

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 106**

51 Int. Cl.:

H04L 27/26 (2006.01)

H04W 84/12 (2009.01)

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.12.2010 PCT/KR2010/008650**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.06.2011 WO11068387**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2010 E 10834802 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019 EP 2509235**

54 Título: **Método y aparato para transmitir una trama en un sistema de LAN inalámbrica**

30 Prioridad:

03.12.2009 US 266481 P
10.03.2010 US 312634 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.06.2019

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
20, Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu
Seoul 150-721, KR

72 Inventor/es:

LEE, DAE WON;
KANG, BYEONG WOO;
NOH, YU JIN;
KIM, BONG HOE y
SEOK, YONG HO

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 718 106 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para transmitir una trama en un sistema de LAN inalámbrica

5 **[Campo técnico]**

La presente invención se refiere a la comunicación inalámbrica y, más en concreto, a un método y aparato para transmitir una trama en un sistema de red de área local inalámbrica (WLAN).

10 **[Antecedentes de la técnica]**

Con el reciente desarrollo de la tecnología de comunicación de información, se está desarrollando una diversidad de técnicas de comunicación inalámbrica. De entre las técnicas, WLAN es una técnica que posibilita un acceso inalámbrico a Internet en hogares o empresas o en áreas específicas de provisión de servicios a través de terminales móviles, tales como un asistente personal digital (PDA), un ordenador portátil, y un reproductor multimedia portátil (PMP), basándose en la tecnología de radiofrecuencia.

Se está llevando a cabo una gran cantidad de tareas de normalización desde que la norma 802 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) (es decir, la organización convencional para la técnica de WLAN) fuera establecida en febrero de 1980. La técnica de WLAN inicial era capaz de soportar la velocidad de bits de 1 a 2 Mbps a través de salto de frecuencia, ensanchamiento de banda y comunicación por infrarrojos mediante el uso de una banda de frecuencia de 2,4 GHz de acuerdo con la norma IEEE 802.11, pero la reciente técnica de WLAN puede soportar una velocidad de bits máxima de 54 Mbps usando un método de multiplexación por división en frecuencia ortogonal (OFDM). Además, en la norma IEEE 802.11, se pone en práctica o se está desarrollando la normalización de diversas técnicas, tales como las mejoras de calidad de servicio (QoS), la compatibilidad de los protocolos de punto de acceso (AP), potenciación de seguridad, medición de recursos de radio, un entorno vehicular de acceso inalámbrico para entornos de vehículos, itinerancia rápida, una red en malla, interfuncionamiento con una red externa y gestión de redes inalámbricas. Además, con el fin de superar un límite a la velocidad de comunicación que se ha considerado como una vulnerabilidad en la técnica de WLAN, IEEE 802.11n se ha normalizado recientemente como una norma de la tecnología. El objeto de la norma IEEE 802.11n es aumentar la velocidad y fiabilidad de una red y ampliar la cobertura de una red inalámbrica.

Más en concreto, la norma IEEE 802.11n se basa en una técnica de múltiples entradas múltiples salidas (MIMO) que usa múltiples antenas en ambos lados de un transmisor y un receptor, con el fin de soportar un rendimiento alto (HT) teniendo una velocidad de procesamiento de datos de 540 Mbps o superior, minimizar el error de transmisión y optimizar la velocidad de datos. Además, la norma IEEE 802.11n puede usar no solo un esquema de codificación para transmitir varias copias redundantes con el fin de aumentar la fiabilidad de los datos, sino también un esquema de multiplexación por división en frecuencia ortogonal (OFDM) con el fin de aumentar la velocidad de datos.

Con la activación de la difusión de la técnica de WLAN y la diversificación de las aplicaciones que usan la técnica de WLAN, existe la necesidad de un nuevo sistema de WLAN capaz de soportar el rendimiento superior a la velocidad de procesamiento de datos soportada por la norma IEEE 802.11n. No obstante, un protocolo de control de acceso a medios (MAC)/capa física (PHY) de IEEE 802.11n no es eficaz para proporcionar el rendimiento de 1 Gbps o superior. Esto es debido a que el protocolo de MAC/PHY de IEEE 802.11n es para la operación de una estación (STA) que tiene una única tarjeta de interfaz de red (NIC). Por consiguiente, si se aumenta el rendimiento de las tramas mientras permanece intacto el protocolo de MAC/PHY de IEEE 802.11n existente, se aumenta la tara. En consecuencia, está limitada la mejora del rendimiento de una red de comunicación inalámbrica mientras permanece intacto el protocolo de MAC/PHY de IEEE 802.11n existente (es decir, la arquitectura de una única STA).

Con el fin de lograr la velocidad de procesamiento de datos de 1 Gbps o superior en una red de comunicación inalámbrica, existe la necesidad de un nuevo sistema que sea diferente del protocolo de MAC/PHY de IEEE 802.11n existente (es decir, la arquitectura de una única STA). Un sistema de WLAN de rendimiento muy alto (VHT) es la siguiente versión del sistema de WLAN de IEEE 802.11n. El sistema de WLAN de VHT es uno de los recientes sistemas de WLAN de IEEE 802.11 que acaban de ser propuestos con el fin de soportar la velocidad de procesamiento de datos de 1 Gbps o superior en un punto de acceso de servicio (SAP) de MAC.

El sistema de WLAN de VHT habilita que una pluralidad de STA de VHT accedan a los canales de radio al mismo tiempo con el fin de usar eficientemente los canales. Para este fin, el sistema de WLAN de VHT soporta la transmisión de un método de múltiples entradas múltiples salidas de múltiples usuarios (MU-MIMO) usando múltiples antenas. Un punto de acceso de VHT (AP) puede realizar un método de transmisión de acceso múltiple de división espacial (SDMA) de transmisión de datos espacialmente multiplexados a una pluralidad de STA de VHT. Si una pluralidad de flujos espaciales se distribuye a una pluralidad de STA y se transmite al mismo tiempo usando una pluralidad de antenas, se puede aumentar la totalidad del rendimiento de un sistema de WLAN.

Los terminales heredados, que soportan sistemas de WLAN (por ejemplo, IEEE 802.11 a/b/g) anteriores al sistema de WLAN de IEEE 802.11n, y los terminales de HT que soportan el sistema de WLAN de IEEE 802.11n, se pueden operar

básicamente en un modo activo y un modo de ahorro de energía (PS). Un terminal que tiene un suministro estable de alimentación usando un cable de alimentación es relativamente menos sensible a la eficiencia de consumo debido a que la alimentación se suministra de forma estable. Por otro lado, un terminal operado por la batería de una determinada capacidad puede ser sensible a la eficiencia de consumo de energía debido a que este se ha de operar dentro de la potencia limitada. Desde el punto de vista de la movilidad de los terminales, un terminal al que se suministra una alimentación estable a través de un cable de alimentación puede tener un límite a la movilidad. Por otro lado, un terminal al que se suministra una alimentación a partir de la batería puede ser menos sensible a la movilidad. Con el fin de aumentar la eficiencia de consumo de energía de un terminal, un terminal se puede operar en el modo de PS. Un terminal que opera en el modo de PS conmuta repetidamente entre un modo atento y un modo de suspensión con el fin de usar eficientemente la potencia limitada.

Tener en cuenta la eficiencia de consumo de energía puede seguir siendo una cuestión importante incluso en el sistema de WLAN de VHT. Por consiguiente, necesitan tenerse en cuenta un nuevo formato de trama de procedimiento de convergencia de capa física (PLCP) y un método de determinación y transmisión de información de control que transmitir a través de una trama de PLCP al tener en cuenta la eficiencia de consumo de energía en un sistema de WLAN.

El documento GB 2 412 038 A se refiere a una construcción o formato de paquetes para redes de área local inalámbricas (WLAN). Un dispositivo para su uso en una red inalámbrica comprende unos medios para generar un paquete que comprende una primera porción que tiene una dirección de destino y, preferiblemente, un identificador de duración de red para un dispositivo destinatario en la red, y una segunda porción; y unos medios para transmitir la primera porción a una velocidad de codificación y/o modulación predeterminada, y unos medios para transmitir la segunda porción a una velocidad de codificación y/o modulación más alta.

[Sumario de la invención]

[Problema técnico]

Por consiguiente, la presente invención se ha realizado a la vista de los problemas anteriores, y un objeto de la presente invención es proporcionar un método de transmisión de una trama de PLCP que pueda usarse en un sistema de WLAN y un aparato para soportar el método.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método de reducción de la potencia de una estación y un aparato para soportar el método.

[Solución técnica]

La presente invención se define en las reivindicaciones independientes. Realizaciones particulares resultan de las reivindicaciones dependientes respectivas.

En un aspecto, un método de transmisión, por una estación de transmisión, de una trama en un sistema de red de área local inalámbrica (WLAN) incluye generar una unidad de datos de protocolo de MAC (MPDU) que transmitir a una estación objetivo, generar una unidad de datos de protocolo de PLCP (PPDU) al acoplar un encabezamiento de procedimiento de convergencia de capa física (PLCP) a la MPDU y transmitir la PPDU a la estación objetivo, en donde el encabezamiento de PLCP comprende un ID de asociación (AID) parcial de la estación objetivo.

El AID parcial de la estación objetivo se puede obtener a partir de un AID asignado por un punto de acceso (AP) en un proceso de la estación objetivo que está asociada con el AP.

La longitud del AID puede ser de 16 bits y el AID parcial se puede establecer a 9 bits de un orden bajo de entre los 16 bits del AID.

El AID parcial se puede incluir en un campo de VHT-SIG del encabezamiento de PLCP y el campo de VHT-SIG puede incluir una información de control necesaria para que la estación objetivo reciba la PPDU y para que desmodule y descodifique la PPDU.

El AID parcial puede incluir una información que indica si cada una de la estación de transmisión y la estación objetivo es un AP o una estación no AP.

En otro aspecto, un método de transmisión, por una estación de transmisión, de una trama en un sistema de WLAN incluye generar una pluralidad de MPDU que transmitir a una pluralidad de estaciones objetivo respectivas, generar unas PPDU al acoplar un encabezamiento de PLCP a la pluralidad de MPDU y transmitir simultáneamente las PPDU a la pluralidad de estaciones objetivo, en donde el encabezamiento de PLCP comprende un ID de grupo que indica la pluralidad de estaciones objetivo.

El ID de grupo se puede incluir en un campo de VHT-SIG del encabezamiento de PLCP y el campo de VHT-SIG incluye una información de control en común aplicada a la pluralidad de estaciones objetivo.

5 En aún otro aspecto, una estación que opera en un sistema de WLAN incluye un transceptor configurado para transmitir o recibir una PPDU, y un procesador conectado funcionalmente con el transceptor, en donde el procesador está configurado para generar una MPDU que transmitir a una estación objetivo, generar una PPDU al acoplar un encabezamiento de PLCP a la MPDU y transmitir la PPDU a la estación objetivo, y el encabezamiento de PLCP comprende un AID parcial de la estación objetivo.

10 El AID parcial de la estación objetivo se puede obtener a partir de un AID asignado por un AP en un proceso de la estación objetivo que está asociada con el AP.

La longitud del AID puede ser de 16 bits y el AID parcial se establece a 9 bits de un orden bajo de entre los 16 bits del AID.

15 El AID parcial se puede incluir en un campo de VHT-SIG del encabezamiento de PLCP y el campo de VHT-SIG incluye una información de control necesaria para que la estación objetivo reciba la PPDU y para que desmodule y decodifique la PPDU.

20 El AID parcial puede incluir una información que indica si cada una de la estación de transmisión y la estación objetivo es un AP o una estación no AP.

[Efectos ventajosos]

25 Se proporcionan un formato de trama de PLCP aplicable a un sistema de WLAN, un método de transmisión de la trama de PLCP y un aparato para soportar el método. La eficiencia de consumo de energía de una estación de un sistema de WLAN se puede aumentar y es posible un funcionamiento eficiente de acuerdo con el tipo de tráfico, mediante el uso de una nueva trama de PLCP propuesta por la presente invención.

[Descripción de los dibujos]

La figura 1 es un diagrama que muestra la arquitectura de capa física de IEEE 802.11;

35 la figura 2 muestra un ejemplo de un procedimiento de transmisión de una trama de PLCP;

la figura 3 muestra un ejemplo de la configuración de la trama de PLCP y de la transmisión de la información de STA objetivo de acuerdo con una realización de la presente invención;

40 la figura 4 muestra un ejemplo en el que un ID de grupo se incluye en un encabezamiento de PLCP y se transmite;

la figura 5 muestra un ejemplo de un formato de trama de PLCP al que se puede aplicar la presente invención;

45 la figura 6 muestra un ejemplo en el que una secuencia única de una STA a la que se transmitirán datos se enmascara con el valor de CRC de un campo de VHT-SIG y se transmite;

las figuras 7 y 8 muestran ejemplos en los que una trama de datos de UL y una trama de datos de DL se transmiten de acuerdo con una realización de la presente invención;

50 la figura 9 muestra un ejemplo en el que un AID parcial se incluye en un campo de VHT-SIG y se transmite;

la figura 10 ilustra un problema que se puede generar en un entorno de OBSS;

55 la figura 11 muestra un ejemplo del formato de trama de una trama de baliza que incluye un ID de AP local de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 12 muestra un algoritmo de recepción de tramas de radio para reducir el consumo de energía de una STA;

60 la figura 13 muestra un ejemplo de un formato de trama de PLCP que soporta la transmisión de MU-MIMO de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 14 muestra un ejemplo de un método de transmisión, por un AP, de una trama cuando una STA se opera en un modo de PS;

65 la figura 15 muestra un método de transmisión, por un AP, de una trama de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 16 muestra un ejemplo en el que un AP y una STA se operan con el fin de reducir el consumo de energía del AP de acuerdo con una realización de la presente invención;

5 la figura 17 muestra un ejemplo en el que un AP y una STA se operan con el fin de reducir el consumo de energía del AP de acuerdo con otra realización de la presente invención;

la figura 18 es un diagrama de bloques que muestra un aparato inalámbrico en el que se implementa la realización de la presente invención.

10 [Modo para la invención]

Algunas realizaciones de la presente invención se describirán con detalle posteriormente con referencia a los dibujos adjuntos.

15 Un sistema de WLAN en el que se implementa una realización de la presente invención incluye al menos un conjunto de servicios básicos (BSS). El BSS es un conjunto de STA (estaciones) sincronizadas con éxito entre sí para una comunicación mutua. El BSS se puede clasificar en un BSS independiente (IBSS) y un BSS de infraestructura.

20 El BSS de infraestructura incluye al menos una STA y al menos un AP (punto de acceso). El AP es un medio funcional para proporcionar una conexión a través del medio inalámbrico de cada STA dentro del BSS. El AP también se puede denominar con otra terminología, tal como controlador centralizado, estación base (BS) y programador.

25 La STA es un medio funcional específico, incluyendo un MAC (control de acceso a medios) y una interfaz de PHY (capa física de medio inalámbrico) para satisfacer la norma IEEE 802.11. La STA puede ser una STA de AP o una STA no AP, pero se refiere a una STA no AP diferente de un AP, salvo que en lo sucesivo en el presente documento se describa de otro modo. La STA también se puede denominar con otra terminología, tal como equipo de usuario (UE), estación móvil (MS), terminal móvil (MT), dispositivo portátil o tarjeta de interfaz.

30 La STA se puede clasificar en VHT-STA, HT-STA y (L)-STA heredada. La HT-STA se refiere a una STA que soporta la norma IEEE 802.11n, y la L-STA se refiere a una STA que soporta la versión inferior de la norma IEEE 802.11n (por ejemplo, las normas IEEE 802.11a/b/g). La L-STA también se denomina STA no HT.

La figura 1 es un diagrama que muestra la arquitectura de capa física de la norma IEEE 802.11.

35 La arquitectura de capa PHY de la norma IEEE 802.11 incluye una entidad de gestión de capa PHY (PLME), una subcapa de procedimiento de convergencia de capa física (PLCP) 110, y una subcapa Dependiente de Medio Físico (PMD) 100. La PLME proporciona una función de gestión de la capa PHY, al tiempo que opera junto con una entidad de gestión de capa de MAC (MLME). La subcapa de PLCP 110 transfiere una unidad de datos de protocolo de MAC (MPDU), recibida de una subcapa de MAC 12, a la subcapa de PDM 100 o transfiere una trama, recibida de la subcapa de PDM 100, a la subcapa de MAC 120 de acuerdo con una instrucción de la capa de MAC 120 entre la subcapa de MAC 120 y la subcapa de PDM 100. La subcapa de PDM 100 es una capa inferior del PLCP, y esta habilita la transmisión y recepción de entidades de capa física entre dos STA a través de un medio inalámbrico.

45 La subcapa de PLCP 110 añade campos complementarios, que incluyen información necesaria para un transmisor y un receptor de capa física, en un proceso de recepción de una MPDU a partir de la subcapa de MAC 120 y de transferencia de la MPDU a la subcapa de PDM 100. Los campos añadidos se pueden volver bits de cola a lo largo de un preámbulo de PLCP, un encabezamiento de PLCP y un campo de datos en la MPDU. El preámbulo de PLCP sirve para tener un receptor preparado para una función de sincronización y diversidad de antena antes de que se transmita una unidad de datos de servicio de PLCP (PSDU) (= MPDU). El encabezamiento de PLCP incluye un campo que incluye información acerca de una trama. El encabezamiento de PLCP se describirá con más detalle más adelante con referencia a la figura 2.

50 En la subcapa de PLCP 110, una unidad de datos de protocolo de PLCP (PPDU) se crea mediante la adición del campo anteriormente descrito a la MPDU y se transmite entonces a una STA de recepción por medio de la subcapa de PDM 100. La STA de recepción recibe la PPDU, obtiene información para restablecer datos a partir del preámbulo de PLCP y el encabezamiento de PLCP, y restablece los datos basándose en la información.

