondiente a la dirección MAC del punto de acceso es la dirección MAC del punto de acceso al que está asociado el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la MPDU recibida es una trama Intra-BSS.

20

25

30

35

Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe una señal inalámbrica, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede procesar la señal recibida en una capa física y una capa MAC. En este momento, a la interfaz entre la capa física y la capa MAC se le hace referencia como primitiva. Adicionalmente, el funcionamiento de la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas lo puede llevar a cabo la Entidad de Gestión de Subcapa PHY (PLME). Adicionalmente, el funcionamiento de la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas lo puede llevar a cabo la Entidad de Gestión de Subcapa MAC (MLME). Se describirá, en referencia a las figuras 9 a 11, una operación en la que un terminal de comunicaciones inalámbricas recibe una PPDU transmitida desde un BSS que incluye un terminal de comunicaciones inalámbricas y una PPDU transmitida desde un OBSS por medio de una primitiva.

40

45

La figura 9 muestra una operación de un terminal de comunicaciones inalámbricas cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención recibe una PPDU que indica un color de BSS correspondiente a un BSS que incluye un terminal de comunicaciones inalámbricas.

50

Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe el preámbulo de la PPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas mide el indicador de intensidad de la señal recibida (RSSI) y comienza a recibir la PPDU. El inicio de la recepción de la señal puede ser notificado por la primitiva PHY-CCA.indication (BUSY, channel-list) desde la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas a la capa MAC. En este momento, el parámetro channel-list se puede usar para indicar un canal que se ha determinado que está ocupado mediante la CCA cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas usa un ancho de banda de frecuencia que tiene un ancho de banda mayor de 20 MHz.

55

Al recibir la PHY-CCA.indication de la capa física, el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe el símbolo para transmitir el L-LTF de la PPDU y recibe el campo de L-SIG. El terminal de comunicaciones inalámbricas decodifica el campo de L-SIG para determinar la longitud de la PPDU. Si el valor de paridad del campo de L-SIG no es válido, el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la primitiva PHYRXEND.indication(FormatViolation) de la capa física.

60

Cuando el valor de paridad del campo de L-SIG es válido y la CRC y otros campos del campo de HE-SIG-A son también válidos, el terminal de comunicaciones inalámbricas determina que el color de BSS indicado por el HE-SIG-A es el mismo que el color de BSS del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas. Como en

65

la forma de realización de la figura 9, cuando el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A es el mismo que el color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas mantiene la primitiva PHY-CCA.indication en el estado BUSY (OCUPADO) durante el espacio de tiempo del campo de L\_LENGTH incluido en el campo de L-SIG.

Después de recibir el campo de HE-SIG-A, el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe el campo de HE-SIG-B y la señal de entrenamiento de HE. En este momento, la señal de entrenamiento de HE puede ser HE-STF y HE-LTF. En función del modo de transmisión de la PPDU, puede que no haya presencia del campo de HE-SIG-B. Específicamente, cuando la PPDU es un modo de Usuario Único (SU) de Enlace Descendente (DL), puede que el campo de HE-SIG-B no exista.

Cuando se recibe la primitiva PHY-RXSTART.indication(RXVECTOR) desde la capa física, la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas determina que se inicia la recepción de la PPDU. En este momento, la primitiva PHY-RXSTART.indication(RXVECTOR) incluye el valor del indicador de intensidad de señal recibida (RSSI). No obstante, la PPDU se puede filtrar en la capa física de acuerdo con varias condiciones. En este momento, la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la primitiva PHY-RXEND.indication(Filtered) de la capa física. Además, cuando la señal de recepción se pierde antes del final de la recepción de la PSDU, la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la primitiva PHY-RXEND.indication(CarrierLost) de la capa física. En este caso, la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la primitiva PHY-CCA.indication(IDLE) de la capa física después del final de la PSDU correspondiente.

Cuando la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas recibe exitosamente la PPDU, la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas combina y decodifica los bits de la PSDU recibida en unidades de octetos. La capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PSDU decodificada de la capa física por medio de la primitiva PHY-DATA.indication(DATA). El terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si es necesario recibir la MPDU basándose en el campo de Dirección del encabezamiento MAC.

Cuando no es necesario recibir la MPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas deja de recibir la PPDU. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas no necesita recibir la MPDU correspondiente, puede tratarse de al menos un caso de entre uno en el que la dirección del receptor del campo de Dirección de la MPDU correspondiente es diferente de la dirección MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas, u otro en el que la MPDU correspondiente no es una trama de difusión. Específicamente, la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas puede detener la recepción de la PPDU transmitiendo la primitiva MAC-RXEND.request a la capa física.

Cuando es necesario recibir la MPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe continuamente la PPDU. La capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la primitiva PHY-RXEND.indication(NoError) a la capa MAC después de completar la recepción del último bit de la PSDU, el relleno y la Cola. Después de esto, la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas entra en el estado RX IDLE (REPOSO RX).

La figura 10 muestra una operación de un terminal de comunicaciones inalámbricas cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención recibe una PPDU que indica un color de BSS correspondiente a un OBSS.

El terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR cuando se recibe la trama Inter-BSS según se ha descrito anteriormente. De manera específica, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar el umbral de CCA en función de si la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar el umbral de CCA basándose en el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede decodificar el campo de HE-SIG-A según se ha descrito en referencia a la figura 9. Si el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A es diferente del color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la CCA aplicando el umbral de CCA de PD de OBSS, que es el umbral de CCA usado para la Detección de Preámbulo (PD) de la PPDU transmitida desde el OBSS. Como en la forma de realización de la figura 10, cuando la intensidad de la señal recibida es menor que el umbral de CCA de PD de OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas determina que el canal correspondiente está en reposo. En este momento, la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la primitiva PHY-CCA.indication (OBSS, IDLE) a la capa MAC. En este momento, la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la primitiva PHY-CCA.indication (OBSS, IDLE) a la capa MAC. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la CCA aplicando el umbral de CCA de PD, que es el umbral de CCA usado para la PD de PPDU transmitida desde el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, desde el instante de tiempo en el que finaliza la transmisión de la PPDU transmitida desde el OBSS. En este momento, el umbral de CCA de PD de OBSS puede ser mayor que el umbral de CCA de PD.

De acuerdo con la forma de realización descrita en referencia a la figura 10, cuando otro terminal de comunicaciones inalámbricas incluido en el mismo BSS determina que el color de BSS indicado por el campo de

señalización de la PPDU es un color de BSS correspondiente al OBSS por algún motivo, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede recibir las PPDU transmitidas por otros terminales de comunicaciones inalámbricas incluidos en el mismo BSS. Además, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas determina de forma inexacta el color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede recibir las PPDU transmitidas por otros terminales de comunicaciones inalámbricas incluidos en el mismo BSS. Por comodidad en cuanto a la explicación, al fenómeno por el que el terminal de comunicaciones inalámbricas no recibe las PPDU transmitidas por otros terminales de comunicaciones inalámbricas incluidos en el mismo BSS debido a una confusión de color de BSS se le hace referencia como confusión de color intra-BSS.

Como se ha descrito anteriormente, puesto que el tamaño del campo que indica el color de BSS está limitado, diferentes BSS se pueden fijar al mismo color de BSS. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede aplicar el umbral de CCA de PD en lugar del umbral de CCA de PD de OBSS cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas incluido en otro BSS transmite una PPDU. Por comodidad en cuanto a la descripción, a un caso en el que diferentes BSS se corresponden con el mismo color del BSS se le hace referencia como colisiones de color Inter-BSS. En la figura 11 se describen ejemplos específicos de la confusión de color Intra-BSS y la colisión de color Inter-BSS.

La figura 11 muestra un caso en el que se produce una colisión de color inter-BSS o una confusión de color intra-BSS.

En la forma de realización de la figura 11(a), en un espacio existen un primer punto de acceso A de HE, un segundo punto de acceso B de HE, y un tercer punto de acceso C de HE. En este momento, el segundo punto de acceso B de HE y el tercer punto de acceso C de HE pueden seleccionar inadvertidamente el mismo color de BSS. En este momento, el BSS operado por el segundo punto de acceso B de HE y el BSS operado por el tercer punto de acceso C de HE se corresponden con el mismo color de BSS, dando como resultado una colisión de color inter-BSS.

En la forma de realización de la figura 11(b), el segundo punto de acceso B de HE cambia el color de BSS para evitar una colisión de color Inter-BSS. El segundo punto de acceso B de HE puede señalar el cambio de color de BSS al terminal de comunicaciones inalámbricas incluido en el BSS operado por el segundo punto de acceso B de HE. En este momento, si uno cualquiera de los terminales de comunicaciones inalámbricas incluidos en el BSS operado por el segundo punto de acceso B de HE no puede reconocer el cambio de color de BSS, se produce una confusión de color Intra-BSS.

Para evitar una confusión de color Intra-BSS y colisiones de color Inter-BSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la MPDU recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS basándose en el campo de Dirección del encabezamiento MAC, así como el color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU. Específicamente, cuando se determina que la MPDU incluida en la PPDU recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS, si la determinación basada en el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A es diferente de la determinación basada en el campo de Dirección del encabezamiento MAC, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la MPDU es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS en función del campo de Dirección del encabezamiento MAC. Esto es debido a que la dirección MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas es fija para cada terminal de comunicaciones inalámbricas y tiene un valor exclusivo, de manera que es menos probable que el color de BSS se duplique o se confunda. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si se produce una confusión de color intra-BSS y una colisión de color inter-BSS basándose en el encabezamiento MAC.

Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si se producen una confusión de color Intra-BSS y una colisión de color Inter-BSS basándose en el campo de Dirección del encabezamiento MAC. En la forma de realización específica, incluso cuando existe una confusión de color Intra-BSS, cuando la intensidad de la señal recibida es mayor que el umbral de CCA de PD de OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas espera sin intentar la transmisión en el canal correspondiente. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede comprobar el campo de Dirección decodificando el encabezamiento MAC incluido en la PPDU. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si se produce una confusión de color intra-BSS basándose en el campo de Dirección. Asimismo, cuando la intensidad de la señal recibida es menor que el umbral de CCA de PD de OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede intentar la transmisión inmediatamente después de decodificar el campo de señalización de la PPDU y puede intentar la transmisión después de decodificar el encabezamiento MAC. Por consiguiente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede decodificar el encabezamiento MAC para identificar el campo de Dirección, y determinar si se produce una confusión de color Intra-BSS basándose en el campo de Dirección.

Además, en una forma de realización específica, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas determinar si es necesario recibir la MPDU basándose en el campo de Dirección del encabezamiento MAC, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si se producen una confusión de color Intra-BSS y una colisión de color Inter-BSS sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC.

La figura 12 muestra una operación de un terminal de comunicaciones inalámbricas cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención recibe una PPDU heredada correspondiente a un OBSS.

5 Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU heredada, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC. Esto es debido a que el campo de señalización de la PPDU heredada no incluye el color de BSS. La operación del terminal de comunicaciones inalámbricas para recibir el campo de L-SIG de la PPDU puede ser la misma que la operación de recepción de PPDU descrita en referencia a las figuras 9 y 10.

10 Específicamente, cuando se recibe el preámbulo de la PPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas mide el indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) y comienza a recibir la PPDU. El inicio de la recepción de la señal puede ser notificado por la primitiva PHY-CCA.indication(BUSY, channel-list) desde la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas a la capa MAC. En este momento, el parámetro channel-list se puede usar para  
15 indicar un canal que la CCA ha determinado que está ocupado cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas usa un ancho de banda de frecuencia que tiene un ancho de banda superior a 20 MHz.

Al recibir la PHY-CCA.indication de la capa física, el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe el símbolo para transmitir el L-LTF de la PPDU y recibe el campo de L-SIG. El terminal de comunicaciones inalámbricas decodifica el campo de L-SIG para determinar la longitud de la PPDU. Cuando el valor de paridad del campo de L-SIG no es válido, el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la primitiva PHYRXEND.indication(FormatViolation) de la capa física.

20 Cuando el valor de paridad del campo de L-SIG es válido, el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe el campo de señalización después del campo de L-SIG.

30 Cuando la PPDU heredada es una PPDU de VHT de la norma 802.11n, el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe el campo de VHT-SIG-A si el valor de paridad del campo de L-SIG es válido. A diferencia del campo de HE-SIG-A, el campo de VHT-SIG-A no contiene un color de BSS.

Después de recibir el campo de VHT-SIG-A, el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe señales de entrenamiento de VHT, por ejemplo, los campos de VHT-STF y VHT-LTF y VHT-SIG-B. En función de la forma de realización específica, el campo de VHT-SIG-B puede no estar presente.

35 Cuando la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la primitiva PHY-RXSTART.indication(RXVECTOR) de la capa física, la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas determina que se inicia la recepción de la PPDU. No obstante, la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas puede filtrar PPDU recibidas en función de varias condiciones. Cuando la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas filtra la PPDU, la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la primitiva PHY-RXEND.indication(Filtered) de la capa física. Además, cuando la señal de recepción se pierde antes del final de la recepción de la PSDU, la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la primitiva PHY-RXEND.indication(CarrierLost) de la capa física. En este momento, la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la primitiva PHY-CCA.indication(IDLE) de la capa física después del final de la PSDU correspondiente.

45 Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe normalmente la PPDU, la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas combina y decodifica los bits de la PSDU recibidos en unidades de octetos. La capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PSDU decodificada de la capa física por medio de la primitiva PHY-DATA.indication(DATA). Si la PPDU incluye una A-MPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la MPDU correspondiente es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC. Específicamente, cuando la PPDU incluye la A-MPDU, se puede comprobar el campo de FCS de la primera MPDU entre la pluralidad de MPDU incluidas en la A-MPDU. Si el campo de FCS es válido, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la MPDU correspondiente es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si es necesario recibir la MPDU sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC.

50 Cuando no es necesario que el terminal de comunicaciones inalámbricas reciba la MPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas deja de recibir la PPDU. Uno de los casos en los que no es necesario que el terminal de comunicaciones inalámbricas reciba la MPDU correspondiente puede ser por lo menos uno de entre un caso en el que la MPDU correspondiente es una trama Inter-BSS como en la forma de realización de la figura 12, un caso en el que la dirección del receptor del campo de dirección del encabezamiento MAC de la MPDU es diferente de la dirección MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas y un caso en el que la MPDU es una trama Intra-BSS pero no una trama de difusión. Específicamente, la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas puede detener la recepción de la PPDU transmitiendo la primitiva MAC-RXEND.request a la capa física.

Como en la forma de realización de la figura 12, cuando la MPDU correspondiente es una trama Inter-BSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR aplicando el umbral de CCA de PD de OBSS. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la CCA aplicando el umbral de CCA de PD de OBSS. Como en la forma de realización de la figura 12, cuando la intensidad de la señal recibida es inferior al umbral de CCA de PD de OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas determina que el canal correspondiente está en reposo. En este momento, la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas puede entregar la primitiva PHY-CCA.indication(OBSS, IDLE) a la capa MAC, y la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas puede recibir la primitiva PHY-CCA indication.(OBSS, IDLE). Además, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la CCA aplicando el umbral de CCA de PD desde el instante de tiempo en el que finaliza la transmisión de la PPDU transmitida desde el OBSS.

Cuando es necesario que el terminal de comunicaciones inalámbricas reciba la MPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe de manera continua la PPDU. Uno de los casos en los que es necesario que el terminal de comunicaciones inalámbricas reciba la MPDU correspondiente puede ser por lo menos uno de entre un caso en el que la dirección del receptor del campo de Dirección del encabezamiento MAC de la MPDU correspondiente es la misma que la dirección MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas y un caso en el que la MPDU es una trama Intra-BSS y una trama de difusión. En este momento, la capa MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas no transmite la primitiva MAC-RXEND.request a la capa física. La capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la primitiva PHY-RXEND.indication(NoError) a la capa MAC después de completar la recepción del último bit de la PSDU, el relleno y la Cola. Después de transmitir la primitiva PHY-RXEND.indication(NoError), la capa física del terminal de comunicaciones inalámbricas entra en el estado RX IDLE.

Las figuras 13 y 14 muestran operaciones de SR y de ahorro de energía de un terminal de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con el tipo de la PPDU y de si se trata de un OBSS cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas según la forma de realización de la presente invención recibe la PPDU.

La figura 13(a) muestra operaciones de SR y de ahorro de energía de un terminal de comunicaciones inalámbricas cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención recibe una PPDU heredada.

Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU heredada puede llevar a cabo las operaciones de SR y de ahorro de energía sobre la base del encabezamiento MAC. Esto es debido a que el campo de señalización de la PPDU heredada no contiene información que indique el BSS desde el cual se transmitió la PPDU. Específicamente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU heredada, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo las operaciones de SR y de ahorro de energía sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC. En una forma de realización específica, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo operaciones de SR y de ahorro de energía sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC de la primera MPDU incluida en la A-MPDU.

Cuando la primera MPDU incluida en la A-MPDU es una trama Intra-BSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas no lleva a cabo la operación de SR. Adicionalmente, cuando la primera MPDU incluida en la A-MPDU es una trama Intra-BSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo una operación de ahorro de energía en función de si se requiere la recepción de la MPDU. Específicamente, cuando la primera MPDU incluida en la A-MPDU es una trama Intra-BSS y no es necesario que el terminal de comunicaciones inalámbricas reciba la primera MPDU incluida en la A-MPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede entrar en el modo de ahorro de energía. Específicamente, uno de los casos en los que no es necesario que el terminal de comunicaciones inalámbricas reciba la primera MPDU incluida en la A-MPDU puede ser por lo menos uno de entre un caso en el que la dirección del receptor del campo de dirección del encabezamiento MAC de la primera MPDU incluida en la A-MPDU no es la dirección MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas y un caso en el que la primera MPDU incluida en la A-MPDU no es una trama de difusión.

Cuando la primera MPDU incluida en la A-MPDU es una trama Inter-BSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la CCA aplicando el umbral de CCA de PD de OBSS después de la primera MPDU incluida en la A-MPDU. Si la primera MPDU incluida en la A-MPDU es una trama Inter-BSS, al terminal de comunicaciones inalámbricas no se le puede permitir entrar en el modo de ahorro de energía.

Las figuras 13(b) a 13(d) muestran operaciones de SR y de ahorro de energía de un terminal de comunicaciones inalámbricas cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención recibe una PPDU no heredada. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU no heredada, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la MPDU incluida en la PPDU es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base del color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A de la PPDU. Como se ha descrito anteriormente, cuando la determinación basada en el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A y la determinación basada en el campo de Dirección del encabezamiento MAC son diferentes, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la MPDU incluida en la PPDU es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS de acuerdo con el campo de Dirección del encabezamiento MAC.

La figura 13(b) muestra operaciones de SR y de ahorro de energía de un terminal de comunicaciones inalámbricas cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención recibe una PPDU de SU de Enlace Ascendente (UL)/Enlace Descendente (DL).

5 El terminal de comunicaciones inalámbricas en primer lugar puede determinar si la MPDU incluida en la PPDU es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base del color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A. cuando el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A es el mismo que el color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas  
10 determina que la MPDU incluida en la PPDU es una trama Intra-BSS. Cuando el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A es diferente del color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas determina que la MPDU incluida en la PPDU es una trama Inter-BSS. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede iniciar la operación de SR en función de la determinación de si la MPDU incluida en la PPDU determinada sobre la base del  
15 color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A es la trama Intra-BSS o la trama Inter-BSS. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede iniciar la operación de ahorro de energía en función de la determinación de si la MPDU incluida en la PPDU determinada sobre la base del color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A es la trama Intra-BSS o la trama Inter-BSS.

