

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 035**

51 Int. Cl.:

H04B 7/26 (2006.01)

H04W 72/00 (2009.01)

H04W 16/14 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.08.2012 PCT/KR2012/006354**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.02.2013 WO13022294**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2012 E 12822565 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016 EP 2742618**

54 Título: **Método y aparato para la selección dinámica de frecuencias en un sistema de red de área local inalámbrica**

30 Prioridad:

11.08.2011 US 201161522681 P

19.09.2011 US 201161536049 P

22.09.2011 US 201161538094 P

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

08.11.2016

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)

20 Yeouido-dong

Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-721, KR

72 Inventor/es:

PARK, JONG HYUN;

SOHN, ILL SOO;

KIM, EUN SUN y

SEOK, YONG HO

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 589 035 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 la selección dinámica de frecuencias en un sistema de red de área local inalámbrica.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a la comunicación inalámbrica y, más particularmente, a un método de selección dinámica de frecuencias en un sistema de red de área local inalámbrica (WLAN) y un aparato para operar con este.

10 **Antecedentes de la técnica**

Con el reciente avance de la tecnología de la comunicación de información, están apareciendo una diversidad de técnicas de comunicación inalámbrica. De entre ellas, una red de área local inalámbrica (WLAN) es una técnica para acceder a Internet de forma inalámbrica en viviendas o empresas o en determinadas áreas de prestación de servicios mediante terminales portátiles, tales como un asistente digital personal (PDA), un ordenador portátil y un reproductor multimedia portátil (PMP), basados en la tecnología de frecuencia inalámbrica.

Se están llevando a cabo una gran cantidad de tareas de normalización desde que, en febrero de 1980, se fundó el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE) 802 (es decir, la organización de normalización de la tecnología WLAN). La tecnología WLAN admitía en un principio una velocidad de 1 a 2 Mb/s a través de salto de frecuencia, ensanchamiento de banda y comunicación por infrarrojos mediante una frecuencia de 2,4 GHz según las normas IEEE 802.11; sin embargo, en los últimos tiempos puede admitir una velocidad máxima de 54 Mb/s mediante multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM). Además, en IEEE 802.11, se están llevando a la práctica o definiendo normas para diversas técnicas, tales como la mejora de la calidad del servicio (QoS), la compatibilidad de protocolos de punto de acceso (AP), el incremento de la seguridad, la medición de recursos de radio, el acceso inalámbrico en entornos vehiculares, la itinerancia rápida, una red en malla, el interfuncionamiento con una red externa y la gestión de redes inalámbricas.

De entre las normas IEEE 802.11, la IEEE 802.11b admite una velocidad de comunicación máxima de 11 Mb/s mientras se utiliza una frecuencia de una banda de 2,4 GHz. La norma IEEE 802.11a, comercializada después de la norma IEEE 802.11b, ha reducido la influencia sobre las interferencias todavía más que la frecuencia de una banda de 2,4 GHz con altos niveles de confusión mediante una frecuencia de una banda de 5 GHz, en lugar de la banda de 2,4 GHz, y ha incrementado la velocidad de comunicación hasta un máximo de 54 Mb/s mediante la tecnología OFDM. No obstante, la norma IEEE 802.11a es desventajosa en la medida en que su distancia de comunicación es más corta que la de la IEEE 802.11b. Además, la norma IEEE 802.11g ha atraído una considerable atención debido a que implementa una velocidad máxima de 54 Mb/s mediante la frecuencia de una banda de 2,4 GHz y ofrece compatibilidad regresiva como la IEEE 802.11b. La norma IEEE 802.11a aventaja a la IEEE 802.11a en lo que respecta a la distancia de comunicación.

Además, a fin de superar el límite de velocidad de comunicación, considerado una deficiencia de la WLAN, recientemente se ha establecido la IEEE 802.11n como norma técnica. Uno de los objetivos de la IEEE 802.11n es incrementar la velocidad y la fiabilidad de una red y ampliar la cobertura de una red inalámbrica. Más particularmente, a fin de ofrecer alto rendimiento (HT) con una velocidad de procesamiento de datos máxima de 540 Mb/s o superior, reducir al mínimo los errores de transmisión y optimizar la velocidad de transferencia de datos, la norma IEEE 802.11n se basa en la tecnología de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) mediante varias antenas situadas a ambos lados de un transmisor y un receptor. Además, esta norma puede utilizar, aparte de un sistema de codificación para transmitir varias copias redundantes a fin de incrementar la fiabilidad de los datos, la multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) con el objetivo de incrementar la velocidad.

Como la WLAN se está difundiendo activamente y las aplicaciones que emplean la WLAN se están diversificando, ha surgido en los últimos tiempos la necesidad de disponer de un nuevo sistema WLAN que ofrezca un rendimiento superior al de la velocidad de procesamiento de datos ofrecida por la norma IEEE 802.11n. Un sistema WLAN de muy alto rendimiento (VHT) es uno de los sistemas WLAN IEEE 802.11 que se ha propuesto recientemente a fin de ofrecer una velocidad de procesamiento de datos de 1 Gb/s o superior.

En el IEEE 802.11 TGac, encargado de la normalización del sistema VHT WLAN, se están llevando a cabo investigaciones activas sobre un sistema en el que se utiliza la tecnología 8 x 8 MIMO y un ancho de banda de canal de 80 MHz o superior a fin de ofrecer el rendimiento de 1 Gb/s o superior.

No obstante, si se utiliza el ancho de banda de canal de 80 MHz o superior, las interferencias con otros usuarios que utilizan el ancho de banda de canal de 80 MHz o superior pueden llegar a ser importantes. Para superar este problema, un usuario que utiliza el ancho de banda de canal de 80 MHz o superior debe protegerse primero o debe limitar el uso del ancho de banda del canal según las condiciones de la banda de frecuencia pertinente de conformidad con la normativa vigente para el uso de la correspondiente banda de frecuencia.

Con el objeto de que la correspondiente banda de frecuencia se utilice en este entorno, se plantea la necesidad de

disponer de un procedimiento de comprobación de la banda de frecuencia correspondiente a fin de ofrecer protección a un usuario que tiene prioridad para la banda de frecuencia en cuestión o cumplir las disposiciones administrativas/operativas. Puede utilizarse un método de selección dinámica de frecuencias (DFS) de ajuste adaptativo del ancho de banda de un canal o de conmutación de un canal según el resultado de la comprobación.

5 En un método de comprobación del estado de un canal (es decir, una precondition para el procedimiento DFS), es necesario tomar en consideración un procedimiento eficaz para reducir al mínimo el consumo de recursos de radio que puede producirse cuando el objetivo es un canal que presenta un gran ancho de banda.

10 El documento WO 2010/074471 A2 divulga un procedimiento de gestión de carga de un conjunto de servicio básico (BSS) y un procedimiento de configuración de intervalo de pausa en un sistema de red de área local inalámbrica (WLAN). El sistema WLAN utiliza un canal de unión, y un punto de acceso (AP) del sistema WLAN facilita información de carga de BSS relativa a un canal que presenta un ancho de banda igual o inferior a un ancho de banda del canal de unión (por ejemplo, cada uno de los canales de 20 MHz, 40 MHz, 60 MHz y 80 MHz) a las STA del sistema WLAN. Un elemento de carga de BSS ampliado puede especificar la información de carga de BSS. El

15 AP transmite el elemento de carga de BSS ampliado a las STA mediante inclusión de la información de carga de BSS en una trama piloto o una trama de respuesta de sondeo.

Sumario de la invención

20 Problema técnico

Uno de los objetivos de la presente invención es ofrecer un procedimiento de transmisión de información de gestión, que admite un procedimiento de selección dinámica de frecuencias (DFS) en un sistema WLAN que admite un canal operativo de banda ancha.

25 Otro de los objetivos de la presente invención es ofrecer un método de silenciamiento selectivo de un subcanal específico en un sistema WLAN que admite un canal operativo que comprende una pluralidad de subcanales.

30 Solución al problema

En un aspecto, se divulga un método de transmisión de información de gestión de canal por un punto de acceso (AP) en una red de área local inalámbrica y configurado para comunicarse por medio de un subcanal primario y un subcanal secundario. El método incluye la transmisión de una trama que comprende un elemento de canal en silencio, comprendiendo el elemento de canal en silencio un campo de modo de silencio que indica si una comunicación con el AP está permitida por medio de una parte o la totalidad del subcanal primario durante un intervalo de silencio, siendo el intervalo de silencio un intervalo durante el cual no se produce ninguna transmisión en el canal secundario; y la realización de comunicaciones mediante la parte o la totalidad del subcanal primario, si la modo de silencio se ha establecido en un valor que indica que la comunicación con el AP está permitida por medio de la parte o la totalidad del subcanal primario durante el intervalo de silencio.

40 El valor del campo de modo de silencio puede establecerse en 1 para indicar que la comunicación con el AP está permitida por medio de la parte o la totalidad del subcanal primario durante el intervalo de silencio.

45 El valor del campo de modo de silencio puede establecerse en 0 para indicar que la comunicación con el AP no está permitida por medio de la parte o la totalidad del subcanal primario durante el intervalo de silencio.

50 Cuando el valor del campo de modo de silencio se ha establecido en 1 para indicar que la comunicación con el AP está permitida por medio de la parte o la totalidad del subcanal primario durante el intervalo de silencio, el elemento de canal en silencio puede comprender además uno de entre un campo de cómputo de silencio, un campo de período de silencio, un campo de duración de silencio y un campo de decalaje de silencio.

El primer subcanal y el segundo subcanal pueden ser subcanales no contiguos.

55 El primer subcanal y el segundo subcanal pueden presentar un ancho de banda de 80 MHz cada uno.

La etapa de transmitir la trama que comprende el elemento de canal en silencio puede comprender la transmisión periódica de la trama.

60 La trama puede ser una trama piloto.

65 En otro aspecto, se divulga un punto de acceso (AP) en una red de área local inalámbrica y configurado para comunicarse por medio de un subcanal primario y un subcanal secundario. El AP comprende un transceptor y un controlador conectado funcionalmente al transceptor. El controlador está configurado para transmitir una trama que comprende un elemento de canal en silencio, comprendiendo el elemento de canal en silencio un campo de modo de silencio que indica si una comunicación con el AP está permitida por medio de una parte o la totalidad del subcanal primario durante un intervalo de silencio, siendo el intervalo de silencio un intervalo durante el cual no se

produce ninguna transmisión en el canal secundario; y realizar comunicaciones mediante la parte o la totalidad del subcanal primario, si el modo de silencio se ha establecido en un valor que indica que la comunicación con el AP está permitida por medio de la parte o la totalidad del subcanal primario durante el intervalo de silencio.

5 **Efectos ventajosos de la invención**

Es posible mitigar una reducción del uso de un canal provocada por un cambio de entorno del canal enfrentándose de manera activa al cambio del entorno de algunos canales que componen un canal operativo de un sistema WLAN que admite un canal operativo de banda ancha.