La figura 2 muestra un ejemplo de un procedimiento de transmisión de la trama de PLCP.

60 La MPDU de la subcapa de MAC se transfiere a la subcapa de PLCP de la capa PHY para la transmisión a través de un medio inalámbrico. En la subcapa de PLCP se añaden un campo de L-SIG, que incluye información de control acerca de una L-STA, y un campo de VHT-SIG1 y un campo de VHT-SIG2, que incluyen información de control acerca de una STA de VHT, y se puede añadir un bit de relleno según lo demande la ocasión. Además, se pueden añadir adicionalmente bits de cola de acuerdo con un esquema de codificación. En el presente caso, se añaden símbolos de acondicionamiento no VHT y símbolos de acondicionamiento de VHT. Los símbolos de acondicionamiento no VHT son usados por una STA de recepción para obtener adquisición de temporización de tramas, control automático de

ganancia (AGC) y frecuencia aproximada y pueden usarse para la estimación de canal para desmodular campos de L-SIG y VHT-SIG1. Los símbolos de acondicionamiento de VHT pueden usarse para la estimación de canal para desmodular un campo de VHT-SIG2.

- 5 La MPDU de la subcapa de MAC se transmite a partir de la subcapa de PDM a una STA homóloga a través de un medio inalámbrico por medio de la subcapa de PLCP. En la capa de PMD, la PPDU transmitida a través de un medio inalámbrico incluye un preámbulo no de VHT, unos campos, tales como L-SIG, VHT-SIG1, VHT-SIG2, acondicionamiento de VHT y VHT-SIG2, y campos de datos. En lo sucesivo en el presente documento, en la capa de PLCP de una STA de transmisión (incluyendo un AP), se hace referencia, en general, a los campos añadidos a la PSDU recibida de la capa de MAC como preámbulo de PLCP y encabezamiento de PLCP.

15 La trama de PLCP de acuerdo con la realización de la presente invención incluye información acerca de una STA objetivo. La información de STA objetivo se puede incluir en un campo añadido a la MPDU en la subcapa de PLCP o se puede añadir como un campo separado y transmitirse. La información de STA objetivo es diferente de una dirección de receptor (o una dirección de estación receptora RA) o una dirección de destino (DA) en la capa de protocolo de MAC, incluida en la MPDU. Dicho de otra forma, en la capa de protocolo de MAC, a diferencia de una dirección de receptor o una dirección de destino establecida en el campo de dirección de un encabezamiento de MAC y transmitida entonces, la información de STA objetivo de la presente invención se añade a la MPDU en la subcapa de PLCP y se transmite entonces. Por ejemplo, en la transmisión de la información de STA objetivo de acuerdo con la presente invención, la información de STA objetivo se puede incluir en el campo de VHT-SIG añadido en la subcapa de PLCP y transmitirse entonces. En lo sucesivo en el presente documento, un ejemplo detallado de la información de STA objetivo y una operación de una STA que recibe o escucha casualmente la trama de PLCP propuesta por la presente invención se describen en conexión con diversas realizaciones.

- 25 La figura 3 muestra un ejemplo de la configuración de la trama de PLCP y de la transmisión de la información de STA objetivo de acuerdo con una realización de la presente invención.

30 En el ejemplo de la figura 3, se ilustra que un AP (5) transmite la trama de PLCP a una STA 1 (10), pero la presente invención no se limita a ello. Un terminal que transmite la trama de PLCP puede ser una STA, y un terminal que recibe la trama de PLCP puede ser una STA o un AP.

35 El AP (5) añade un preámbulo de PLCP y un encabezamiento de PLCP a una MSDU, incluyendo unos datos 310 que transmitir a la STA 1 (10), en una subcapa de PLCP implementada en el AP (5). En el presente caso, la información de STA objetivo se puede incluir en un campo de VHT-SIG1 o VHT-SIG2. Más en concreto, el campo de VHT-SIG1 o VHT-SIG2 puede incluir N bits que incluyen la información de STA objetivo. Los N bits incluidos en el campo de VHT-SIG1 o VHT-SIG2 puede indicar directamente la información de STA objetivo, o los N bits pueden tener una forma que indica uno cualquiera de M tipos de estados que se pueden representar por los N bits. Es decir, los N bits pueden ser información de índice para indicar uno cualquiera de M tipos de estados preestablecidos.

40 En un sistema de WLAN, mientras una STA no realiza una transmisión, la STA realiza una detección de portadoras con el fin de recibir tramas de radio que no se conocen cuando se reciben las mismas. Si se detectan portadoras como resultado de la detección de portadoras, la STA determina si los paquetes de datos relevantes en la subcapa de MAC son información para sí misma mediante la desmodulación de los paquetes de datos. Por consiguiente, la STA consume energía con el fin de desmodular y descodificar todos los paquetes de datos recibidos. Esto conduce a una reducción en la eficiencia energética de la STA.

50 La información de STA objetivo incluida en el encabezamiento de PLCP puede usarse para aumentar la eficiencia energética de una STA que recibe o escucha casualmente la trama de PLCP. La STA de recepción o de escucha casual puede determinar si entrar en un modo de suspensión basándose en la información de STA objetivo con el fin de reducir la desmodulación y descodificación para los paquetes de datos innecesarios.

55 Esto se describe con referencia al ejemplo de la figura 3. El encabezamiento de PLCP de la trama de PLCP transmitida por el AP (5) incluye los N bits o M fragmentos comparables de la información de estado 300. Si la STA 1 (10) lee el encabezamiento de la trama de PLCP transmitida por el AP (5) y sabe que el encabezamiento de la trama de PLCP no es para sus propios datos o información, la STA 1 (10) no necesita descodificar campos posteriores. En este caso, la STA 1 (10) puede conmutar al modo de suspensión. En el presente caso, el campo de VHT-SIG puede incluir adicionalmente información de periodo, que indica el periodo en el que la STA 1 (10) se operará en el modo de suspensión. Durante el periodo indicado por la información de periodo, la STA 1 (10) se puede operar en el modo de suspensión. El periodo en el que la STA 1 (10) se opera en el modo de suspensión puede ser un periodo hasta que se ha transmitido el campo de datos 310 o hasta que se ha transmitido una trama de ACK para datos. En el caso en el que una trama de ACK para datos no se transmite inmediatamente y los datos se transmiten consecutivamente de acuerdo con una directiva de ACK, la STA 1 (10) se puede operar en el modo de suspensión hasta que se ha transmitido el campo de datos de una primera trama de PLCP.

65 En el ejemplo de la figura 3, la información de STA objetivo transmitida a través de los N bits puede ser información de ID acerca de la STA. Es decir, si un ID físico que se puede representar por los N bits o los M fragmentos

comparables de información de estado se asigna a cada STA, la STA puede distinguir la información asignada a la misma de la información asignada a otra STA. Por consiguiente, la STA no necesita detectar todos los fragmentos de información al igual que en las operaciones de las STA existentes. Dicho de otra forma, si se determina que una trama de PLCP correspondiente es innecesaria para sí misma o que es información para otras STA, una STA correspondiente puede conmutar al modo de suspensión con el fin de reducir el consumo de energía.

El ID físico puede ser, por ejemplo, un ID de grupo. En el ID de grupo, las STA que se pueden volver candidatas para soportar una operación de MU-MIMO se agrupan en un grupo, y se asigna un ID de grupo al grupo. Una STA determina que una trama de PLCP, que tiene el mismo ID de grupo que un grupo al que pertenece la STA, es para sí misma y que una trama de PLCP, que tiene un ID de grupo diferente del grupo al que pertenece la STA, tiene datos/información innecesarios para la STA. Por consiguiente, la STA deja de poder realizar la desmodulación y descodificación para la trama de PLCP relevante y conmutar al modo de suspensión.

La figura 4 muestra un ejemplo en el que el ID de grupo se incluye en el encabezamiento de PLCP y se transmite.

En la figura 4, se supone que una STA 1, una STA 2 y una STA 4 constituyen un grupo A (15) y se les asigna un ID de grupo = A, y una STA 3, una STA 7 y una STA 10 constituyen un grupo B (25) y se les asigna un ID de grupo = B. En el presente caso, si los datos de una trama de PLCP se transmiten a las STA del grupo A (15), las STA que pertenecen al grupo B (25) saben que los datos de una trama de PLCP son innecesarios basándose en una información de ID de grupo 400 incluida en el encabezamiento de PLCP de la trama de PLCP y pueden conmutar al modo de suspensión sin desmodulación o descodificación adicional para campos posteriores.

En el método anterior, una STA que ha recibido la trama de PLCP determina si la trama de PLCP es innecesaria basándose en el ID físico incluido en el encabezamiento de PLCP. De acuerdo con otra realización de la presente invención, puede usarse un enmascaramiento de comprobación de redundancia cíclica (CRC) en la trama de PLCP. Dicho de otra forma, si una secuencia específica dada a cada STA se enmascara con una CRC y se transmite, una STA puede determinar si una información correspondiente se da a o es necesaria para la STA en un proceso de detección del preámbulo de una trama de PLCP. Si se determina que la información es para otra STA, la STA puede conmutar al modo de suspensión.

La figura 5 muestra un ejemplo de un formato de trama de PLCP al que se puede aplicar la presente invención.

El ejemplo de la figura 5 muestra un caso en el que se transmiten datos a una STA 1 y una STA 2 de acuerdo con el método de MU-MIMO. Un campo de VHT-SIG1 510 se transmite omnidireccionalmente sin precodificación de tal modo que el mismo puede ser recibido y reconocido por todas las STA. El campo de VHT-SIG1 510 incluye información común a todas las STA. Por ejemplo, información acerca de qué flujo se asigna a cada STA, información acerca del número total de flujos, y así sucesivamente, se puede transferir a cada STA a través del campo de VHT-SIG1 510.

El campo de VHT-SIG1 510 y el campo de VHT-LTF se pueden transmitir de una forma sin solapamiento. A continuación, un campo de VHT-SIG2-1 521 y un campo de VHT-SIG2-2 522, que incluyen información de datos e información de control para cada STA, se pueden transmitir de una forma con solapamiento. El campo de VHT-SIG2-1 521 y el campo de VHT-SIG2-2 522 se pueden colocar en la parte posterior del preámbulo.

Suponiendo que el campo de VHT-SIG1 510, incluyendo la información de control común para las STA, y el campo de VHT-SIG2-1 521 y el campo de VHT-SIG2-2 522, incluyendo la información de control para cada una de las STA, incluyen bits para una CRC, se puede realizar un enmascaramiento de CRC sobre los bits de CRC incluidos en el campo de VHT-SIG2-1 521 y el campo de VHT-SIG2-2 522 que incluyen la información única para cada STA. Si una secuencia específica para cada STA se enmascara con la CRC del campo de VHT-SIG2, incluyendo la información de control para cada STA, y se transmite, la STA puede determinar si los datos/información son para sí misma en un proceso de detección de una trama de PLCP. Si se determina que los datos/información son para otra STA, la STA puede conmutar al modo de suspensión.

La figura 6 muestra un ejemplo en el que una secuencia única de una STA a la que se transmitirán datos se enmascara con el valor de CRC de un campo de VHT-SIG y se transmite. Cada STA determina si se transmiten datos a ella misma al comparar un ID específico de STA y un valor enmascarado. Si, como resultado de la determinación, se determina que los datos no son sus propios datos, la STA puede conmutar al modo de suspensión con el fin de reducir el consumo de energía. En el ejemplo de la figura 6, un ID específico de STA de una STA 1 (10) se enmascara con una CRC y se transmite entonces. Por consiguiente, la STA 1 (10) permanece en el modo de RX (es decir, un modo atento), pero las STA restantes (es decir, una STA 3, una STA 7 y una STA 10) descodifican campos de VHT-SIG y entonces conmutan al modo de suspensión.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el campo de VHT-SIG del encabezamiento de PLCP puede incluir un campo, que proporciona información acerca de si una STA continuará realizando una escucha casual.

Cuando una STA A y una STA B transmiten tramas de datos después de intercambiar una trama de solicitar para enviar (RTS) y una trama de liberar para enviar (CTS), las STA circundantes escuchan casualmente la totalidad del

proceso. Si las STA circundantes no escuchan casualmente tramas de control relativamente cortas, tales como tramas de RTS/CTS transmitidas con el fin de evitar una colisión, pero escuchan casualmente tramas de datos relativamente largas para otras STA, supone un desperdicio desde el punto de vista de la eficiencia energética.

5 Con el fin de solucionar el problema, se puede transmitir información (por ejemplo, un bit de no escucha casual) para indicar si otras STA continuarán realizando una escucha casual. De acuerdo con una realización de la presente invención, el campo de VHT-SIG de la trama de PLCP puede incluir el bit de no escucha casual. El bit de no escucha casual puede tener una longitud de 1 bit. Si el bit de no escucha casual se establece a 0 (bit de no escucha casual==0) y se transmite, una STA que ha recibido el bit de no escucha casual continúa realizando una escucha casual. Si el bit de no escucha casual se establece a 1 (bit de no escucha casual==1) y se transmite, una STA que ha recibido el bit de no escucha casual no puede continuar o no continúa realizando una escucha casual, sino conmutar al modo de suspensión. La trama de RTS y la trama de CTS son tramas que todas las STA han de escuchar casualmente con el fin de evitar una colisión. Por consiguiente, una STA que transmite la trama de RTS o la trama de CTS puede establecer el bit de no escucha casual a 0 y transmitir el bit establecido de no escucha casual. Mientras tanto, en el caso en el que se transmiten datos, el bit de no escucha casual se puede establecer a 1 y transmitirse con el fin de evitar que las STA, que no sean una STA que ha de recibir los datos, continúe realizando una escucha casual innecesaria.

20 Como otro ejemplo, el bit de no escucha casual se puede añadir a la información transmitida en el enlace ascendente (UL) y la información transmitida en el enlace descendente (DL) y transmitirse entonces de tal modo que una STA puede reducir la potencia. En el presente caso, transmisión de UL quiere decir que una o más STA transmiten tramas de radio a un AP, y transmisión de DL quiere decir que un AP transmite tramas de radio a una o más STA.

25 En el caso de transmisión de DL, una STA necesita detectar el estado ocupado/de reposo de un medio y continuar realizando una escucha casual con el fin de recibir su propia trama de radio. Por consiguiente, en transmisión de DL, el bit de no escucha casual se puede establecer a 0 y transmitirse. Por otro lado, en transmisión de UL, debido a que una STA transfiere información a solo un AP, otras STA no necesitan realizar una escucha casual. Dicho de otra forma, el bit de no escucha casual se puede establecer a 1 y transmitirse.

30 Un AP puede establecer el bit de no escucha casual a 1 y transmitir el bit establecido de no escucha casual, cuando se envía una trama de datos a una STA específica. Un AP puede establecer el bit de no escucha casual a 0 y transmitir el bit establecido de no escucha casual, cuando se envía una trama de multidifusión o una trama de radiodifusión.

35 Una STA puede establecer el bit de no escucha casual a 1 cuando se envía una trama de datos a un AP y establecer el bit de no escucha casual a 0 cuando se envía una trama de datos a otra STA.

Si el bit de no escucha casual se establece a 1, una STA no recibe una MPDU a continuación de un encabezamiento de PLCP, pero puede conmutar al modo de suspensión. Si el bit de no escucha casual se establece a 0, no obstante, una STA ha de recibir tanto el encabezamiento de PLCP como la MPDU posterior.

40 Las figuras 7 y 8 muestran ejemplos en los que una trama de datos de UL y una trama de datos de DL se transmiten de acuerdo con una realización de la presente invención.

45 En la figura 7, cuando una STA 1 (10) transmite una trama de datos de UL a un AP (5), una STA 2 (20) determina que los campos posteriores a los campos de VHT-SIG no necesitan descodificarse mediante la comprobación de un bit de no escucha casual 710 establecido a 1 en un campo de VHT-SIG y conmuta al modo de suspensión.

50 En la figura 8, cuando un AP (5) transmite una trama de datos de DL a una STA 1 (10), una STA 2 (20) mantiene el modo de RX (es decir, un modo atento) en el que una trama de radio se puede recibir debido a que la misma ha de detectar el estado de un medio. En el presente caso, un bit de no escucha casual 810 incluido en el campo de VHT-SIG de una trama de datos transmitida por el AP (5) se puede establecer a 0.

55 La realización de la presente invención descritas anteriormente con referencia a las figuras 7 y 8 muestra un ejemplo en el que el bit de no escucha casual, que indica si las STA continuarán realizando una escucha casual, se incluye en el encabezamiento de PLCP y se transmite entonces. De acuerdo con otra realización de la presente invención, el encabezamiento de PLCP puede incluir un campo de tipo de transmisión/flujo de bits, incluyendo una información que indica una clase de acuerdo con un tipo de transmisión.

60 La tabla 1 muestra clases de acuerdo con los tipos de transmisión. En los tipos de clase de la tabla 1, la secuencia es arbitraria, y la presente invención no se limita a ello. Los detalles son a modo de ejemplo y se pueden reducir o aumentar según lo demande la ocasión.

[Tabla 1]

TIPO DE CLASE	DETALLES
1	AP → STA
2	STA → AP

TIPO DE CLASE	DETALLES
3	STA → STA
4	AP → AP
5	Radiodifusión
...	...

5 Un flujo de bits que indica la clase de tipo de transmisión se puede incluir en el campo de VHT-SIG. Una STA puede comprobar el tipo de transmisión (por ejemplo, transmisión de DL, transmisión de UL o radiodifusión) de una trama de PLCP relevante basándose en un flujo de bits que indica una clase de tipo de transmisión y determinar si conmutar al modo de suspensión.