20 No obstante, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la MPDU es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base del campo de Dirección de encabezamiento MAC de la MPDU. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede cambiar la operación de SR en función de si la MPDU determinada sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede cambiar la operación de ahorro de energía en  
25 función de si la MPDU determinada sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS. Si se determina que la trama es una trama Intra-BSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la dirección del campo de dirección del encabezamiento MAC de la MPDU es la misma que la dirección MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas. Si la dirección del campo de Dirección del encabezamiento MAC de la MPDU es la misma que la dirección MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la MPDU. Cuando la  
30 dirección del receptor del campo de Dirección del encabezamiento MAC de la MPDU es diferente de la dirección MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede entrar en el modo de ahorro de energía. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede entrar en el modo de ahorro de energía, y puede mantener el modo de ahorro de energía hasta que se complete la transmisión de la PPDU. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si se completa la  
35 transmisión de la PPDU basándose en el campo de L\_LENGTH del campo de L-SIG. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas determina que la MPDU es una trama Inter-BSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la operación de SR. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la CCA aplicando el umbral de CCA de PD de OBSS. Cuando la intensidad de la señal recibida es inferior al umbral de CCA de PD de OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas determina que el canal correspondiente está en reposo. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas determina que la MPDU es una trama Inter-BSS, no se permite la operación de ahorro de energía del terminal de comunicaciones inalámbricas.

45 La figura 13(c) muestra la operación de SR y la operación de ahorro de energía de un terminal de comunicaciones inalámbricas cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas según la forma de realización de la presente recibe una PPDU de MU de UL.

Puesto que la PPDU de MU de UL se transmite a través de MU-MIMO u OFDMA, la recepción de la PSDU incluida en la PPDU de MU de UL puede resultar ineficiente para otros terminales de comunicaciones inalámbricas, excepto  
50 para el punto de acceso, que es el receptor de la PPDU de MU de UL. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe la PPDU de MU de UL puede llevar a cabo la operación de SR basándose en el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A sin considerar el campo de Dirección del encabezamiento MAC. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe la PPDU de MU de UL puede llevar a cabo la operación de ahorro de energía sobre la base del color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A sin considerar  
55 el campo de Dirección del encabezamiento MAC.

60 Cuando el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A es el mismo que el color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede llevar a cabo la operación de SR. Adicionalmente, cuando el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A y el color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas son iguales, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de ahorro de energía. Específicamente, cuando el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A es el mismo que el color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas y el terminal de comunicaciones inalámbricas no es el punto de acceso que es el receptor de la PPDU de MU de UL, el terminal de comunicaciones inalámbricas entra  
65 en el modo de ahorro de energía y mantiene el modo de ahorro de energía hasta que se complete la transmisión de la PPDU. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si se completa la

transmisión de la PPDU basándose en el campo de L\_LENGTH del campo de L-SIG.

5 Cuando el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A es diferente del color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la CCA aplicando el umbral de CCA de PD de OBSS. Cuando el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A es diferente del color correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, al terminal de comunicaciones inalámbricas no se le puede permitir entrar en el modo de ahorro de energía.

10 La figura 13(d) muestra la operación de SR y la operación de ahorro de energía de un terminal de comunicaciones inalámbricas cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas según la forma de realización de la presente invención recibe la PPDU de MU de DL.

15 El campo de usuario del campo de HE-SIG-B de la PPDU de MU de DL contiene el ID de Asociación Parcial (AID Parcial) del terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe la PPDU. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si se produce una confusión de color Intra-BSS o una colisión de color Inter-BSS sobre la base del AID Parcial del campo de usuario del campo de HE-SIG-B. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas determina si la PPDU es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base del color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A, y, a continuación, si el campo de usuario del campo de HE-SIG-B indica el AID Parcial del terminal de comunicaciones inalámbricas, puede determinar que la PPDU es una trama Intra-BSS. Adicionalmente, cuando el color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A es el mismo que el color del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas y el campo de usuario del campo de HE-SIG-B no indica el AID Parcial del terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede entrar en el modo de ahorro de energía. No obstante, solamente cuando el campo de usuario del campo de HE-SIG-B indica el AID Parcial del terminal de comunicaciones inalámbricas, puesto que puede determinarse una confusión de color Intra-BSS o una colisión de color Inter-BSS, a través del campo de HE-SIG-B, únicamente puede determinarse la limitación de la confusión de color intra-BSS o la colisión de color inter-BSS. Por lo tanto, incluso cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas determina si se produce una confusión de color Intra-BSS o una colisión de color Inter-BSS sobre la base del AID Parcial del campo de usuario, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar nuevamente una confusión de color intra-BSS o una colisión de color inter-BSS sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC.

35 Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas es un punto de acceso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si se produce una confusión de color Intra-BSS o una colisión de color Inter-BSS a través de una variedad de métodos en comparación cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas no es un punto de acceso. Específicamente, cuando el punto de acceso recibe la PPDU de SU/MU de DL que indica el mismo color de BSS que el color de BSS correspondiente al BSS que incluye el punto de acceso, el punto de acceso puede determinar que se produce una colisión de color inter-BSS.

40 Además, cuando el punto de acceso recibe una PPDU de SU/MU de UL que indica el mismo color de BSS que el color de BSS correspondiente al BSS que contiene el punto de acceso, como en las formas de realización previamente descritas, cuando el valor del campo de dirección del receptor del campo de Dirección del encabezamiento MAC es una dirección que no es la dirección MAC del punto de acceso, el punto de acceso puede determinar que se produce una colisión de color inter-BSS. Adicionalmente, cuando el punto de acceso recibe la PPDU de SU/MU de UL que indica el mismo color de BSS que el color de BSS aun cuando el punto de acceso no transmite la trama de activación, el punto de acceso puede determinar que se produce una colisión de color inter-BSS. En este momento, la trama de activación es una trama MAC para guiar la transmisión del terminal de comunicaciones inalámbricas. Específicamente, la trama de activación puede incluir información sobre recursos asignados al terminal de comunicaciones inalámbricas por el punto de acceso. En una forma de realización específica, la trama de activación puede incluir información sobre una banda de frecuencia asignada al terminal de comunicaciones inalámbricas por el punto de acceso.

55 Basándose en un indicador incluido en la PPDU antes descrita e indicando si la transmisión de la PPDU se corresponde con la transmisión de enlace descendente o la transmisión de enlace ascendente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la PPDU recibida es una PPDU de UL o una PPDU de DL.

60 La figura 14(a) muestra la operación de SR y la operación de ahorro de energía de un terminal de comunicaciones inalámbricas en función de si se produce una colisión de color Inter-BSS o una confusión de color Intra-BSS cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas según la forma de realización de la presente invención recibe la PPDU de SU de DL/UL.

65 Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU heredada, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR sobre la base del campo de Dirección de encabezamiento MAC. Adicionalmente, puesto que la PPDU heredada no incluye el color de BSS, no se produce una colisión de color Inter-BSS.

5 Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU heredada, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC. Tal como se ha descrito anteriormente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si se produce una colisión de color inter-BSS sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC, y puede cambiar la operación de SR en función de si se produce una colisión de color inter-BSS. Específicamente, cuando el valor del color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU es el mismo que el color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas y se determina sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC que la MPDU correspondiente es una trama Inter-BSS, después de recibir la primera MPDU incluida en la PPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede aplicar el umbral de CCA de PD de OBSS para llevar a cabo la CCA. En este momento, cuando la intensidad de la señal recibida es inferior al umbral de CCA de PD de OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas determina que el canal correspondiente está en reposo. Por consiguiente, cuando el canal correspondiente está en reposo durante un tiempo predeterminado o más, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede acceder al canal correspondiente. No obstante, cuando la PPDU incluye solamente una MPDU y se determina que se produce una colisión de color inter-BSS sobre la base del encabezamiento MAC, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede llevar a cabo la operación de SR. Existe una alta posibilidad de que no quede ninguna MPDU que deba ser recibida en el instante de tiempo de decodificar el encabezamiento MAC de la MPDU. Adicionalmente, cuando la PPDU incluye solamente una MPDU, esto puede incluir un caso en el que la A-MPDU incluya solamente una MPDU.

20 Cuando el valor del color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU es diferente del color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas y la MPDU es una trama Intra-BSS como consecuencia de una determinación basada en el campo de Dirección del encabezamiento MAC, puede detenerse la operación de SR. Cuando la intensidad de la señal recibida es inferior al umbral de CCA de PD de OBSS y el terminal de comunicaciones inalámbricas accede al canal correspondiente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede detener la transmisión sobre el canal correspondiente.

25 Adicionalmente, cuando la PPDU se transmite desde el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas y no es necesario que el terminal de comunicaciones inalámbricas reciba la MPDU incluida en la PPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de ahorro de energía. Específicamente, después de recibir la primera MPDU incluida en la PPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede entrar en el modo de ahorro de energía. No obstante, si la PPDU incluye solamente una MPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede llevar a cabo la operación de ahorro de energía. Además, cuando la PPDU se transmite desde el OBSS, no puede permitirse la operación de ahorro de energía del terminal de comunicaciones inalámbricas.

30 La figura 14(b) muestra la operación de SR y la operación de ahorro de energía de un terminal de comunicaciones inalámbricas en función de si se produce una colisión de color Inter-BSS o una confusión de color Intra-BSS cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas según la forma de realización de la presente invención recibe la PPDU de MU de DL/UL.

35 Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU de DL de MU no heredada, el mismo puede llevar a cabo una operación de ahorro de energía sobre la base de la dirección del campo de usuario del campo de HE-SIG-B. Específicamente, cuando el color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU correspondiente a la PPDU de MU de DL es el mismo que el color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, y la dirección de AID Parcial no está incluida en el campo de usuario del campo de HE-SIG-B de la PPDU de MU de DL, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede entrar en el modo de ahorro de energía. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU de MU no heredada y el terminal de comunicaciones inalámbricas no es el receptor, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede recibir la PSDU incluida en la PPDU de MU. Por lo tanto, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU de MU de DL no heredada y el terminal de comunicaciones inalámbricas no es el receptor, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede determinar si se produce una colisión de color inter-BSS.

40 Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU de UL de MU no heredada, el mismo puede llevar a cabo una operación de ahorro de energía sobre la base de la dirección del campo de usuario del campo de HE-SIG-B. Específicamente, cuando el color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU correspondiente a la PPDU de MU de UL es el mismo que el color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, y la dirección de AID Parcial no está incluida en el campo de usuario del campo de HE-SIG-B de la PPDU de MU de UL, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede entrar en el modo de ahorro de energía. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU de MU no heredada y el terminal de comunicaciones inalámbricas no es el receptor, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede recibir la PSDU incluida en la PPDU de MU. Por lo tanto, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU de MU de UL no heredada y el terminal de comunicaciones inalámbricas no es el receptor, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede determinar si se produce una colisión de color inter-BSS.

45 Puesto que la PPDU de MU de UL se transmite a través de MU-MIMO o OFDMA, la recepción de la PSDU incluida en la PPDU de MU de DL puede resultar ineficiente para otros terminales de comunicaciones inalámbricas, excepto para el punto de acceso, que es el receptor de la PPDU de MU de UL. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe la PPDU de MU de UL puede llevar a cabo la operación de SR y la operación de ahorro de energía sobre la base del color de BSS indicado por el campo de HE-SIG-A sin considerar el campo de Dirección del encabezamiento MAC. Específicamente, cuando el color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU es el mismo que el color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas y el terminal de comunicaciones inalámbricas no es el punto de acceso que es el receptor de la PPDU de MU de UL, el terminal de comunicaciones inalámbricas entra en el modo de ahorro de energía y mantiene el modo de ahorro de energía hasta que se complete la transmisión de la PPDU. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si se completa la transmisión de la PPDU basándose en el campo de L\_LENGTH del campo de L-SIG.

Tal como se ha descrito anteriormente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU heredada transmitida al MU-MIMO, la recepción de la PSDU incluida en la PPDU puede resultar ineficiente para el terminal de comunicaciones inalámbricas. Por lo tanto, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU heredada transmitida al MU-MIMO, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede llevar a cabo la operación de SR. Adicionalmente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU heredada transmitida por el MU-MIMO, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede llevar a cabo la operación de ahorro de energía.

La operación del otro terminal de comunicaciones inalámbricas puede ser la misma que en el caso de recepción de la PPDU de SU de DL/UL descrita anteriormente.

Se ha descrito a través de las figuras 6 a 14 que el terminal de comunicaciones inalámbricas según la forma de realización de la presente invención lleva a cabo la operación de SR y la operación de ahorro de energía. Para que el terminal de comunicaciones inalámbricas según la forma de realización de la presente invención lleve a cabo la operación de SR y la operación de ahorro de energía, se ha descrito un método de determinación de si la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS. Se describirá, a través de las figuras 15 y 16, un método para determinar si una trama recibida por un terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS.

La figura 15 muestra un método de determinación de si una trama recibida por un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS.

Como se ha descrito anteriormente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base del color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU o el campo de Dirección del encabezamiento MAC. No obstante, puesto que el tamaño del campo que indica el color de BSS puede estar limitado, diferentes BSS pueden tener el mismo color de BSS según se ha descrito anteriormente. Adicionalmente, el valor de la dirección MAC del terminal de comunicaciones inalámbricas es exclusivo. Por lo tanto, cuando se determina que la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base de la dirección MAC, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar de manera precisa si la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS. Por lo tanto, cuando la determinación sobre si la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base del color de BSS difiere con respecto a la determinación sobre si la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS en función del campo de Dirección del encabezamiento MAC. Específicamente, si el color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU que incluye la trama recibida es el mismo que el color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas y el campo de Dirección del encabezamiento MAC de la trama recibida indica una trama Inter-BSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar finalmente que la trama recibida es una trama inter-BSS. En otra forma de realización específica, cuando el color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU que incluye la trama recibida es diferente del color de BSS correspondiente al BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas y el campo de Dirección del encabezamiento MAC de la trama recibida indica una trama Intra-BSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar finalmente que la trama recibida es una trama intra-BSS.

Cuando uno cualquiera de entre la pluralidad de campos de dirección del encabezamiento MAC de la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas indica el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Intra-BSS. Adicionalmente, cuando uno cualquiera de entre la pluralidad de campos de dirección del encabezamiento MAC de la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas no indica el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Inter-BSS. No obstante, en función del tipo de la trama MAC, es posible que el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede determinar si la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base únicamente del campo de Dirección. Esto es debido a que la información indicada por el campo de Dirección del encabezamiento MAC puede variar en función del ajuste del tipo de trama, del campo de Al DS (*To DS*), y del campo de Del DS (*From DS*). Por consiguiente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base del tipo de trama MAC y el campo de Dirección MAC. Esto se describirá de forma más detalla en referencia a la figura 16.

La figura 16 muestra un método para determinar si una trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS en función del tipo de la trama y del valor de un campo de encabezamiento MAC de un terminal de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

El terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la trama es una trama de datos en función del

valor del campo de Tipo del campo de Control de Trama del encabezamiento MAC. En el caso de una trama de datos, la información indicada por el campo de Dirección difiere en función del campo de AI DS y del campo de Del DS. Por consiguiente, cuando el campo de Tipo del campo de Control de Trama del encabezamiento MAC indica una trama de datos, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base del valor del campo de AI DS, del campo de Del DS y del campo de Dirección.

Específicamente, si la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos y los valores del campo de AI DS y del campo de Del DS son ambos 0, el campo de Dirección 3 indica un BSSID. Por lo tanto, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos y los valores del campo de AI DS y del campo de Del DS son ambos 0, si el valor del campo de Dirección 3 es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Intra-BSS. Adicionalmente, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos y los valores del campo de AI DS y del campo de Del DS son ambos 0, si el valor del campo de Dirección 3 no es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Inter-BSS.

Adicionalmente, si la trama recibida por el terminal de comunicaciones de datos es una trama de datos, el valor del campo de AI DS es 0, y el valor del campo de Del DS es 1, el campo de Dirección 2 indica un BSSID. Por lo tanto, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos y el valor del campo de AI DS es 0 y el valor del campo de Del DS es 1, si el valor del campo de Dirección 2 es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Intra-BSS. Adicionalmente, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos y el valor del campo de AI DS es 0 y el valor del campo de Del DS es 1, si el valor del campo de Dirección 2 no es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Inter-BSS. Asimismo, si el valor del campo de AI DS es 0, el valor del campo de Del DS es 1 y la MSDU incluida en la MPDU es una A-MSDU básica, el campo de Dirección 3 indica un BSSID. Por lo tanto, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos y el valor del campo de AI DS es 0 y el valor del campo de Del DS es 1 y la MSDU incluida en la MPDU es una A-MSDU básica, si el valor del campo de Dirección 3 es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Intra-BSS. Adicionalmente, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos y el valor del campo de AI DS es 0 y el valor del campo de Del DS es 1 y la MSDU incluida en la MPDU es una A-MSDU básica, si el valor del campo de Dirección 3 no es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Inter-BSS.

Adicionalmente, si la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos, el valor del campo de AI DS es 1, y el valor del campo de Del DS es 0, el campo de Dirección 1 indica un BSSID. Por lo tanto, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama y el valor del campo de AI DS es 1 y el valor del campo de Del DS es 0, si el valor del campo de Dirección 1 es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Intra-BSS. Adicionalmente, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos y el valor del campo de AI DS es 1 y el valor del campo de Del DS es 0, si el valor del campo de Dirección 1 no es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Inter-BSS. Asimismo, si el valor del campo de AI DS es 1, el valor del campo de Del DS es 1, y la MSDU incluida en la MPDU es una A-MSDU básica, el campo de Dirección 3 indica un BSSID. Por lo tanto, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos y el valor del campo de AI DS es 1 y el valor del campo de Del DS es 0 y la MSDU incluida en la MPDU es una A-MSDU básica, si el valor del campo de Dirección 3 es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Intra-BSS. Adicionalmente, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos y el valor del campo de AI DS es 1 y el valor del campo de Del DS es 0 y la MSDU incluida en la MPDU es una A-MSDU básica, si el valor del campo de Dirección 3 no es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Inter-BSS. Adicionalmente, de manera específica, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos, el valor del campo de AI DS es 1, el campo de Del DS es 1, y la MSDU incluida en la trama es una A-MSDU BÁSICA, los campos de Dirección 3 y Dirección 4 indican el BSSID. Cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos, el valor del campo de AI DS es 1, el campo de Del DS es 1, y la MSDU incluida en la trama es A-MSDU BÁSICA, si el valor del campo de Dirección 3 o el valor del campo de Dirección 4 es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Intra-BSS. Adicionalmente, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de datos,

el valor del campo de AI DS es 1, el campo de Del DS es 1, y la MSDU incluida en la trama es A-MSDU BÁSICA, si tanto el valor del campo de Dirección 3 como el valor del campo de Dirección 4 no son el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Inter-BSS.

5 Cuando la trama recibida es una trama de gestión, el campo de Dirección 1 es un campo de RA y el campo de Dirección 2 es un campo de TA. Asimismo, si la trama recibida es una trama de gestión, el campo de Dirección 3 puede ser un campo de BSSID. Por lo tanto, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de gestión, si el valor de uno del campo de Dirección 1, el campo de Dirección 2 y el  
10 campo de Dirección 3 es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la trama recibida es una trama Intra-BSS. Adicionalmente, cuando la trama recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una trama de gestión, si ninguno de los valores del campo de Dirección 1, el campo de Dirección 2 y el campo de Dirección 3 es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar  
15 que la trama recibida es una trama Intra-BSS.

Adicionalmente, cuando el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas tiene el BSSID incluido en el conjunto de BSSID múltiple, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas determina que la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede considerar el  
20 BSSID incluido en el conjunto de BSSID múltiple correspondiente como un BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas. Específicamente, uno de los casos en los que el valor del campo de dirección antes descrito es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas incluye uno de entre un caso en el que el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas tiene el BSSID incluido en el conjunto de BSSID múltiple y un caso en el que el valor del campo de Dirección es uno cualquiera de una pluralidad  
25 de BSSID incluidos en el conjunto de BSSID múltiple.

Asimismo, uno de los casos en los que el valor del campo de Dirección es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas puede incluir un caso en el que, si el bit Individual/de Grupo está fijado a 0 en el valor del campo de Dirección, el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas es el mismo. Asimismo, uno de los casos en los que el valor del campo de Dirección es el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas puede incluir un caso en el que el valor del campo de Dirección es una variante de señalización de banda de frecuencias del BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas.