10 **Breve descripción de los dibujos**

Las figuras 1 y 2 representan esquemáticamente unos ejemplos de configuraciones de un sistema WLAN al cual puede aplicarse una forma de realización de la presente invención.

15 La figura 3 ilustra unos canales que pueden configurarse como canales operativos en el conjunto de servicio básico (BSS) de un sistema WLAN, junto con los anchos de banda de estos.

20 La figura 4 representa un procedimiento operativo que ilustra el procedimiento de gestión de una red inalámbrica según una forma de realización de la presente invención en un sistema WLAN.

La figura 5 representa unos detalles del espectro de una banda de 5 GHz, que puede convertirse en un ancho de banda operativo de un sistema VHT WLAN.

25 La figura 6 es un diagrama de bloques que representa un ejemplo de formato de elemento de información (IE) de silencio.

La figura 7 ilustra el problema anterior que puede surgir en un sistema VHT WLAN que admite un canal operativo de banda ancha.

30 La figura 8 representa un método de utilización de canales según una forma de realización de la presente invención.

La figura 9 es un diagrama de bloques que representa un ejemplo de formato del IE de canal de silencio según una forma de realización de la presente invención.

35 Las figuras 10 y 11 representan otros ejemplos de formato de los IE de canal de silencio según unas formas de realización de la presente invención.

Las figuras 12 y 13 representan otros ejemplos de formato de los IE de canal de silencio según unas formas de realización de la presente invención.

40 La figura 14 es un diagrama de bloques que representa un formato del campo de modo operativa VHT.

La figura 15 es un diagrama de bloques que representa un formato del campo de modo operativa VHT modificado según una forma de realización de la presente invención.

45 La figura 16 es un diagrama de bloques que representa un aparato inalámbrico al cual se pueden aplicar las formas de realización de la presente invención.

50 **Modo para la invención**

A continuación, se describe en detalle un procedimiento de gestión de un sistema de comunicación inalámbrica y un aparato para operar con este según unas formas de realización de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos. Aunque en las formas de realización siguientes se describe a título de ejemplo un sistema de red de área local inalámbrica (WLAN), de entre los sistemas de comunicación inalámbrica, debe tenerse en cuenta que este solo es ilustrativo. En consecuencia, las formas de realización de la presente invención pueden aplicarse también de igual forma a otros sistemas de comunicación inalámbrica aparte del sistema WLAN, excepto si los otros sistemas de comunicación inalámbrica no son admisibles desde el punto de vista de sus propiedades. En este caso, los términos o las palabras exclusivas del sistema WLAN utilizados en las formas de realización de la presente invención pueden cambiarse adecuadamente por otros términos o palabras que se utilizan oficialmente en un sistema de comunicación inalámbrica relacionado.

Las figuras 1 y 2 representan esquemáticamente unos ejemplos de configuraciones de un sistema WLAN al cual puede aplicarse una forma de realización de la presente invención.

65 Con referencia a las figuras 1 y 2, el sistema WLAN comprende uno o más conjuntos de servicio básico (BSS). El

BBS es un conjunto de estaciones (STA) que se sincronizan correctamente unas con otras para la comunicación, y el concepto no indica ningún área específica. El BBS puede dividirse en un BBS de infraestructura, un BSS independiente (IBSS) y un BSS en malla (MBSS). El BSS de infraestructura se representa en la figura 1 y el IBSS se representa en la figura 2. Los BSS de infraestructura BSS1 y BSS2 comprenden una o más STA, STA1, STA3 y STA4, un punto de acceso (AP) (es decir, una STA que presta un servicio de distribución) y un sistema de distribución (DS) que acopla una pluralidad de AP, AP1 y AP2. Por otro lado, en el IBSS, todas las STA consisten en unas STA móviles, STA6, STA7 y STA8, ya que no está incluido ningún AP. Además, todas las STA forman una red autónoma, pues el acceso a un DS no está permitido. El MBSS es una red que consiste en puntos de malla (MP) y constituye otro ejemplo de red autónoma.

Una STA es una entidad funcional que comprende control de acceso al medio (MAC) de conformidad con las normas IEEE 802.11 y una interfaz de capa física para un medio inalámbrico (WM). En sentido amplio, una STA comprende tanto una STA AP como una STA no AP. Una STA para comunicación inalámbrica comprende un procesador y un transceptor y puede comprender además una interfaz de usuario, unos medios de visualización, etc. El procesador es una unidad funcional configurada para generar una trama que se va a transmitir a través de una red inalámbrica o para procesar una trama recibida a través de la red inalámbrica. El procesador desempeña varias funciones para controlar una STA. Además, el transceptor está acoplado funcionalmente al procesador y configurado para transmitir y recibir tramas a través de una red inalámbrica para una STA.

De entre todas las STA, los terminales móviles manipulados por los usuarios comprenden las STA no AP, STA1, STA3, STA4, STA6, STA7 y STA8. Cuando un terminal móvil se denomina STA simplemente, también se refiere a una STA no AP. Una STA no AP puede recibir también otras denominaciones, tales como "unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU)", "equipo de usuario" (UE), "estación móvil" (MS), "terminal móvil" (MT) o "unidad de abonado móvil" (MSU).

Además, el AP AP1 o AP2 es una entidad funcional para brindar acceso al DS por medio de un WM para las STA asociadas. En un BSS de infraestructura que comprende un AP, la comunicación entre las STA no AP tiene lugar básicamente a través del AP. No obstante, si se ha establecido un enlace directo entre unas STA no AP, las STA no AP pueden comunicarse directamente unas con otras. El AP también puede recibir otras denominaciones, tales como "controlador central", "estación base" (BS), "nodo B", "sistema transceptor base" (BTS) o "controlador de sitio".

Una pluralidad de BSS de infraestructura pueden interconectarse a través de un sistema de distribución (DS). La pluralidad de BSS acoplados a través del DS se denomina "conjunto de servicio ampliado (ESS)". Las STA comprendidas en el ESS pueden comunicarse unas con otras. Una STA no AP puede pasar de un BSS a otro BSS mientras realiza una comunicación sin interrupciones en el mismo ESS.

El DS es un mecanismo para permitir que un AP se comunique con el otro AP. Según este mecanismo, un AP puede transmitir una trama para las STA asociadas a un BSS gestionado por el AP, transferir una trama si una STA ha cambiado a otro BSS o transferir una trama a una red externa, tal como una red cableada. El DS no tiene que ser necesariamente una red, sino que puede adoptar cualquier forma si el DS puede prestar un servicio de distribución específico definido en las normas IEEE 802.11. Por ejemplo, el DS puede ser una red inalámbrica, tal como una red en malla, o una estructura física para acoplar unos AP.

La figura 3 ilustra unos canales que pueden configurarse como canales operativos en el conjunto de servicio básico (BSS) de un sistema WLAN, junto con los anchos de banda de estos.

El canal operativo del BBS se refiere a un canal utilizado para transmitir una trama transmitida con el objetivo de que un AP facilite información de control y/o información de gestión a las estaciones (STA) asociadas. Una trama piloto es un ejemplo de trama transmitida por un AP con el fin de facilitar la información de control y/o información de gestión. En un IBSS, un canal operativo puede referirse a un canal en el que un propietario de selección dinámica de frecuencias (DFS) transmite una trama piloto. El propietario de DFS se refiere a una STA que es responsable de seleccionar un canal de destino al que se conmutará cuando sea necesario cambiar un canal operativo en un IBSS.

En el ejemplo de la figura 3, una unidad básica de la anchura del canal está configurada para ser de 20 MHz. A continuación, se describe un ejemplo meramente ilustrativo en el que la unidad básica de la anchura del canal es de 20 MHz. La unidad básica de la anchura de un canal no se limita a 20 MHz, sino que puede configurarse de diversas maneras tomando en consideración el estado de las frecuencias de una banda disponible. Un sistema VHT WLAN puede admitir un canal operativo de banda ancha. Un VHT BSS es el BSS de un sistema VHT WLAN. En el VHT BSS, se transmite una trama piloto que comprende un elemento operativo VHT. El elemento operativo VHT comprende información para admitir un canal operativo de gran ancho de banda. Más concretamente, el elemento operativo VHT puede comprender información de banda del canal e información de frecuencia central del canal. Si se utiliza una pluralidad de bandas de frecuencia no contiguas como canales operativos, puede incluirse información para indicar la frecuencia central en cada uno de los segmentos de frecuencia no contiguos.

La figura 3 representa un ejemplo en el que se pueden configurar unos canales operativos de anchuras de 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz y 80 MHz + 80 MHz. En este ejemplo, el canal operativo de 80 MHz + 80 MHz se refiere

a un canal operativo compuesto de dos canales de 80 MHz no contiguos.

Un canal primario es un canal común para todas las STA que son miembros de un BSS. Un canal secundario es un canal asociado con el canal primario que puede utilizarse para ampliar el ancho de banda de un canal operativo.

Un canal primario de 40 MHz se refiere a un subcanal utilizado para transmitir unidades de datos de protocolo (PPDU) de un procedimiento de convergencia de capa física (PLCP) de 40 MHz en un VHT BSS de 80 MHz, 160 MHz o 80 MHz + 80 MHz. El canal primario de 80 MHz se refiere a un subcanal utilizado para transmitir un PDU de 80 MHz en un VHT BSS de 160 MHz u 80 MHz + 80 MHz. En la presente memoria, una PDU de n MHz se refiere a una PDU en la cual el parámetro de transmisión vectorial (parámetro TXVECTOR) CH_BANDWIDTH de una correspondiente PDU se configura como una CBW "n".

Un canal secundario de 40 MHz es un subcanal contiguo a un canal primario de 40 MHz contiguo del VHT BSS de 80 MHz. El canal secundario de 40 MHz, junto con el canal primario de 40 MHz, forma un canal de 80 MHz. En el VHT BSS de 160 u 80 + 80 MHz, un canal secundario de 40 MHz, junto con un canal primario de 40 MHz, forma un canal primario de 80 MHz.

Un canal secundario de 80 MHz es un subcanal de 80 MHz que no comprende un canal primario de 20 MHz del VHT BSS de 160 u 80 + 80 MHz. El canal secundario de 80 MHz, junto con un canal primario de 80 MHz, forma el canal de 160 MHz u 80 + 80 MHz.

En el VHT BSS de 40, 80, 160 u 80 + 80 MHz, un canal que no comprende el canal primario de 20 MHz se denomina "canal no primario".

La figura 4 representa un procedimiento operativo que ilustra el procedimiento de gestión de una red inalámbrica según una forma de realización de la presente invención en un sistema WLAN, tal como el que se representa en la figura 1 o 2, o un sistema de comunicación inalámbrica que es sustancialmente el mismo que el sistema WLAN o igual a este. Aunque el procedimiento operativo entre una primera STA(2) y una segunda STA(4) representado en la figura 4 puede ser un procedimiento realizado entre una STA no AP y un AP que forman un BSS de infraestructura, es evidente que la presente forma de realización no se limita a este. Por ejemplo, la presente forma de realización también puede aplicarse a una operación entre unas STA no AP que forman un IBSS, una operación entre unos MP que forman un sistema de red en malla o una operación entre unos UE o entre un UE y una BS que forman otro sistema de comunicación inalámbrica igual o equivalente, excepto un sistema de comunicación inalámbrica al cual no se pueda aplicar de forma sustancial la presente forma de realización.