10 De acuerdo con otra realización de la presente invención, una información de indicación para distinguir una STA y un BSS entre sí se puede incluir en el campo de VHT-SIG. Un ID de asociación (AID) puede usarse como una información de indicación para distinguir las STA entre sí. Un ID de BSS puede usarse como una información de indicación para distinguir los BSS entre sí. La información de indicación se describe con detalle posteriormente en conexión con realizaciones.

15 Un sistema de WLAN de IEEE 802.11n soporta una transmisión de SU-MIMO usando un máximo de cuatro flujos espaciales, pero un sistema de WLAN de VHT puede soportar la transmisión de MU-MIMO además de la transmisión de MU-MIMO. En la transmisión de una trama de radio usando SU-MIMO y la transmisión de una trama de radio usando MU-MIMO, si se usa el mismo formato de trama de PLCP, parte de la información de control incluida en el campo de VHT-SIG con el fin de soportar MU-MIMO puede no tener influencia alguna si se realiza una transmisión usando SU-MIMO. Dicho de otra forma, la información de control se puede volver una información innecesaria. Por ejemplo, si un ID de grupo, que indica unas STA (es decir, el objeto de la transmisión de MU-MIMO), e información, que indica un número de flujos asignados a cada STA objetivo de la transmisión de MU-MIMO, se incluyen en el campo de VHT-SIG con el fin de soportar la transmisión de MU-MIMO, el ID de grupo y la información se puede volver información sin sentido para una STA que opera de acuerdo con el esquema de SU-MIMO.

25 Suponiendo que 4 STA objetivo de transmisión de MU-MIMO pueden recibir de 0 a 4 flujos espaciales, respectivamente, 4 bits para establecer un ID de grupo para indicar las cuatro STA objetivo de transmisión de MU-MIMO y un máximo de 12 bits para indicar números de flujo pueden usarse en el campo de VHT-SIG. De acuerdo con la transmisión de MU-MIMO, la transmisión de los 12 bits puede carecer de sentido o suponer un desperdicio de recursos de radio. Por consiguiente, de acuerdo con la transmisión de MU-MIMO, se puede tener en cuenta un esquema para transmitir diferentes fragmentos de información que pueden usarse en la transmisión de MU-MIMO mediante el uso de los bits usados para informar de información para la transmisión de MU-MIMO.

35 Un AP o una STA que intenta transmitir una trama de radio puede incluir diferentes fragmentos de información en datos de acuerdo con un caso en el que se busca que los datos se transmitan en el formato de MU-MIMO y un caso en el que se busca que los datos se transmitan en el formato de SU-MIMO, cuando se genera el campo de VHT-SIG. Un AP o una STA que ha recibido la trama de radio puede interpretar que un campo de VHT-SIG dentro de un encabezamiento de PLCP indica diferentes fragmentos de información al dividir un caso en el que la trama de radio se recibe de acuerdo con la transmisión de MU-MIMO y un caso en el que la trama de radio se recibe de acuerdo con la transmisión de MU-MIMO, cuando se interpreta el campo de VHT-SIG.

40 Por ejemplo, cuando un bit de indicación de SU/MU-MIMO para indicar la transmisión de MU-MIMO o la transmisión de MU-MIMO quiere decir la transmisión de MU-MIMO, una STA puede interpretar de forma diferente un flujo de bits indicativo de un ID de grupo dentro de un campo de VHT-SIG y un flujo de bits indicativo del número de flujos espaciales en el caso de la transmisión de MU-MIMO. En el presente caso, el ID de grupo es un ID para indicar el grupo de STA objetivo de acuerdo con la transmisión de MU-MIMO, y el número de flujos espaciales indica el número de flujos espaciales que han de ser recibidos por cada una de las STA objetivo de acuerdo con la transmisión de MU-MIMO.

50 Como un ejemplo en el que un flujo de bits se interpreta de forma diferente, de acuerdo con la transmisión de MU-MIMO, una STA puede interpretar un flujo de bits indicativo de un ID de grupo y un flujo de bits indicativo del número de flujos espaciales como un flujo de bits en el que se opera un AID. Esto se describe desde el punto de vista de una STA de transmisión (incluyendo un AP). Si se busca que la STA de transmisión realice la transmisión de MU-MIMO, la STA de transmisión puede establecer un AID en un campo de VHT-SIG, en lugar del flujo de bits indicativo de un ID de grupo y el flujo de bits indicativo del número de flujos espaciales, y transmitir el ID de asociación. En el presente caso, un ID de BSS que no sea el AID se puede incluir en el campo de VHT-SIG como información que se establece en lugar del flujo de bits indicativo de un ID de grupo y el flujo de bits indicativo del número de flujos espaciales y transmitirse entonces.

Un AID que un AP, que soporta la norma IEEE 802.11, puede asignar el AID a una STA en el proceso de asociación, puede tener una longitud de 16 bits, y los 16 bits pueden incluir 14 bits menos significativos (LSB) y 2 bits más

- significativos (MSB), 2 bits. El valor de AID tiene un valor que varía de 1 a 2007 y, por lo tanto, requiere un mínimo de 11 bits con el fin de representar de 1 a 2007. Un ID de BSS es un ID de un BSS. En el caso de un BSS de infraestructura, el ID de BSS puede ser la dirección de MAC de un AP y es información en correspondencia con 6 bytes. En el AID y el ID de BSS, todos los campos de bits que se pueden incluir en el AID y puede ser difícil dar cabida al ID de BSS en un campo de VHT-SIG limitado. Por consiguiente, el AID y el ID de BSS se pueden correlacionar con un ID de ahorro de energía específico al reducir los bits a través de una función de hash y usarse entonces. Como un ejemplo de cálculo de hash, solo parte de los bits del AID o ID de BSS puede usarse como un ID de ahorro de energía.
- En el caso en el que los campos de bits asignados a un campo de VHT-SIG son insuficientes y, por lo tanto, pueden no usarse para incluir y transmitir la totalidad del AID, parte del AID se puede incluir en el campo de VHT-SIG. Por ejemplo, un AP puede incluir 9 bits LSB, de entre los 16 bits de un AID asignado en el proceso de asociación, y un AID parcial, en correspondencia con los 9 bits LSB de un orden inferior, en un campo de VHT-SIG y transmitir el campo de VHT-SIG.
- El método anterior, en el que la STA de transmisión transmite diferentes fragmentos de información, incluidos en el campo de VHT-SIG, de acuerdo con el esquema de transmisión de MU-MIMO y el esquema de transmisión de SU-MIMO y la STA de recepción interpreta de forma diferente la información, incluida en el campo de VHT-SIG, de acuerdo con el esquema de transmisión de MU-MIMO y el esquema de transmisión de SU-MIMO, puede usarse como un método para aumentar la eficiencia de consumo de energía de una STA.
- Una STA lee el AID o AID parcial que se incluye en la VHT-SIG y se transmite. Si el AID no es idéntico a su propio AID o AID parcial, la STA determina que una trama de PLCP correspondiente es innecesaria y puede conmutar al modo de suspensión sin descodificación para campos posteriores.
- En otra realización, información acerca de una combinación de indicadores (por ejemplo, unos ID de BSS) para distinguir un AID y un BSS entre sí se puede incluir en el campo de VHT-SIG y transmitirse entonces. En este caso, solo las STA que tienen un AID incluido en un BSS específico pueden recibir datos, pero las STA que no tienen el AID incluido en el BSS específico pueden conmutar al modo de suspensión. Esto se puede usar de forma útil en un entorno de OBSS y se describirá con detalle más adelante con referencia a los dibujos relevantes.
- La figura 9 muestra un ejemplo en el que un AID parcial se incluye en un campo de VHT-SIG y se transmite.
- En el ejemplo de la figura 9, un AP (5) transmite una trama de PLCP 900 a una STA 3 (30). Un campo de VHT-SIG1 incluido en el encabezamiento de PLCP de la trama de PLCP 900 incluye un AID parcial 910. Tal como se ha descrito anteriormente, el AID parcial se obtiene al tomar parte de los bits del AID que un AP asigna el AID a cada STA en un proceso de asociación con la STA. En el ejemplo de la figura 9, el AID parcial 910 se establece a A, que es el valor de los 9 bits LSB de un AID de la STA 3 (30). Dicho de otra forma, en el ejemplo de la figura 9, el AP (5) incluye el AID parcial de la STA 3 (30) en el campo de VHT-SIG1 y transmite el campo de VHT-SIG1.
- Una STA 1 (10) y una STA 2 (20), que no sean la STA 3 (30) cuyo ID parcial es A, pueden conmutar al modo de suspensión debido a que las mismas no necesitan leer información acerca de los campos transmitidos posteriormente al campo de VHT-SIG1.
- Como otro ejemplo, el AID parcial se puede incluir en un campo de VHT-SIG2 y transmitirse entonces. En este caso, la STA 1 (10) y la STA 2 (20) puede leer hasta el campo de VHT-SIG2 y conmutar al modo de suspensión mediante la comprobación de que una trama correspondiente es innecesaria para ellas.
- Con el fin de utilizar el AID parcial de acuerdo con una realización de la presente invención, un AP asigna el AID parcial a diferentes STA de tal modo que el AID parcial no es redundante para las diferentes STA, en relación con los bits que pueden usarse como el AID parcial, cuando se realiza un proceso de asociación con las STA. Por ejemplo, en el caso en el que los N bits anteriores al AID parcial se usan como el AID parcial, un AP puede asignar N bits diferentes a un número 2^N de STA en un proceso de asociación con las STA. El número de STA que se pueden distinguir entre sí mediante el uso de 11 bits es 2007, pero no es realista que un AP gestione aproximadamente 2007 STA al mismo tiempo. Por consiguiente, si 2^N es mayor que el número de STA que son gestionadas por un AP al mismo tiempo, pueden no usarse la totalidad de los 11 bits del AID parcial, pero pueden usarse N bits. En lo sucesivo en el presente documento, los N bits se definen como un AID parcial o un ID de ahorro de energía y se usa.
- Si un AP gestiona el número de STA mayor que 2^N (es decir, el número de STA que se pueden gestionar usando un ID de ahorro de energía), una STA que está asociada con el AP en una posición (2^N+1) -ésima puede compartir un ID de ahorro de energía que ya se está usando. Se prefiere que varias STA no compartan un ID de ahorro de energía, si es posible. Se supone que, cuando un número 2^N de STA están asociadas con un AP, una STA $1=ID$ de ahorro de energía 1, una STA $2=ID$ de ahorro de energía 2, ..., una STA $2^N=ID$ de ahorro de energía 2, una STA $2^N+1=ID$ de ahorro de energía 1 y una STA $2^N+2=ID$ de ahorro de energía 1. En el caso en el que las tres STA comparten el ID de ahorro de energía 1 tal como se ha descrito anteriormente, si el AP incluye el ID de ahorro de energía 1 en el campo de VHT-SIG y transmite el campo de VHT-SIG con el fin de transmitir datos a la STA 1, la STA 2^N+1 y la STA 2^N+2 pueden no conmutar al modo de suspensión, aunque los datos son innecesarios para la STA 2^N+1 y la STA 2^N+2 .

Un ID de ahorro de energía se puede usar de forma útil incluso para soportar la transmisión de MU-MIMO. Cuando un AP intenta transmitir un flujo espacial específico usando la transmisión de MU-MIMO a una STA 1, la STA 1, una STA 2 y una STA 3 pueden creer que el flujo espacial específico se asigna a la misma y pueden operar. Esto es debido a que las STA se operan básicamente en el modo de RX (es decir, un estado de reserva de recepción) con el fin de recibir una trama de radio, no sabiéndose cuándo la trama de radio se recibirá en las STA. Este problema se genera debido a que una trama de radio no incluye información de ID para determinar si la trama de radio se transmite a una STA concreta en el nivel físico y, por lo tanto, las STA reciben todas las tramas de radio cuyas portadoras se detectan de acuerdo con una evaluación de canal despejado (CCA) y realizan una desmodulación y descodificación para las tramas de radio.

Si información, que indica que una trama de PLCP es para una STA concreta, se incluye en el campo de VHT-SIG de la trama de PLCP, se puede solucionar el problema anterior. En el presente caso, el campo de VHT-SIG puede ser el campo de VHT-SIG2 de la figura 9 que está configurado para incluir información de control para cada STA y transmitirse. Por ejemplo, en el ejemplo de la figura 9, la STA 1 (10) y la STA 2 (20) que han leído un ID de ahorro de energía, lo que quiere decir que el AID de la STA 3 (30), incluido en el campo de VHT-SIG2 que se puede denominar campo de SIG específico de STA y transmitirse, pueden reducir el consumo de energía al conmutar al modo de suspensión.

En un sistema de WLAN, una STA siempre mantiene básicamente el modo de RX (es decir, un estado de reserva de recepción). Cuando una trama de radio se transmite a través de un flujo espacial específico, varias STA intentan simultáneamente desmodular y descodificar la trama de radio transmitida a través del flujo espacial. En la transmisión de MU-MIMO, un campo de VHT-SIG1 se puede denominar campo de VHT-SIG común, incluyendo información común acerca de todas las STA. Por consiguiente, un AP incluye un ID de ahorro de energía en un campo de VHT-SIG2 que se puede denominar campo de VHT-SIG específico de STA y transmite el campo de VHT-SIG2 de tal modo que cada una de las STA puede determinar si conmutar al modo de suspensión.

Si el método de reducción de energía anterior usado en el entorno de BSS se aplica a un entorno de OBSS sin cambios, una STA operada en un área en la que los BSA de una pluralidad de BSS que constituyen un OBSS se solapan entre sí puede no conmutar al modo de suspensión basándose en información de ID de STA en el nivel de capa física, tal como unos ID de ahorro de energía o unos ID de grupo transmitidos por varios AP. Por ejemplo, en el caso de un ID de grupo, se puede generar una situación, tal como la que se muestra en la figura 10.

La figura 10 ilustra un problema que se puede generar en un entorno de OBSS.

En el ejemplo de la figura 10, un AP 1 de un BSS 1 ha asignado un ID de grupo A a una STA 1 y una STA 2 y un ID de grupo B a una STA 3 y una STA 4. Debido a que el AP 1 transmite datos a la STA 1 y la STA 2 a las que se ha asignado el ID de grupo A, la STA 3 y la STA 4 han de conmutar al modo de suspensión. No obstante, debido a que la STA 4 se opera en el área en la que los BSA del BSS 1 y un BSS 2 se solapan entre sí, la STA 4 puede no conmutar al modo de suspensión. Debido a que el AP 2 del BSS 2 transmite datos a una STA 5 y una STA 6 a las que se ha asignado el ID de grupo B, la STA 4 continúa siendo operada en el modo atento aunque los datos no se transmitirán a la STA 4.

Con el fin de reducir tal consumo de energía innecesario, se propone un método de inclusión de un ID de BSS en un campo de VHT-SIG. Desde un punto de vista realista, incluir el ID de BSS de 48 bits en el campo de VHT-SIG sin cambios puede ser difícil debido a un límite a los campos de bits del campo de VHT-SIG. De acuerdo con una realización de la presente invención, con el fin de solucionar el problema, puede usarse un enmascaramiento de CRC, o información de ID de BSS que puede sustituir al ID de BSS se puede incluir en el campo de VHT-SIG. La información de ID de BSS que puede sustituir al ID de BSS es para identificar los BSS que constituyen un OBSS. La información de ID de BSS puede estar compuesta por aproximadamente 2 o 3 bits al tener en cuenta el número de AP que pueden producir un entorno de OBSS. En lo sucesivo en el presente documento, se hace referencia a la información de ID de BSS que puede sustituir al ID de BSS como ID de AP local. El ID de AP local puede identificar unos BSS mediante el uso de menos bits que el ID de BSS.

El ID de AP local, junto con el ID de BSS, se pueden transmitir a través de una trama de baliza que es transmitida periódicamente por un AP. La figura 11 muestra un ejemplo del formato de trama de una trama de baliza, incluyendo un ID de AP local 1100, de acuerdo con una realización de la presente invención.

El ID de AP local se puede obtener mediante el cálculo de hash de un ID de BSS y usarse entre todas las STA y un AP a través de un acuerdo. Como un ejemplo en el que el ID de AP local se obtiene mediante el cálculo de hash del ID de BSS, solo parte de los campos de bits del ID de BSS pueden capturarse y usarse como el ID de AP local.

El problema anterior generado en el entorno de OBSS se puede resolver mediante la inclusión de un ID de BSS o un ID de AP local en un campo de VHT-SIG además de un ID de grupo de tal modo que una STA que tiene otro ID de grupo conmuta principalmente al modo de suspensión usando el ID de grupo y una STA que pertenece a otro BSS conmuta secundariamente al modo de suspensión usando el ID de BSS o el ID de AP local. En el presente caso, el ID de grupo se puede incluir en un campo de VHT-SIG1 y transmitirse, y el ID de BSS (o ID de AP local) se puede incluir

en un campo de VHT-SIG 2 y transmitirse.

La figura 12 muestra un algoritmo de recepción de tramas de radio para reducir el consumo de energía de una STA.

5 Si no se genera un error como resultado de una CRC después de detectar y decodificar un campo de VHT-SIG1 (CRC correcto), una STA puede obtener información acerca de una longitud de VHT. Si se incluye información acerca de si conmutar al modo de suspensión, una STA que no recibe datos puede conmutar al modo de suspensión (por ejemplo, en transmisión de UL). Si no se genera un error como resultado de una CRC después de detectar y decodificar un campo de VHT-SIG2 (CRC correcto), las STA que no reciben datos pueden conmutar al modo de suspensión. Si se halla un error como resultado de una CRC para el campo de VHT-SIG2 (fallo de CRC), la STA puede establecer un vector de asignación de red (NAV) debido a que esta ya ha obtenido la información de longitud a partir de la VHT-SIG1 y se puede operar en el modo de suspensión durante el periodo en el que se establece el NAV.