35 Asimismo, cuando el valor del campo de FCS de la MPDU es válido, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS sobre la base del encabezamiento MAC o el campo de dirección MAC del encabezamiento MAC.

La figura 17 muestra la operación del terminal de comunicaciones inalámbricas para corregir la situación de colisión de color Inter-BSS y la operación del terminal de comunicaciones inalámbricas para evitar la confusión de color Intra-BSS cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas según la forma de realización de la presente invención detecta una colisión de color inter-BSS.

45 Cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas que no sea un punto de acceso detecta una colisión de color inter-BSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir una trama solicitante el campo de color de BSS al punto de acceso.

Asimismo, cuando el punto de acceso cambia el color de BSS, el punto de acceso puede transmitir una trama que indica un cambio de color de BSS. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe la trama que indica el cambio de color de BSS no puede llevar a cabo la operación de SR sobre la base del color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU durante un tiempo predeterminado. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe la trama que indica el cambio de color de BSS no puede llevar a cabo la operación de ahorro de energía sobre la base del color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU durante un tiempo predeterminado. En este momento, la trama que indica el cambio de color de BSS  
50 puede incluir información que indique un tiempo predeterminado. En una forma de realización específica, cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas que tiene un color de BSS de 1 recibe una trama que indica que el color de BSS ha cambiado a 2, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede funcionar de la manera siguiente. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR para la PPDU que indica el color de BSS 2 durante un tiempo predeterminado desde el instante de tiempo en el que se recibe la trama que indica el cambio de color de BSS. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede llevar a cabo la operación de ahorro de energía para la PPDU que indica el color de BSS 2 durante un tiempo predeterminado a partir del instante de tiempo en el que se recibe la trama que indica el cambio de color de BSS.

Adicionalmente, la trama que indica el cambio de color de BSS puede incluir un contador que indique el historial de cambio de color de BSS. Específicamente, el valor del contador se puede conmutar entre 0 y 1. Todavía en otra forma de realización específica, el valor del contador se puede incrementar en una modalidad de reiniciación cíclica  
65

dentro de un intervalo de tamaño predeterminado. Cuando cambia el valor del contador, el terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe la trama que indica el cambio de color de BSS puede determinar que el color de BSS ha cambiado.

5 En otra forma de realización específica, la trama que indica el cambio en el color de BSS puede incluir un contador que indica cuándo se aplica el color de BSS. Específicamente, el punto de acceso puede transmitir periódicamente una trama que indica un cambio en el color de BSS durante un periodo de tiempo predeterminado. En este caso, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede reducir el valor del contador cada vez que se transmite la trama que indica el cambio del color de BSS. El terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe la trama que indica el cambio del color de BSS puede aplicar el color de BSS cambiado cuando el valor del contador llega a 0.

El terminal de comunicaciones inalámbricas puede evitar una confusión de color Intra-BSS a través de estas operaciones. Se describirá, en referencia a las figuras 17(a) y 17(b), una forma de realización específica en la que se aplica dicha operación.

15 La forma de realización de la figura 17(a) es un caso en el que una estación detecta una colisión de color Inter-BSS. En este momento, la estación transmite una trama que solicita el cambio de color de BSS al punto de acceso. El punto de acceso recibe la trama que solicita el cambio de color de BSS y transmite una trama de ACK correspondiente a la trama que solicita el cambio de color de BSS a la estación. El punto de acceso cambia el color de BSS y transmite una trama que indica el cambio de color de BSS. En este momento, el valor del contador de la trama que indica el cambio de color de BSS es 1. El valor del contador indica el historial de cambio del color de BSS. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe la trama que indica el cambio de color de BSS no lleva a cabo la operación de SR y la operación de ahorro de energía durante un tiempo predeterminado a partir del momento en el que se recibe la trama que indica el cambio de color de BSS.

25 La forma de realización de la figura 17(b) es un caso en el que el punto de acceso detecta una colisión de color Inter-BSS. En este momento, el punto de acceso transmite una trama que indica cambio de color de BSS. Específicamente, el punto de acceso transmite de manera periódica una trama que indica un cambio de color de BSS durante un periodo de tiempo predeterminado. En este momento, el punto de acceso indica el tiempo de aplicación de color de BSS decrementando el valor del contador incluido en la trama que indica el cambio de color de BSS. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe una trama que indica un cambio de color de BSS cuyo valor del contador es 0, aplica el color de BSS cambiado.

35 La figura 18 muestra un método de agrupación de una banda de frecuencias para una comunicación de banda ancha de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

A no ser que en la transmisión OFDMA se use la banda de subfrecuencias, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede usar una banda de frecuencias que tiene un ancho de banda de frecuencia de 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz y 160 MHz. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede agrupar y usar un canal primario que tiene un ancho de banda de frecuencia de 20 MHz y un canal secundario adyacente al canal primario y que tiene un ancho de banda de 20 MHz. En este momento, el canal primario se designa para cada punto de acceso. Asimismo, a la banda de frecuencias agrupadas se le puede hacer referencia como canal primario de 40 MHz. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede agrupar y usar un canal primario de 40 MHz y un canal secundario que tenga un ancho de banda de 40 MHz y adyacente al canal primario de 40 MHz. En este momento, a la banda de frecuencias agrupadas se le puede hacer referencia como canal primario de 80 MHz. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede agrupar y usar un canal primario de 80 MHz y un canal secundario que tenga un ancho de banda de 80 MHz y adyacente al canal primario de 80 MHz. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede agrupar y usar un canal primario de 80 MHz y un canal secundario que tenga un ancho de banda de 80 MHz y no adyacente al canal primario de 80 MHz. Por comodidad en cuanto a la descripción, en el presente documento, a una banda de frecuencias que tenga un ancho de banda de frecuencias de 20 MHz o mayor se le hace referencia como banda ancha. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la comunicación de banda ancha, también aumenta el ancho de banda de la banda de frecuencias requerida para la CCA. Por lo tanto, cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas accede a un canal a través de un procedimiento de contienda, es necesario un método de CCA eficiente para la banda ancha. Se describirá en referencia a las figuras 19 y 20 un método del terminal de comunicaciones inalámbricas para llevar a cabo el CCA para la banda ancha.

La figura 19 muestra un método de transmisión de una PPDU de banda ancha por un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención.

60 El terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo un procedimiento de contienda para un canal primario que tenga un ancho de banda de frecuencias por unidad de canal. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir una PPDU agrupando un subcanal que está en reposo durante un tiempo predeterminado precedente a partir de un tiempo de transmisión determinado por un procedimiento de contienda en un canal primario. Específicamente, el canal secundario puede ser una banda de frecuencias adyacente al canal primario. Asimismo, el tiempo predeterminado puede ser PIFS. Adicionalmente, el ancho de

banda de frecuencias por unidad de canal representa el ancho de banda de frecuencias mínimo que puede usar el terminal de comunicaciones inalámbricas cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas no usa la banda de subfrecuencias en la transmisión OFDMA. El ancho de banda de frecuencias por unidad de canal puede ser 20 MHz tal como se ha descrito anteriormente.

5

La operación específica del terminal de comunicaciones inalámbricas en el procedimiento de contienda puede ser la misma que la forma de realización descrita en referencia a la figura 6. Específicamente, cuando el canal está en reposo más de un intervalo de tiempo predeterminado, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo un procedimiento de contienda de acuerdo con una ventana de desistimiento. En este momento, el intervalo de tiempo predeterminado puede ser uno cualquiera del IFS definido en la norma 802.11. Por ejemplo, el intervalo de tiempo predeterminado puede ser o bien AIFS o bien PIFS. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede adquirir cualquier valor de la ventana de contienda como contador de desistimiento. Si el tiempo de reposo del canal correspondiente continúa durante el tiempo de una ranura o más, el terminal de comunicaciones inalámbricas decreta el valor del contador de desistimiento. En este momento, el tiempo de la ranura puede ser 9 us. El terminal de comunicaciones inalámbricas espera hasta que el valor del contador de desistimiento alcanza 0. Cuando el valor del contador de desistimiento llega a 0, el terminal de comunicaciones inalámbricas accede al canal correspondiente.

10

15

Asimismo, el canal puede resultar ocupado antes de que el valor del contador de desistimiento llegue a 0. En este caso, cuando el canal vuelve a ponerse en reposo y está en ese estado durante un intervalo de tiempo predeterminado, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo el procedimiento de contienda nuevamente de acuerdo con la ventana de desistimiento. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo el procedimiento de desistimiento basándose en el valor del contador de desistimiento restante del procedimiento de contienda previo.

20

25

En la forma de realización de la figura 19(a), el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo un procedimiento de contienda sobre un canal primario de 20 MHz. Durante el PIFS precedente desde el momento en el que el valor del contador de desistimiento llega a 0, tanto el canal secundario de 20 MHz como el canal secundario de 40 MHz mantienen un estado de reposo. Por consiguiente, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la PPDU en el instante de tiempo en el que el valor del contador de desistimiento se vuelve a 0 a través de la banda de frecuencias que tiene el ancho de banda de 80 MHz.

30

En la forma de realización de la figura 19(b), el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo un procedimiento de contienda sobre un canal primario de 20 MHz. Durante el PIFS precedente desde el momento en el que el valor del contador de desistimiento se vuelve 0, el canal secundario de 20 MHz mantiene un estado de reposo. Durante el PIFS precedente desde el momento en el que el valor del contador de desistimiento se vuelve 0, el canal secundario de 40 MHz no mantiene un estado de reposo. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la PPDU a través de una banda de frecuencias que tiene un ancho de banda de 40 MHz. En las formas de realización de las figuras 19(a) y 19(b), el terminal de comunicaciones inalámbricas debe poder asignar dinámicamente la PPDU de acuerdo con el ancho de banda de la banda de frecuencias utilizable. Se describirá en referencia a la figura 19(c) uno de los casos en los que resulta difícil asignar dinámicamente la PPDU de acuerdo con el ancho de banda de la banda de frecuencias utilizable del terminal de comunicaciones inalámbricas.

35

40

Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede transmitir en la banda de frecuencias correspondiente al ancho de banda de frecuencias seleccionado en el momento de la preparación para la transmisión, incluso si el canal primario está en reposo durante un tiempo mayor que la ventana de desistimiento indicada por el valor del contador de desistimiento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede esperar sin transmitir. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede esperar hasta que el terminal de comunicaciones inalámbricas pueda transmitir la PPDU en la banda de frecuencias correspondiente al ancho de banda de frecuencia seleccionado en el momento de la preparación para la transmisión.

45

50

En la forma de realización de la figura 19(c), el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo un procedimiento de contienda sobre un canal primario de 20 MHz. Durante el PIFS precedente desde el momento en el que el valor del contador de desistimiento se vuelve 0, el canal secundario de 20 MHz está en reposo, pero el canal secundario de 40 MHz no mantiene un estado de reposo. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas espera hasta que es posible la transmisión en la banda de frecuencias que tiene el ancho de banda de 80 MHz.

55

La figura 20 muestra que un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención transmite una PPDU a través de una banda de frecuencias que tiene un ancho de banda de frecuencia de 40 MHz.

60

Como se ha descrito anteriormente, el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la operación de CCA para determinar si el canal correspondiente está en reposo antes de iniciar el procedimiento de desistimiento. Asimismo, el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la operación de CCA para determinar si el

65

canal correspondiente está en reposo durante el tiempo de la ranura en el procedimiento de desistimiento. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de CCA basándose en por lo menos una de una detección de preámbulo (PD) y una detección de energía (ED). Asimismo, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de CCA basándose en una Detección de Repetición (RD).

La PD es un método en el que el terminal de comunicaciones inalámbricas detecta patrones de señal repetitivos transmitidos en el L-STF correspondiente a la primera parte de la PPDU y detecta la intensidad de una señal usada para la transmisión de la PPDU. La Detección de Energía (ED) es un método en el que un terminal de comunicaciones inalámbricas capta la intensidad de energía de una señal inalámbrica arbitraria. Adicionalmente, la RD es un método en el que un terminal de comunicaciones inalámbricas detecta un patrón repetido en una señal usada para la transmisión de la PPDU y detecta la intensidad de una señal usada para la transmisión de la PPDU. El umbral usado cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la CCA sobre la base de la PD en el canal primario se denomina primer umbral de CCA de PD. Asimismo, el umbral usado cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la CCA basándose en la ED en el canal primario se denomina primer umbral de CCA de ED. Asimismo, un umbral usado cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la CCA basándose en la RD en el canal primario se denomina primer umbral de CCA de RD. El primer umbral de CCA de RD puede ser el mismo que el primer umbral de CCA de PD. Cuando la PPDU recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas se transmite desde el OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de CCA aplicando el primer umbral de CCA de PD del OBSS a las PPDU transmitidas a través del OBSS. En este caso, primer umbral de CCA de PD del OBSS se refiere a un umbral para llevar a cabo la CCA sobre la base de la PD en el canal primario. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la PPDU recibida es una PPDU transmitida desde el OBSS sobre la base de al menos uno del color de BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU y el campo de Dirección del encabezamiento MAC. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la PPDU recibida es una PPDU transmitida desde el OBSS de acuerdo con la forma de realización descrita en referencia a las figuras 6 a 16.

En una forma de realización específica, el primer umbral de CCA de PD del OBSS puede ser igual o superior al primer umbral de CCA de PD y puede ser inferior o igual al primer umbral de CCA de ED. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar el valor de la primera PD del OBSS sobre la base de la potencia de transmisión TXPWR que se usará cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmita la PPDU. Por ejemplo, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar el valor de la primera PD del OBSS sobre la base de la potencia de transmisión TXPWR que se usará cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmita la PPDU dentro del intervalo de la primera PD (-82 dBm)  $\leq$  primera PD del OBSS  $\leq$  primera ED (-62 dBm).

Como se ha descrito anteriormente, cuando se transmite una PPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la transmisión OFDM de un campo para un terminal de comunicaciones inalámbricas heredado y un campo de señalización no heredado sobre la base de una FFT 64. Específicamente, los campos para terminales de comunicaciones inalámbricas heredados pueden ser campos L-STF, L-LTF y L-SIG. Adicionalmente, el campo de señalización no heredado puede ser también un campo RL-SIG, un campo HE-SIG-A, y un campo HE-SIG-B. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite por OFDM la PPDU basándose en una FFT 64, en relación con la señal para transmitir la PPDU, se repiten los datos que tienen una duración de 3.2 us y el prefijo cíclico (CP) que tiene una duración de 0.4 us o 0.8 us. Por consiguiente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede recibir aproximadamente de 6 a 7 símbolos a través de la CCA durante el PIFS (25 us), y medir la intensidad de la señal.

El terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la transmisión OFDM para los datos incluidos en la PPDU y una parte del preámbulo sobre la base de una FFT 256. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la transmisión OFDM para la PPDU sobre la base de la FFT 256, en relación con la señal para transmitir la PPDU, se repiten los datos que tienen una duración de 12.8 us y el prefijo cíclico (CP) que tiene una duración de una cualquiera 0.8 us, 1.6 us y 3.2 us. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede recibir hasta de uno a dos símbolos a través de la CCA durante el PIFS (25 us) y medir la intensidad de la señal. Por lo tanto, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe una señal para llevar a cabo la transmisión OFDM de la PPDU usando juntas una FFT 64 y una FFT 256, puede resultar difícil para el terminal de comunicaciones inalámbricas determinar si la señal recibida durante el PIFS es una señal para transmitir la PPDU. Por consiguiente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas no consigue determinar si la señal recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una señal para transmitir la PPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la CCA basándose en la ED. Adicionalmente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe una señal para llevar a cabo la transmisión OFDM de la PPDU usando una FFT 64 y una FFT 256 juntas, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la señal recibida es una señal para transmitir la PPDU basándose en la RD así como en la PD.

En la forma de realización de la figura 20(a), el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo un procedimiento de contienda sobre la base de un contador de desistimiento en el canal primario. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la CCA sobre la base de la PD y la ED. Asimismo, mientras

el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la CCA basada en la PD, la ED y la RD en un canal secundario, se determina si el contador de desistimiento mantiene el estado de reposo durante el PIFS precedente desde el momento en el que el valor del contador se vuelve 0.

5 Adicionalmente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas está en reposo durante un tiempo predeterminado desde el momento de transmisión determinado a través del procedimiento de contienda del canal primario en el canal secundario, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la PPDU agrupando el canal primario y el canal secundario, y el tiempo predeterminado puede ser mayor que el PIFS. Tal como se ha descrito anteriormente, cuando la PPDU es transmitida mediante la transmisión OFDM basada en la FFT 256, puede resultar difícil para el terminal de comunicaciones inalámbricas determinar si la señal inalámbrica es la PPDU durante el PIFS. En este momento, el tiempo predeterminado puede ser inferior o igual a AIFS. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas adquiere 0 como contador de desistimiento en el procedimiento de contienda para el canal primario, el terminal de comunicaciones inalámbricas determina si el canal primario está en reposo durante el tiempo de AIFS. Por lo tanto, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas determina que el canal secundario está en reposo durante un intervalo de tiempo mayor que AIFS, el intervalo de tiempo de reposo requerido para transmitir la PPDU en el canal secundario puede ser mayor que el intervalo de tiempo de reposo requerido para transmitir la PPDU en el canal primario.

20 En otra forma de realización específica, el tiempo predeterminado puede ser igual o inferior a la suma del tiempo representado por el AIFS y el tiempo representado por el contador de desistimiento. Por consiguiente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede aumentar la precisión de detección de la PPDU transmitida a través del canal secundario. No obstante, la precisión de detección de la PPDU transmitida a través del canal secundario puede variar en función del valor del contador de desistimiento. En la forma de realización de la figura 20(b), el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo un procedimiento de contienda en el canal primario según se ha descrito en la forma de realización de la figura 20(a). El terminal de comunicaciones inalámbricas determina si el canal secundario mantiene un estado de reposo durante el tiempo del xIFS precedente a partir del momento en el que el contador de desistimiento es 0 en el procedimiento de contienda del canal primario. En este momento, xIFS puede indicar un intervalo de trama mayor que PIFS.

30 En otra forma de realización específica, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas determina si el canal secundario está en reposo durante un tiempo predeterminado desde el momento de transmisión determinado a través del procedimiento de contienda en el canal primario, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar la longitud de un tiempo predeterminado de acuerdo con el método de modulación de la señal recibida. En este momento, el método de modulación puede ser o bien una transmisión OFDM que usa una FFT 64 o bien una transmisión OFDM que usa una FFT 256. Específicamente, si la señal recibida se transmite mediante la transmisión OFDM basada en una FFT 64 en el canal secundario, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si el canal secundario está en reposo durante el primer intervalo de tiempo precedente desde el momento de transmisión determinado a través del procedimiento de contienda en el canal primario. Adicionalmente, si la señal recibida se transmite por OFDM sobre la base de una FFT 256 en el canal secundario, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si el canal secundario está en reposo durante el segundo intervalo de tiempo precedente desde el momento de transmisión determinado a través del procedimiento de contienda en el canal primario. En este momento, el primer intervalo de tiempo puede ser menor que el segundo intervalo de tiempo. En una forma de realización específica, el primer intervalo de tiempo es PIFS y el segundo intervalo de tiempo es mayor que el tiempo indicado por el PIFS y puede ser inferior a la suma del tiempo indicado por el AIFS y el tiempo indicado por el contador de desistimiento.

50 Si la suma del tiempo indicado por el AIFS y el tiempo indicado por el contador de desistimiento obtenido en el procedimiento de contienda del canal primario es mayor que el tiempo mínimo para detectar la señal transmitida por OFDM basada en una FFT 256 y un terminal de comunicaciones inalámbricas recibe una señal que será transmitida mediante la transmisión OFDM basada en una FFT 256 en un canal secundario, el tiempo en el que el terminal de comunicaciones inalámbricas determina si el canal secundario permanece en reposo puede ser xIFS que indica un tiempo mayor que el PIFS. Si la suma del tiempo indicado por el AIFS y el tiempo indicado por el contador de desistimiento obtenido en el procedimiento de contienda del canal primario es mayor que el tiempo mínimo para detectar la señal transmitida mediante la transmisión OFDM basada en una FFT 256 y un terminal de comunicaciones inalámbricas recibe una señal que será transmitida mediante la transmisión OFDM basada en una FFT 64 en un canal secundario, el tiempo para determinar si el canal secundario permanece en reposo puede ser PIFS o xIFS.