Con referencia a la figura 4, el procedimiento de medición de radio de un sistema de comunicación inalámbrica según la forma de realización de la presente invención comprende un procedimiento de exploración S10, un procedimiento de autenticación S20 y/o un procedimiento de asociación S30 (es decir, unos procedimientos preliminares) y comprende además un procedimiento DFS S40 realizado después de los procedimientos preliminares S10 a S30. Según un aspecto de la forma de realización de la presente invención, por lo menos algunos de los procedimientos preliminares pueden ser procedimientos arbitrarios o procedimientos no esenciales.

Con referencia a la figura 4, el procedimiento de exploración S10 se ejecuta en primer lugar entre la primera STA(1) y la segunda STA(4). El procedimiento de exploración S10 es un procedimiento en el cual la primera STA(2) busca una posible STA (es decir, el sujeto con el que se va a asociar en el procedimiento de asociación S30). Por ejemplo, en un BSS de infraestructura, el procedimiento de exploración puede considerarse un procedimiento en el cual una STA no AP realiza una búsqueda de un AP. En sentido general, sin embargo, puede decirse que el procedimiento de exploración S10 incluye un procedimiento en el cual una STA no AP busca una STA no AP vecina en el caso de un IBSS, o un procedimiento de búsqueda de un MP vecino en el caso de una red en malla.

El procedimiento de exploración incluye dos tipos de procedimientos. El primer tipo es un método de exploración pasiva y un método que usa una trama piloto transmitida por la segunda STA(4), etc. En este método, la primera STA(2) que intenta acceder a una WLAN puede buscar un BSS accesible (o IBSS) mediante la recepción de una trama piloto que la segunda STA(4) (es decir, un AP que gestiona el BSS) transmite periódicamente.

El segundo tipo de procedimiento de exploración es un método de exploración activa. Según el método de exploración activa, la primera STA(2) que intenta acceder a un sistema WLAN envía primero una trama de petición de sondeo. La segunda STA(4) (por ejemplo, un AP) que ha recibido la trama de petición de sondeo envía una trama de respuesta de sondeo, que comprende un ID de conjunto de servicio (SSID) de un BSS gestionado por la segunda STA(4) e información, tal como las capacidades admitidas por la segunda STA(4), a la primera STA(2). En consecuencia, la primera STA(2) puede conocer diversos tipos de información acerca de los posibles AP junto con la existencia de los posibles AP según la trama de respuesta de sondeo recibida.

En el procedimiento de exploración S10, la segunda STA(4) que envía la trama piloto o la trama de respuesta de sondeo puede enviar información que puede utilizarse en un procedimiento de selección dinámica de frecuencias (DFS) a través de la trama piloto o la trama de respuesta de sondeo. Como ejemplo de información que puede

utilizarse en el procedimiento DFS, cabe mencionar un elemento de silencio y/o un elemento de canal en silencio que puede incluirse en la trama piloto o la trama de respuesta de sondeo. La información utilizada en el procedimiento DFS que puede incluirse en la trama piloto o la trama de respuesta de sondeo se describe en detalle más adelante.

5 Con referencia nuevamente a la figura 4, el procedimiento de autenticación S20 se ejecuta entre la primera STA(2) y la segunda STA(4). El procedimiento de autenticación S20 es un procedimiento en el que las entidades participantes en la comunicación inalámbrica negocian un procedimiento de autenticación, un método de encriptación, etc. Por ejemplo, la primera STA(2) puede realizar el procedimiento de autenticación S20 junto con una segunda STA (por ejemplo, un AP) con la que se va a asociar, de entre uno o más AP obtenidos con el procedimiento de exploración S10. En la mayoría de los casos, se utiliza un método de autenticación de sistemas abiertos en una WLAN. La segunda STA(4) (es decir, un AP) ejecuta un procedimiento de autenticación no sujeto a ninguna condición respecto de la petición de autenticación de la primera STA(2). Entre los métodos de autenticación más perfeccionados cabe citar el protocolo de autenticación ampliable-seguridad de capa de transporte (EAP-TLS), el protocolo de autenticación ampliable-seguridad de capa de transporte tunelado (EAP-TTLS), el protocolo de autenticación ampliable-autenticación flexible mediante túnel seguro (EAP-FAST) y el protocolo de autenticación ampliable protegido (PEAP), que se basan en la norma IEEE 802.1x.

20 Una vez que la autenticación concluye con éxito en el procedimiento de autenticación S20, la primera STA(2) realiza el procedimiento de asociación S30. En esta etapa, el procedimiento de asociación S30 puede ser un procedimiento específico realizado cuando la primera STA(2) es una STA no AP y la segunda STA(4) es un AP. El procedimiento de asociación S30 equivale a establecer una conexión (es decir, un radioenlace) que puede definirse entre la primera STA(2) y la segunda STA(4). Para el procedimiento de asociación S30, la primera STA(2) envía primero una trama de petición de asociación a la segunda STA(4) que ha terminado con éxito el procedimiento de autenticación S20. Como respuesta a esta, la segunda STA(4) envía una trama de respuesta de asociación, que presenta un valor de estado "aceptada", al primer STA(2). La trama de respuesta de asociación comprende un identificador (ID) (por ejemplo, un ID de asociación (AID)) con el cual se puede determinar la asociación con la primera STA(2).

30 Si la conexión entre la primera STA(2) y la segunda STA(4) (es decir, un AP) se deteriora debido a una situación de canal variable una vez que el procedimiento de asociación S30 ha terminado con éxito, la primera STA(2) puede ejecutar un procedimiento de asociación junto con otro AP accesible de nuevo. Esto es lo que se denomina "procedimiento de reasociación". El procedimiento de reasociación es muy similar al procedimiento de asociación S30. Más concretamente, en el procedimiento de reasociación, la primera STA(2) envía una trama de petición de reasociación a otro AP (es decir, un AP que ha terminado con éxito el procedimiento de autenticación S20, de entre los posibles AP obtenidos con el procedimiento de exploración S10) que no es el AP con el que está asociada actualmente. Como respuesta a la trama de petición de reasociación, otro AP envía una trama de respuesta de reasociación a la primera STA(2). En este caso, la trama de petición de reasociación comprende además información acerca del AP que estaba asociado anteriormente. De esta forma, el AP reasociado puede transferir datos almacenados en la memoria tampón de la segunda STA(4) (es decir, el AP existente), a la primera STA(2) de conformidad con la información.

45 En los procedimientos de asociación y reasociación, la primera STA(2) puede facilitar a la segunda STA(4) una lista de canales en los que puede funcionar la primera STA(2). La lista de canales puede incluirse en la trama de petición de asociación o la trama de petición de reasociación y, a continuación, transmitirse.

50 Una vez que el procedimiento de autenticación S20 ha terminado o que el procedimiento de asociación S30 ha terminado junto con el procedimiento de autenticación S20, el procedimiento DFS S40 puede realizarse entre la primera STA(2) y la segunda STA(4). Aunque en la figura 4 se ilustra un procedimiento de localización realizado entre la primera STA(2) y la segunda STA(4) que han terminado el procedimiento de asociación S30 en un BSS de infraestructura, el procedimiento DFS S40 que se va a describir según una forma de realización de la presente invención no se limita al procedimiento de localización. Es decir, el procedimiento DFS según la forma de realización de la presente invención puede aplicarse a dos STA que han establecido un radioenlace de una a otra, independientemente de si las dos STA son STA no AP, AP o MP. Por ejemplo, el procedimiento DFS según la forma de realización de la presente invención también puede realizarse no solo entre una STA no AP y un AP que forman un BSS de infraestructura, tal como el que se representa en la figura 3, sino también entre las STA no AP que forman un IBSS y un MBSS.

60 En una WLAN, el procedimiento DFS permite conmutar adaptativamente un canal operativo según un cambio de entorno de un canal. Un AP y una STA pueden mantener o cambiar un canal operativo a través del procedimiento DFS. Un AP puede determinar si se cambia o no un canal operativo basándose en la condición actual del canal operativo. Por ejemplo, si el estado actual de un canal operativo se deteriora, un canal operativo está sujeto a interferencias de un sistema de comunicación homogéneo o heterogéneo o el uso de un correspondiente canal deja de estar permitido en una condición específica según las normas y disposiciones administrativas, un AP puede decidir dejar de utilizar el canal operativo y configurar un nuevo canal operativo.

65 En lo sucesivo, se supondrá que el sistema WLAN es operativo en una banda de 5 GHz. Se supone que una de las

razones por las que deberá conmutarse un canal a través del procedimiento DFS son las disposiciones para la protección de señales de radar que utilizan la banda de 5 GHz. Esto se hace únicamente con el propósito de facilitar la descripción y no deberá interpretarse como una limitación sobre la banda de frecuencias a la cual se aplica la presente invención, la señal de destino detectada en el procedimiento DFS, etc. Además, en las siguientes formas de realización, puede imponerse un límite a la transmisión y recepción de una trama en un canal específico independientemente del procedimiento DFS.

El procedimiento DFS puede incluir el procedimiento de asociación S30 de la figura 4 entre un AP y unas STA. El procedimiento DFS puede comprender el silenciamiento de un canal actual, la medición de un nuevo canal, la interrupción de una operación cuando se detecta una señal de radar como resultado de la medición, la selección del nuevo canal y la comunicación del nuevo canal a las STA.

La figura 5 representa unos detalles del espectro de una banda de 5 GHz, que puede convertirse en un ancho de banda operativo de un sistema VHT WLAN. En la figura 5, las bandas (es decir, las bandas de 5,25 GHz a 5,35 GHz y 5,47 GHz a 5,725 GHz) indicadas por las bandas DFS pueden presentar una señal de radar. Por lo tanto, si se detecta en las bandas la señal del radar a través de un procedimiento DFS, los canales operativos de las bandas deben conmutarse a los canales operativos de otras bandas.

Cuando cualquier BSS de una WLAN utiliza una banda DFS como banda de un canal operativo (es decir, una banda operativa), el AP y las STA no AP del BSS tienen que detectar con frecuencia la presencia de una señal de radar antes o durante la utilización de la banda. Antes de realizar una prueba para detectar la presencia de una señal de radar en la banda, el AP prohíbe a todas las STA del BSS transmitir tramas a través del canal operativo actual. Es decir, el AP puede transmitir un elemento de información (IE) de silencio para silenciar todas las STA. El IE de silencio puede incluirse en una trama piloto y a continuación transmitirse a todas las STA del BSS o puede incluirse en una trama de respuesta de sondeo y a continuación transmitirse a las STA individuales.