10 De acuerdo con las realizaciones de la presente invención descritas con referencia a las figuras 9 y 10, el AID, el AID parcial, el ID de BSS, y el ID de AP local se pueden incluir en el campo de VHT-SIG1 o el campo de VHT-SIG2 y transmitirse entonces. De acuerdo con otro método, el AID, el AID parcial, el ID de BSS, y el ID de AP local se pueden enmascarar con una CRC incluida en el campo de VHT-SIG1 o el campo de VHT-SIG2 y transmitirse entonces.

15 Una información, que indica las STA que se deberían operar en el modo atento, se puede incluir en el campo de VHT-SIG1. Una información que indica una STA de recepción de datos que ha de decodificar y desmodular datos, de entre las STA que se indican en el campo de VHT-SIG1 y se deberían operar en el modo atento, se puede incluir en el campo de VHT-SIG2.

20 La figura 13 muestra un ejemplo de un formato de trama de PLCP que soporta la transmisión de MU-MIMO de acuerdo con una realización de la presente invención.

25 Si todos los fragmentos de información de control para soportar la transmisión de MU-MIMO se pueden incluir en el campo de VHT-SIG1 de la trama de PLCP 900 de la figura 9, transmitir el campo de VHT-SIG2 es transmitir información innecesaria, que puede servir como tara. Por consiguiente, en la transmisión de MU-MIMO, se puede omitir el campo de VHT-SIG2.

30 Si necesita transmitirse información adicional con el fin de soportar de forma eficiente la transmisión de MU-MIMO en diversos entornos, no obstante, el campo de VHT-SIG2 se puede transmitir sin omitirse, pero en el campo de VHT-SIG2 se puede incluir información adicional que transmitir.

35 En la figura 13, una primera trama de PLCP 1310 muestra un ejemplo en el que todos los fragmentos de información de control necesarios para la transmisión de MU-MIMO se incluyen en un campo de VHT-SIG1 y se transmiten, pero se omite un campo de VHT-SIG2. Además, una segunda trama de PLCP 1320 muestra un ejemplo en el que una información de control necesaria para la transmisión de MU-MIMO se incluye en un campo de VHT-SIG1 y se transmite, y una información que no se transmite a través del campo de VHT-SIG1 debido a los insuficientes campos de bits del campo de VHT-SIG1 o información que se puede suministrar adicionalmente se incluye en el campo de VHT-SIG2 y se transmite.

40 Si el hecho de si incluir el campo de VHT-SIG2 en la transmisión de MU-MIMO es opcional al igual que en el ejemplo de la figura 13, se ha de transmitir información, que indica si la trama de PLCP incluye el campo de VHT-SIG2. En el ejemplo de la figura 13, un bit de VHT-SIG específico de usuario 1315 y un bit de VHT-SIG específico de usuario 1325, incluidos en el campo de VHT-SIG1 y transmitidos, indican si el campo de VHT-SIG 2 se incluye en la trama de PLCP. El bit de VHT-SIG específico de usuario 1325 incluido en el campo de VHT-SIG1 de la segunda trama de PLCP 1320 se establece a 1 con el fin de informar de que la trama de PLCP 1320 incluye el campo de VHT-SIG2. Un AID o un ID de ahorro de energía 1327, incluido en el campo de VHT-SIG2 de la segunda trama de PLCP 1320, muestra un ejemplo de información complementaria que se puede incluir en el campo de VHT-SIG2 y transmitirse.

45 La configuración de tramas y el método de transmisión de acuerdo con la realización de la figura 13 se pueden aplicar a la transmisión de MU-MIMO en una situación limitada. Cuando se soporta la transmisión de MU-MIMO, información de control acerca de cada una de las STA de destino de acuerdo con la transmisión de MU-MIMO se incluye en el campo de VHT-SIG2. La información de control incluida en el campo de VHT-SIG2 puede ser un MCS de datos que se transmiten a cada STA. Si se ha estabilizado un entorno de canal, no se cambiará un MCS usado siempre que se transmite una trama de datos. Si la información incluida en el campo de VHT-SIG2 y transmitida no se cambia durante un periodo dado, el bit de VHT-SIG específico de usuario se puede establecer a 0, y se puede transmitir una trama de PLCP que incluye solo el campo de VHT-SIG1. Es decir, incluso en la transmisión de MU-MIMO, si la información que transmitir a través del campo de VHT-SIG2 no se cambia o se mantiene idénticamente durante un periodo dado, la información relevante se puede transmitir usando el formato de la trama de PLCP 1310 de la figura 13, al igual que en la transmisión de MU-MIMO, durante el periodo en el que la información relevante no se cambia después de que transmitirse por primera vez.

65

La realización descrita con referencia a la figura 7 es un ejemplo del método de inclusión de información (es decir, el bit de no escucha casual), que indica si las STA que no sean una STA de transmisión continuarán la escucha casual, en el campo de VHT-SIG1 y transmitiendo la información, en el caso de transmisión de UL. Además, en la realización descrita con referencia a la figura 9, se ha descrito que el AID parcial de N bits se puede incluir en el campo de VHT-SIG1 como información para identificar una STA objetivo y transmitirse entonces. De acuerdo con otra realización de la presente invención, cuando el AID parcial de N bits se incluye en el campo de VHT-SIG1 y se transmite, la transmisión de la información, que indica si otras STA continuarán la escucha casual descrita con referencia a la figura 7, se puede sustituir con el AID parcial de N bits. Dicho de otra forma, la transmisión del bit de no escucha casual se puede sustituir con la transmisión del AID parcial de N bits.

Si el AID parcial se puede representar por N bits o un número M de estados comparable con los N bits, parte de los estados pueden usarse para el mismo fin que el bit de no escucha casual. Si parte de un número M de los estados se asigna para indicar que una STA realiza una transmisión a un AP, existe una ventaja en que las STA que escuchan ahora un PLCP relevante pueden conmutar al modo de ahorro de energía en un agrupamiento debido a que las mismas no son un AP.

Además, en el caso en el que un AP transmite datos a las STA en radiodifusión, la totalidad de las STA han de recibir los datos. Parte de un número M de los estados se puede asignar y usarse para indicar que un AP o una determinada STA realiza una transmisión de radiodifusión en la que se transmiten datos a un número de STA o AP no específicos.

En una realización alternativa, un bit o un campo, que incluye información que informa de datos radiodifundidos o información que informa de que el objetivo de la recepción es un AP, se puede incluir en un encabezamiento de PLCP y transmitirse.

Un indicador objetivo de recepción indicativo del objetivo de la recepción se puede incluir en un encabezamiento de PLCP (por ejemplo, un campo de VHT-SIG) de tal modo que una STA o un AP (es decir, no objeto de la recepción) puede conmutar al modo de suspensión. La tabla 2 muestra un ejemplo en el que se establecen indicadores objetivo de recepción.

[Tabla 2]

INDICADOR OBJETIVO DE RECEPCIÓN	OBJETO DE LA RECEPCIÓN
0	STA
1	AP
2	Radiodifusión

Si un indicador objetivo de recepción que indica el objetivo de la recepción se incluye en un campo de VHT-SIG e información adicional que tiene por objeto reducir la potencia se incluye en un encabezamiento de PLCP, la información adicional que tiene por objeto reducir la potencia se puede interpretar de forma diferente de acuerdo con el indicador objetivo de recepción. Por ejemplo, si el objeto indicado por un indicador objetivo de recepción es un AP, información adicional que tiene por objeto reducir la potencia se puede interpretar como información en relación con el AP. Si el objeto indicado por un indicador objetivo de recepción es una STA, información adicional que tiene por objeto reducir la potencia se puede interpretar como información en relación con la STA. Por ejemplo, si un indicador objetivo de recepción indica el objetivo de la recepción como una STA y un AID o un AID parcial se transmite como información adicional que tiene por objeto reducir la potencia, una STA que ha recibido el AID o el AID parcial interpreta el AID o el AID parcial, transmitido como la información adicional, como el AID o AID parcial de una STA no AP. La tabla 3 muestra otro ejemplo en el que se establecen indicadores objetivo de recepción.

[Tabla 3]

INDICADOR OBJETIVO DE RECEPCIÓN	OBJETO DE LA RECEPCIÓN
0	STA
1	AP
2	Radiodifusión para STA
3	Radiodifusión para AP

Mientras tanto, un AP es un dispositivo fijo, y la eficiencia energética para el AP se ha tenido menos en cuenta. Si existen datos de DL que transmitir a una STA al igual que en la figura 14, un AP transmite los datos de DL a la STA cuando se determina que la STA se opera en el modo atento. Por ejemplo, cuando un AP informa de que hay datos que transmitir a una STA a través de una trama de baliza, la STA informa al AP de que la STA se opera en el modo atento mediante la transmisión de un activador al AP y recibe entonces los datos a partir del AP. En el caso en el que no hay datos adicionales que transmitir, si el AP transmite un periodo de fin de servicio (EOSP) a la STA, la STA se opera de nuevo en el modo de suspensión. Incluso si no hay dato alguno que transmitir a la STA, el AP transmite periódicamente una trama de baliza para el fin de una operación, tal como una operación de asociación con una nueva STA. Si hay datos de UL que transmitir a un AP, una STA puede transmitir los datos de UL al AP cuando se determina

que un canal está en reposo de acuerdo con una regla de CSMA/CA debido a que el AP siempre se opera en el modo atento.

5 No obstante, debido a que los dispositivos móviles de Internet, tales como teléfonos inteligentes, equipos ultraportátiles y MID, se han popularizado con rapidez recientemente, no se soporta un servicio satisfactorio para los consumidores que usan AP fijos, tales como la red cableada o Wi-Fi existente en el hogar. Por esta razón, ha estado en el centro de atención un AP móvil que permita que los consumidores disfruten con libertad de un servicio inalámbrico en cualquier parte. Un AP móvil necesita tener en cuenta la eficiencia de consumo de energía debido a que este se opera usando una potencia limitada al igual que en una STA. Por consiguiente, es necesario introducir una tecnología para un método de reducción de energía para un AP.

15 El AP existente siempre se opera en un modo activo. De acuerdo con una realización de la presente invención, un AP puede imponer una limitación sobre el periodo en el que una STA transmite datos de UL al AP con el fin de reducir el consumo de energía innecesario del AP, que tiene lugar debido a que el AP siempre se opera en el modo activo. Dicho de otra forma, el AP se puede operar en el modo de PS y se puede conmutar entre el modo atento y el modo de suspensión. Si una STA tiene datos de UL que transmitir a un AP, la STA transmite los datos de UL, almacenados en memoria intermedia cuando el AP es en el modo atento, al AP. El AP ha de transmitir una trama de gestión para informar a la STA de que el AP se opera en el modo atento. La figura 15 muestra un ejemplo de la transmisión de la trama de gestión. En el ejemplo de la figura 14, el AP (5) usa una trama de baliza para informar de que este se opera en el modo atento. El AP (5) se puede operar en el modo atento en sincronía con el ciclo de un intervalo de baliza debido a que esta radiodifunde periódicamente la trama de baliza. Es decir, la STA (10) puede saber que el AP (5) se opera en el modo atento mediante la recepción de la trama de baliza y, en este instante, puede transmitir datos de UL almacenados en memoria intermedia al AP (5).

25 Si el AP (5) tiene datos de DL almacenados en memoria intermedia, el AP (5) informa a la STA (10) de los datos de DL almacenados en memoria intermedia a través de una trama de baliza. La STA (10) que se está operando en el modo atento transmite una trama de activación y recibe los datos de DL a partir del AP (5). Mientras tanto, si la STA (10) tiene datos de UL almacenados en memoria intermedia, la STA (10) puede transmitir los datos de UL al AP (5) después de comprobar que el AP (5) se opera en el modo atento. Por ejemplo, la STA (10) que ha leído la trama de baliza del AP (5) puede saber que el AP (5) se opera en el modo atento. Después la transmisión de la trama de baliza, el AP (5) mantiene el modo atento durante un periodo dado. Si no hay transmisión alguna de datos de UL, el AP (5) puede entrar en el modo de suspensión con el fin de aumentar la eficiencia de consumo de energía del AP (5). Mientras tanto, en el caso en el que el AP (5) tiene datos de DL almacenados en memoria intermedia que transmitir a la STA (10) y la STA (10) tiene datos de UL almacenados en memoria intermedia que transmitir al AP (5), el objeto de la transmisión de datos se determina a través de una regla de CSMA/CA. Con el fin de recibir datos de DL de acuerdo con un intervalo de retroceso, la STA (10) puede transmitir una trama de activación al AP (5) o datos de UL al AP (5).

La figura 16 muestra un ejemplo en el que un AP y una STA se operan con el fin de reducir el consumo de energía del AP de acuerdo con una realización de la presente invención.

40 Con el fin de aumentar la eficiencia energética de un AP, el ciclo de una trama de baliza transmitida se puede aumentar. En este caso, se reduce el periodo en el que el AP puede transmitir datos de DL a una STA. Además, el retardo de transmisión de datos de UL se puede aumentar debido al ciclo aumentado de la trama de baliza. En una realización de la presente invención, con el fin de mejorar el problema anterior, los datos de UL almacenados en memoria intermedia de una STA se pueden transmitir entre tramas de baliza de DL, al igual que en el ejemplo de la figura 16. Una STA (10) transmite una trama de RTS a un AP (5) debido a que la STA (10) no sabe si el AP (5) se opera en el modo atento sin una trama de baliza transmitida por el AP (5). Cuando una trama de CTS se recibe del AP (5) en respuesta a la trama de RTS, la STA (10) transmite datos de UL al AP (5). En el presente caso, el AP (5) se opera periódicamente en el modo atento en otros instantes cuando se transmiten la trama de baliza, pero no transmite la trama de baliza. Por consiguiente, la eficiencia de consumo de energía de un AP se puede aumentar y el retardo de la transmisión de datos se puede reducir, en comparación con la realización descrita con referencia a la figura 14.

La figura 17 muestra un ejemplo en el que un AP y una STA se operan con el fin de reducir el consumo de energía del AP de acuerdo con otra realización de la presente invención.

55 En la realización de la figura 16, la STA (10) puede transmitir datos de UL al AP (5) después de comprobar si el AP (5) se opera en el modo atento a través del intercambio de la trama de RTS y la trama de CTS con el AP (5). En el presente caso, si el AP (5) no se opera en el modo atento, la STA (10) puede consumir una potencia innecesaria mediante la transmisión unilateral de únicamente la trama de RTS. No obstante, si la STA (10) dota, al AP (5), de información acerca de un instante en el tiempo en el que la STA (10) se opera en el modo atento, el AP (5) se puede operar en el modo atento en sincronía con el tiempo en el que la STA (10) está atenta. En el ejemplo de la figura 17, se supone que un AP (5) se opera en el modo atento a un intervalo de baliza 1. Una STA (10) transmite una trama de baliza corta al AP (5) cuando el AP (5) es en el modo atento. En el presente caso, la trama de baliza corta incluye información acerca de cuándo la STA (10) se volverá el modo atento. Después de leer la trama de baliza corta, el AP (5) se puede operar en el modo atento en sincronía con el periodo en el que la STA (10) está atenta. Es decir, el AP (5) puede ajustar el intervalo de baliza 1 a un intervalo de baliza 2 de acuerdo con el estado de la STA (10).

Si una pluralidad de STA están asociadas con un AP, el AP se puede operar en el modo de PS basándose en la información transmitida en una trama de baliza corta de entre tramas de baliza transmitidas por las STA.

5 En lo sucesivo en el presente documento, los fragmentos de información que se pueden incluir en el campo de VHT-SIG1 y el campo de VHT-SIG2 con el fin de implementar las diversas realizaciones se describen posteriormente con referencia a diversos ejemplos.

[Tabla 4]

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)
Longitud de VHT
Indicación de MU
n.º de SS por usuario
CBW
Alisamiento
Sin sondeo
STBC
Codificación de FEC
GI corto
Indicación resoluble
No escucha casual
MCS
CRC
Bit de cola

10 [Tabla 5]

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
(CBW)	(CBW)
	STBC
	Codificación de FEC
	GI corto
indicación resoluble	
ID de grupo	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

La tabla 4 muestra un ejemplo de los fragmentos de información que se pueden incluir en el campo de VHT-SIG de una trama de PLCP que soporta la transmisión de MU-MIMO, y la tabla 5 muestra un ejemplo de los fragmentos de información que se pueden incluir en el campo de VHT-SIG de una trama de PLCP que soporta la transmisión de MU-MIMO.

15 Si una indicación de MU indica la transmisión de MU-MIMO, una STA puede obtener todos los fragmentos de información, en relación con la transmisión de datos, a partir de la VHT-SIG1 y, por lo tanto, un AP no transmite el campo de VHT-SIG2. Si una indicación de MU indica la transmisión de MU-MIMO, un AP transmite campos, tales como una longitud de VHT, una indicación de MU, y una indicación de número de flujos la totalidad de los cuales han de ser leídos por una STA objetivo emparejadas de MU-MIMO, a través del campo de VHT-SIG1 y transmite los fragmentos restantes de información que no sean los campos a través del campo de VHT-SIG2 como información de control para cada una de las STA emparejadas. Al igual que en la tabla 5, un valor de campo en el que la información transmitida a través del campo de VHT-SIG1 se mueve al campo de VHT-SIG2 en la tabla 4 incluye una indicación de flujo o un ID de grupo necesario para la transmisión de MU-MIMO y se puede interpretar de nuevo en el campo de

VHT-SIG1.

5 En la transmisión de MU-MIMO, con el fin de aumentar la eficiencia de reducción de energía de una STA, el ID de ahorro de energía (o, AID parcial o ID de AP local) de la realización anterior se puede transmitir usando el campo de longitud de VHT en la VHT-SIG de SU-MIMO de la tabla 4. En este caso, la duración de VHT se puede transmitir a través de un campo de L-SIG.