60 Si la suma del tiempo indicado por el AIFS y el tiempo indicado por el contador de desistimiento obtenido en el procedimiento de contienda del canal primario es menor que el tiempo mínimo para detectar la señal transmitida mediante la transmisión OFDM basada en una FFT 256, se puede determinar si el canal secundario está en reposo durante el PIFS a partir del momento de transmisión determinado a través del procedimiento de contienda en el canal primario. En este momento, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas capta una señal transmitida mediante la transmisión OFDM basada en una FFT 256 en el canal secundario, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si el canal secundario está en reposo durante el PIFS sobre la base de la ED. Adicionalmente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas capta una señal transmitida por OFDM

basada en una FFT 64 en el canal secundario, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si el canal secundario está en reposo durante la PIFS sobre la base de por lo menos una de una PD, una RD y una ED. Esto es debido a que la probabilidad de detectar un símbolo OFDM es alta cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas intenta detectar un símbolo OFDM transmitido sobre la base de una FFT 256 en un canal secundario durante un periodo de tiempo relativamente corto.

En la forma de realización de la figura 20(c) y la forma de realización de la figura 20(d), cuando la señal recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo una transmisión OFDM basada en una FFT 64, el terminal de comunicaciones inalámbricas determina si el canal secundario está en reposo durante el PIFS precedente a partir del instante de tiempo en el que la transmisión se determina en el procedimiento de contienda del canal primario. Adicionalmente, cuando la señal recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es transmitida mediante la transmisión OFDM basada en una FFT 256, el terminal de comunicaciones inalámbricas determina si el canal secundario está en reposo durante el xIFS precedente a partir del instante de tiempo en el que se determina la transmisión en el procedimiento de contienda del canal primario. En este momento, xIFS indica un tiempo mayor que PIFS.

El terminal de comunicaciones inalámbricas puede aplicar umbrales de CCA de PD diferentes en función de si la señal recibida en el canal secundario es transmitida mediante la transmisión OFDM basada en una FFT 64 o es transmitida mediante la transmisión OFDM basada en una FFT 256. Por comodidad en cuanto a la descripción, al umbral usado cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la CCA basada en la PD en el canal secundario se le hace referencia como segundo umbral de CCA de PD. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede aplicar el segundo umbral de CCA de PD, que es mayor que la señal inalámbrica transmitida mediante la transmisión OFDM basada en la FFT 64, sobre la señal inalámbrica transmitida mediante la transmisión OFDM basada en la FFT 256. Incluso si la señal recibida en el canal secundario es una PPDU de OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede aplicar umbrales de CCA de PD diferentes de acuerdo con si la PPDU de OBSS recibida es transmitida mediante la transmisión OFDM basada en una FFT 64 o si la PPDU de OBSS recibida es transmitida mediante la transmisión OFDM basada en una FFT 256. En este momento, al umbral aplicado a la operación de CCA basada en la PD para la PPDU de OBSS transmitida desde el canal secundario se le hace referencia como segundo umbral de CCA de PD del OBSS. Asimismo, al umbral aplicado cuando la PPDU de OBSS en el canal secundario es transmitida mediante la transmisión OFDM basada en la FFT 64 se le hace referencia como segundo umbral de CCA de PD heredado del OBSS, y al umbral aplicado cuando la PPDU de OBSS en el canal secundario se transmite mediante la transmisión OFDM basada en una FFT 256 se le hace referencia como segundo umbral de CCA de PD no heredado del OBSS. Asimismo, a la operación de CCA basada en la ED en el canal secundario se le hace referencia como segundo umbral de CCA de ED. Específicamente, el segundo umbral de CCA de PD del OBSS puede ser igual o superior al segundo umbral de CCA de PD, y puede ser inferior o igual al segundo umbral de CCA de ED. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar el segundo umbral de CCA de PD del OBSS basándose en la potencia de transmisión TXPWR que se usará cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmita la PPDU. Adicionalmente, el segundo umbral de CCA de RD, que es un umbral usado cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la CCA basada en una RD en el canal secundario, puede ser igual al segundo umbral de CCA de PD. Para esta operación, es necesario que el terminal de comunicaciones inalámbricas determine si se recibe una PPDU de OBSS en el canal secundario.

El terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la señal recibida en el canal secundario es una PPDU de OBSS sobre la base de la determinación de la señal recibida en el canal primario. Específicamente, cuando se recibe una PPDU de un canal primario, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede aplicar una determinación sobre una PPDU recibida de un canal primario. Específicamente, cuando la PPDU recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas sobre el canal primario es una PPDU transmitida desde el OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de CCA aplicando el primer umbral de CCA de PD del OBSS al canal primario y llevar a cabo la operación de CCA aplicando el segundo umbral de CCA de PD del OBSS al canal secundario. En este momento, el primer umbral de CCA de PD del OBSS y el segundo umbral de CCA de PD del OBSS pueden ser iguales. En la forma de realización de la figura 20(c), el terminal de comunicaciones inalámbricas determina que la PPDU recibida en el canal primario es la PPDU transmitida en el OBSS. Por consiguiente, el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la operación de CCA aplicando el primer umbral de CCA de PD del OBSS en el canal primario. Asimismo, el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la operación de CCA aplicando el segundo umbral de CCA de PD del OBSS en el canal secundario.

Adicionalmente, cuando no se detecta la PPDU en el canal primario, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la PPDU detectada en el canal secundario es la PPDU transmitida en el OBSS. Esto es debido a que el terminal de comunicaciones inalámbricas incluido en el mismo BSS amplía la banda de frecuencias, incluyendo el canal primario según se ha descrito en referencia a la figura 18. En la forma de realización de la figura 20(d), el terminal de comunicaciones inalámbricas no detecta recepción de PPDU en el canal primario. Por consiguiente, el terminal de comunicaciones inalámbricas determina que la PPDU recibida en el canal secundario es una PPDU de OBSS. El terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la operación de CCA aplicando el segundo umbral de CCA de PD del OBSS en el canal secundario.

Adicionalmente, el segundo umbral de CCA de PD del OBSS puede ser igual o superior al segundo umbral de CCA de PD, y puede ser inferior o igual al segundo umbral de CCA de ED. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar el segundo umbral de CCA de PD del OBSS basándose en la potencia de transmisión TXPWR de la PPDU que será transmitida por el terminal de comunicaciones inalámbricas.

Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar el segundo umbral heredado de CCA de PD del OBSS sobre la base de la potencia de transmisión TXPWR de la PPDU que será transmitida por el terminal de comunicaciones inalámbricas dentro de un intervalo de segundo umbral de CCA de PD heredado (-72 dBm)  $\leq$  segundo umbral heredado de CCA de PD del OBSS  $\leq$  segundo umbral de CCA de ED (-62 dBm). Cuando se detecta un símbolo basado en OFDM de FFT 64, no está claro si la PPDU incluida en el símbolo es una PPDU heredada o una PPDU no heredada. Por lo tanto, con el fin de mantener una equidad con los terminales de comunicaciones inalámbricas heredados, el terminal de comunicaciones inalámbricas usa un valor superior a -72 dBm, que es el umbral de CCA aplicado cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas heredado lleva a cabo la CCA del canal secundario, como segundo umbral heredado de CCA de PD del OBSS.

En otra forma de realización específica, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas capta una señal transmitida por OFDM basada en una FFT de 256 en el canal secundario, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar el segundo umbral de CCA de PD no heredado del OBSS sobre la base de la potencia de transmisión TXPWR de la PPDU que será transmitida por el terminal de comunicaciones inalámbricas dentro de un intervalo de segundo umbral de CCA de PD no heredado (-82 dBm)  $\leq$  segundo umbral no heredado de CCA de PD del OBSS  $\leq$  segundo umbral de CCA de ED (-62 dBm). Si se detecta un símbolo basado en OFDM de FFT de 256, puesto que está claro que se trata de una PPDU no heredada, puede no considerarse el problema de equidad con un terminal de comunicaciones inalámbricas heredado.

Asimismo, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar el segundo umbral heredado de CCA de PD del OBSS y el segundo umbral de CCA de PD no heredado del OBSS sobre la base del primer umbral de CCA de PD del OBSS. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede aplicar el primer umbral de CCA de PD del OBSS al segundo umbral heredado de CCA de PD del OBSS y al segundo umbral de CCA de PD no heredado del OBSS. Adicionalmente, cuando el primer umbral de CCA de PD del OBSS es mayor que el segundo umbral de CCA de PD heredado del OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede aplicar el primer umbral de CCA de PD del OBSS al segundo umbral heredado de CCA de PD del OBSS. En este caso, cuando el primer umbral de CCA de PD del OBSS es igual o inferior al segundo umbral heredado de CCA de PD del OBSS, el primer umbral de CCA de PD del OBSS no se puede aplicar al segundo umbral de CCA de PD heredado del OBSS.

La figura 21 muestra que un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención ajusta la potencia de transmisión en una operación de SR.

El terminal de comunicaciones inalámbricas puede fijar el umbral de CCA de PD del OBSS sobre la base de la potencia de transmisión de la PPDU que se transmitirá según se ha descrito anteriormente. Específicamente, si la potencia de transmisión de la PPDU que se transmitirá es baja, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede aumentar el umbral de CCA de PD del OBSS. Asimismo, si la potencia de transmisión de la PPDU que se transmitirá es baja, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede reducir el umbral de CCA de PD del OBSS. Esto es debido a que cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la PPDU con una potencia de transmisión baja, la influencia del terminal de comunicaciones inalámbricas sobre el OBSS es pequeña, y cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas transmite una PPDU con una potencia de transmisión alta, la influencia del terminal de comunicaciones inalámbricas sobre el OBSS es grande. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas ajusta la potencia de transmisión de la PPDU en la operación de SR así como el umbral de CCA, la influencia de la operación de SR del terminal de comunicaciones inalámbricas sobre la transmisión en el OBSS se puede reducir o la eficiencia de la operación de SR se puede incrementar.

Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la PPDU con la potencia de transmisión sin ajustar para la operación de SR al tiempo que se transmite la PPDU de OBSS, o puede transmitir la PPDU con la potencia de transmisión ajustada para la operación de SR. En este momento, la potencia sin ajustar para la operación de SR puede ser una potencia de transmisión predeterminada. Todavía en otra forma de realización específica, la potencia sin ajustar para la operación de SR puede ser la potencia de transmisión máxima a la que puede dar salida el terminal de comunicaciones inalámbricas. Adicionalmente, la potencia de transmisión predeterminada puede ser designada por el punto de acceso. Específicamente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas detecta la recepción de la PPDU de OBSS y aplica el umbral de CCA de PD del OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la PPDU ajustando la potencia de transmisión sobre la base del umbral de CCA de PD del OBSS. Adicionalmente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas no detecta la recepción de la PPDU de OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la PPDU con la potencia de transmisión correspondiente al umbral de CCA de PD. Específicamente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas no detecta la recepción de la PPDU de OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la PPDU sin ajustar la potencia de transmisión de acuerdo con el

umbral de CCA de PD. Esto es debido a que el umbral de CCA de PD no es un umbral de CCA relativamente alto como el umbral de CCA de PD del OBSS.

En la figura 21(a), (a)-1 muestra un caso en el que el terminal de comunicaciones inalámbricas no recibe la PPDU. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la operación de CCA aplicando el primer umbral de CCA de PD PD1. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite PPDU con una potencia de transmisión sin ajustar para la operación de SR. La figura 21(a)-2 muestra un caso en el que el terminal de comunicaciones inalámbrica recibe la PPDU en el canal primario y detecta que es la PPDU transmitida en el OBSS. Después de que el terminal de comunicaciones inalámbrica detecte la PPDU transmitida desde el OBSS en el canal primario, se lleva a cabo la CCA aplicando el primer umbral de CCA de PD del OBSS PD1. El terminal de comunicaciones inalámbricas determina que el canal primario está en reposo y lleva a cabo un procedimiento de contienda basado en desistimiento. Cuando la transmisión de la PPDU se determina de acuerdo con el procedimiento de contienda, el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la PPDU a la potencia de transmisión TXPWR determinada sobre la base del primer umbral de CCA de PD del OBSS PD1.

La figura 21(b) es una topología de red en la que coexisten los puntos de acceso no heredados HE A, HE B y HE C, las estaciones no heredadas A-1, A-2, B-1 y C-1 y la estación heredada Leg. Asimismo, la figura 21(c) muestra el formato de PPDU que incluye información relacionada con la operación de SR. A través de las figuras 21(b) a 21(c), se describirá de forma detallada la operación del terminal de comunicaciones inalámbricas para ajustar la potencia de transmisión.

Un terminal de comunicaciones inalámbricas que no sea un punto de acceso debe aplicar una potencia de transmisión tal que un punto de acceso de un BSS que incluya un terminal de comunicaciones inalámbricas pueda recibir de manera estable una PPDU. Para ello, un terminal de comunicaciones inalámbricas que no sea un punto de acceso puede ajustar la potencia de transmisión de acuerdo con las siguientes formas de realización. Específicamente, un terminal de comunicaciones inalámbricas que no sea un punto de acceso puede estimar la atenuación de canal correspondiente a un canal a través del cual se transmite una PPDU desde un punto de acceso. Un terminal de comunicaciones inalámbricas que no sea un punto de acceso puede determinar la potencia de transmisión de la PPDU que se va a transmitir basándose en la atenuación de canal estimada. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede estimar la atenuación de canal midiendo la intensidad de la señal recibida (RSSI) de la PPDU transmitida periódicamente por el punto de acceso con una potencia de transmisión explícita. Específicamente, la potencia de transmisión explícita puede ser una potencia de transmisión común conocida en el BSS en el que se transmite la PPDU correspondiente. La potencia de transmisión explícita puede indicar la potencia de transmisión que conoce el terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe la PPDU cuando el punto de acceso transmite la PPDU sin señalización por separado.

En otra forma de realización específica, la PPDU transmitida por punto de acceso puede incluir información sobre la potencia de transmisión a la que el punto de acceso transmite la PPDU. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas que no sea el punto de acceso puede obtener la información sobre la potencia de transmisión del punto de acceso que transmite la PPDU a partir de la PPDU transmitida por el punto de acceso. Un terminal de comunicaciones inalámbricas que no sea un punto de acceso puede estimar una atenuación de canal basándose en la información sobre la potencia de transmisión y la RRSSI. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas que no sea el punto de acceso puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU que se va a transmitir sobre la base de la intensidad de la señal recibida o de la PPDU transmitida por el punto de acceso. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas que no sea el punto de acceso puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU que se va a transmitir sobre la base de la información sobre la intensidad de la señal recibida y la potencia de transmisión de la PPDU transmitida por el punto de acceso.

La PPDU transmitida por el punto de acceso puede incluir información de aplicación de SR que indica si se ajusta la potencia de transmisión de la PPDU. En este momento, cuando la información de aplicación de SR indica que la PPDU no es la PPDU cuya potencia de transmisión se ajusta, la información de aplicación de SR puede indicar que la PPDU se transmite con la potencia de transmisión explícita. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas que no sea el punto de acceso puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU que se va a transmitir sobre la base de la información de aplicación de SR. Se describirá, en referencia a la figura 21(c), la operación específica del terminal de comunicaciones inalámbricas en relación con la información de aplicación de SR.

Es necesario que un terminal de comunicaciones inalámbricas que sea el más alejado del punto de acceso en el BSS que incluye el punto de acceso o que transmita la PPDU con la RSSI más baja ajuste la potencia de transmisión, de manera que el punto de acceso pueda recibir de forma fiable la PPDU transmitida por el punto de acceso. Con este fin, el punto de acceso puede ajustar la potencia de transmisión de acuerdo con las siguientes formas de realización. Específicamente, el punto de acceso puede estimar la atenuación de canal correspondiente al canal a través del cual se transmite la PPDU desde el terminal de comunicaciones inalámbricas que no es el punto de acceso. El punto de acceso puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU que se va a transmitir sobre la base de la atenuación de canal estimada. En este momento, el punto de acceso puede estimar la atenuación de canal midiendo la RSSI de la PPDU transmitida periódicamente por el terminal de comunicaciones

5 inalámbricas que no es el punto de acceso con una potencia de transmisión explícita. Específicamente, la potencia de transmisión explícita puede ser una potencia de transmisión común conocida en el BSS en el que se transmite la PPDU correspondiente. La potencia de transmisión explícita puede indicar la potencia de transmisión que conoce el punto de acceso que recibe la PPDU cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas que no es el punto de acceso transmite la PPDU sin señalización por separado.

10 En otra forma de realización específica, la PPDU transmitida por el terminal de comunicaciones inalámbricas que no es el punto de acceso puede incluir información sobre la potencia de transmisión del terminal de comunicaciones inalámbricas que transmite la PPDU correspondiente. En este momento, el punto de acceso puede obtener la información sobre la potencia de transmisión a la que el terminal de comunicaciones inalámbricas que no es el punto de acceso transmite la PPDU correspondiente, a partir de la PPDU transmitida por el terminal de comunicaciones inalámbricas que no es el punto de acceso. El punto de acceso puede estimar la atenuación de canal correspondiente al canal a través del cual se transmite la PPDU desde el terminal de comunicaciones inalámbricas que no es el punto de acceso sobre la base de la información sobre la potencia de transmisión y la RSSI de la PPDU transmitida por el terminal de comunicaciones inalámbricas que no es el punto de acceso. Por lo tanto, el punto de acceso puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU que se va a transmitir sobre la base de la información sobre la potencia de transmisión y la RSSI.

20 La PPDU transmitida por el punto de acceso puede incluir información de aplicación de SR que indica si la PPDU se aplica con ajuste de la potencia de transmisión. En este momento, cuando la información de aplicación de SR indica que la PPDU no es la PPDU a la que se aplica el ajuste de potencia de transmisión, la información de aplicación de SR puede indicar que la PPDU se transmite con la potencia de transmisión explícita. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas que no es el punto de acceso puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU que se va a transmitir sobre la base de la información de aplicación de SR. La operación específica del terminal de comunicaciones inalámbricas en relación con la información de aplicación de SR se describirá en referencia a la figura 21(c).

30 El terminal de comunicaciones inalámbricas puede medir la RSSI de una PPDU que incluye una trama de difusión recibida desde un punto de acceso, y transmitir la RSSI de la PPDU que incluye la trama de difusión al punto de acceso. En este momento, la trama de difusión puede ser una trama baliza. El punto de acceso puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU que se va a transmitir sobre la base de la intensidad de la señal recibida transmitida por el terminal de comunicaciones inalámbricas que no es el punto de acceso. Específicamente, el punto de acceso puede ajustar la potencia de transmisión de una PPDU que se va a transmitir sobre la base de la RSSI de una PPDU que incluye una trama de difusión transmitida por un terminal de comunicaciones inalámbricas que no es un punto de acceso.

40 Como se ha descrito anteriormente, el campo de señalización de la PPDU puede incluir información de aplicación de SR que indica si se aplica la operación de SR. Específicamente, el campo de señalización de la PPDU puede incluir una Indicación de Control de TXPWR (TCI) que indica si la PPDU correspondiente se transmite basada en el ajuste de potencia de transmisión. En una forma de realización específica, la TCI puede ser un campo de un bit que indica si la PPDU correspondiente se transmitió basada en un ajuste de potencia de transmisión o si la PPDU correspondiente no se transmitió basada en un ajuste de potencia de transmisión.