Cada una de las STA que han recibido el IE de silencio desde el AP tiene una duración de silencio a lo largo de la cual la transmisión/recepción de una trama está prohibida según un valor configurado en el IE de silencio. El AP se puede detectar la presencia de una señal de radar sin experimentar interferencias dependiendo de la transmisión/recepción de tramas de otras STA en la banda.

Si se detecta una señal de radar en la banda, el AP puede desplazar la banda operativa a otra banda de frecuencias. En la figura 5, EIRP es una abreviación de "Effective Isotropic Radiated Power" (potencia isotrópica irradiada efectiva) y DSRC 5,9 GHz se refiere a una banda de frecuencias dedicada a la comunicación de corto alcance. La selección dinámica de frecuencias (DFS) es un sistema para detectar una señal de radar en una banda de frecuencias de 5 GHz y para utilizar un canal uniforme, y también es un sistema para asignar la frecuencia automáticamente. Además, la DFS es un sistema de control de potencia propuesto en la norma 802.11h, de tal forma que la potencia de transmisión se controla correctamente a fin de reducir las interferencias, controlar la distancia de llegada y reducir el consumo de energía en una banda de frecuencias de control de potencia de transmisión (TPC) de 5 GHz.

La figura 6 es un diagrama de bloques que representa un ejemplo de formato de elemento de información (IE) de silencio.

El IE de silencio puede comprender un campo de ID de elemento, un campo de longitud, un campo de cómputo de silencio, un campo de período de silencio, un campo de duración de silencio y un campo de decalaje de silencio.

El campo de ID de elemento se establece en un valor que indica información de ID acerca de un elemento e indica que el presente elemento es un IE de silencio.

El campo de longitud puede establecerse en un valor que indica la longitud del campo de cómputo de silencio, el campo de período de silencio, el campo de duración de silencio y el campo de decalaje de silencio. Por ejemplo, el campo de longitud puede establecerse en 6 octetos, de tal forma que indica que el campo de cómputo de silencio (1 octeto), el campo de período de silencio (1 octeto), el campo de duración de silencio (2 octetos) y el campo de decalaje de silencio (2 octetos) vienen a continuación.

El campo de cómputo de silencio se establece en el número de tiempos de transmisión de tramas piloto de destino (TBTT) hasta un intervalo piloto durante el cual empieza el siguiente intervalo de silencio. Un valor de 1 indica que el intervalo de silencio empieza durante el intervalo piloto que comienza en el siguiente TBTT. El valor de 0 está reservado.

El campo de período de silencio se establece en el número de intervalos piloto entre el inicio de los intervalos piloto planificados con regularidad definidos por este IE de silencio. Un valor de 0 indica que no hay ningún intervalo de silencio periódico definido.

El campo de duración de silencio se establece en la duración del intervalo de silencio y se expresa en UT.

El campo de decalaje de silencio se establece en un decalaje del inicio del intervalo de silencio respecto de un TBTT especificado por el campo de cómputo de silencio y se expresa en UT. El valor del campo de decalaje de silencio es inferior a un intervalo piloto.

5 Cuando un AP transmite el IE de silencio a una STA, el AP y la STA pueden funcionar de la manera indicada a continuación.

10 Un AP de un BSS puede planificar intervalos de silencio transmitiendo uno o más IE de silencio en tramas piloto y tramas de respuesta de sondeo. El AP puede dejar de planificar los intervalos de silencio o cambiar el valor del campo de período de silencio, el campo de duración de silencio y el campo de decalaje de silencio en los IE de silencio según convenga. Solo la trama piloto o la trama de respuesta de sondeo recibida en último lugar define todos los intervalos de silencios futuros; por consiguiente, los intervalos de silencio basados en tramas piloto o tramas de respuesta de sondeo anteriores deberán desecharse.

15 Solo una STA que es propietaria de la DFS de un IBSS puede indicar una planificación de intervalos de silencio, transmitiendo uno o más IE de silencio en la primera trama piloto que establece el IBSS. Todas las STA de un IBSS seguirán estas planificaciones de intervalos de silencio incluyendo los IE de silencio adecuados en cualquier trama piloto o trama de respuesta de sondeo transmitidas.

20 Pueden planificarse varios intervalos de silencio independientes, para asegurar que no todos los intervalos de silencio presenten la misma relación temporal con un TBTT, incluyendo varios IE de silencio en tramas piloto o tramas de respuesta de sondeo.

25 El control del canal se pierde al inicio de un intervalo de silencio, y todas las STA del BSS establecen el NAV para la duración del intervalo de silencio. La transmisión por cualquier STA del BSS de cualquier MPDU y cualquier acuse de recibo asociado en el canal primario o el canal secundario (si lo hubiera) del BSS deberá haber terminado antes del inicio del intervalo de silencio. Si antes de empezar la transmisión de una MPDU no queda suficiente tiempo para permitir la transmisión completa antes del inicio del intervalo de silencio, la STA deberá aplazar la transmisión seleccionando un tiempo de espera aleatorio mediante la presente CW (sin avanzar hasta el siguiente valor de la serie). El contador de reintentos cortos y el contador de reintentos largos para la MSDU o la A-MSDU no se ven afectados.

30 Para la comprobación de la presencia de radares en los canales, una STA no realiza la transmisión en un canal a menos que este se haya sometido a una prueba de presencia de radares según los requisitos reglamentarios.

35 Si se detectan señales de radar, se puede tratar de cambiar un BSS a un nuevo canal operativo.

40 El IE de silencio descrito anteriormente se utilizó para medir un canal sin interferencias causadas por otras STA de un BSS. El IE de silencio anterior silencia todos los subcanales de un canal operativo. No obstante, el canal operativo puede comprender una pluralidad de subcanales. Algunos de los subcanales pueden estar presentes en bandas diferentes a la banda DFS. Si se silencian incluso los subcanales presentes en bandas diferentes a la banda DFS a fin de comprobar si existen señales de radar en un canal de la banda DFS, se reducirá la eficacia de utilización de los recursos de radio. Este problema puede producirse con frecuencia en un sistema VHT WLAN que admite una anchura de canal de banda ancha.

45 La figura 7 ilustra el problema anterior que puede surgir en un sistema VHT WLAN que admite un canal operativo de banda ancha.

50 En el ejemplo de la figura 7, el sistema WLAN presenta unos canales operativos que comprenden un primer canal con un ancho de banda de 80 MHz y un segundo canal con un ancho de banda de 80 MHz. El segundo canal está presente en una banda DFS, y el primer canal es un canal externo a la banda DFS. En esta situación, si se silencian tanto el primer como el segundo canales a fin de comprobar si hay señales de radar en la banda del segundo canal presente en la banda DFS, no se podrá utilizar ni el primer ni el segundo canales durante el intervalo de silencio. No obstante, el silenciamiento del primer canal (es decir, un canal fuera de la banda DFS) causa el desperdicio de recursos de radio. La presente invención propone un método de resolución del problema.

55 La figura 8 representa un método de utilización de canales según una forma de realización de la presente invención.

60 Se supone que el sistema WLAN presenta unos canales operativos que comprenden un primer canal de 80 MHz de ancho de banda y un segundo canal de 80 MHz de ancho de banda, respectivamente, como en el ejemplo de la figura 7. El primer canal es un canal primario y está situado fuera de la banda DFS, y el segundo canal es un canal secundario y está situado dentro de la banda DFS. Según una forma de realización de la presente invención, cuando se silencia el segundo canal, el primer canal no se podrá silenciar dependiendo de las circunstancias. En otras palabras, todos los canales no se silencian como en la técnica anterior, pero una STA puede recibir información acerca de si un canal determinado se va a silenciar según cada banda de frecuencias o cada subcanal.

En el ejemplo de la figura 8, el segundo canal puede silenciarse y el primer canal no puede silenciarse. En este caso, una trama puede transmitirse y recibirse a través del primer canal durante el intervalo de silencio del segundo canal. Es decir, pueden transmitirse y recibirse tramas a través de canales por los cuales la transmisión/recepción de las tramas no está prohibida, aunque la transmisión/recepción de tramas con algunos canales que forman canales operativos esté prohibida, siendo posible de este modo aprovechar mejor el uso de los recursos de radio.

En otras palabras, se determina si cada uno de los subcanales que forman un canal operativo está prohibido a lo largo de una duración específica, y se comunica el resultado de la determinación a una STA, de tal forma que la STA podrá saber si cada uno de los subcanales está disponible de conformidad con las condiciones de los subcanales.

Si el uso del segundo canal está prohibido pero el uso del primer canal está permitido, una STA puede utilizar el primer canal. Si un AP dispone de una cadena RF para cada uno del primer y el segundo canales, el AP puede llevar a cabo una comunicación normal con el primer canal para un correspondiente intervalo de silencio como las STA. Según una forma de realización de la presente invención, a fin de indicar si el uso de cada uno de los subcanales está prohibido, puede transmitirse información complementaria a la información definida en el IE de silencio de la figura 6. En la forma de realización de la presente invención, la información complementaria facilitada a una STA puede transmitirse junto con el IE de silencio de la figura 6 o independientemente de este y puede transmitirse como un IE separado. El elemento de canal en silencio puede transmitirse a través de una trama de gestión/control o puede incluirse en una trama piloto o una trama de respuesta de sondeo y a continuación transmitirse.

A continuación se describe un ejemplo en el que la información complementaria se transmite a una STA como un elemento de información (IE) separado del IE de silencio de la figura 6. En lo sucesivo, el IE según la forma de realización de la presente invención se denominará "IE de canal de silencio" a fin de diferenciar el IE de canal de silencio del IE de silencio de la figura 6. El nombre de "IE de canal de silencio" y el nombre de un campo en el que está dispuesta la información comprendida en el IE de canal de silencio son solo ilustrativos. Es posible omitir la información comprendida en el IE de canal de silencio o añadir otro tipo de información al IE de canal de silencio según las circunstancias.

La figura 9 es un diagrama de bloques que representa un ejemplo de formato del IE de canal de silencio según una forma de realización de la presente invención.

El IE de canal de silencio puede comprender un campo de ID de elemento, un campo de longitud, un campo de indicador de estado de AP, un campo de clase operativa de silencio y un campo de número de canal de silencio.

El campo de ID de elemento puede establecerse en un valor que indica que presente ID es un IE de canal de silencio. El campo de longitud puede indicar la longitud de un campo añadido tras el campo de longitud.