10 En la transmisión de MU-MIMO, con el fin de aumentar la eficiencia de reducción de energía de una STA en un entorno de OBSS, el ID de AP local se puede incluir en el campo de VHT-SIG1 o el campo de VHT-SIG2. El ID de AP local se puede incluir con relativa facilidad en el campo de VHT-SIG2 y transmitirse debido a que el campo de VHT-SIG2 tiene un espacio marginal. No obstante, si el ID de AP local se incluye en el campo de VHT-SIG1, una STA puede conmutar al modo de suspensión y operar a partir de VHTSTF. En este caso, esto es ineficiente en comparación con el caso en el que la STA se opera en el modo de suspensión a partir del campo de VHT-SIG2. La longitud de VHT o el campo de CRC del campo de VHT-SIG1 se puede interpretar como el ID de AP local y usarse entonces.

15 Incluso en la transmisión de MU-MIMO, cuando un AP transmite datos a una STA, un indicador, que indica si el campo de VHT-SIG2 se incluye en el campo de VHT-SIG1, puede incluirse y transmitirse con el fin de no transmitir el campo de VHT-SIG2 cuando la información del campo de VHT-SIG2 no se cambia.

20 [Tabla 6]

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)	
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
CBW	
alisamiento	
Sin sondeo	
STBC	
Codificación de FEC	
GI corto	
indicación resoluble	
no escucha casual	
MCS	
CRC	
Bit de cola	

[Tabla 7]

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
(CBW)	(CBW)
STBC	
Codificación de FEC	
GI corto	
indicación resoluble	
	ID de PS
ID de grupo	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

25 En la tabla 5, unos campos, tales como STBC, Codificación de FEC y GI corto, se transmiten a través del campo de VHT-SIG2. En el presente caso, en términos de la estructura de una trama de PLCP, se puede generar un retardo

debido a que se requiere información del campo de VHT-SIG2 en la descodificación de datos. Es decir, al igual que en la tabla 7, parte o la totalidad de los campos de STBC, codificación de FEC y GI corto se han de transmitir a través del campo de VHT-SIG1. En el presente caso, si una indicación de MU indica la transmisión de MU-MIMO, un AP puede dejar campos, tales como una longitud de VHT, una indicación de MU, y una indicación de número de flujos la totalidad de los cuales han de ser leídos por unas STA objetivo de MU-MIMO emparejadas, en el campo de VHT-SIG1, dejar parte o la totalidad de los campos de STBC, codificación de FEC y GI corto en el campo de VHT-SIG1 por conveniencia de las implementaciones, y transmitir los campos restantes a través del campo de VHT-SIG2. En la tabla 6, un campo movido a la VHT-SIG de la tabla 7 se puede interpretar como una indicación de flujo o un ID de grupo para la transmisión de MU-MIMO en el campo de VHT-SIG1 y usarse entonces. En el presente caso, el campo de CRC del campo de VHT-SIG1 puede usarse para la transmisión de MU-MIMO, si es necesario.

En la transmisión de MU-MIMO, con el fin de aumentar la eficiencia de reducción de energía de una STA en un entorno de OBSS, un ID de AP local se puede incluir en el campo de VHT-SIG1 o el campo de VHT-SIG2. El ID de AP local se puede incluir con relativa facilidad en el campo de VHT-SIG2 y transmitirse debido a que el campo de VHT-SIG2 tiene un espacio marginal. No obstante, si el ID de AP local se incluye en el campo de VHT-SIG1, una STA puede conmutar al modo de suspensión y operar a partir de VHTSTF. En este caso, esto es ineficiente en comparación con el caso en el que la STA se opera en el modo de suspensión a partir del campo de VHT-SIG2. La longitud de VHT o el campo de CRC del campo de VHT-SIG1 se puede interpretar como el ID de AP local y usarse entonces.

Incluso en la transmisión de MU-MIMO, cuando un AP transmite datos a una STA, un indicador, que indica si el campo de VHT-SIG2 se incluye en el campo de VHT-SIG1, puede incluirse y transmitirse con el fin de no transmitir el campo de VHT-SIG2 cuando la información del campo de VHT-SIG2 no se cambia.

[Tabla 8]

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de SU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
CBW	
alisamiento	
Sin sondeo	
STBC	
Codificación de FEC	
GI corto	
Indicación resoluble	
Indicación de SIGB	
MCS	ID de PS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

25

[Tabla 9]

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
(CBW)	(CBW)
	STBC
	Codificación de FEC
	GI corto
Indicación resoluble	
ID de grupo	MCS
CRC	CRC

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Bit de cola	Bit de cola

[Tabla 10]

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de SU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
CBW	
alisamiento	
Sin sondeo	
STBC	
Codificación de FEC	
GI corto	
Indicación resoluble	
Indicación de SIGB	
MCS	ID de PS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

[Tabla 11]

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
(CBW)	(CBW)
STBC	
Codificación de FEC	
GI corto	
Indicación resoluble	
	ID de PS
ID de grupo	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

5

[Tabla 12]

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de SU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
CBW	
alisamiento	
Sin sondeo	
	STBC
	Codificación de FEC
	GI corto
Indicación resoluble	

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de SU-MIMO (máx 26 bits)
Indicación de SIGB	
MCS	ID de PS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

[Tabla 13]

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario (CBW)	(CBW)
	STBC
	Codificación de FEC
	GI corto
Indicación resoluble	
ID de grupo	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

[Tabla 14]

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de SU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
CBW	
alisamiento	
Sin sondeo	
	STBC
	Codificación de FEC
	GI corto
indicación resoluble	
Indicación de SIGB	
MCS	ID de PS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

5

[Tabla 15]

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario (CBW)	(CBW)
STBC	

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Codificación de FEC	
GI corto	
Indicación resoluble	
ID de grupo	ID de PS
CRC	MCS
Bit de cola	CRC
	Bit de cola

[Tabla 16]

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de SU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
CBW	
alisamiento	
Sin sondeo	
STBC	
Codificación de FEC	
GI corto	
Indicación resoluble	
Indicación de SIGB	
ID de PS	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

[Tabla 17]

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
(CBW)	(CBW)
	STBC
	Codificación de FEC
	GI corto
Indicación resoluble	
ID de grupo	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

5

[Tabla 18]

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de SU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
CBW	

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de SU-MIMO (máx 26 bits)
alisamiento	
Sin sondeo	
STBC	
Codificación de FEC	
GI corto	
Indicación resoluble	
Indicación de SIGB	
ID de PS	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

[Tabla 19]

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
(CBW)	(CBW)
STBC	
Codificación de FEC	
GI corto	
Indicación resoluble	
	ID de PS
ID de grupo	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

[Tabla 20]

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de SU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
CBW	
alisamiento	
Sin sondeo	
	STBC
	Codificación de FEC
	GI corto
indicación resoluble	
Indicación de SIGB	
ID de PS	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

[Tabla 21]

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
(CBW)	(CBW)
	STBC
	Codificación de FEC
	GI corto
indicación resoluble	
ID de grupo	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

[Tabla 22]

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de SU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
CBW	
alisamiento	
Sin sondeo	
	STBC
	Codificación de FEC
	GI corto
Indicación resoluble	
Indicación de SIGB	
ID de PS	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

5 [Tabla 23]

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
(CBW)	(CBW)
STBC	
Codificación de FEC	
GI corto	
Indicación resoluble	
	ID de PS
ID de grupo	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

[Tabla 24]

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de SU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
CBW	
alisamiento	
Sin sondeo	
STBC	
Codificación de FEC	
GI corto	
indicación resoluble	
Indicación de SIGB	ID de PS
	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

[Tabla 25]

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
(CBW)	(CBW)
	STBC
	Codificación de FEC
	GI corto
indicación resoluble	
ID de grupo	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

5 [Tabla 26]

Campo de VHT-SIG1 de SU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de SU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
CBW	
alisamiento	
Sin sondeo	
STBC	
Codificación de FEC	
GI corto	
Indicación resoluble	
Indicación de SIGB	ID de PS
	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

[Tabla 27]

Campo de VHT-SIG1 de MU-MIMO (máx 48 bits)	Campo de VHT-SIG2 de MU-MIMO (máx 26 bits)
Longitud de VHT	
Indicación de MU	
n.º de SS por usuario	
(CBW)	(CBW)
STBC	
Codificación de FEC	
GI corto	
Indicación resoluble	
	ID de PS
ID de grupo	MCS
CRC	CRC
Bit de cola	Bit de cola

Las tablas 8 a 27 muestran ejemplos de fragmentos de información que se pueden incluir en el campo de VHT-SIG1 y el campo de VHT-SIG2 cuando la transmisión de MU-MIMO y la transmisión de MU-MIMO usan la misma trama de PLCP. En el presente caso, el ID de PS puede ser el AID parcial o el ID de AP local en las diversas realizaciones y puede usarse para aumentar la eficiencia energética de una STA en la transmisión de MU-MIMO.

Los siguientes factores en la configuración del campo de VHT-SIG se pueden tener en cuenta adicionalmente. Un sistema de WLAN de IEEE 802.11n soporta codificación de bloques espaciotemporal (STBC). El sistema de WLAN de IEEE 802.11n soporta una transmisión usando un máximo de cuatro flujos espaciales, y una STA de transmisión (transmisor) 4Tx tiene cuatro flujos espaciotemporales (STS). Si se soporta una STA de transmisión (transmisor) 8Tx con el fin de mejorar el rendimiento de un sistema de WLAN de VHT, una combinación de un STS y un flujo espacial (SS) se puede configurar al igual que en la tabla 28.

[Tabla 28]

n.º de STS	Campo de STBC	n.º de SS
1	0	1
2	0	2
2	1	1
3	0	3
3	1	2
4	0	4
4	1	3
4	2	2
5	0	5
5	1	4
5	2	3
6	0	6
6	1	6
6	2	4
6	3	4
7	0	7
7	1	6
7	2	5
7	3	4
8	0	8
8	1	7
8	2	6
8	3	5
8	4	4

Tal como se puede ver a partir de la tabla 28, en el caso de 4Tx, el campo de STBC se puede indicar usando 2 bits debido a que este necesita representar tres estados. En el caso de 8Tx, no obstante, el campo de STBC necesita representarse usando al menos 3 bits debido a que este puede tener 5 estados. Si un campo de VHT-SIG no tiene espacio alguno para darles cabida, el número de estados que se han de representar a través del campo de STBC se puede reducir al soportar solo estados que influyen en gran medida sobre el rendimiento. Por ejemplo, si el número de STS es 8 y el campo de STBC soporta (0, 1, 2, 4) o (0, 1, 3, 4) o (0, 2, 3, 4), la STBC se puede soportar mediante el uso de únicamente una señalización de 2 bits.

La figura 18 es un diagrama de bloques que muestra un aparato inalámbrico en el que se implementa la realización de la presente invención. El aparato inalámbrico 1800 puede ser un AP o STA.

El aparato inalámbrico 1800 incluye un procesador 1810, una memoria 1820 y un transceptor 1830. El transceptor 1830 transmite y recibe una señal de radio y tiene, implementado en el mismo, la capa física de IEEE 802.11. El procesador 1810 está conectado funcionalmente con el transceptor 1830 y está configurado para implementar la capa de MAC y la capa física de IEEE 802.11. Cuando el procesador 1810 procesa la operación de un AP en los métodos anteriores, el aparato inalámbrico 1800 se vuelve el AP. Cuando el procesador 1810 procesa la operación de una STA en los métodos anteriores, el aparato inalámbrico 1800 se vuelve la STA. El procesador 1810 o el transceptor 1830 o ambos pueden incluir unos circuitos integrados para aplicaciones Específicas (ASIC), otros conjuntos de chips, circuitos lógicos y/o dispositivos de procesamiento de datos. La memoria 1820 puede incluir memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria flash, una tarjeta de memoria, un medio de almacenamiento y/u otros dispositivos de almacenamiento. Cuando la realización se implementa en software, el esquema anterior se puede implementar usando un módulo (proceso, función, etc.) para realizar las funciones anteriores. El módulo se puede almacenar en la memoria 1820 y ser ejecutado por el procesador 1810. La memoria 1820 puede ser externa o interna al procesador 1810 y se puede acoplar al procesador 1820 a través de diversos medios bien conocidos.

Las realizaciones anteriores incluyen diversas formas de ilustraciones. Aunque pueden no describirse todas las posibles combinaciones para ilustrar las diversas formas, un experto en la materia apreciará que son posibles otras combinaciones. Por consiguiente, se puede decir que la presente invención incluye todas las otras sustituciones, modificaciones y cambios que entren dentro del alcance de la invención tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de procesamiento de una trama por una estación móvil en un sistema de red de área local inalámbrica, comprendiendo el método:

5 recibir, por la estación móvil, información acerca de un identificador de asociación, AID, a partir de un punto de acceso, teniendo el AID una primera longitud e identificando la estación móvil; y
 10 recibir, por la estación móvil, una primera unidad de datos de protocolo de procedimiento de convergencia de capa física, PLCP, PPDU, a partir del punto de acceso, incluyendo la primera PPDU un primer campo de señal de muy alto rendimiento, VHT-SIG, y una primera unidad de datos de servicio de PLCP, PSDU,
 en donde el primer campo de VHT-SIG incluye un primer indicador objetivo de recepción y un primer campo de ID, en donde el primer indicador objetivo de recepción se establece a un primer valor que indica que la primera PPDU está destinada a la estación móvil, y
 15 en donde el primer campo de ID indica un AID parcial formado a partir del AID y que tiene una segunda longitud más corta que la primera longitud cuando el primer indicador objetivo de recepción se establece al primer valor.

2. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

20 transmitir, por la estación móvil, una segunda PPDU al punto de acceso, incluyendo la segunda PPDU un segundo campo de VHT-SIG y una segunda PSDU,
 en donde el segundo campo de VHT-SIG incluye un segundo indicador objetivo de recepción y un segundo campo de ID,
 en donde el segundo indicador objetivo de recepción se establece a un segundo valor que indica que la segunda PPDU está destinada al punto de acceso, y
 25 en donde el segundo campo de ID indica una parte de un identificador de conjunto de servicios básicos, BSSID, que identifica el punto de acceso cuando el segundo indicador objetivo de recepción se establece al segundo valor.

3. El método de la reivindicación 2, en donde el primer valor es diferente del segundo valor.

30 4. El método de las reivindicaciones 2 o 3, en donde la primera PPDU se recibe y la segunda PPDU se transmite mediante la adaptación de múltiples entradas múltiples salidas de único usuario, SU-MIMO.

5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la primera longitud es de 16 bits y la segunda longitud es de 9 bits.

35 6. Una estación móvil (1800) que opera en un sistema de red de área local inalámbrica que comprende:

un transceptor (1830) configurado para transmitir o recibir una unidad de datos de protocolo de subcapa de procedimiento de convergencia de capa física, PLCP, PPDU; y
 40 un procesador (1810) conectado funcionalmente con el transceptor y configurado para:
 recibir información acerca de un identificador de asociación, AID, a partir de un punto de acceso, teniendo el AID una primera longitud e identificando la estación móvil; y
 recibir una primera PPDU a partir del punto de acceso, incluyendo la primera PPDU un primer campo de señal de muy alto rendimiento, VHT-SIG, y una primera unidad de datos de servicio de PLCP, PSDU,
 45 en donde el primer campo de VHT-SIG incluye un primer indicador objetivo de recepción y un primer campo de ID, en donde el primer indicador objetivo de recepción se establece a un primer valor que indica que la primera PPDU está destinada a la estación móvil, y
 en donde el primer campo de ID indica un AID parcial formado a partir del AID y que tiene una segunda longitud más corta que la primera longitud cuando el primer indicador objetivo de recepción se establece al primer valor.

50 7. La estación móvil de la reivindicación 6, en donde el procesador está configurado para:

transmitir, por medio del transceptor, una segunda PPDU al punto de acceso, incluyendo la segunda PPDU un segundo campo de VHT-SIG y una segunda PSDU,
 55 en donde el segundo campo de VHT-SIG incluye un segundo indicador objetivo de recepción y un segundo campo de ID,
 en donde el segundo indicador objetivo de recepción se establece a un segundo valor que indica que la segunda PPDU está destinada al punto de acceso, y
 en donde el segundo campo de ID indica una parte de un identificador de conjunto de servicios básicos, BSSID, que identifica el punto de acceso cuando el segundo indicador objetivo de recepción se establece al segundo valor.

60 8. La estación móvil de la reivindicación 7, en donde el primer valor es diferente del segundo valor.

9. La estación móvil de las reivindicaciones 7 u 8, en donde la primera PPDU se recibe y la segunda PPDU se transmite mediante la adaptación de múltiples entradas múltiples salidas de único usuario, SU-MIMO.

65

10. La estación móvil de una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en donde la primera longitud es de 16 bits y la segunda longitud es de 9 bits.