45 El terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR basándose en la información de aplicación de SR incluida en la PPDU transmitida desde el OBSS. Específicamente, cuando la información de aplicación de SR incluida en la PPDU transmitida desde el OBSS indica que se aplica la operación de SR, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar el umbral de CCA de PD del OBSS basándose en la información de aplicación de SR. Por ejemplo, si la información de aplicación de SR incluida en la PPDU transmitida desde la OBSS indica que se aplica la operación de SR, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar el umbral de CCA de PD del OBSS basándose en la potencia de transmisión de la PPDU transmitida desde el OBSS. En otra forma de realización específica, cuando la información de aplicación de SR incluida en la PPDU transmitida desde el OBSS indica que se aplica la operación de SR, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede transmitir la PPDU al tiempo que se recibe la PPDU de OBSS con independencia del resultado de la CCA. Cuando la operación de SR se aplica a la PPDU transmitida desde el OBSS, la misma se transmite después de ignorar un cierto grado de interferencia de señal. Por lo tanto, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la operación de SR adicional, puede incrementarse la posibilidad de que el terminal de comunicaciones inalámbricas incluido en el OBSS no pueda recibir la PPDU de OBSS debido a un aumento de la interferencia de la señal.

60 En referencia a la forma de realización de la figura 21(b), la estación no heredada A-2 puede llevar a cabo la operación de SR al tiempo que transmitiendo las PPDU transmitidas por la estación no heredada B-1 incluida en el otro BSS. En este momento, la estación no heredada C-1 incluida en el BSS diferente del correspondiente de la estación no heredada A-2 puede recibir las PPDU transmitidas por la estación no heredada A-2, y obtener la información de aplicación de SR incluida en la PPDU. Cuando la información de aplicación de SR indica que se aplica la operación de SR, la estación no heredada C-1 puede ajustar el umbral de CCA de PD del OBSS sobre la base de la potencia de transmisión de la PPDU transmitida en el OBSS. Adicionalmente, la estación no heredada

C-1 no puede transmitir la PPDU al tiempo que recibe la PPDU transmitida por la estación no heredada A-2 con independencia del resultado de la CCA.

5 Cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas cualquiera transmite la PPDU a través de la operación de SR y un terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe la PPDU transmite una PPDU como respuesta a la PPDU correspondiente, si no se considera la operación de SR, la transmisión de la PPDU puede interferir con la transmisión de la PPDU transmitida en el OBSS. En la forma de realización de la figura 21(b), el punto de acceso no heredado AP de HE A puede llevar a cabo la operación de SR al tiempo que la estación no heredada B-1 transmite la PPDU. En este momento, el punto de acceso no heredado AP de HE A puede transmitir la PPDU que incluye la trama de activación ajustando la potencia de transmisión. Las estaciones no heredadas A-1 y A-2 incluidas en el mismo BSS que el punto de acceso no heredado AP de HE A pueden transmitir la PPDU de MU de UL basándose en la trama de activación. En este momento, cuando las estaciones no heredadas A-1 y A-2 no ajustan la potencia de transmisión a una intensidad adecuada, la transmisión de la PPDU de las estaciones no heredadas A-1 y A-2 puede interferir con la transmisión de la PPDU de la estación no heredada B-1. Por lo tanto, un terminal de comunicaciones inalámbricas que necesita recibir la transmisión de la PPDU de la estación no heredada B-1 no puede recibir la PPDU transmitida por la estación no heredada B-1. Por lo tanto, el terminal de comunicaciones inalámbricas que transmite la trama de respuesta para cualquier trama puede funcionar de acuerdo con las siguientes formas de realización.

20 Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la PPDU de MU de UL basándose en la trama de activación, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la PPDU de MU de UL ajustando la potencia de transmisión de manera que el punto de acceso pueda recibir la PPDU de MU de UL. Específicamente, la potencia de transmisión de la PPDU de MU de UL se puede ajustar de acuerdo con la forma de realización en la que el terminal de comunicaciones inalámbricas que no es el punto de acceso antes descrita ajusta la potencia de transmisión. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas que no es el punto de acceso puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU de MU de UL basándose en el ancho de banda de frecuencia correspondiente a la banda de frecuencia asignada por el terminal de comunicaciones inalámbricas. Específicamente, cuando el primer ancho de banda de frecuencia es mayor que la segunda banda de frecuencia, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede usar una potencia de transmisión menor cuando transmite la PPDU de MU de UL a través del segundo ancho de banda de frecuencia en comparación cuando transmite la PPDU de MU de UL a través del primer ancho de banda de frecuencia. Esto es debido a que si el ancho de banda de frecuencia a través del cual el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la PPDU es pequeño, el terminal de comunicaciones inalámbricas la puede transmitir a una gran distancia con la misma potencia de transmisión. Por ejemplo, cuando la potencia de transmisión a la que el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la PPDU al punto de acceso a través de la banda de frecuencia que tiene el ancho de banda de frecuencia de 20 MHz es X, si un terminal de comunicaciones inalámbricas transmite una PPDU a un punto de acceso a la potencia de transmisión X a través de una banda de frecuencia que tiene un ancho de banda de frecuencia de 10 MHz, la RSSI de la PPDU recibida por el punto de acceso puede ser innecesariamente elevada. Por lo tanto, cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas transmite una PPDU a un punto de acceso a través de una banda de frecuencia de 10 MHz, la PPDU se puede transmitir al punto de acceso con una potencia de transmisión inferior a la potencia de transmisión usada cuando la PPDU se transmite a través de una banda de frecuencia que tiene un ancho de banda de frecuencia de 20 MHz.

45 La PPDU que incluye la trama de activación puede incluir la anterior información de aplicación de SR. Adicionalmente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la PPDU después de que se complete la transmisión de la PPDU que incluye la trama de activación transmitida desde el OBSS, la potencia de transmisión se puede ajustar basándose en la PPDU que incluye la trama de activación transmitida desde el OBSS. Adicionalmente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas transmite la PPDU después de que se complete la transmisión de la PPDU que incluye la trama de activación transmitida desde el OBSS, la potencia de transmisión se puede ajustar basándose en la PPDU que incluye la trama de activación transmitida desde el OBSS. Asimismo, cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas transmite una PPDU dentro de una Oportunidad de Transmisión TXOP indicada por una trama de activación transmitida desde un OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU sobre la base de la PPDU que incluye la trama de activación transmitida desde el OBSS. Asimismo, en este momento, incluso cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas no lleva a cabo la operación de CCA aplicando el umbral de CCA de PD del OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la PPDU ajustando la potencia de transmisión sobre la base de la trama de activación transmitida desde el OBSS. En otra forma de realización específica, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de CCA aplicando el umbral de CCA de PD del OBSS y transmitir la PPDU ajustando la potencia de transmisión sobre la base de la trama de activación. Adicionalmente, el ajuste de la potencia de transmisión basado en la PPDU que incluye la trama de activación por parte del terminal de comunicaciones inalámbricas puede ser tal que ajuste la potencia de transmisión basándose en la intensidad de la señal recibida de la PPDU que incluye la trama de activación.

65 La figura 22 muestra que un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención lleva a cabo una operación de SR considerando una probabilidad de transmisión de una PPDU transmitida en un OBSS.

El terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo una operación de SR basándose en el intercambio de PPDU entre los terminales de comunicaciones inalámbricas OBSS TX, OT que inician la secuencia de transmisión de datos en el OBSS y los terminales de comunicaciones inalámbricas OBSS RX, OR que participan en la secuencia de transmisión de datos. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede diferenciarse en un terminal de comunicaciones inalámbricas MYBSS, TX, MT que inicia una secuencia de transmisión de datos en un BSS que incluye un terminal de comunicaciones inalámbricas y un terminal de comunicaciones inalámbricas MYBSS, RX, MR que participa en una secuencia de transmisión de datos. La relación específica de MR, MT, OT y OR puede ser la misma que la topología de red mostrada en la figura 22(a).

Cuando la intensidad de la señal recibida de la PPDU transmitida por el OT y la intensidad de la señal recibida de la PPDU transmitida por el OR son ambas inferiores al umbral de CCA de PD del OBSS, el MT puede transmitir la PPDU basándose en la operación de SR. Específicamente, cuando la intensidad de la señal recibida de la PPDU transmitida por el OT y la intensidad de la señal recibida de la PPDU transmitida por el OR son ambas inferiores al umbral de CCA de PD del OBSS, el MT puede transmitir la PPDU llevando a cabo una CCA sobre la base del umbral de CCA de PD del OBSS. En este momento, el MT puede mantener la transmisión de datos (MY\_DATA) entre el MT y el MR más tiempo que el instante de tiempo de transmisión de datos en el OBSS y el instante de tiempo final de transmisión de la trama de ACK para la transmisión de datos. Esto es debido a que el MT no puede identificar la distancia entre el MR y el OT y la distancia entre el MR y el OR, de manera que no puede conocerse la influencia de la PPDU transmitida desde el MR sobre la recepción de la PPDU de OBSS. Específicamente, el MT puede transmitir datos según se indica con la línea de puntos de las formas de realización de las figuras 22(b), 22(c) y 22(d).

En otra forma de realización específica, el MT puede transmitir una PPDU basándose en la operación de SR cuando la intensidad de la señal recibida de la PPDU transmitida por el OR es igual o inferior al umbral de CCA de PD del OBSS. Específicamente, cuando la intensidad de la señal recibida de la PPDU transmitida por el OR es igual o inferior al umbral de CCA de PD del OBSS, el MT puede transmitir la PPDU llevando a cabo la CCA sobre la base del umbral de CCA de PD del OBSS. En este momento, el MT puede mantener la transmisión de datos (MY\_DATA) entre el MT y el MR menos tiempo que el instante de tiempo de transmisión de datos en el OBSS y el instante de tiempo final de transmisión de la trama de ACK para la transmisión de datos. Asimismo, el MR puede transmitir una trama de ACK al MT después de que se complete la transmisión de datos en el OBSS. Específicamente, el MT puede transmitir datos según se indica con la línea continua en las formas de realización de las figuras 22(b), 22(c) y 22(d). Esto es debido a que el MT no puede determinar la distancia entre el MT y el OT, la distancia entre el MR y el OT y la distancia entre el MR y el OR, de manera que no puede conocerse la influencia de la PPDU transmitida desde el MT o MR sobre la recepción de la PPDU de OBSS.

Cuando el OT transmite una PPDU que incluye una trama de RTS y el OR transmite una PPDU que incluye una trama de CTS basada en la trama de RTS, pueden aplicarse todas las formas de realización antes descritas.

Cuando el OT transmite una PPDU que incluye la trama de activación y la pluralidad de OR transmiten la PPDU de MU de UL basada en la trama de activación, el MT no puede recibir una PPDU que incluya una trama de activación transmitida por el OT y puede recibir una PPDU de MU de UL transmitida por el OR sobre la base de la trama de activación. En este momento, el MT puede transmitir la PPDU basándose en la operación de SR con independencia de la intensidad de la señal recibida de la PPDU de MU de UL medida por el MT. Específicamente, esto es debido a que el MT está lejos del OT y del MT de manera que el MT no puede recibir la PPDU que incluye la trama de activación que transmite el OT en la operación de SR con independencia de la intensidad de la señal recibida de la PPDU de MU de UL. En este momento, el MT puede mantener la transmisión de datos (MY\_DATA) entre el MT y el MR menos tiempo que el instante de tiempo de transmisión de datos en el OBSS y el instante de tiempo final de transmisión de la trama de ACK para la transmisión de datos. Asimismo, el MR puede transmitir una trama de ACK al MT después de que se complete la transmisión de datos en el OBSS. Puesto que el MT no puede determinar la distancia entre el MT y el OR, al MT le puede resultar difícil determinar la influencia que tendrá la transmisión de la PPDU del MT cuando la PPDU que incluye la trama de ACK del OT sea recibida por el OR.

Cuando el OT transmite una PPDU que incluye una trama de MU-RTS y una pluralidad de OR transmiten una PPDU que incluye un CTS Simultáneo (SCTS) basándose en una trama de MU-RTS, la intensidad de la señal recibida de la PPDU que incluye la trama de SCTS medida por el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ser un valor obtenido al combinar las intensidades de señal recibida de PPDU transmitidas por una pluralidad de OR. Por consiguiente, el MT escala la intensidad de la señal recibida de la PPDU que incluye la trama de SCTS, y lleva a cabo la operación de SR basándose en la intensidad escalada de la señal recibida. Específicamente, el MT escala la intensidad de la señal recibida de la PPDU que incluye la trama de SCTS y ajusta el umbral de CCA de PD del OBSS basándose en la intensidad escalada de la señal recibida. En este momento, el MT puede escalar la intensidad de la señal recibida basándose en el número de terminales de comunicaciones inalámbricas de recepción representados por la trama de MU-RTS. En otra forma de realización específica, la intensidad de la señal recibida se puede escalar basándose en un valor especificado previamente.

El terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU transmitida desde el OBSS y lleva a cabo la operación

de SR aplicando el umbral de CCA de PD del OBSS a la PPDU correspondiente, o lleva a cabo la operación de SR aplicando el umbral de CCA de PD del OBSS cuando se recibe una de las PPDU transmitidas desde el OBSS y se recibe la siguiente PPDU transmitida desde el OBSS. Específicamente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU que incluye la trama de control, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR como en las siguientes formas de realización. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU transmitida desde el OBSS y que incluye solamente la trama de control, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede almacenar únicamente la intensidad de la señal recibida de la PPDU correspondiente sin llevar a cabo la operación de SR sobre la PPDU. En este momento, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU que incluye solamente la trama de control transmitida desde el OBSS y, a continuación, recibe la PPDU que incluye la trama de datos transmitida desde el OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR basándose en la intensidad de la señal recibida previamente almacenada. Cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU que incluye la MPDU de control y la MPDU de datos o la MPDU de gestión juntas transmitidas desde el OBSS, cuando la duración de la PPDU es mayor de una longitud predeterminada, puede llevarse a cabo la operación de SR cuando se recibe la PPDU correspondiente. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar la duración de la PPDU basándose en el campo de L\_LENGTH del campo de L-SIG.

Adicionalmente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU que incluye la trama de datos, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR como en las siguientes formas de realización. Específicamente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe una PPDU que incluye una o más MPDU de datos y la duración de la PPDU es menor de una longitud predeterminada, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede almacenar únicamente la intensidad de la señal recibida de la PPDU sin llevar a cabo la operación de SR sobre la PPDU. Además, después de que el terminal de comunicaciones inalámbricas recibe la PPDU que incluye la trama de datos, cuando se recibe una PPDU que incluye una trama de control, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede almacenar únicamente la intensidad de la señal recibida de la PPDU correspondiente sin llevar a cabo la operación de SR para la PPDU. En este momento, la trama de control puede ser una trama de ACK. La razón por la que el terminal de comunicaciones inalámbricas incluido en el OBSS transmite una trama de datos y recibe una trama de control tal como una trama de ACK puede ser una operación para notificar a los BSS circundantes la intensidad de la señal recibida en el comienzo de la secuencia de transmisión.

Adicionalmente, la PPDU puede incluir información que indica que no se permite la operación de SR. La PPDU que incluye la trama de la trama de control transmitida antes de la transmisión de la trama de datos puede incluir información que indica que no se permite la operación de SR. Asimismo, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR basándose en la información que indica que no se permite la operación de SR incluida en la PPDU transmitida desde el OBSS. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas que recibe la PPDU que incluye la información que indica que no se permite la operación de SR puede guardar únicamente la intensidad de la señal recibida sin llevar a cabo la operación de SR para la PPDU. Asimismo, la información de aplicación de SR antes descrita puede indicar que no se permite la operación de SR.

La figura 23 muestra la operación de un terminal de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención.

El terminal de comunicaciones inalámbricas recibe el campo de señalización de la PPDU (S2301). Específicamente, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas detecta la transmisión de la PPDU, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede comenzar a recibir la PPDU y recibir el campo de señalización de la PPDU. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede recibir el campo de señalización de la PPDU de acuerdo con las formas de realización descritas en referencia a las figuras 9, 10, 12 y 13.

El terminal de comunicaciones inalámbricas determina información que identifica el BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU (S2303). En este momento, el campo de señalización de la PPDU puede ser el campo de HE-SIG-A antes descrito. Adicionalmente, la información que identifica el BSS puede ser el color de BSS antes descrito.

El terminal de comunicaciones inalámbricas lleva a cabo la operación de SR basándose en la información que identifica el BSS (S2305). Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede acceder al canal basándose en la información que identifica el BSS. En la forma de realización específica, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la PPDU correspondiente es la PPDU transmitida desde el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas basándose en el color de BSS. Asimismo, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la PPDU correspondiente es la PPDU transmitida desde el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas, sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC incluido en la PPDU. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la PPDU correspondiente es una PPDU transmitida desde el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas basándose en al menos uno de entre un campo de dirección de STA de transmisión (TA) un campo de dirección de STA de recepción (RA) y un campo de BSSID de un campo de Dirección de un encabezamiento MAC. Cuando el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas tiene el BSSID incluido en el conjunto

de BSSID múltiple, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas determina si la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede considerar un BSSID incluido en el conjunto de BSSID múltiple correspondiente como un BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas. Asimismo, cuando el terminal de comunicaciones inalámbricas si la trama recibida es una trama Intra-BSS o una trama Inter-BSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas fija el bit Individual/de Grupo del campo Dirección del encabezamiento MAC a 0, y compara el valor del campo de Dirección con el BSSID del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas.

Cuando la primera determinación sobre si el BSS que incluye la PPDU es el mismo que el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas basándose en la información para identificar un BSS indicado por el campo de señalización de la PPDU difiere con respecto a la segunda determinación sobre si el BSS que incluye la PPDU es el mismo que el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas sobre la base del campo de Dirección del encabezamiento MAC incluido en la PPDU, sobre la base de la segunda determinación, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si el BSS que incluye la PPDU es el mismo que el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar si la PPDU correspondiente es una PPDU transmitida desde el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas según la forma de realización descrita en referencia a las figuras 7 y 8 y las figuras 15 y 16.

El terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de SR en función de si la PPDU recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es la PPDU transmitida desde el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas o la PPDU transmitida desde el OBSS. Específicamente, la operación de SR puede incluir una operación de acceso al canal en función de si la PPDU recibida es una PPDU transmitida desde un BSS que incluye un terminal de comunicaciones inalámbricas o una PPDU transmitida desde otro BSS. En una forma de realización específica, la operación de acceder al canal puede incluir una operación de CCA y una operación de aplazamiento. Por ejemplo, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar un umbral de CCA en función de si la PPDU recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una PPDU transmitida desde el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas o una PPDU transmitida desde el OBSS. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de CCA basándose en al menos una de una PD, una ED y una RD. Asimismo, el umbral de CCA puede ser al menos uno de un umbral de CCA de PD, un umbral de CCA de ED y un umbral de CCA de RD.

Asimismo, cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas usa una banda de frecuencia que se divide en un canal primario y un canal secundario, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de CCA en el canal primario y el canal secundario. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede usar un umbral de CCA diferente del umbral de CCA usado en el canal primario, en el canal secundario. En este momento, el umbral de CCA puede ser el umbral de CCA de PD. Adicionalmente, cuando la PPDU no se transmite en el canal primario, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede determinar que la PPDU transmitida en el canal secundario se transmite en el BSS que es diferente del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas. Específicamente, cuando un terminal de comunicaciones inalámbricas usa una banda de frecuencia que se divide en un canal primario y un canal secundario, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede funcionar de acuerdo con las formas de realización descritas en referencia a las figuras 18 a 20.

Adicionalmente, en la operación de SR, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU. El terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar la potencia de transmisión basándose en si el terminal de comunicaciones inalámbricas es un punto de acceso o un terminal de comunicaciones inalámbricas que no sea un punto de acceso. Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU que se va a transmitir basándose en el tipo de trama incluida en la PPDU transmitida desde el OBSS. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU que se va a transmitir de acuerdo con si la trama incluida en la PPDU es una trama de control o una trama de datos. Asimismo, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU que se va a transmitir de acuerdo con si la trama incluida en la PPDU es una trama de activación o una trama de S-CTS. En una forma de realización específica, cuando la PPDU recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas incluye la trama de activación transmitida desde el OBSS, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede medir la intensidad de la señal recibida de la PPDU. En este momento, después de que se complete la transmisión de la trama de activación, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la PPDU ajustando la potencia de transmisión sobre la base de la intensidad de la señal recibida. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la PPDU ajustando la potencia de transmisión sobre la base de la intensidad de la señal recibida al tiempo que se transmite la PPDU de enlace descendente transmitida sobre la base de la trama de activación. En una forma de realización específica, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede transmitir la PPDU ajustando la potencia de transmisión sobre la base de la intensidad de la señal recibida durante la Oportunidad de Transmisión (TXOP) indicada por la trama de activación.