El campo de indicador de estado de AP facilita información sobre una operación de AP en unos canales operativos cuyo uso no está prohibido por un IE de canal de silencio cuando el IE de canal de silencio prohíbe el uso de solo algunos de los canales operativos. Es decir, si en el ejemplo de la figura 8 solo se silencia el segundo canal a través del IE de canal de silencio, el campo de indicador de estado de AP puede indicar una operación de AP en el primer canal. El campo de indicador de estado de AP puede indicar si el AP puede transmitir tramas a las STA y recibir tramas desde estas en el primer canal. Por ejemplo, si el campo de indicador de estado de AP tiene un tamaño de 1 bit y el valor del campo se establece en "1", el campo de indicador de estado de AP puede indicar que el AP puede transmitir tramas a una STA y recibir tramas desde esta en el primer canal. Si el valor del campo se establece en "0", el campo de indicador de estado de AP puede indicar que el AP no puede transmitir tramas a una STA ni recibir tramas desde esta mediante el primer canal durante un intervalo de silencio. Si el AP no puede transmitir tramas a una STA ni recibir tramas desde esta a través del primer canal mientras está comprobando la presencia de señales de radar en el segundo canal debido a que el AP utiliza una sola cadena RF o el AP no puede utilizar el primer canal durante el intervalo de silencio o a que el uso del primer canal no es aconsejable por una condición del canal o una disposición administrativa, el campo de indicador de estado de AP puede establecerse en 0 a fin de informar al AP sobre la imposibilidad de llevar a cabo la transmisión/recepción de una trama en el primer canal.

El campo de clase operativa de silencio puede establecerse en un valor que indica la clase operativa de un área o una nación específica. El campo de número de canal de silencio subsiguiente al campo de clase operativa de silencio puede establecerse en un valor que indica un canal específico de un conjunto de canales de la clase operativa de silencio. Es decir, el campo de número de canal de silencio puede indicar un valor de clase operativa definido según una nación, y el campo de número de canal de silencio puede indicar el número de un canal que se va a silenciar. Por ejemplo, si en el ejemplo de la figura 8 se desea silenciar el segundo canal, el campo de clase operativa de silencio puede establecerse en un valor que indica una nación determinada, y el campo de número de canal de silencio puede establecerse en un número de canal 116. Un canal de destino que va a silenciar un canal de 20 MHz puede indicar un par formado por el campo de clase operativa de silencio y el campo de número de canal de silencio. En consecuencia, a fin de silenciar el segundo canal del ejemplo de la figura 8, pueden ser necesarios unos pares de cuatro campos de clase operativa de silencio y cuatro campos de número de canal de silencio. En este

caso, los cuatro campos de número de canal de silencio pueden establecerse en valores que indican un número de canal 116, un número de canal 120, un número de canal 124 y un número de canal 128, respectivamente.

5 Una STA recibe el IE de canal de silencio desde el AP, averigua el canal de destino cuyo uso está prohibido durante un intervalo de silencio basándose en el IE de canal de silencio, y no transmite ni recibe tramas en el canal de destino (es decir, el segundo canal de este ejemplo) durante el intervalo de silencio. En este caso, la STA que ha recibido el IE de canal de silencio puede configurar un NAV durante el intervalo de silencio.

10 Durante el intervalo de silencio, el AP comprueba la presencia de señales de radar en el segundo canal y puede transmitir tramas a la STA y recibir tramas desde esta según el valor del campo de indicador de estado de AP del primer canal.

15 Las figuras 10 y 11 representan otros ejemplos de formato de los IE de canal de silencio según unas formas de realización de la presente invención.

El IE de canal de silencio comprende un campo de ID de elemento, un campo de longitud, un campo de anchura de canal utilizable por un BSS, un campo de modo de silencio de AP, un campo de cómputo de silencio, un campo de período de silencio, un campo de duración de silencio y un campo de decalaje de silencio.

20 Los valores del campo de ID de elemento y el campo de longitud y lo indicado por el campo de ID de elemento y el campo de longitud son iguales a los descritos con referencia a la figura 9.

25 El campo de anchura de canal de utilizable por un BSS indica la única banda de canal permitida utilizada por las STA de un BSS durante los intervalos indicados por el IE de canal de silencio. Por ejemplo, el valor del campo de anchura de canal utilizable por un BSS se establece en 0 para un ancho de banda primario de 80 MHz. En otro ejemplo, el valor del campo de anchura de canal utilizable por un BSS se establece en 0 para un ancho de banda primario de 20 MHz, en 1 para un ancho de banda primario de 40 MHz o en 2 para un ancho de banda primario de 80 MHz.

30 El campo de modo de silencio de AP indica un comportamiento de STA durante el intervalo de silencio. Las comunicaciones con un AP están permitidas en un canal indicado por el campo de anchura de canal utilizable por un BSS, y el campo de modo de silencio de AP se establece en 1. De lo contrario, se establece en 0.

35 El campo de cómputo de silencio se establece en el número de TBTT hasta un intervalo piloto durante el cual empieza un siguiente intervalo de silencio. Un valor de 1 indica que el intervalo de silencio empieza durante el intervalo piloto que comienza en un siguiente TBTT. El valor de 0 está reservado.

40 El campo de período de silencio se establece en el número de intervalos piloto entre el inicio de los intervalos de silencio planificados con regularidad definidos por este IE de canal de silencio. Un valor de 0 indica que no se ha definido ningún intervalo de silencio periódico.

El campo de duración de silencio se establece en la duración del intervalo de silencio y se expresa en UT.

45 El campo de decalaje de silencio se establece en un decalaje del inicio del intervalo de silencio respecto de un TBTT especificado por el campo de cómputo de silencio y se expresa en UT. El valor del campo de decalaje de silencio es inferior a un intervalo piloto.

50 Si el IE de canal de silencio representado en la figura 10 se incluye únicamente en una trama de indicación (por ejemplo, una trama piloto o una trama de respuesta de sondeo) y se transmite, solo los dispositivos más avanzados, tales como las VHT STA capaces de interpretar el IE de canal de silencio, pueden silenciarse en una banda DFS distinta a las bandas no DFS indicadas por el campo de anchura de canal utilizable por un BSS. Si el IE de canal de silencio se incluye independientemente en la trama de indicación y se transmite sin el IE de silencio, los dispositivos heredados, tales como las non-VHT STA incapaces de reconocer (o que no admiten) el IE de canal de silencio, no realizan operaciones relacionadas con el silencio, porque no interpretan el IE de canal de silencio y tampoco reciben el IE de canal de silencio.

55 Por otro lado, los dispositivos más avanzados, tales como las VHT STA, pueden recibir e interpretar el IE de canal de silencio de la figura 10. Por lo tanto, los dispositivos avanzados se silencian solo en la banda DFS que no es ninguna de las bandas no DFS indicadas por la anchura de canal utilizable por un BSS durante un correspondiente intervalo de silencio, pero pueden llevar a cabo una comunicación normal en las bandas no DFS indicadas por la anchura de canal utilizable por un BSS. En este caso, puede indicarse además si la comunicación entre el AP y la STA está permitida en las bandas no DFS de conformidad con el valor del campo de modo de silencio de AP. Con el fin de facilitar la comprensión, a continuación se describe una VHT STA como ejemplo de STA capaz de reconocer el IE de canal de silencio. Debe tenerse en cuenta que la VHT STA es una STA representativa que admite un método selectivo de silencio de canal mediante el IE de canal de silencio.

Según una forma de realización de la presente invención, un IE de canal de silencio, como el representado en la figura 10, puede transmitirse independientemente de si se ha transmitido o no el IE de silencio. Una de las ventajas de este caso es que cuando el IE de canal de silencio se transmite independientemente, las non-VHT STA que funcionan en bandas no DFS pueden continuar llevando a cabo una comunicación normal durante los intervalos de silencio.

Si el IE de canal de silencio se transmite siempre junto con el IE de silencio de la figura 6, las STA que no pueden reconocer el IE de canal de silencio reconocen solo el IE de silencio y, por lo tanto, no pueden transmitir ni recibir tramas incluso en las bandas no DFS durante los intervalos de silencio. Por otro lado, puesto que el IE de canal de silencio de la figura 10 según la presente invención reemplaza al IE de silencio y se incluye en la trama de indicación y se transmite, las STA que no pueden reconocer el IE de canal de silencio pueden continuar funcionando independientemente de si se ha transmitido o no el IE de canal de silencio. Por otro lado, las VHT STA capaces de reconocer el IE de canal de silencio pueden determinar si van a funcionar en un correspondiente canal según cada uno de los valores de campo del IE de canal de silencio.

La figura 11 representa un formato de IE de canal de silencio, que no comprende el campo de cómputo de silencio, el campo de período de silencio, el campo de duración de silencio ni el campo de decalaje de silencio comprendidos en el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 10. Los campos omitidos en el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 11 son campos relacionados con la información relativa al valor de un intervalo de silencio. Si el IE de canal de silencio se transmite junto con el IE de silencio, el campo que comprende la información que puede ser redundante puede omitirse, debido a que el intervalo de silencio puede establecerse mediante el IE de silencio. Si el campo de modo de silencio de AP se establece en 0 (es decir, no se permite que un AP transmita tramas a las STA ni reciba tramas desde estas en un subcanal indicado por el campo de anchura de canal utilizable por un BSS durante el intervalo de silencio), el valor del campo de cómputo de silencio, el campo de período de silencio, el campo de duración de silencio y el campo de decalaje de silencio es innecesario. En consecuencia, cuando el campo de modo de silencio de AP se establece en 0, puede utilizarse el formato de la figura 11, y cuando el campo de modo de silencio de AP se establece en 1, puede utilizarse el formato de la figura 10.

Las figuras 10 y 13 representan otros ejemplos de formato de los IE de canal de silencio según unas formas de realización de la presente invención.

El IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 12 comprende un campo de ID de elemento, un campo de longitud y un campo de modo de silencio de AP. El campo de ID de elemento comprende información de ID de IE que indica que el presente IE que comprende el campo de ID de elemento es un IE de canal de silencio. El campo de longitud comprende información de longitud del IE de canal de silencio. Por ejemplo, la suma de las longitudes de los campos indicada tras el campo de longitud puede establecerse como el valor del campo de longitud.

El valor y la función del campo de modo de silencio de AP son los mismos que los descritos con referencia a las figuras 10 y 11. Es decir, el campo de modo de silencio de AP indica la operación de un AP y las operaciones de las STA asociadas al AP durante los intervalos de silencio. Por ejemplo, el campo de modo de silencio de AP puede establecerse en 1 si el AP tiene permiso para transmitir tramas a las STA asociadas con el AP y recibir tramas desde estas durante los intervalos de silencio. En otras palabras, cuando el campo de modo de silencio de AP está establecido en 1, significa que algunos de los subcanales que forman un canal operativo no se silencian durante el intervalo de silencio. En este caso, el AP y las STA pueden comunicarse entre sí (es decir, pueden transmitir y recibir tramas) mediante los canales no silenciados.

El IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 12 no comprende ningún campo que indique un subcanal no silenciado (o un ancho de banda de subcanal o canal a través del cual un AP y una STA pueden comunicarse entre sí durante un intervalo de silencio). Cuando se utiliza el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 12, otro IE (por ejemplo el IE de silencio) puede definir un intervalo de silencio no definido por el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 12 y un canal a través del cual se puede transmitir y recibir una trama entre un AP y una STA según el valor de el modo de silencio del AP durante un intervalo de silencio, o estos pueden definirse como un valor preestablecido/canal acordado entre un AP y una STA.