FIG. 1

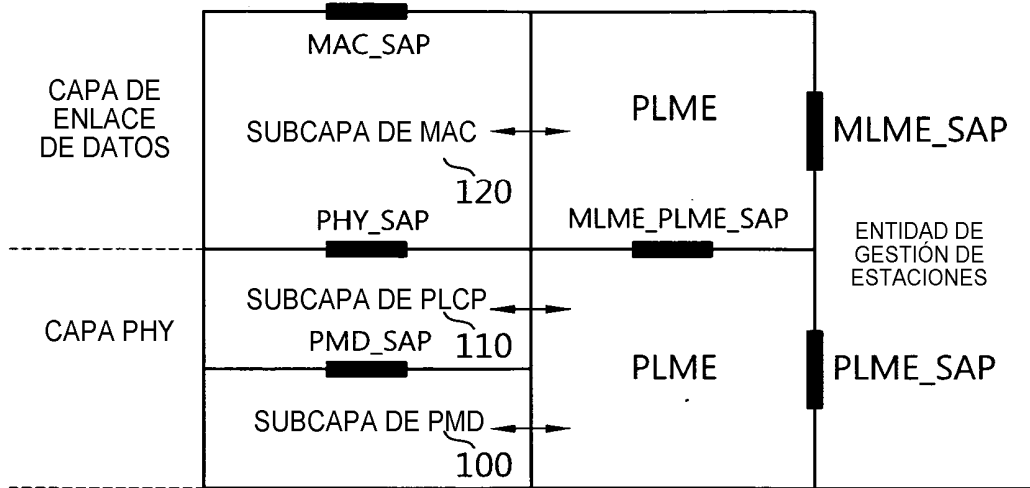


FIG. 2

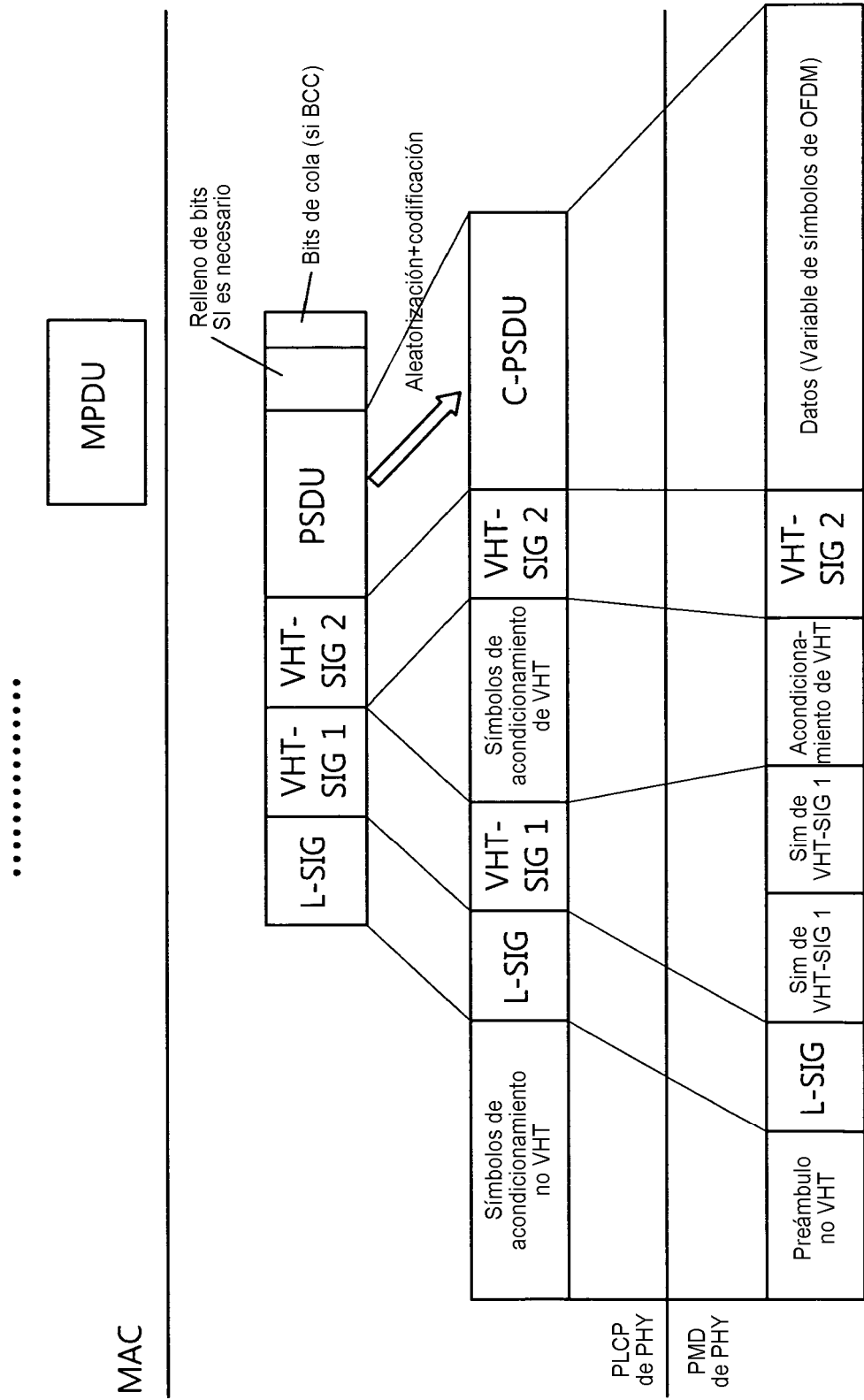


FIG. 3

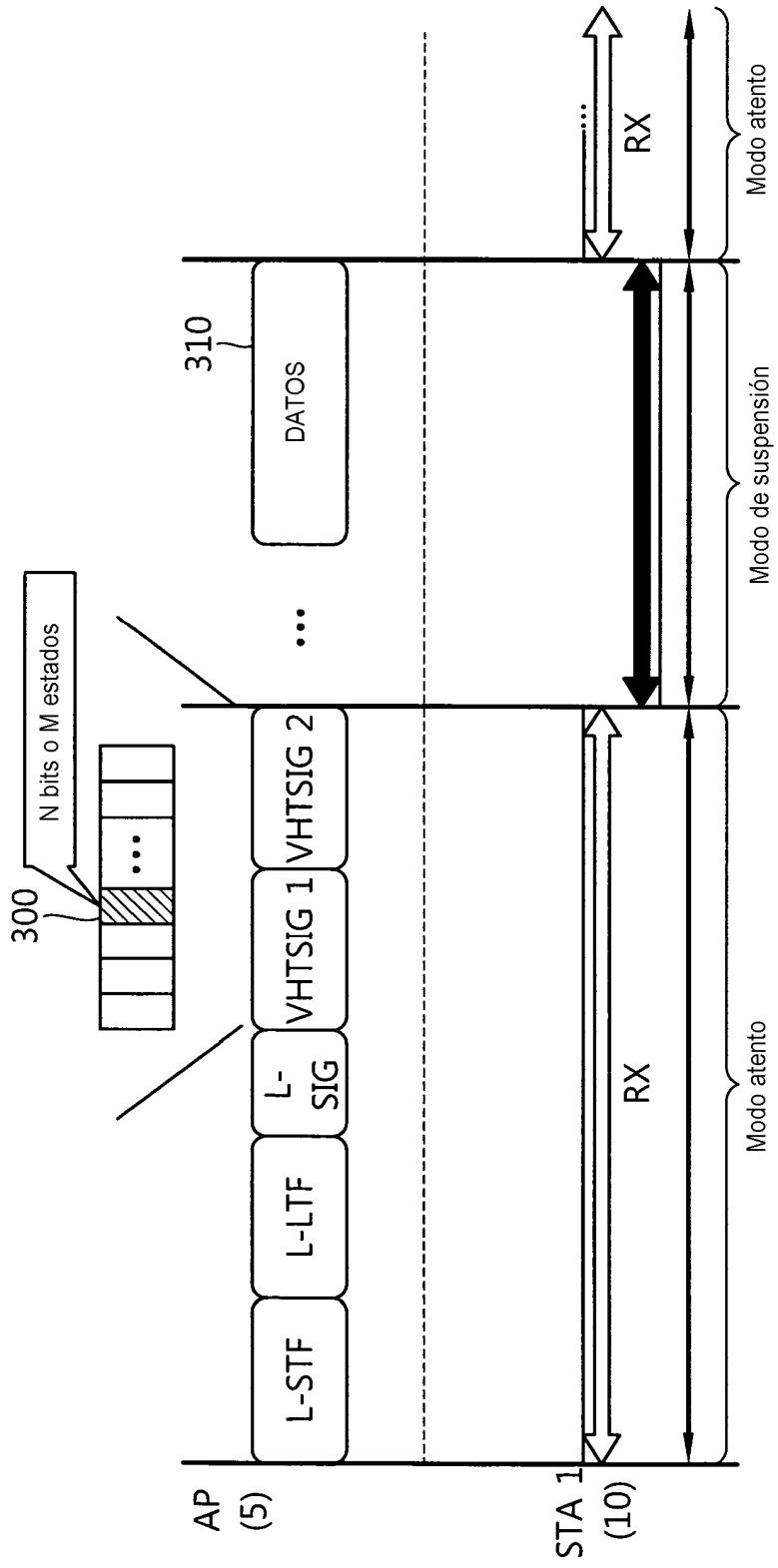


FIG. 4

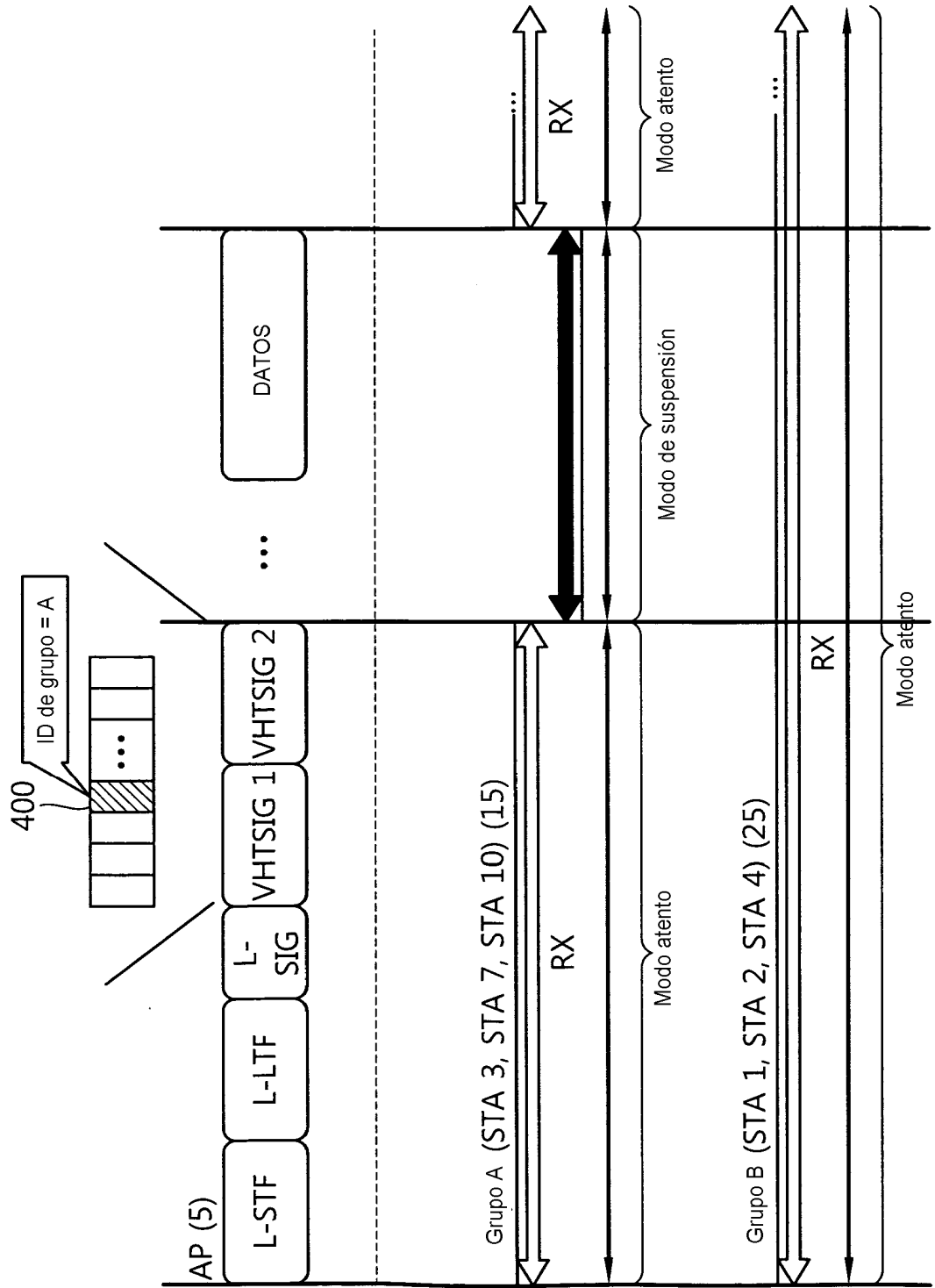


FIG. 5

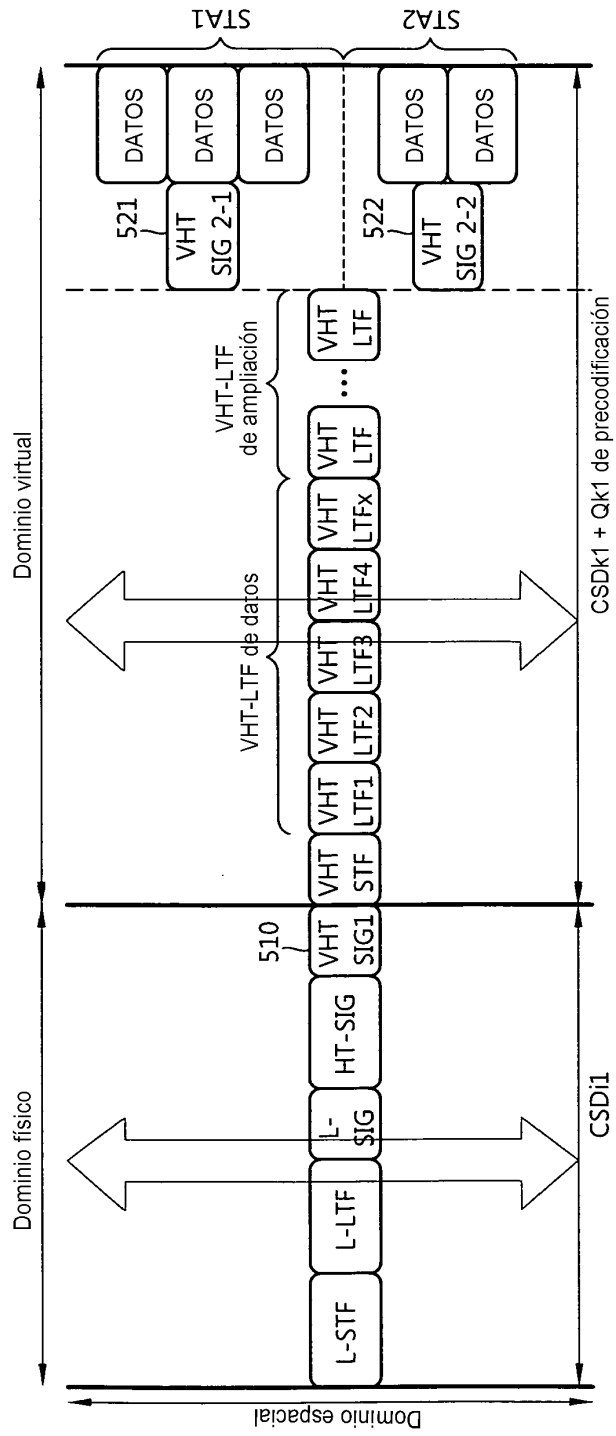


FIG. 6

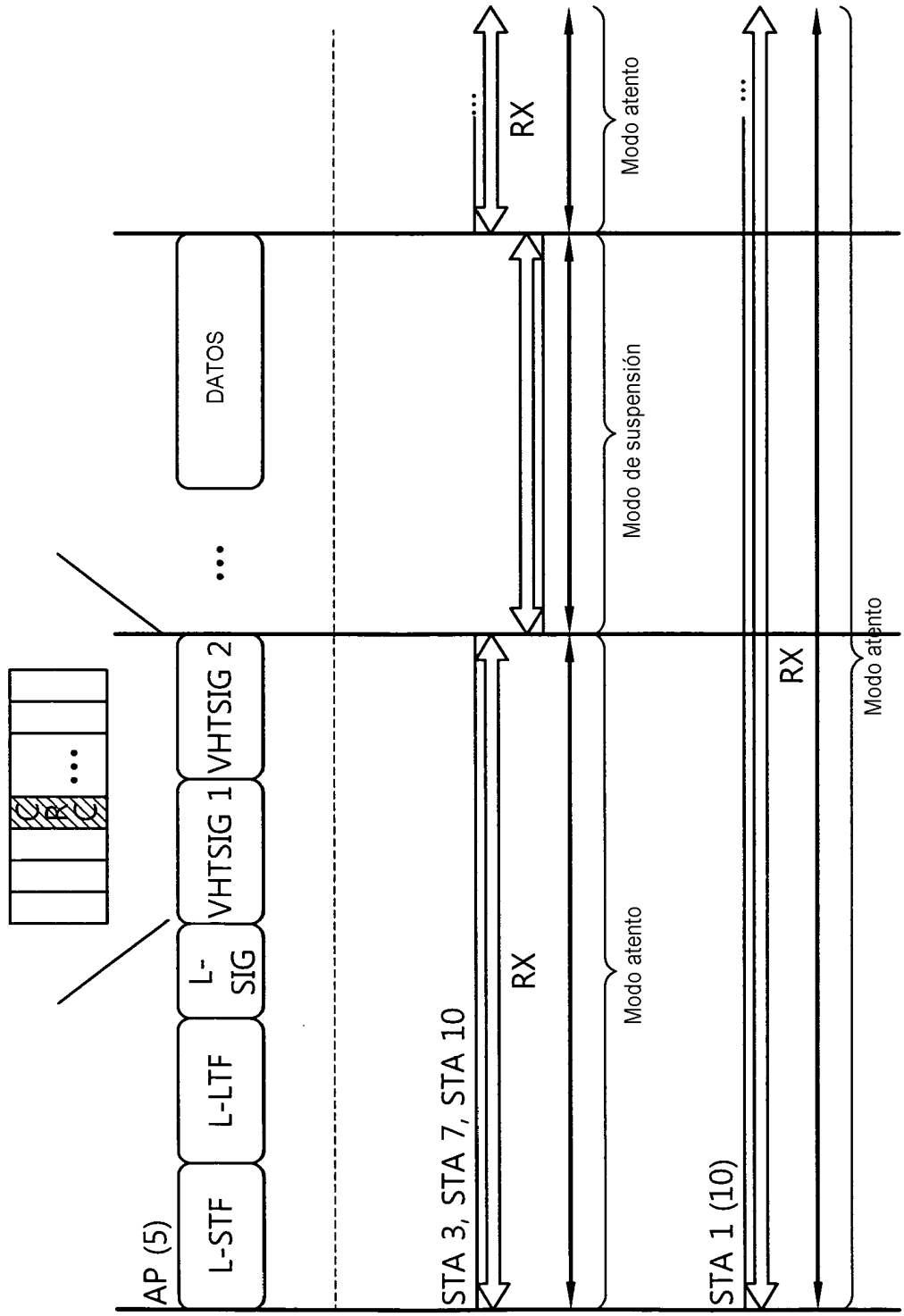