Adicionalmente, el campo de señalización de la PPDU puede incluir información que indica si se permite o no la Reutilización Espacial (SR), y la potencia de transmisión de la PPDU se puede ajustar basándose en información

que indica si se permite o no la operación de SR. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar la potencia de transmisión de la PPDU cuando la información que indica si se permite la operación de SR indica un permiso de operación de SR. Específicamente, cuando la información que indica si se permite la operación de SR indica que no se permite la operación de SR, el terminal de comunicaciones inalámbricas no puede llevar a cabo la operación de SR para la PPDU. En este momento, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede almacenar solamente la intensidad de la señal recibida de la PPDU correspondiente. Adicionalmente, el campo de señalización de la PPDU puede incluir información sobre la potencia de transmisión de la PPDU. La información sobre la potencia de transmisión puede ser el campo de TCI antes descrito. Además, la información sobre la potencia de transmisión puede ser información que indica la potencia de transmisión aplicada a la transmisión de la PPDU. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede ajustar la potencia de transmisión de acuerdo con las formas de realización descritas en referencia a las figuras 21 y 22.

Adicionalmente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo la operación de ahorro de energía en función de si la PPDU recibida por el terminal de comunicaciones inalámbricas es una PPDU transmitida desde el BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas o una PPDU transmitida desde el OBSS. Específicamente, el terminal de comunicaciones inalámbricas puede llevar a cabo una operación de ahorro de energía de acuerdo con las formas de realización descritas en referencia a la figura 9 a la figura 14.

Aunque la presente invención se describe usando como ejemplo una comunicación de LAN inalámbrica, la misma no se limita a ello y puede aplicarse a otros sistemas de comunicación tales como la 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.

Las características, estructuras y efectos descritos en las formas de realización anteriores se incluyen en por lo menos una forma de realización de la presente invención y no se limitan necesariamente a una forma de realización. Además, características, estructuras y efectos mostrados en cada forma de realización se pueden combinar en otras formas de realización por aquellos versados en la materia. Por lo tanto, debe interpretarse que el contenido referente a dicha combinación está incluido en el alcance de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Terminal de comunicaciones inalámbricas (100) que se comunica de forma inalámbrica, comprendiendo el terminal (100):

un transceptor (120); y

un procesador (110),

en el que el procesador (110) está configurado para

recibir un campo de señalización de una Unidad de Datos de Protocolo de PLCP, PPDU, a través del transceptor (120), y

obtener un campo de Dirección de un encabezamiento MAC incluido en la PPDU, en el que el campo de Dirección del encabezamiento MAC indica una dirección MAC relacionada con una Unidad de Datos de Protocolo MAC, MPDU,

caracterizado por que el procesador está configurado asimismo para

determinar que la PPDU incluye una trama Inter-Conjunto de Servicios Básico, BSS, cuando la información que identifica un BSS indicado mediante el campo de señalización es la misma que la información que identifica un BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas y el campo de Dirección obtenido de un encabezamiento MAC incluido en la PPDU indica un BSS que es diferente del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas como BSS desde el cual se transmite la PPDU, siendo la información que identifica un BSS un color de BSS, y

acceder a un canal basándose en la determinación de que la PPDU incluye una trama Inter-BSS.

2. Terminal de comunicaciones inalámbricas según la reivindicación 1, en el que el número máximo de BSS que pueden ser identificados por la información que identifica un BSS es menor que el número máximo de BSS que pueden ser identificados por la dirección MAC.

3. Terminal de comunicaciones inalámbricas según la reivindicación 1, en el que el procesador (110) está configurado para determinar si la PPDU incluye una trama Inter-BSS o una trama Intra-BSS basándose en por lo menos uno de entre un campo de dirección de STA de transmisión, TA, un campo de dirección de STA de recepción, RA y un campo de BSSID del campo de Dirección del encabezamiento MAC.

4. Terminal de comunicaciones inalámbricas según la reivindicación 1, en el que el procesador (110) está configurado para determinar un umbral de Valoración de Canal Libre que se usa para acceder al canal basándose en la determinación de que la PPDU incluye una trama Inter-BSS.

5. Terminal de comunicaciones inalámbricas según la reivindicación 1, en el que el procesador (110) está configurado para entrar en un modo de ahorro de energía basándose en la información que identifica un BSS indicado por el campo de señalización.

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

recibir un campo de señalización de una Unidad de Datos de Protocolo de PLCP, PPDU a través de un transceptor (120), y

obtener un campo de Dirección de un encabezamiento MAC incluido en la PPDU, en el que el campo de Dirección del encabezamiento MAC indica una dirección MAC relacionada con una Unidad de Datos de Protocolo MAC, MPDU,

caracterizado por

determinar que la PPDU incluye una trama Inter-Conjunto de Servicios Básico, BSS, cuando la información que identifica un BSS indicado mediante el campo de señalización es la misma que la información que identifica un BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas y el campo de Dirección obtenido de un encabezamiento MAC incluido en la PPDU indica un BSS que es diferente del BSS que incluye el terminal de comunicaciones inalámbricas como BSS desde el cual se transmite la PPDU, siendo la información que identifica un BSS un color de BSS, y

acceder a un canal basándose en la determinación de que la PPDU incluye una trama Inter-BSS.

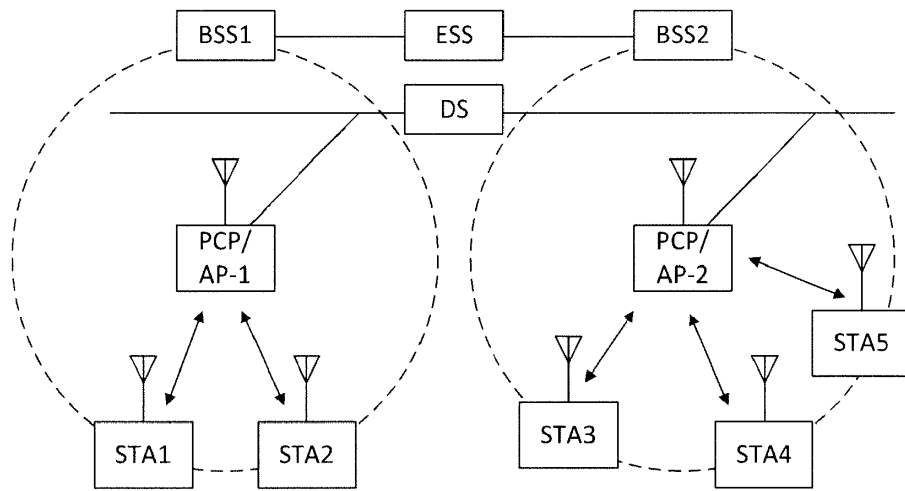
7. Método de funcionamiento según la reivindicación 6, en el que el número máximo de BSS que pueden ser identificados por la información que identifica un BSS es menor que el número máximo de BSS que pueden ser identificados por la dirección MAC.

5

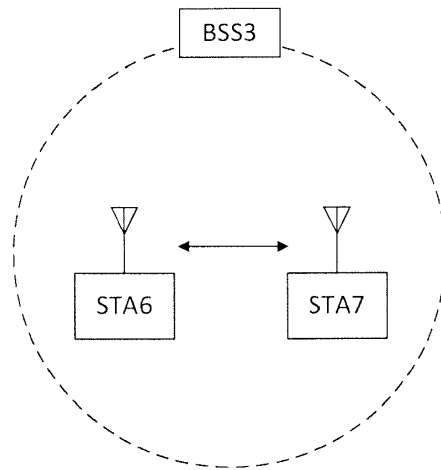
8. Método de funcionamiento según la reivindicación 6, en el que el acceso al canal comprende determinar si la PPDU incluye una trama Inter-BSS o una trama Intra-BSS basándose en por lo menos uno de entre un campo de dirección de STA de transmisión, TA, un campo de dirección de STA de recepción, RA y un campo de BSSID del campo de Dirección del encabezamiento MAC.

10

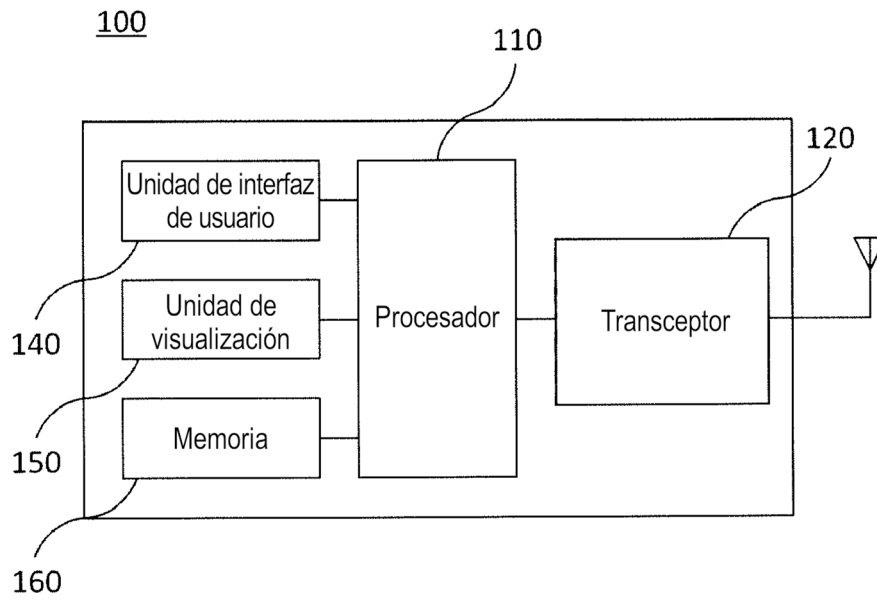
9. Método de funcionamiento según la reivindicación 6, en el que el acceso al canal comprende determinar un umbral de Valoración de Canal Libre que se usa para acceder al canal basándose en la determinación de que la PPDU incluye una trama Inter-BSS.