Por ejemplo, cuando se silencia el canal secundario de 80 MHz de una banda DFS, puede definirse previamente que un canal primario de 80 MHz se utilice como un canal a través del cual puedan intercambiarse tramas entre un AP y una STA, según el valor del campo de modo de silencio de AP. En este caso, cuando el AP recibe un IE de canal de silencio en el que el modo de silencio de AP está establecido en 1, el AP puede comunicarse con las STA dentro del ancho de banda del canal primario de 80 MHz durante los intervalos de silencio.

Cuando se utiliza el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 12, un intervalo de silencio puede definirse mediante el IE de silencio transmitido junto con el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 12. Es decir, cuando el IE de silencio de la figura 6, junto con el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 12, se transmite a las STA a través de una trama de indicación (por ejemplo, una trama piloto o

una trama de respuesta de sondeo), las STA pueden ser operativas de conformidad con el intervalo de silencio definido por el campo de cómputo de silencio, el campo de período de silencio y el campo de duración de silencio, y el campo de decalaje de silencio definido en el IE de silencio.

5 Comparado con el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 12, el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 13 comprende además un campo de cómputo de silencio, un campo de período de silencio, un campo de duración de silencio y un campo de decalaje de silencio. Es decir, el IE canal de silencio que presenta el formato de la figura 13 comprende información necesaria para establecer un intervalo de silencio. El IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 13 puede transmitirse independientemente del IE de silencio. Dicho de otro modo, una trama de indicación que comprende solo el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 13 puede transmitirse sin el IE de silencio.

15 Si el campo de modo de silencio de AP se establece en 0, no puede definirse un intervalo de silencio en el IE de canal de silencio. Esto es así porque, si el modo de silencio de AP se establece en 0, entonces todos los subcanales de un canal operativo se silencian durante los intervalos de silencio. Es decir, puesto que puede obtenerse el mismo resultado cuando solo se necesita transmitir el IE de silencio capaz de ser reconocido por todas las STA, el IE de canal de silencio puede omitir la transmisión de los campos relacionados con el valor del intervalo de silencio además del campo de modo de silencio de AP. Dicho de otro modo, si el campo de modo de silencio de AP se establece en 0, puede utilizarse el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 12, y si el campo de modo de silencio de AP se establece en 1, puede utilizarse el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 13.

25 Un AP puede transmitir el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 12 junto con el IE de silencio a fin de facilitar información sobre un intervalo de silencio. Dicho de otro modo, el IE de canal de silencio de la figura 12 puede transmitirse junto con por lo menos un IE de silencio.

Por otro lado, el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 13 puede transmitirse junto con el IE de silencio, o puede transmitirse solo el IE de canal de silencio de la figura 13 sin el IE de silencio.

30 En un sistema WLAN que admite un canal operativo de banda ancha, se ha propuesto el método de silencio selectivo para algunas bandas de un canal operativo o algunos subcanales que forman un canal operativo, habiéndose descrito hasta aquí el campo de indicador de estado de AP o el campo de modo de silencio de AP que indica las operaciones de un AP y las STA durante los intervalos de silencio.

35 En algunas formas de realización, el campo de indicador de estado de AP indica si es posible la comunicación con las STA durante intervalos de silencio en canales no de silencio y además puede establecer también un bit de indicación que indica que un AP no puede transmitir una trama aunque sí la puede recibir, debido a un problema de autointerferencia. En este caso, cuando las STA intentan transmitir datos al AP, las STA pueden transmitir datos adoptando una norma de actuación sin ACK en la que no es necesario recibir ACK desde el AP como norma de actuación de ACK.

45 A continuación se describen las operaciones de un AP o unas STA no AP cuando el IE de canal de silencio de la figura 12 o 13 está comprendido en unas tramas de indicación (por ejemplo, tramas piloto o tramas de respuesta de sondeo).

El AP puede transmitir el IE de canal de silencio a fin de silenciar ciertas bandas o subcanales de un canal operativo. El IE de canal de silencio puede incluirse en las tramas de indicación y a continuación transmitirse. La trama piloto y la trama de respuesta de sondeo son ejemplos de las tramas de indicación.

50 El AP puede transmitir el IE de canal de silencio junto con el IE de silencio. Si el AP intenta silenciar algunas bandas o subcanales de un canal operativo actual, el AP puede establecer el campo de modo de silencio de AP del IE de canal de silencio en 1 y a continuación transmitir el IE de canal de silencio.

55 Si el AP establece el campo de modo de silencio de AP en 1, el AP puede transmitir el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 12 o 13. Si el AP establece el campo de modo de silencio de AP en 0, el AP puede utilizar el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 12. Si el AP transmite el IE de canal de silencio que presenta el formato de la figura 12, el AP transmite el IE de canal de silencio junto con el IE de silencio.

60 Si en el procedimiento DFS se transmite el IE de canal de silencio, el AP comprueba si existen señales de radar en un canal silenciado durante los intervalos de silencio. Si se comprueba que existen señales de radar, el AP puede seleccionar un nuevo canal operativo e indicar a las STA el nuevo canal operativo.

Si el campo de modo de silencio de AP se establece en 1, el AP puede comunicarse con las STA en canales no silenciados durante los intervalos de silencio.

65 Las STA de un BSS pueden dividirse en VHT STA, capaces de reconocer el IE de canal de silencio, y STA

heredadas, incapaces de reconocer el IE de canal de silencio. Las STA heredadas pueden interpretar solo el IE de silencio y no transmiten ni reciben tramas en sus canales operativos durante los intervalos de silencio indicados por los valores del campo de cómputo de silencio, el campo de período de silencio, el campo de duración de silencio y el campo de decalaje de silencio del IE de silencio, y aplazan el acceso a canales estableciendo unos NAV.

5 Las VHT STA obtienen su propia información de operación durante los intervalos de silencio a partir del campo de modo de silencio de AP del IE de canal de silencio. Si el campo de modo de silencio de AP se establece en 0, la información sobre el intervalo de silencio se obtiene a través del campo de cómputo de silencio, el campo de período de silencio, el campo de duración de silencio y el campo de decalaje de silencio del IE de silencio transmitido junto con el IE de canal de silencio. Si el campo de modo de silencio de AP se establece en 0, las VHT STA establecen sus NAV durante los intervalos de silencio y aplazan el acceso a los canales.

15 Si cuando el campo de modo de silencio de AP se establece en 1 el IE de canal de silencio comprende el campo de cómputo de silencio, el campo de período de silencio, el campo de duración de silencio y el campo de decalaje de silencio como en el formato de la figura 13, las VHT STA obtienen los intervalos de silencio de los correspondientes campos y pueden establecer unos NAV en un canal secundario de 80 MHz durante los intervalos de silencio e intercambiar tramas con el AP en un canal primario de 80 MHz. Si el IE de canal de silencio no comprende un campo que comprende información necesaria para definir un intervalo de silencio como en el formato de la figura 12, las VHT STA pueden obtener información de intervalo de silencio a partir del IE de silencio transmitido junto con el IE de canal de silencio.

25 Un AP puede transmitir el IE de silencio y/o el IE de canal de silencio a fin de desechar o actualizar un intervalo de silencio. Una STA es operativa de conformidad con un intervalo de silencio obtenido a través del IE de silencio o el IE de canal de silencio recién recibidos e información de operación durante el intervalo de silencio.

Según otra forma de realización de la presente invención, un método de silenciamiento de una banda de frecuencias específica puede comprender la utilización de una trama de gestión. Puede utilizarse una trama de notificación de modo de operación VHT como ejemplo de trama de gestión.

30 La trama de notificación de modo de operación VHT se utiliza para avisar a las STA de que la STA que la envía está cambiando su anchura de canal operativo, el número máximo de secuencias espaciales que puede recibir o ambas cosas. Tanto las STA no AP como los AP pueden enviar esta trama. Si un AP desea cambiar su modo de operación, transmite una trama de acción a todas las STA del BSS. La trama de notificación de modo de operación VHT puede comprender la información enumerada en la tabla 1.

35 [Tabla 1]

Orden	Información
1	Categoría
2	Acción VHT
3	Modo de operación VHT

40 El campo de categoría está establecido en un valor para VHT. El campo de acción VHT está establecido en un valor para la trama de notificación de modo de operación VHT.

45 El campo de modo de operación VHT se utiliza en la trama de notificación de modo de operación VHT para indicar una anchura de canal operativo y un NSS en el que la STA que la envía es capaz de recibir. La longitud del campo puede ser de 1 octeto.

La figura 14 es un diagrama de bloques que representa un formato del campo de modo de operación VHT.

50 La STA que envía el campo de modo de operación VHT indica su anchura de canal operativo actual y el número de secuencias espaciales. El campo de modo de operación VHT puede comprender un subcampo de anchura de canal, un subcampo de Nss Rx y un subcampo de Nss máx. para SU presente. La tabla 2 describe el valor y la función de cada uno de los subcampos comprendidos en el campo de modo de operación VHT.

[Tabla 2]

Subcampo	Descripción
Anchura de canal	Si el subcampo de tipo de Nss Rx es 0, indica la anchura del canal admitida:

	<p>Establecer en 0 para 20 MHz Establecer en 1 para 40 MHz Establecer en 2 para 80 MHz Establecer en 3 para 160 MHz u 80 + 80 MHz Reservado si el subcampo de Nss Rx es 1.</p>
Nss Rx	<p>Si el subcampo de tipo de Nss Rx es 0, indica el número máximo de secuencias espaciales que la STA puede recibir.</p> <p>Si el subcampo de tipo de Nss Rx es 1, indica el número máximo de secuencias espaciales que la STA puede recibir como entidad sujeta a conformación de haz en una SU PDU mediante una matriz de orientación de conformación de haz obtenida a partir de un informe de conformación de haz comprimida VHT, en el que el subcampo de tipo de retroalimentación indica MU en la(s) trama(s) de conformación de haz comprimida.</p> <p>Establecer en 0 para $N_{ss} = 1$ Establecer en 1 para $N_{ss} = 2$... Establecer en 7 para $N_{ss} = 8$</p>
Tipo de Nss Rx	<p>Establecer en 0 indica que el subcampo Nss Rx contiene el número máximo de secuencias espaciales que la STA puede recibir.</p> <p>Establecer en 1 indica que el subcampo Nss de Rx contiene el número máximo de secuencias espaciales que la STA puede recibir como SU PDU mediante una matriz de orientación de conformación de haz obtenida a partir de una trama de conformación de haz comprimida VHT, en la que el subcampo de tipo de retroalimentación indica MU en la(s) trama(s) de conformación de haz comprimida VHT.</p>

El campo de modo de operación VHT puede transmitirse a través de una trama de gestión de acciones de notificación de modo de operación VHT. Si un AP desea cambiar la anchura de canal de operación de BSS actual, el AP puede transmitir la trama de gestión de acciones de notificación de modo de operación VHT.

5 Según una forma de realización de la presente invención, con el objetivo de silenciar una banda de frecuencias específica mediante el campo de modo de operación VHT, puede transmitirse el campo de modo de operación VHT que comprende además información de tipo de silencio e información de modo de silencio de AP.