FIG. 7

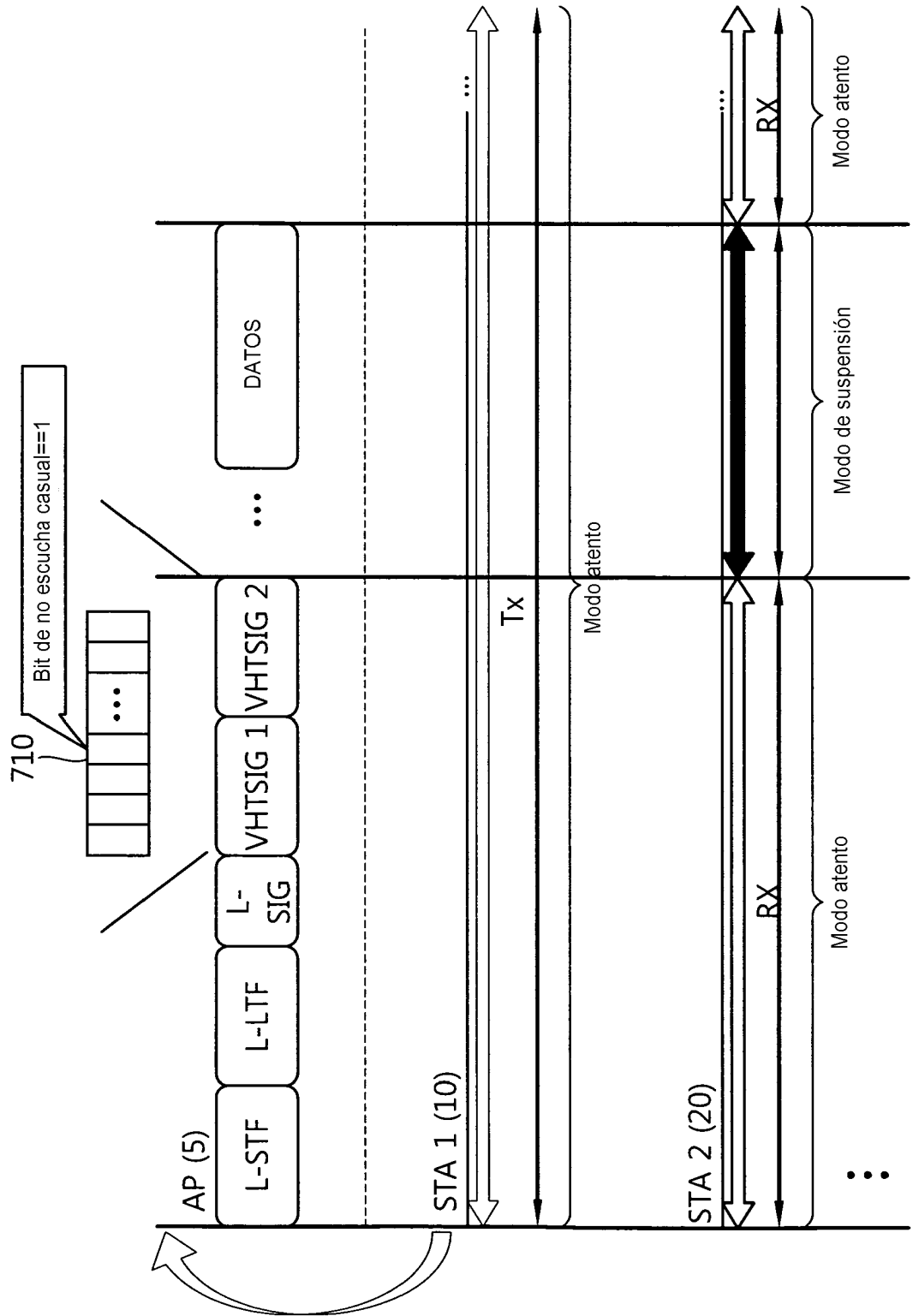


FIG. 8

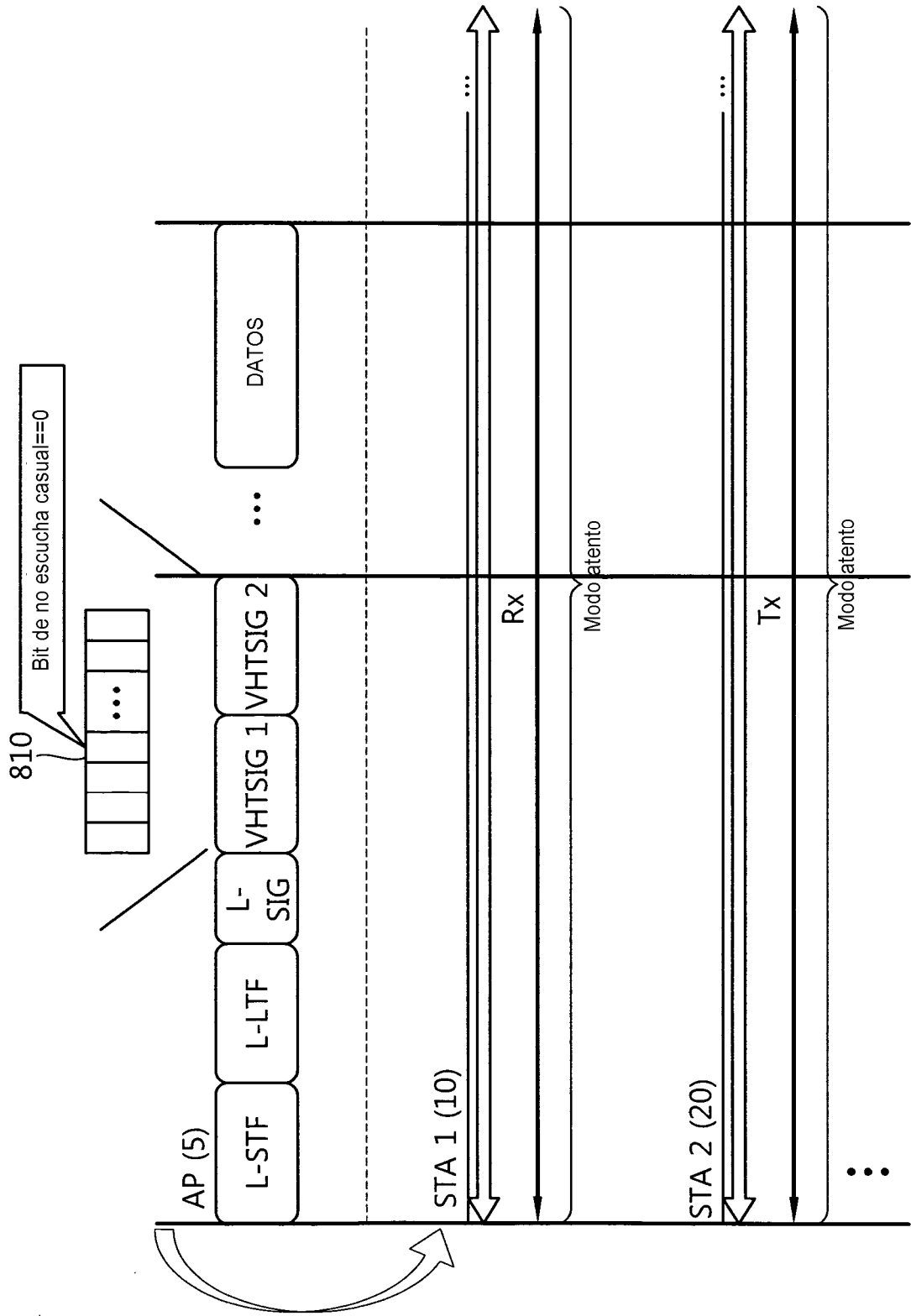


FIG. 9

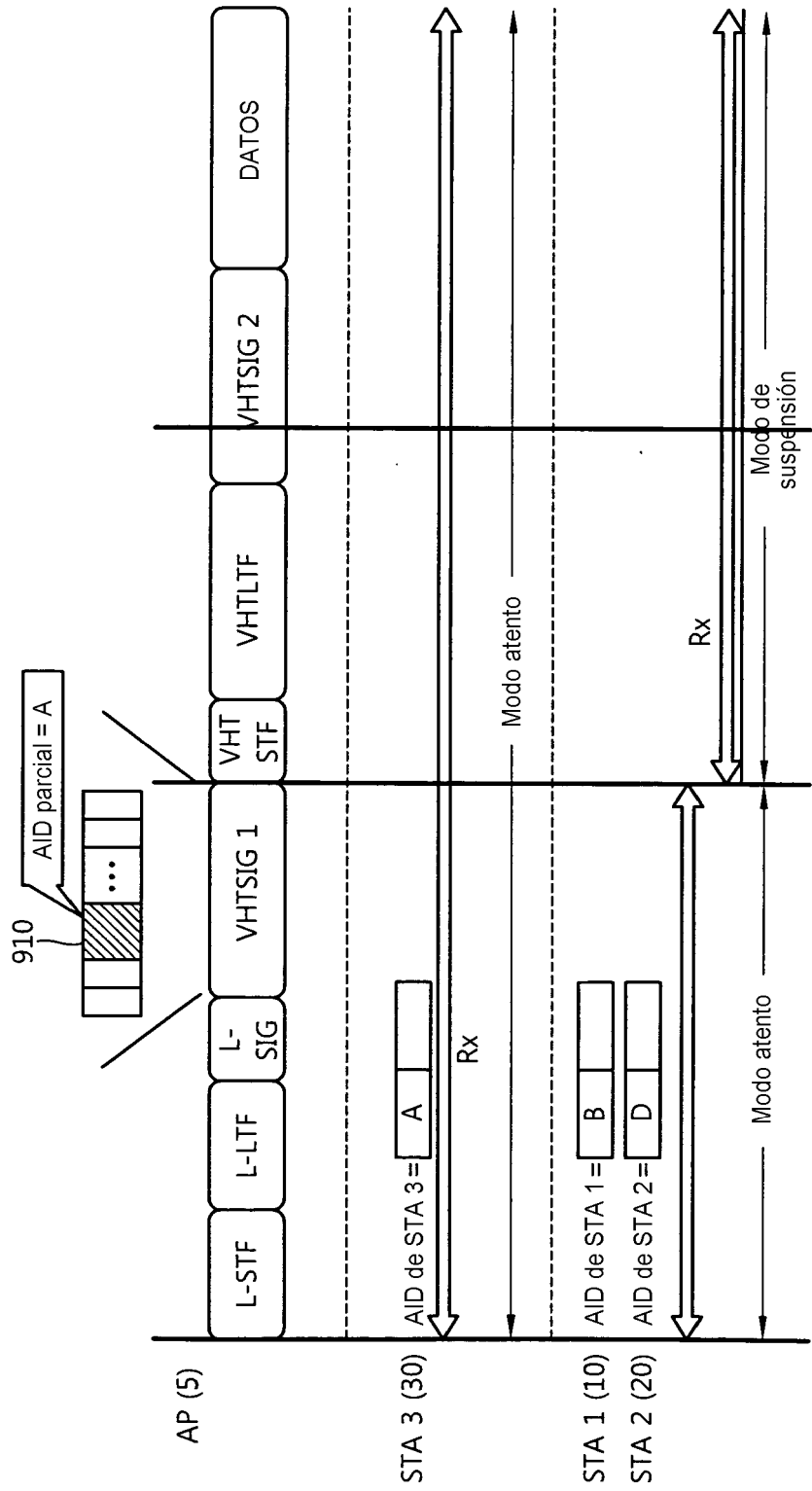


FIG. 10

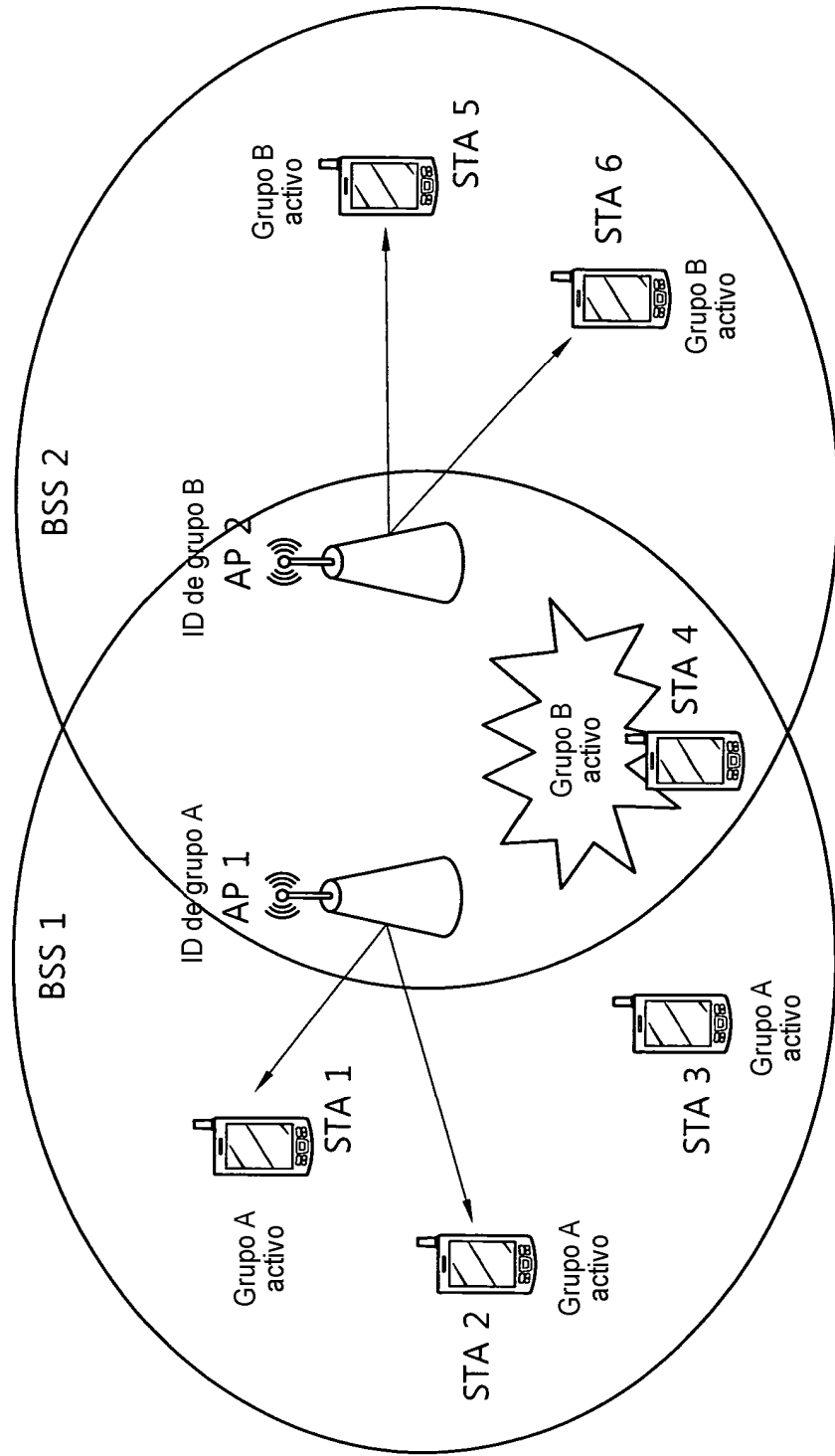


FIG. 11

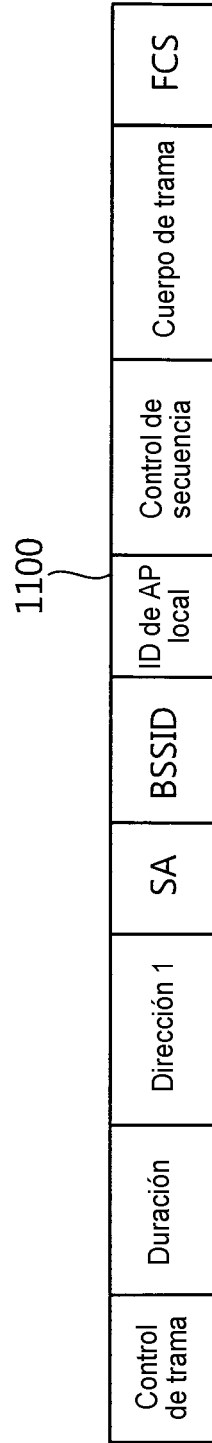


FIG. 12