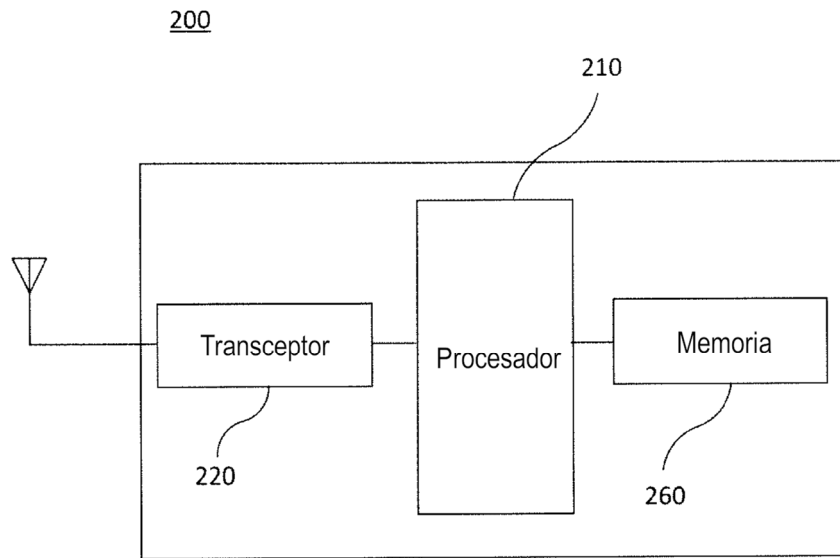
**FIG. 1**



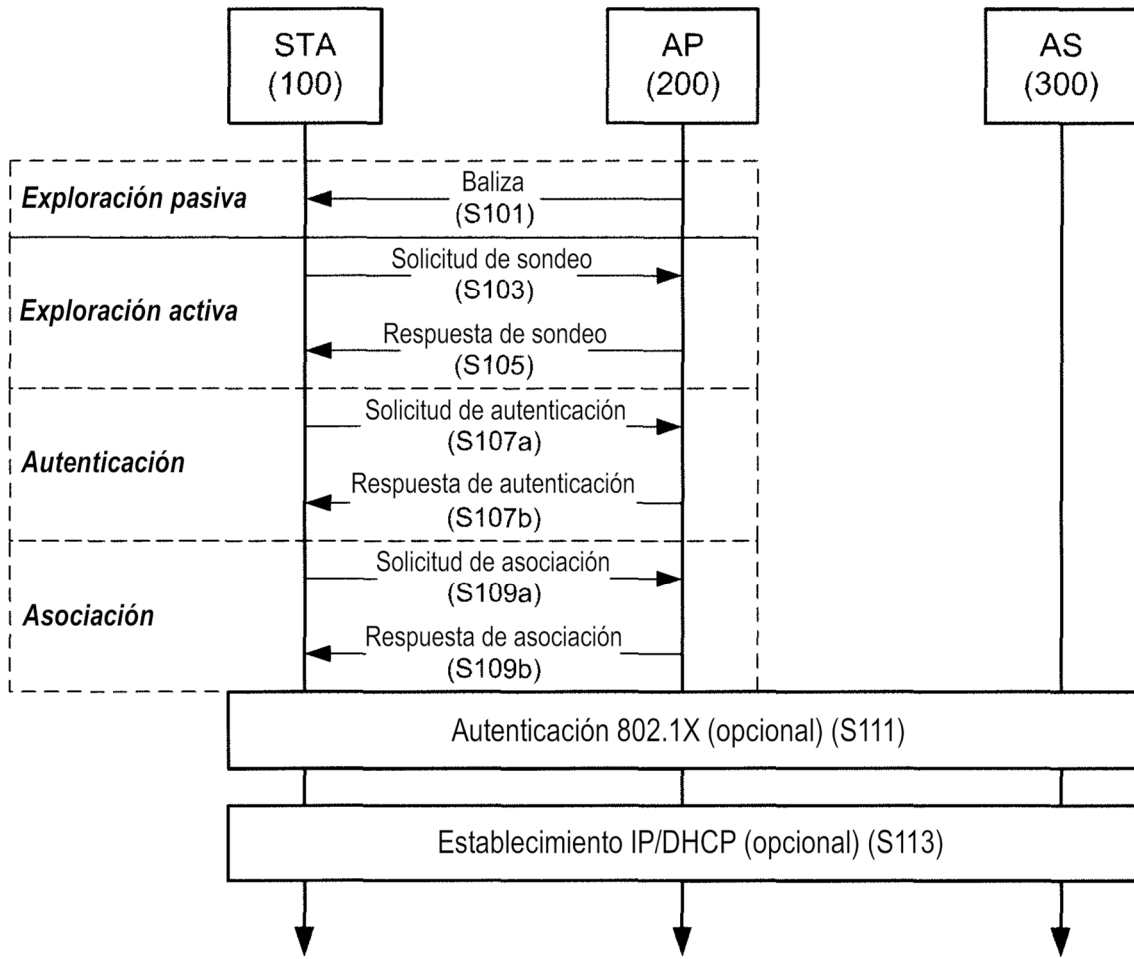
***FIG. 2***



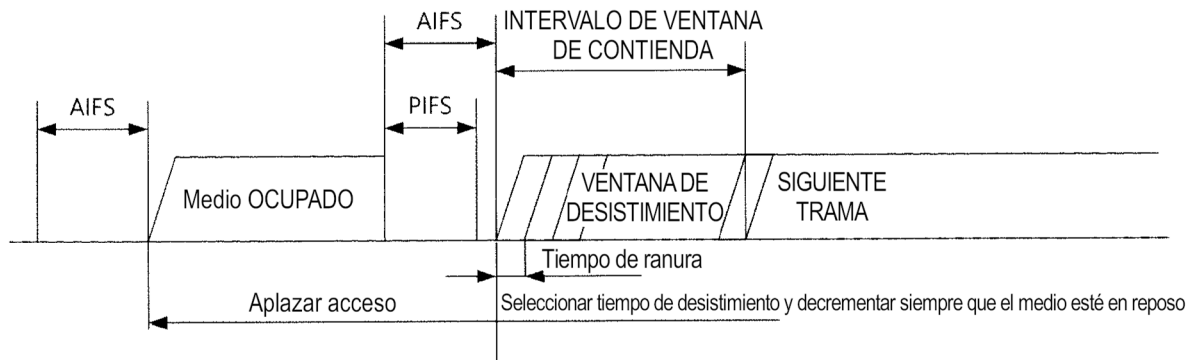
**FIG. 3**



**FIG. 4**

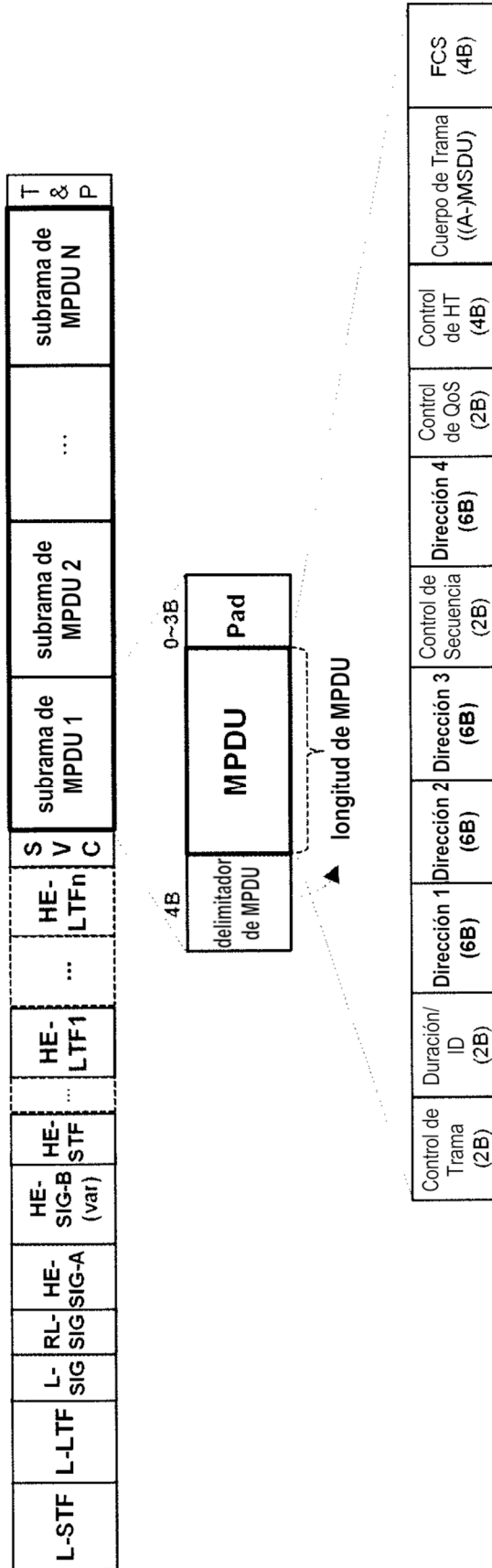


**FIG. 5**



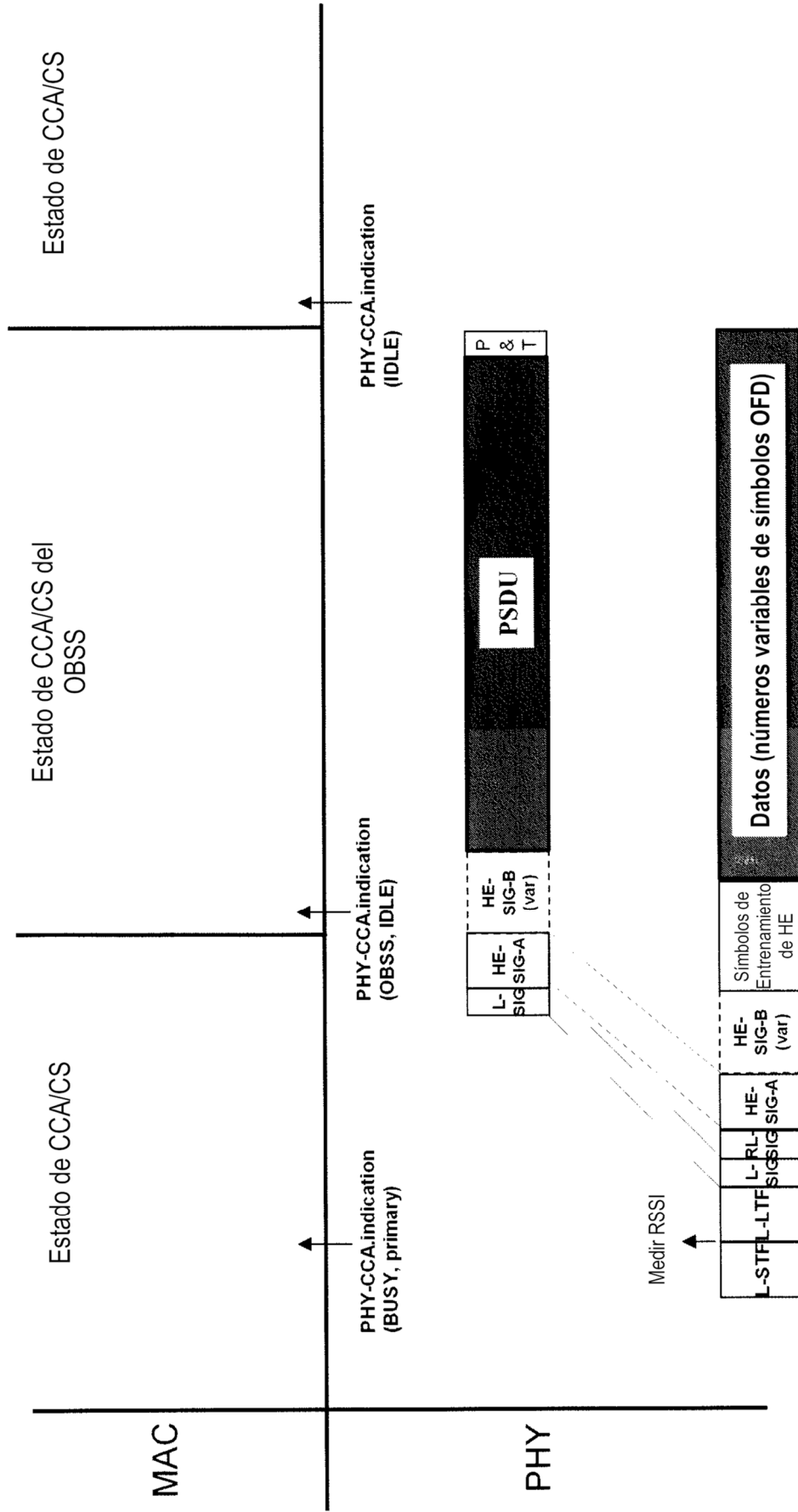
**FIG. 6**



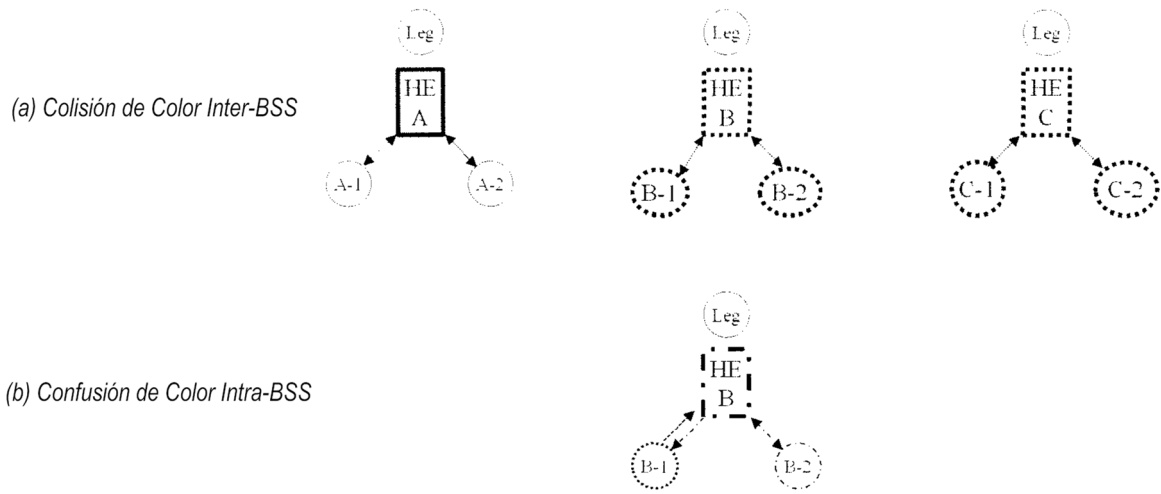


**FIG. 8**

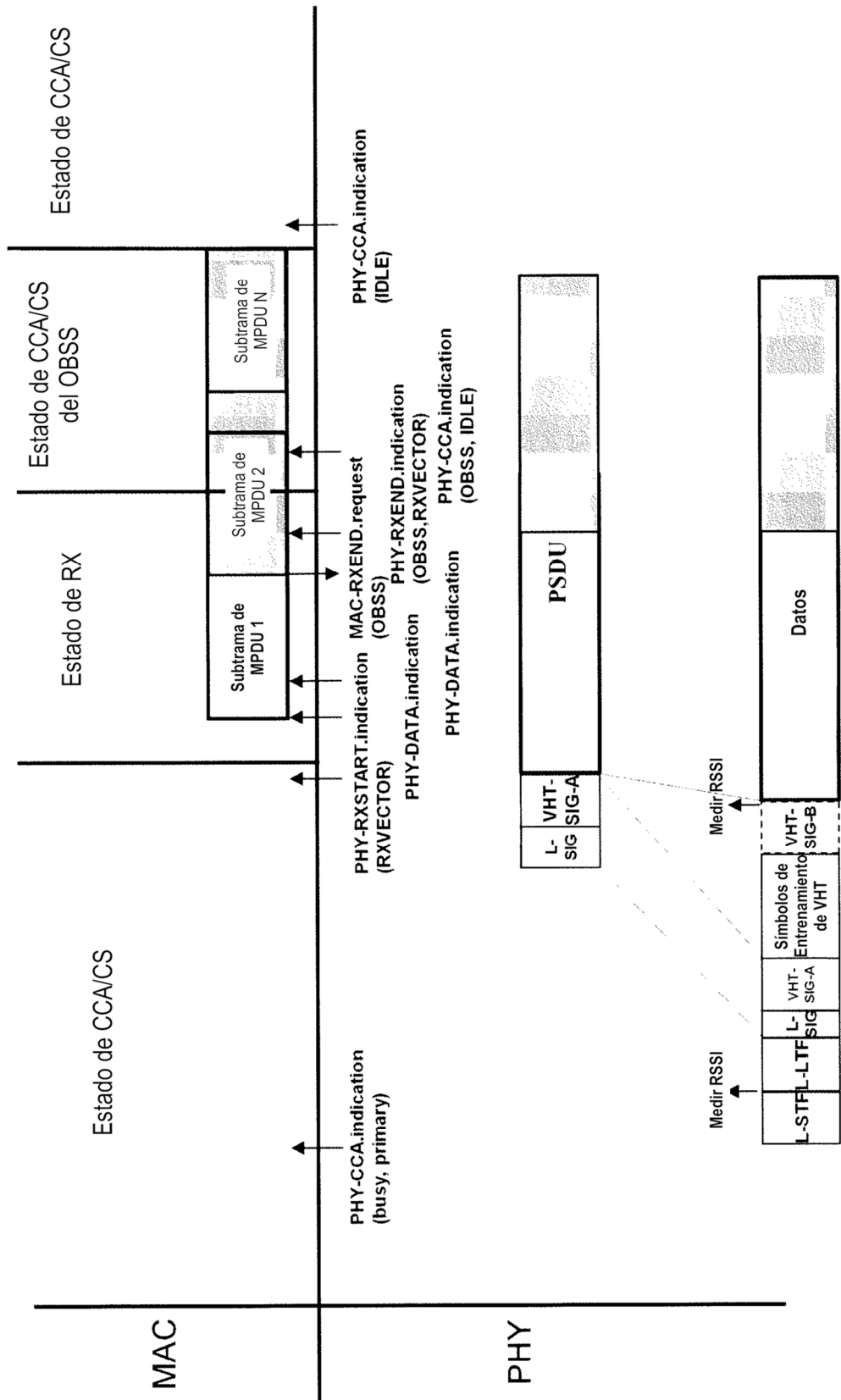




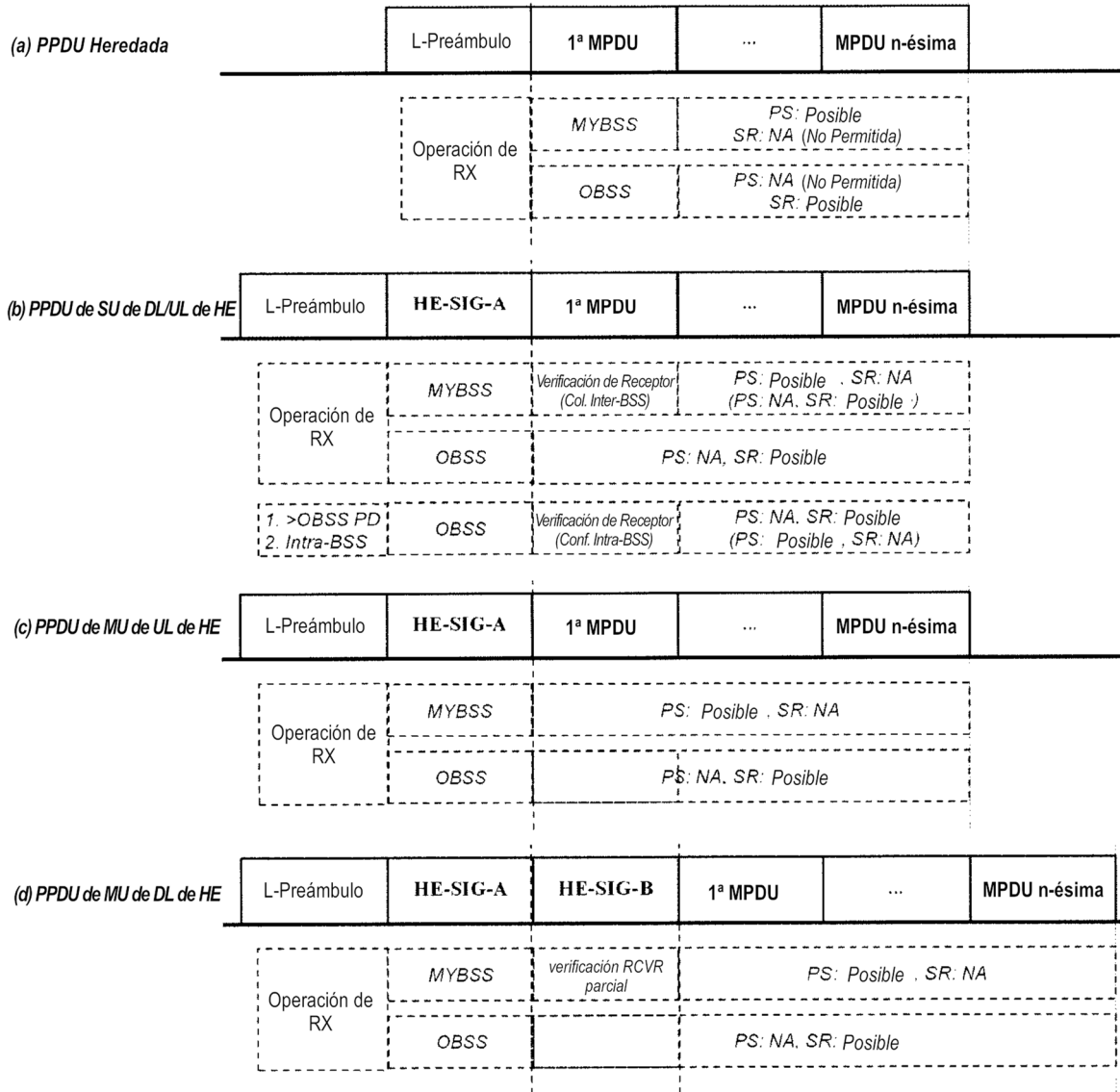
**FIG. 10**



**FIG. 11**



**FIG. 12**



**FIG. 13**

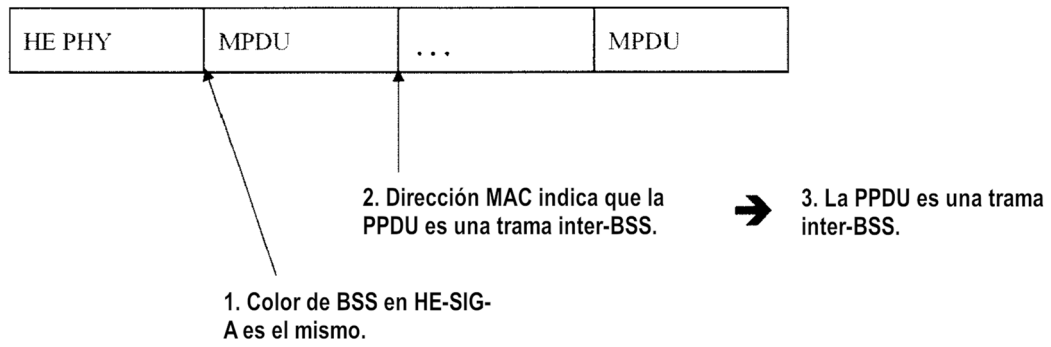
N.º	Tipo de Comunic.	Color de BSS/ Direc. MAC	Formato de PDDU	n.º de MPDU	Operación de Ahorro de Energía (Sin Colisión de Color)	Operación de Ahorro de Energía (Colisión de Color)	TX de Reutilización Espacial (Sin Colisión de Color)	TX de Reutilización Espacial (Colisión de Color)
1-1	DL, UL, SU	MYBSS	Flax	MPPDU A-MPPDU	No Posible	No Permitida (Detectar Colisión de Color Inter-BSS)	No Permitida	No Posible (Detectar Colisión de Color Inter-BSS)
1-2				A-MPPDU	Posible después de la 1ª MPDU	No Permitida (Detectar Colisión de Color Inter-BSS)	No Permitida	Posible después de la 1ª MPDU (Detectar Colisión de Color Inter-BSS)
2-1	DL, UL, SU	MYBSS	Heredado	MPPDU A-MPPDU	No Posible	-	No Permitida	-
2-2				A-MPPDU	Posible después de la 1ª MPDU	-	No Permitida	-
3	DL, UL, SU	OBSS	Flax	MPPDU A-MPPDU	No Permitida	No Permitida (Problema: Perder Oportunidad de Ahorro de Energía)	Posible Después de HE-SIG-A	Posible Después de HE-SIG-A (Problema: TX de SR Inadecuada)
4-1	DL, UL, SU	OBSS	Heredado	MPPDU A-MPPDU	No Permitida	-	No Posible	-
4-2				A-MPPDU	No Permitida	-	Posible después de la 1ª MPDU	-

(a) SU

N.º	Tipo de Comunic.	Color de BSS/ Direc. MAC	Formato de PDDU	n.º de MPDU	Operación de Ahorro de Energía (Sin Colisión de Color)	Operación de Ahorro de Energía (Colisión de Color)	TX de Reutilización Espacial (Sin Colisión de Color)	TX de Reutilización Espacial (Colisión de Color)
1	DL, MU (OFDMA MU-MIMO) (no mio)	MYBSS	Flax	MPPDU A-MPPDU	Posible Después de HE-SIG-B	Posible Después de HE-SIG-B (Problema: Se puede perder PDDU de MYBSS durante el ahorro de energía)	No Permitida	No Permitida (Perder Oportunidad de Ahorro de Energía)
2	DL, MU (MU-MIMO) (no mio)	Cualquiera	Heredado (Flax)	MPPDU A-MPPDU	No Posible	No Posible (No puede distinguir MU de DL del OBSS de MYBSS)	No Posible (No puede distinguir MU de DL del OBSS de MYBSS)	No Posible (No puede distinguir MU de DL del OBSS de MYBSS)
3	DL, MU (OFDMA MU-MIMO) (no mio)	OBSS	Flax	MPPDU A-MPPDU	No Permitida	No Permitida (Perder Oportunidad de Ahorro de Energía)	Posible Después de HE-SIG-A	Posible Después de HE-SIG-A (Problema: TX de SR Inadecuada)
4	UL, MU (OFDMA MU-MIMO)	MYBSS	Flax	MPPDU A-MPPDU	Posible Después de HE-SIG-A	Posible Después de HE-SIG-A (Problema: Se puede perder PDDU de MYBSS durante el ahorro de energía)	No Permitida	No Permitida (Perder Oportunidad de Ahorro de Energía)
5	UL, MU (OFDMA MU-MIMO)	OBSS	Flax	MPPDU A-MPPDU	No Posible	No Posible (Perder Oportunidad de Ahorro de Energía)	Posible Después de HE-SIG-A	Posible Después de HE-SIG-A (Problema: TX de SR Inadecuada)