10 La figura 15 es un diagrama de bloques que representa un formato del campo de modo de operación VHT modificado según una forma de realización de la presente invención.

15 Según una forma de realización de la presente invención, el campo de modo de operación VHT modificado puede transmitirse a través de la trama piloto o la trama de respuesta de sondeo. Si el campo de modo de operación VHT modificado se transmite a través de la trama piloto, el número de STA de un BSS que podrían recibir el mensaje sería superior al de un método de envío del campo de modo de operación VHT en forma de la trama de acción. Esto es debido a que el número de STA que no reciben la trama de acción puede ser relativamente superior al número de STA que no reciben la trama piloto, porque las STA que no reciben la trama de acción pueden hallarse en un estado de reposo en el tiempo relacionado.

20 La tabla 3 describe simplemente el valor y la función de los subcampos de tipo de silencio y de modo de silencio de AP recién añadidos al campo de modo de operación VHT.

[Tabla 3]

Subcampo	Descripción
Tipo de silencio	<p>Cuando la anchura del canal operativo actual es de 80 + 80 MHz, establecer en 1 si este campo de modo de operación VHT es efectivo solo a lo largo de la duración de silencio indicada por el elemento de silencio. Indica que las VHT STA permanecerán en silencio solo en la banda secundaria de 80 MHz a lo largo de la duración de silencio.</p> <p>Establecer en 0 si este campo de modo de operación VHT es efectivo de inmediato en todo momento.</p>
Modo de silencio de AP	<p>Cuando la anchura del canal operativo actual es de 80 + 80 MHz, establecer en 1 si las comunicaciones AP-STA están permitidas en la banda primaria de 80 MHz a lo largo de la duración de silencio, y establecer en 0 en caso contrario.</p> <p>Cuando la anchura del canal operativo actual es de 20/40/80/160 MHz, el valor reservado es 0.</p>

Una operación con el campo de tipo de silencio establecido en 0 es igual a la del campo de modo de operación VHT. Es decir, las STA de un BSS que han recibido el campo de modo de operación VHT que presenta el campo de tipo de silencio establecido en 0 cambian de inmediato su anchura de canal de operación BSS. En este caso, puesto que la anchura de canal de operación BSS se ha cambiado por completo, las STA interpretan la anchura de canal de operación cambiada como la banda operativa completa cuando termina una duración de silencio y, a continuación, llevan a cabo una correspondiente operación.

Si el campo de tipo de silencio está establecido en 1, no obstante, un cambio del ancho de banda del canal operativo significa que está limitado solo a duraciones de silencio. En consecuencia, las VHT STA se silencian solo en una banda secundaria de 80 MHz a lo largo de la duración de silencio y pueden transmitir y recibir tramas en una banda primaria de 80 MHz.

El campo de modo de silencio de AP desempeña la misma función que el campo de indicador de estado de AP y el campo de modo de silencio de AP descritos en relación con la forma de realización anterior. Es decir, si la anchura de canal operativo actual es un canal de 80 + 80 MHz no contiguo y el campo de modo de silencio de AP está establecido en 1, significa que la subsiguiente comunicación entre un AP y una STA está permitida en la banda primaria de 80 MHz a lo largo de cada duración de silencio. Si el campo de modo de silencio de AP está establecido en 0, la subsiguiente comunicación entre un AP y una STA no está permitida en la banda primaria de 80 MHz y solo se lleva a cabo la comunicación entre una STA y una STA a lo largo de cada duración de silencio.

La figura 16 es un diagrama de bloques que representa un aparato inalámbrico al cual se pueden aplicar las formas de realización de la presente invención. El aparato inalámbrico 70 es un terminal capaz de implementar las formas de realización descritas anteriormente y puede ser un AP o una STA no AP que admite un canal de banda ancha.

El aparato inalámbrico 70 comprende un procesador 72, una memoria 74 y un transceptor 76. El transceptor 76 puede transmitir y recibir señales de radio, y la capa física de IEEE 802.11 se implementa en el transceptor 76. El procesador 72 está acoplado funcionalmente al transceptor 76 e implementa la capa MAC y la capa física de IEEE 802.11. El procesador 72 puede estar configurado para generar una trama que comprende el elemento de canal en silencio propuesto por la presente invención y enviar la trama u obtener información de control analizando un valor del campo de elemento de canal en silencio comprendido en una trama recibida. El procesador 72 puede estar configurado para implementar las formas de realización de la presente invención.

El procesador 72 o el transceptor 76 o ambos pueden comprender circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), otros tipos de conjuntos de chips, circuitos lógicos y/o procesadores de datos. La memoria 74 puede comprender memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria flash, unas tarjetas de memoria, unos medios de almacenamiento y/u otro tipo de dispositivo de almacenamiento. Cuando la forma de realización descrita anteriormente se implementa en software, el sistema descrito anteriormente puede implementarse mediante un módulo (procedimiento o función) que desempeña la función anterior. El módulo puede almacenarse en la memoria 74 y ejecutarse mediante el procesador 72. La memoria 74 puede estar situada dentro o fuera del procesador 72 y conectada al procesador 72 mediante una diversidad de medios bien conocidos.

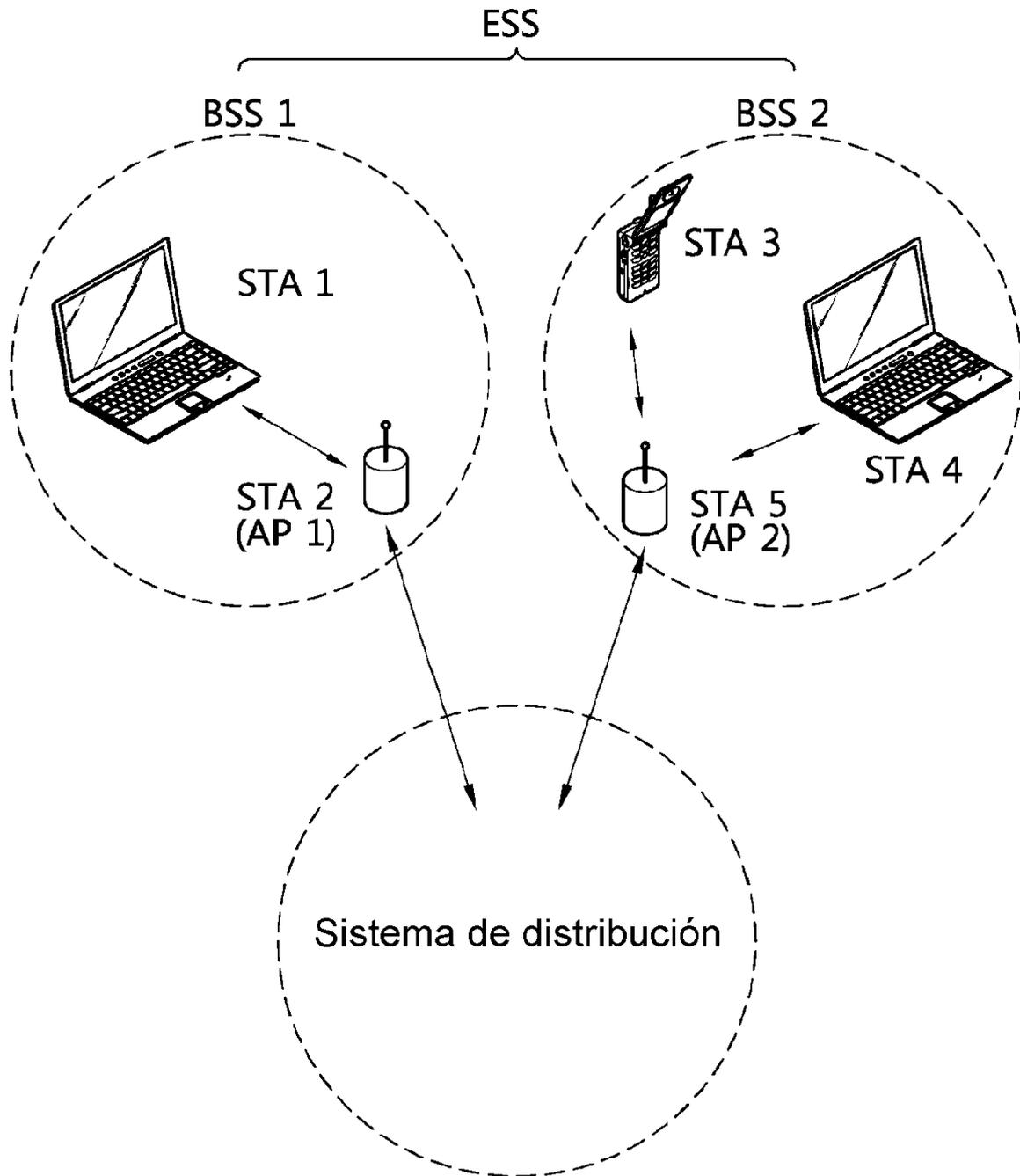
Las formas de realización de la presente invención descritas anteriormente sirven solo para ilustrar el espíritu técnico de la presente invención y no deben considerarse limitativas del espíritu técnico de la presente invención. El alcance de la presente invención se especifica en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