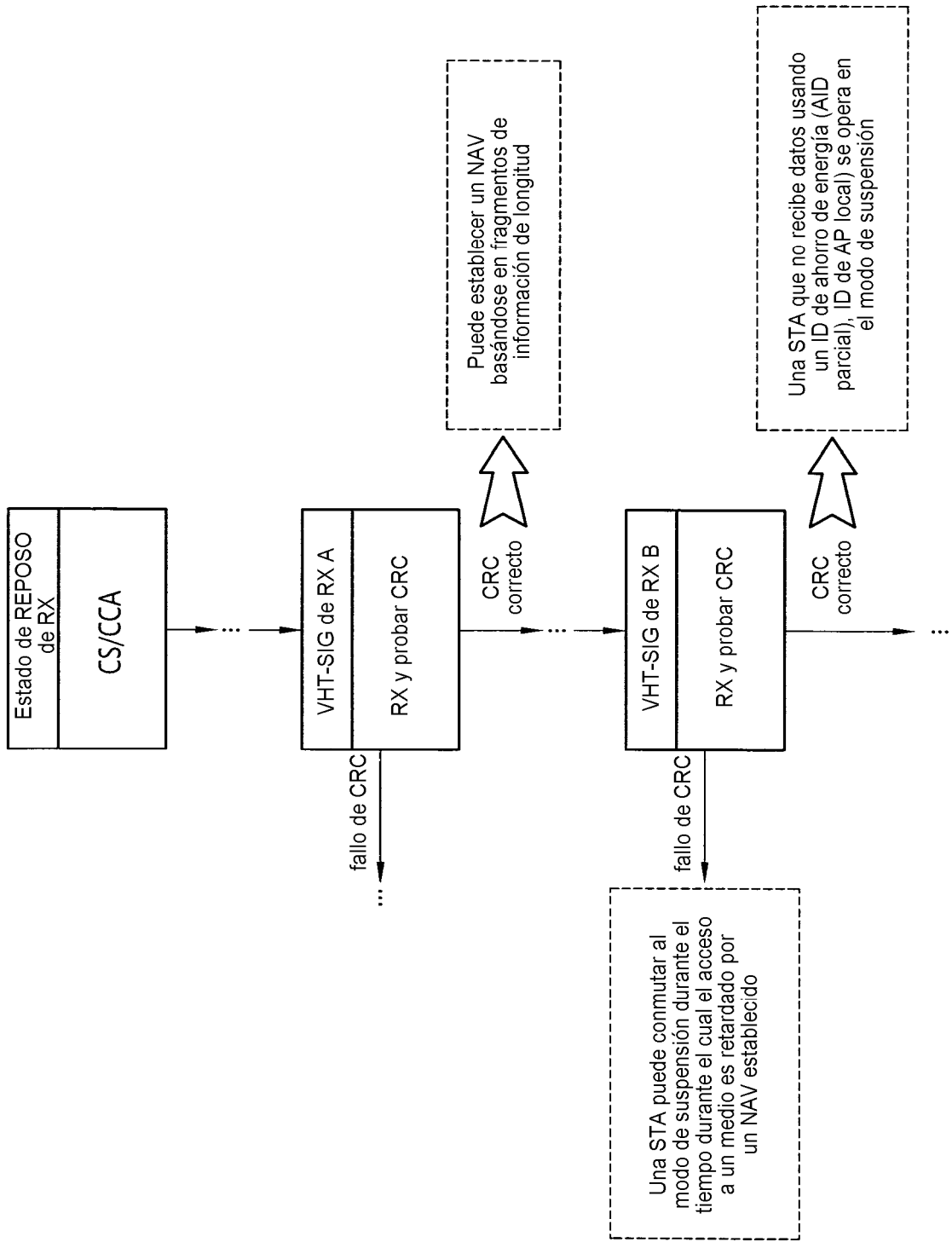


FIG. 13

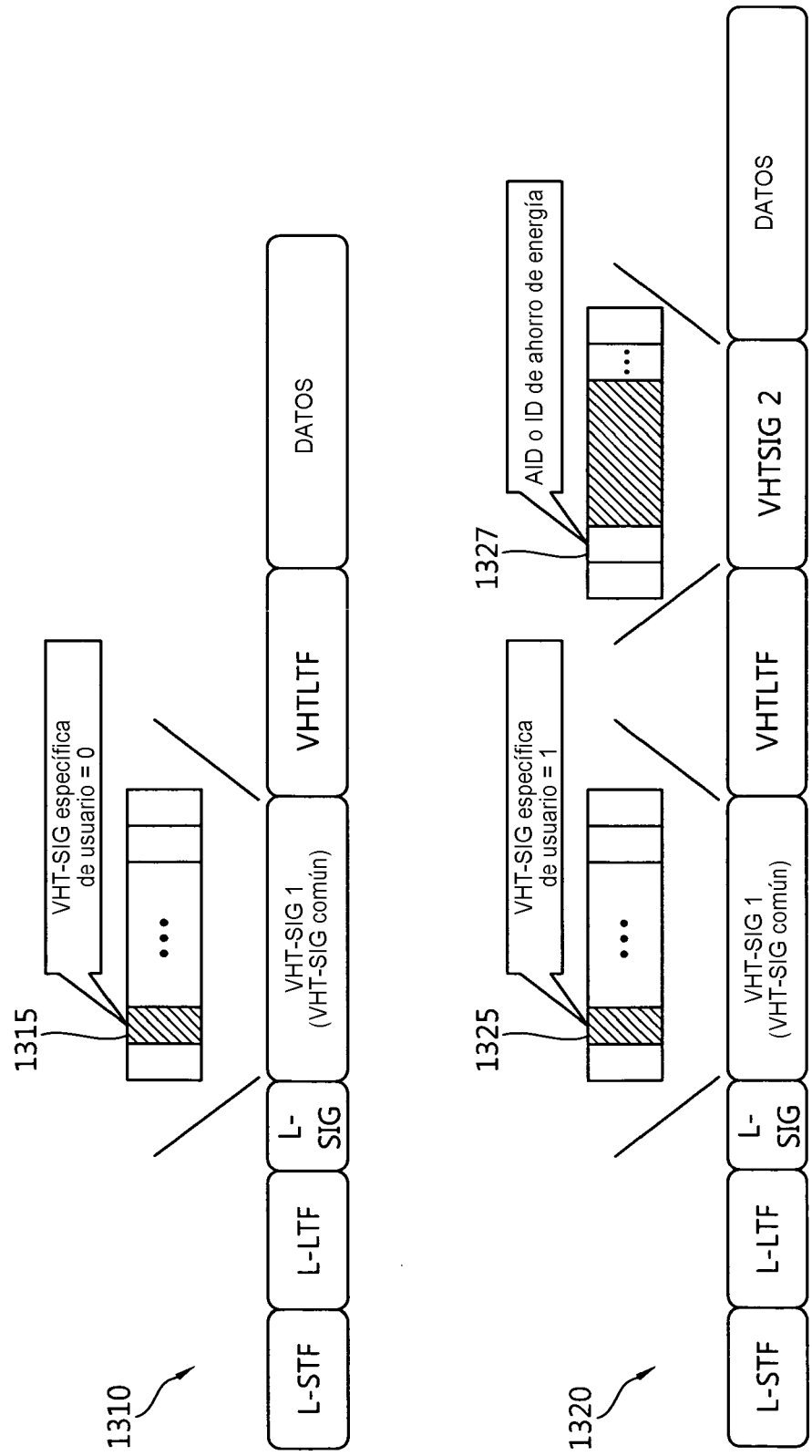


FIG. 14

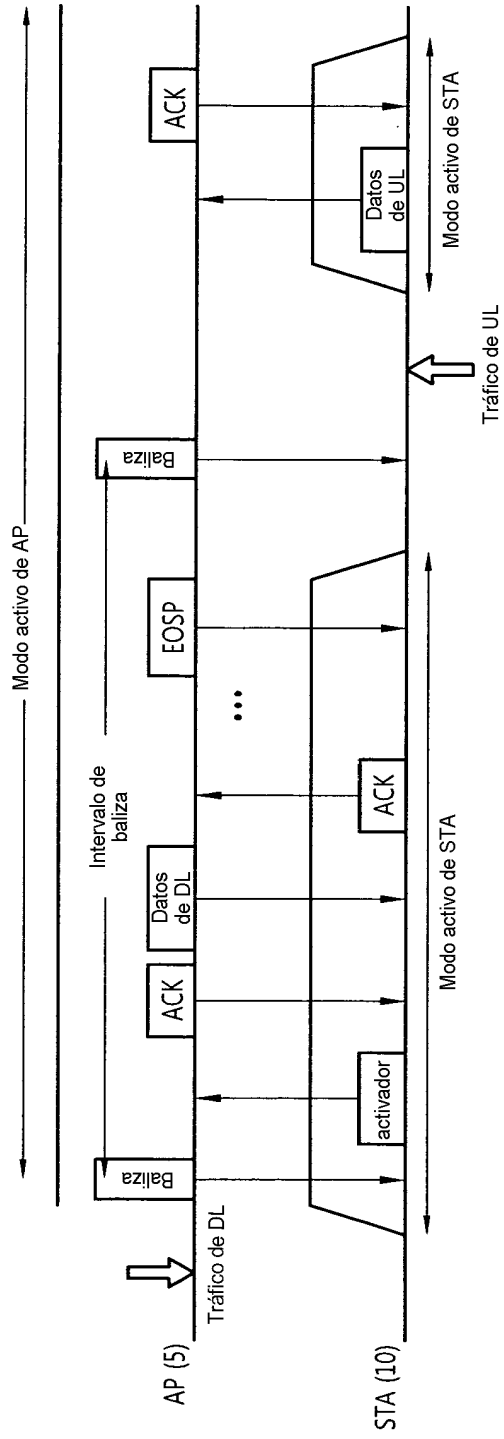


FIG. 15

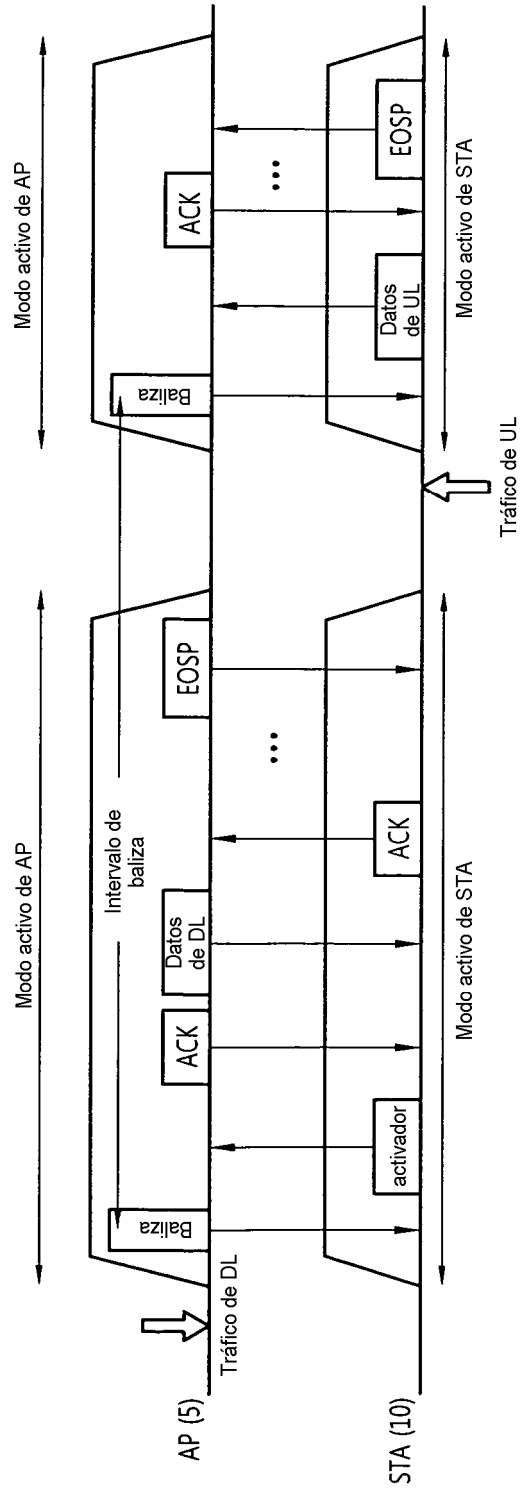


FIG. 16

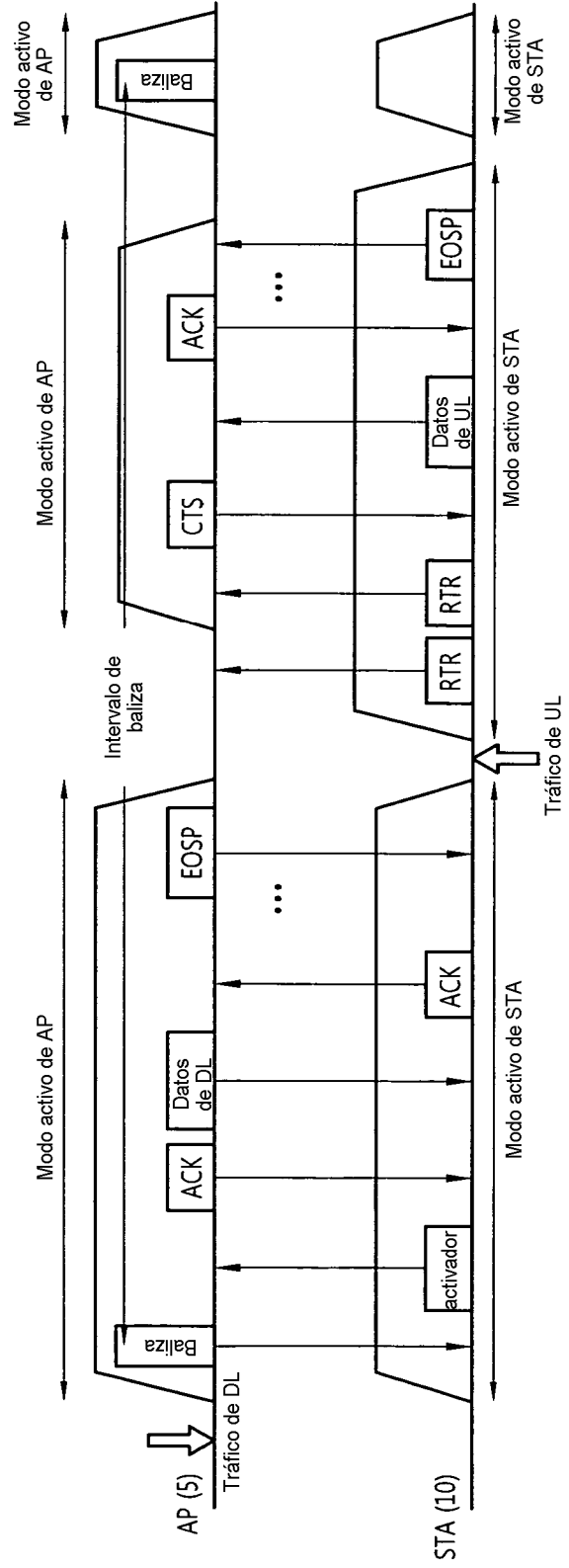


FIG. 17

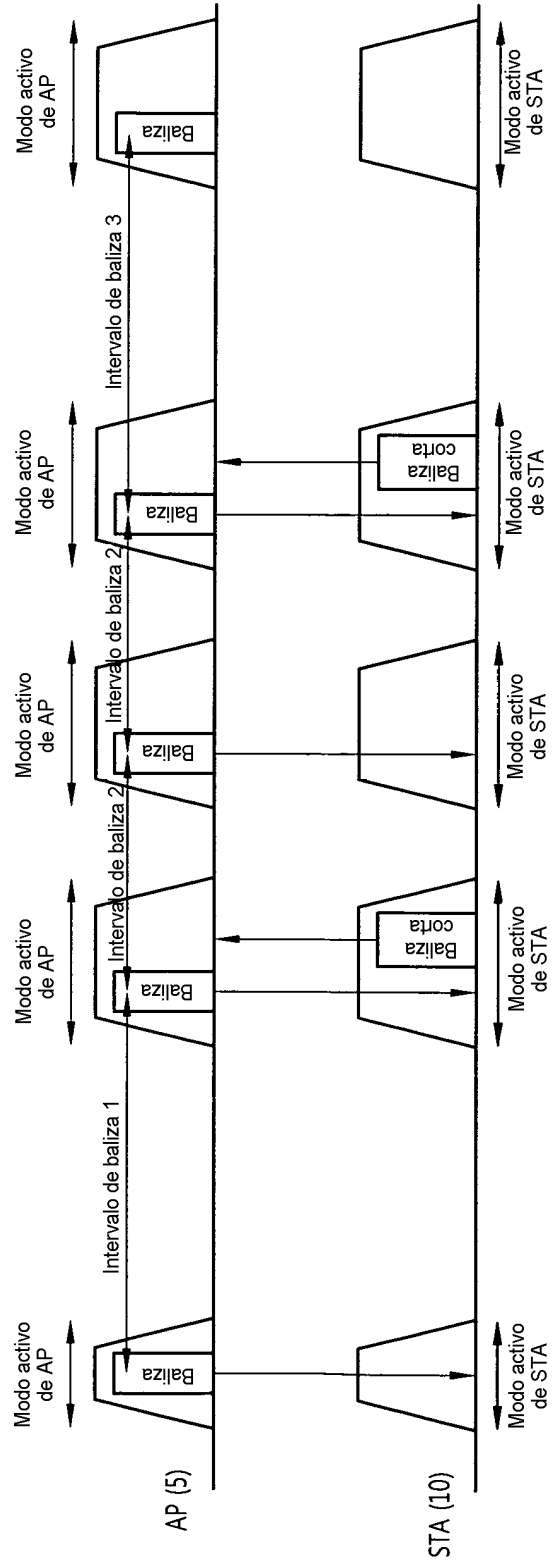


FIG. 18