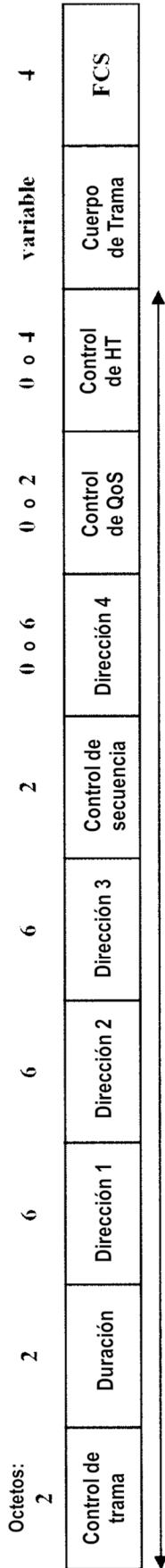
(b) MU

FIG. 14



**FIG. 15**

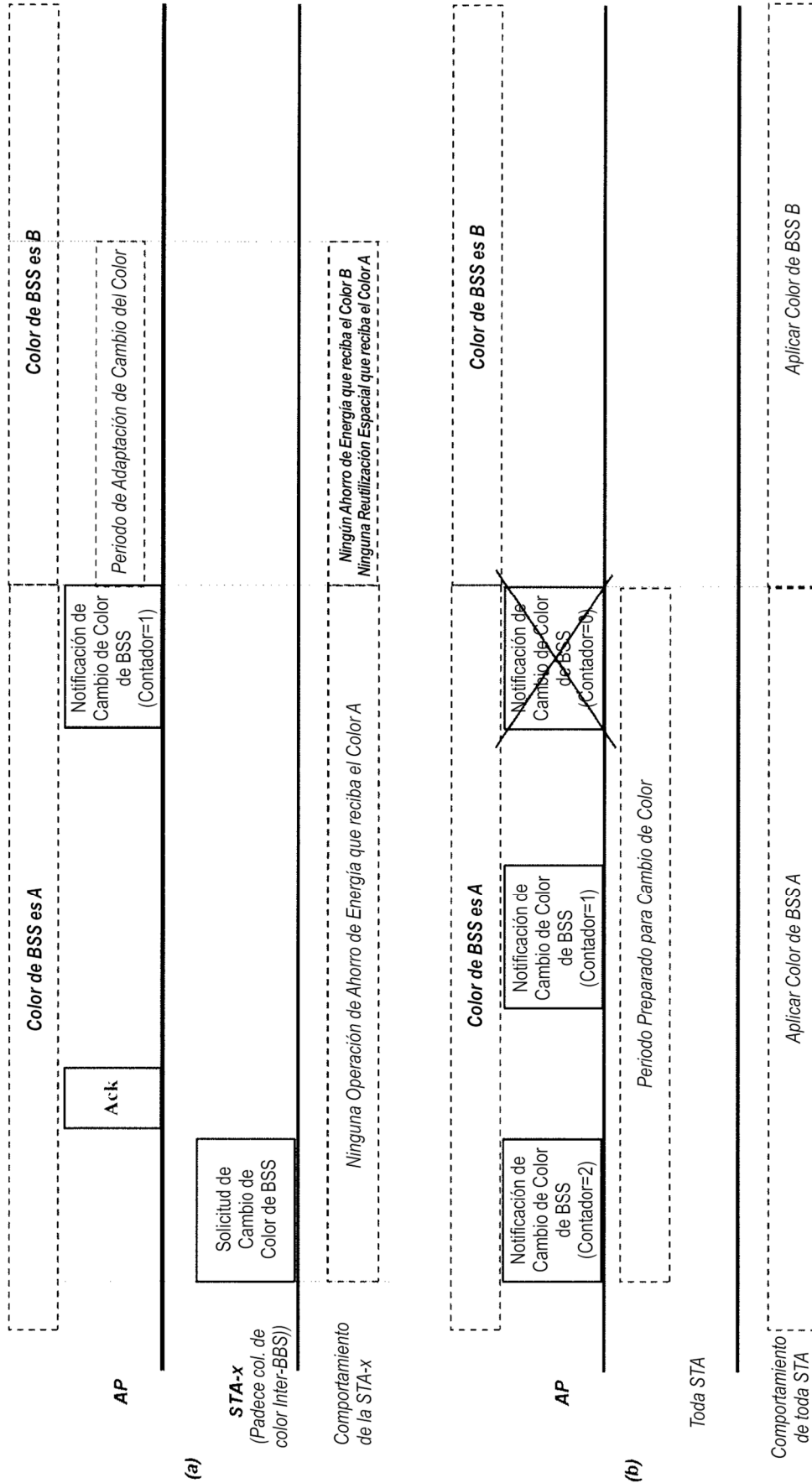
**\* Formato de trama**



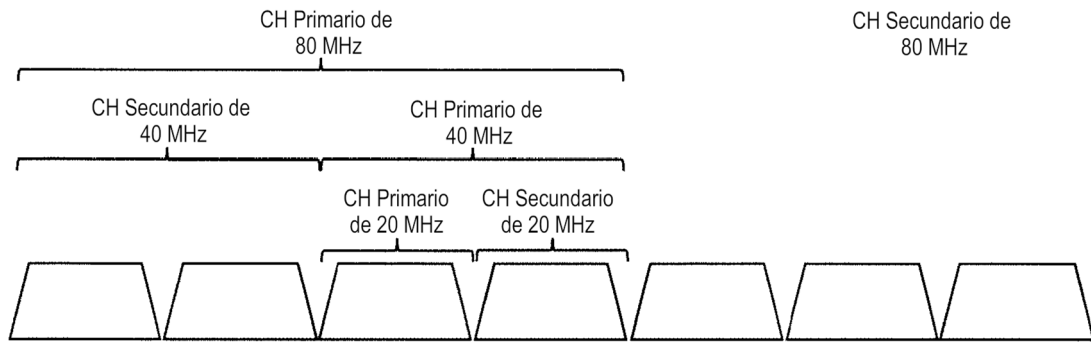
**\* Contenido del campo de dirección**

	AI DS	Del DS	Dirección 1	Dirección 2	Dirección 3		Dirección 4	
					Caso de MSDU y A-MSDU Corta	Caso de MSDU básica A-MSDU básica	Caso de MSDU y A-MSDU Corta	Caso de MSDU básica A-MSDU básica
0	0		RA = DA	TA = SA	BSSID	BSSID	N/A	N/A
0	1		RA = DA	TA = BSSID	SA	BSSID	N/A	N/A
1	0		RA = BSSID	TA = SA	DA	BSSID	N/A	N/A
1	1		RA	TA	DA	BSSID	SA	BSSID

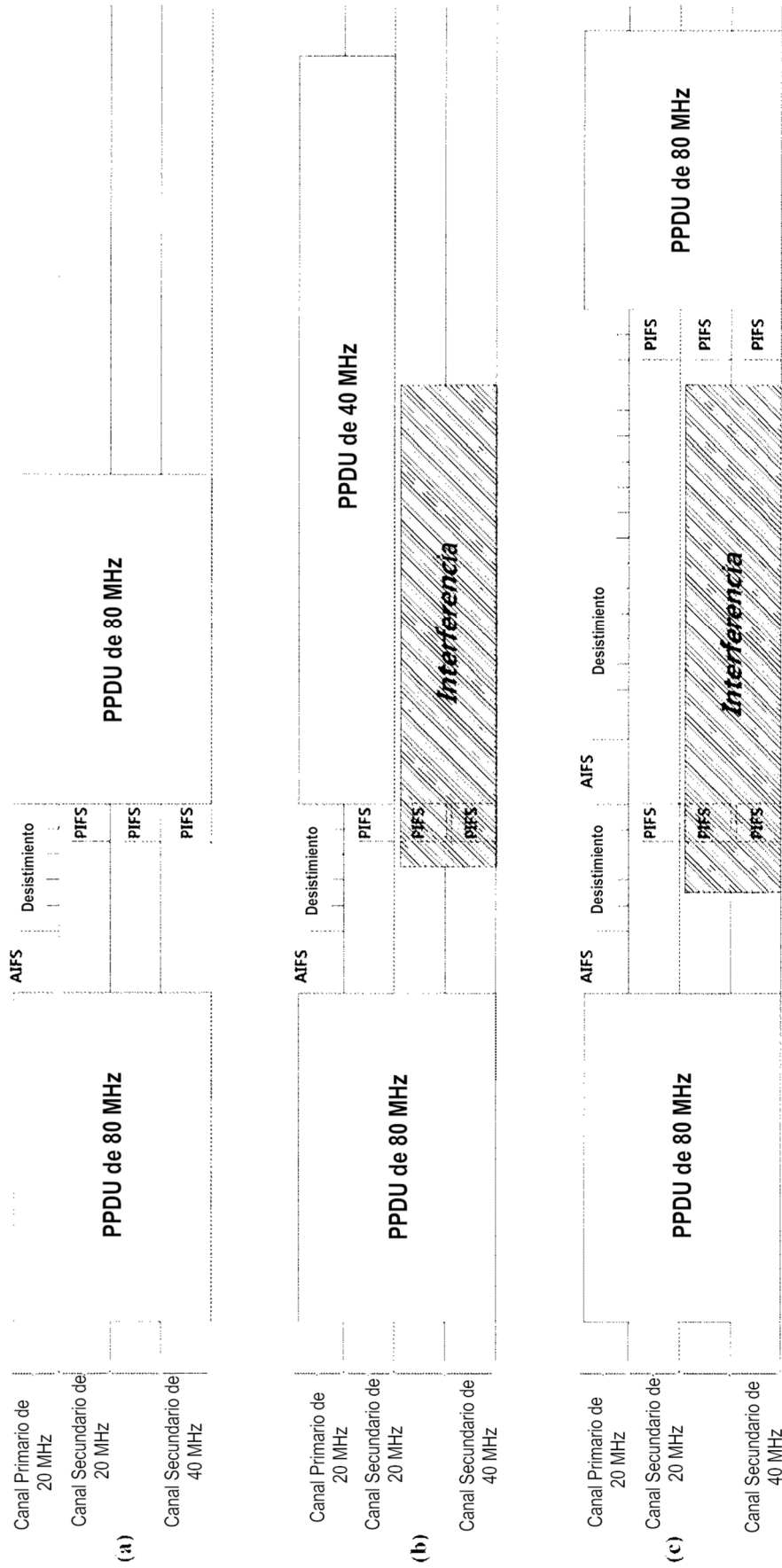
**FIG. 16**



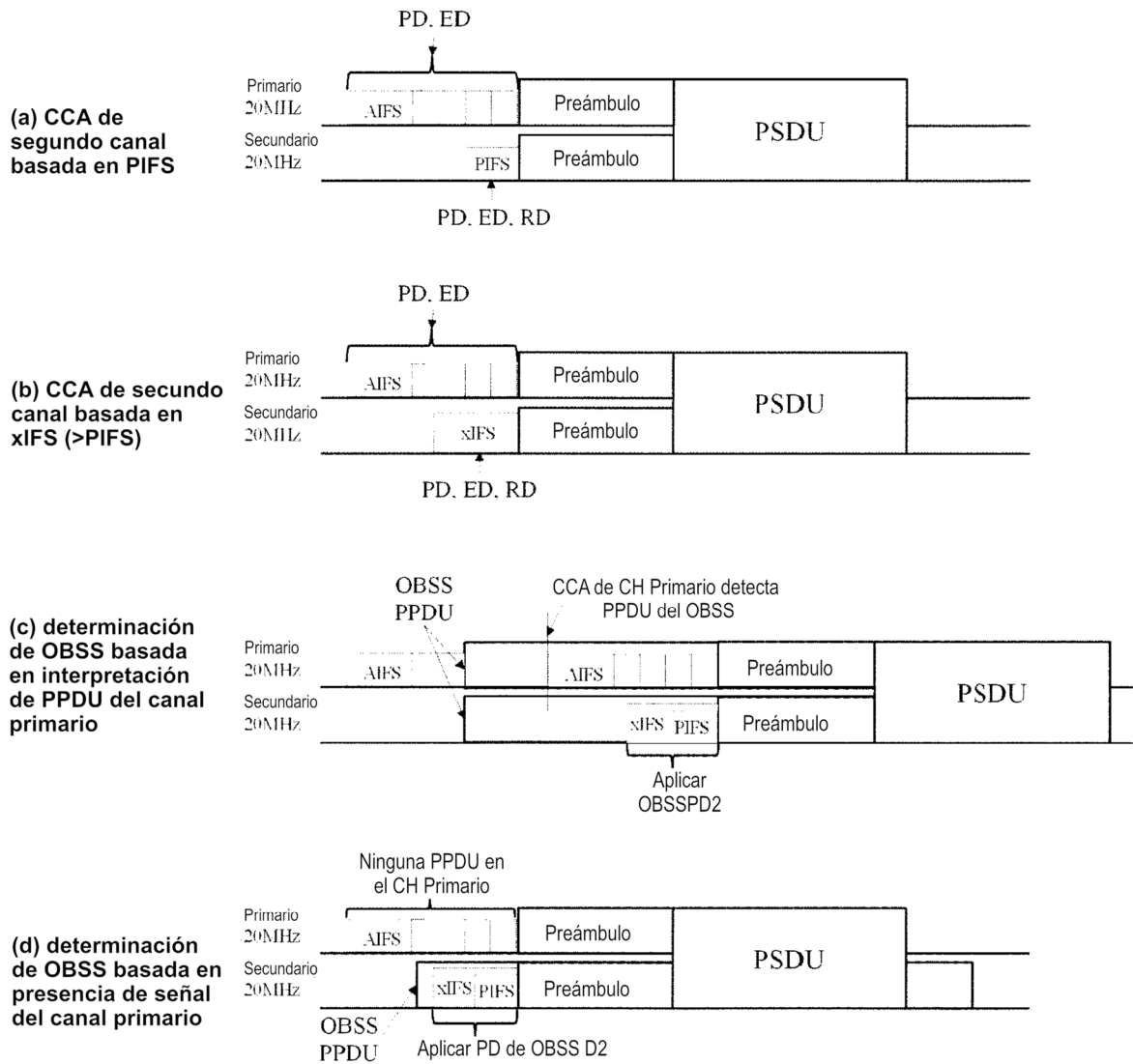
**FIG. 17**



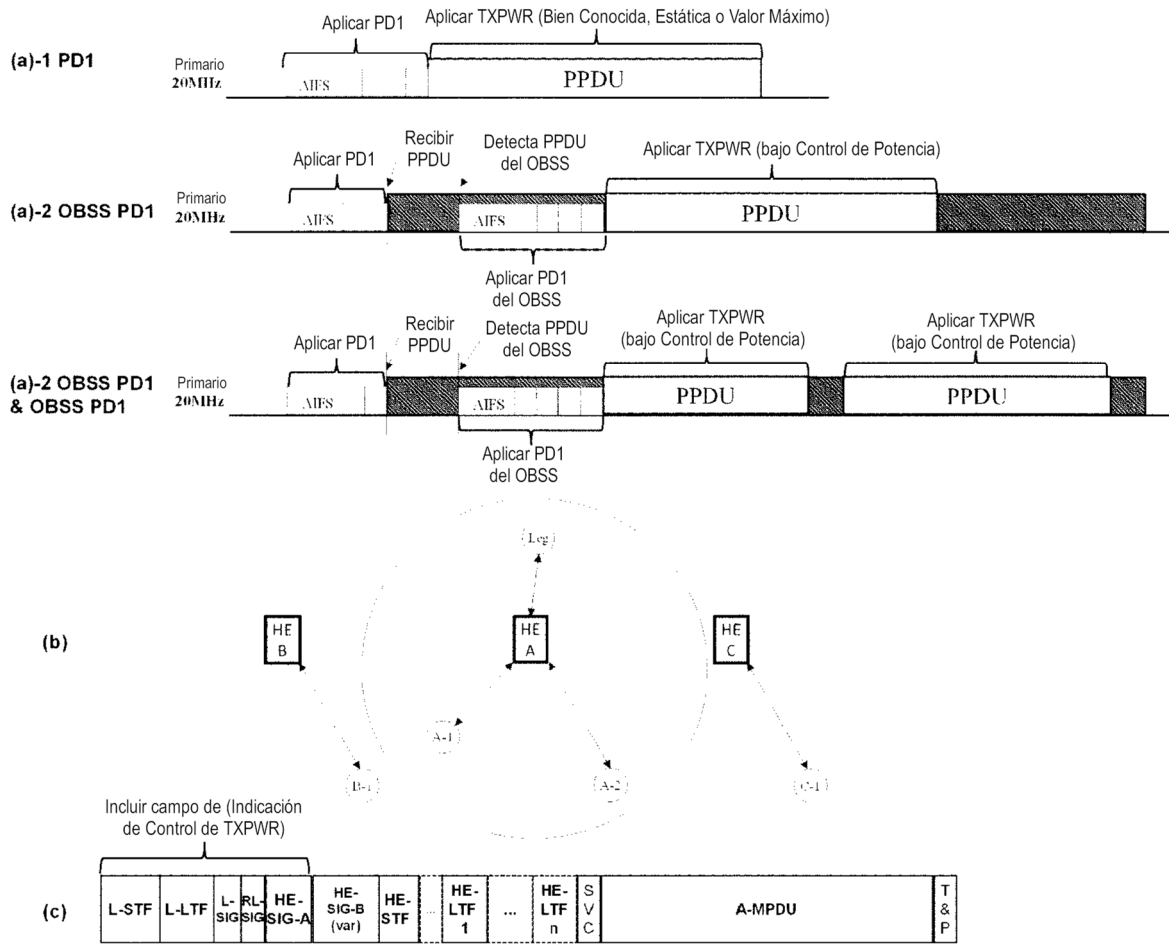
**FIG. 18**



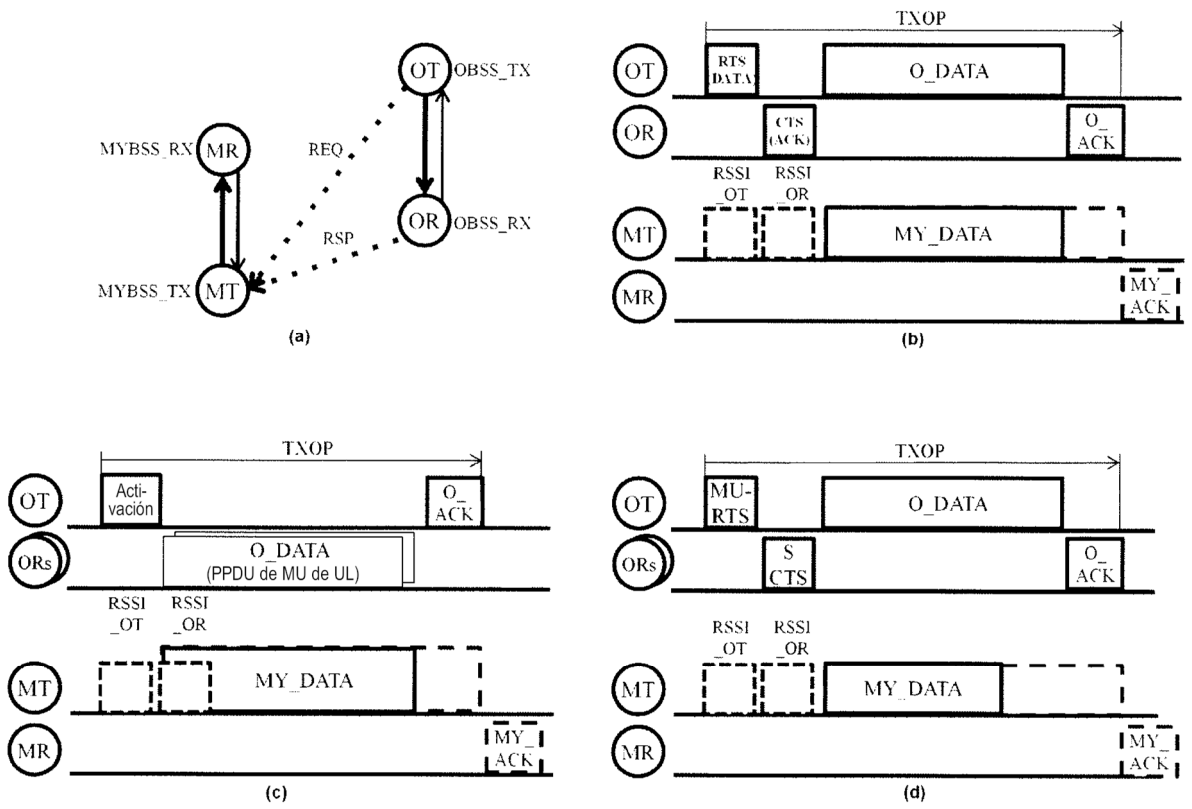
**FIG. 19**



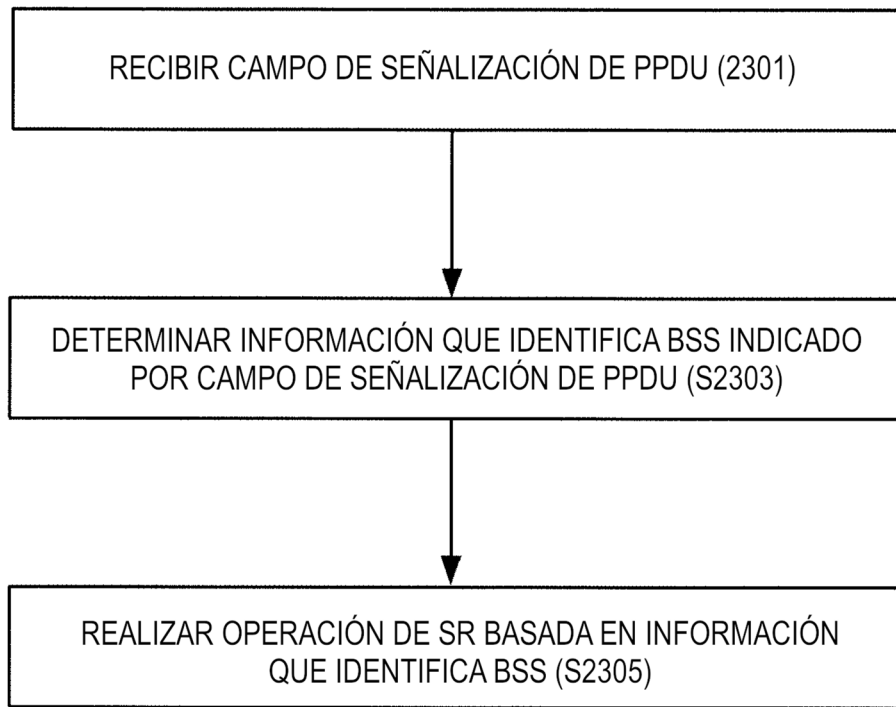
**FIG. 20**



**FIG. 21**



**FIG. 22**



***FIG. 23***