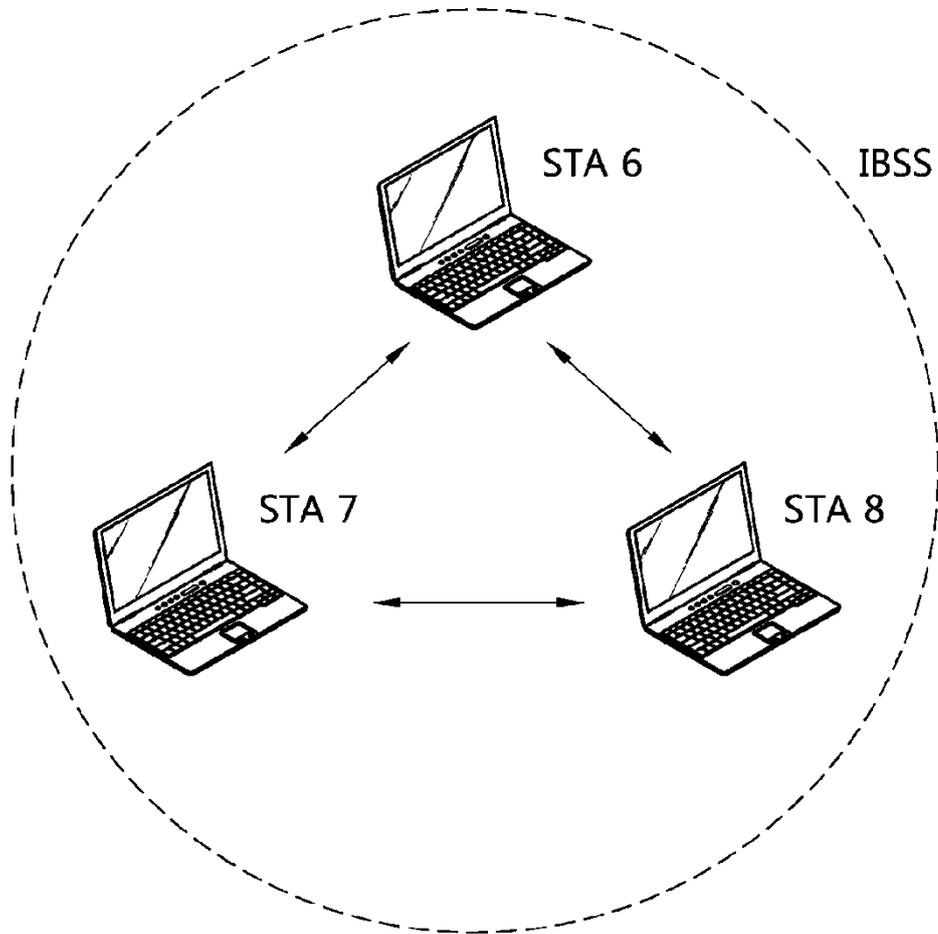
1. Método de transmisión de información de gestión de canal por un punto de acceso, AP, en una red de área local inalámbrica y configurado para comunicarse por medio de un subcanal primario y un subcanal secundario con una pluralidad de estaciones de un conjunto de servicio básico, BSS, comprendiendo el método las etapas siguientes:
- 5 transmitir una trama que incluye un elemento de canal en silencio a por lo menos una estación de entre la pluralidad de estaciones,
- 10 en el que el elemento de canal en silencio indica si el subcanal secundario debe silenciarse durante un intervalo de silencio, en el que el AP comprueba si en el subcanal secundario hay presencia de transmisiones de radar y la estación no envía ninguna trama al AP, y
- 15 en el que el elemento de canal en silencio incluye un indicador de estado de AP que indica si una comunicación con el AP está permitida en el subcanal primario durante el intervalo de silencio; y
- 20 silenciar el subcanal secundario durante el intervalo de silencio y comunicar con dicha por lo menos una estación de entre la pluralidad de estaciones por medio del subcanal primario durante el intervalo de silencio si el indicador de estado de AP indica que la comunicación con el AP está permitida en el subcanal primario durante el intervalo de silencio.
2. Método según la reivindicación 1, en el que el subcanal primario y el subcanal secundario presentan un ancho de banda de 80 MHz cada uno.
- 25 3. Método según la reivindicación 2,
- en el que el indicador de estado de AP se establece en 1 para indicar que la comunicación con el AP está permitida en el subcanal primario durante el intervalo de silencio; y
- 30 en el que el indicador de estado de AP se establece en 0 para indicar que la comunicación con el AP no está permitida en el subcanal primario durante el intervalo de silencio.
4. Método según la reivindicación 2,
- 35 en el que el subcanal primario se utiliza para transmitir una unidad de datos de protocolo de capa física, PPDU, de 80 MHz en el BSS que presenta un ancho de banda de 160 MHz e incluye un canal primario de 20 MHz que es un canal común de funcionamiento en el BSS, y
- 40 en el que el subcanal secundario se utiliza para formar un canal de 160 MHz junto con el subcanal primario y no incluye el canal primario de 20 MHz.
5. Método según la reivindicación 2, en el que el subcanal primario y el subcanal secundario son unos subcanales no contiguos.
- 45 6. Punto de acceso, AP, de una red de área local inalámbrica y configurado para comunicarse por medio de un subcanal primario y un subcanal secundario con una pluralidad de estaciones de un conjunto de servicio básico, BSS, comprendiendo el AP:
- 50 un transceptor (76); y
- un controlador (72) acoplado funcionalmente al transceptor (76) y configurado para:
- 55 ordenar al transceptor (76) que transmita una trama que incluye un elemento de canal en silencio a por lo menos una estación de entre la pluralidad de estaciones,
- en el que el elemento de canal en silencio indica si el subcanal secundario debe silenciarse durante un intervalo de silencio, en el que el AP comprueba si en el subcanal secundario hay presencia de transmisiones de radar y la estación no envía ninguna trama al AP, y
- 60 en el que el elemento de canal en silencio incluye un indicador de estado de AP que indica si una comunicación con el AP está permitida en el subcanal primario durante el intervalo de silencio; y
- 65 ordenar al transceptor (76) que silencie el subcanal secundario durante el intervalo de silencio y que se comunique con dicha por lo menos una estación de entre la pluralidad de estaciones por medio del subcanal primario durante el intervalo de silencio si el indicador de estado de AP indica que la comunicación con el AP está permitida en el subcanal primario durante el intervalo de silencio.

7. AP según la reivindicación 6, en el que el subcanal primario y el subcanal secundario presentan un ancho de banda de 80 MHz cada uno.
- 5 8. AP según la reivindicación 7,
- en el que el indicador de estado de AP se establece en 1 para indicar que la comunicación con el AP está permitida en el subcanal primario durante el intervalo de silencio, y
- 10 en el que el indicador de estado de AP se establece en 0 para indicar que la comunicación con el AP no está permitida en el subcanal primario durante el intervalo de silencio.
9. AP según la reivindicación 7,
- 15 en el que el subcanal primario se utiliza para transmitir una unidad de datos de protocolo de capa física, PPDU, de 80 MHz en el BSS que presenta un ancho de banda de 160 MHz e incluye un canal primario de 20 MHz que es un canal común de funcionamiento en el BSS, y
- 20 en el que el subcanal secundario se utiliza para formar un canal de 160 MHz junto con el subcanal primario y no incluye el canal primario de 20 MHz.
10. AP según la reivindicación 7, en el que el subcanal primario y el subcanal secundario son unos subcanales no contiguos.

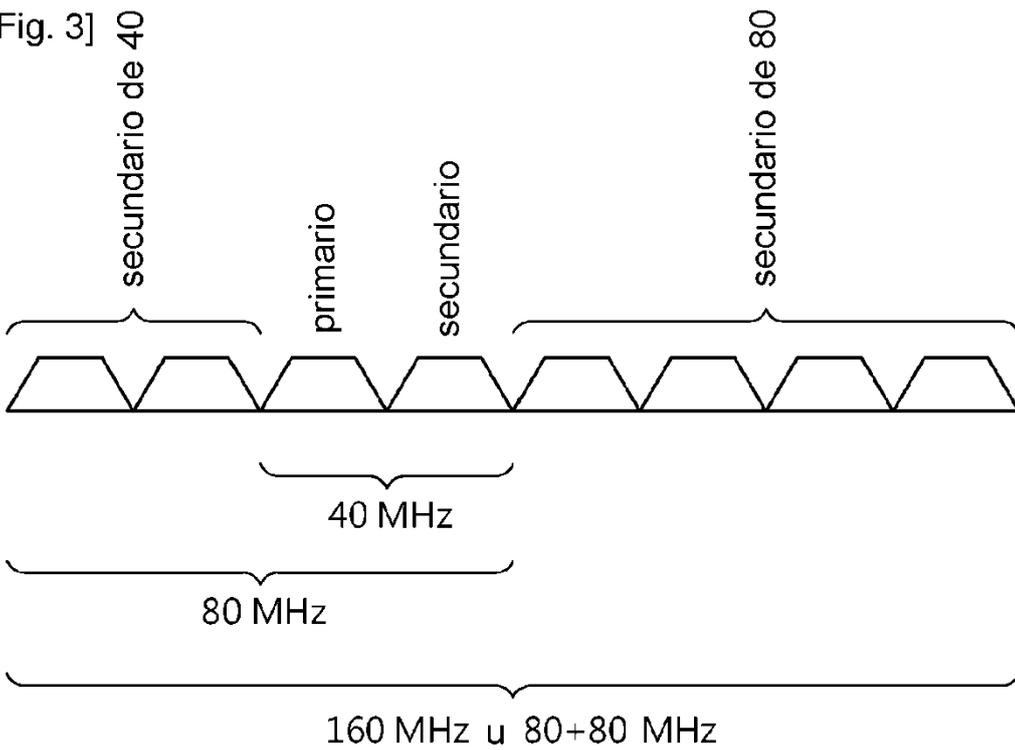
[Fig. 1]



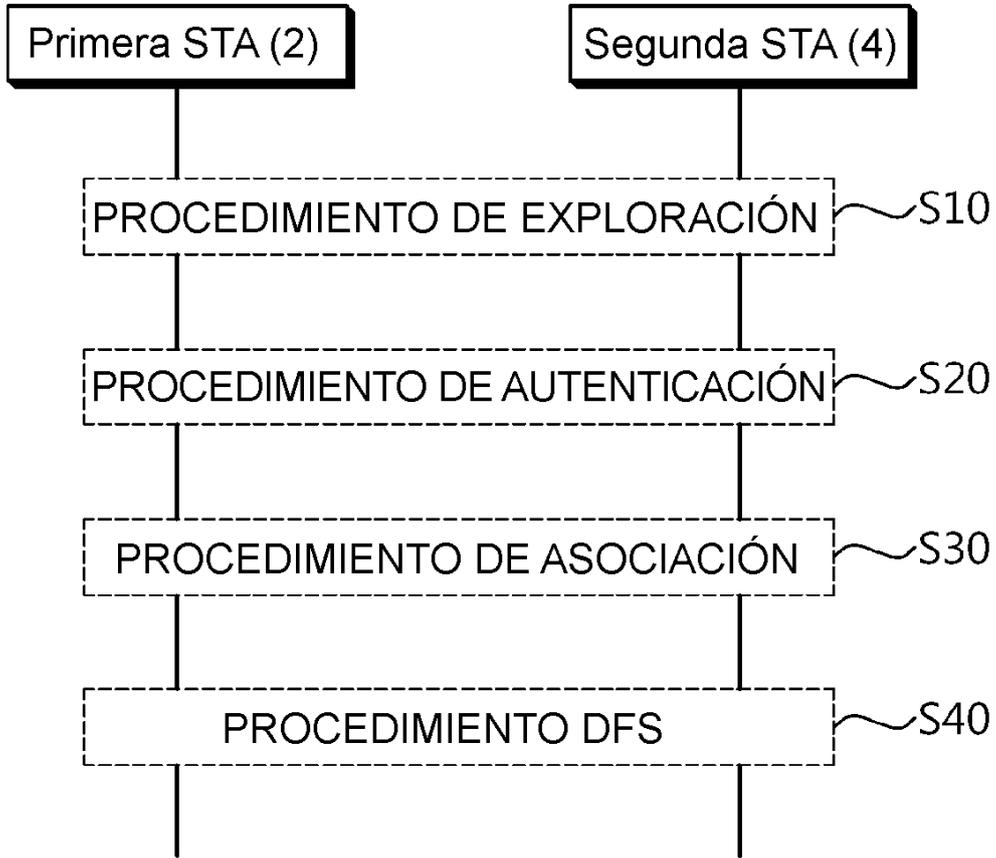
[Fig. 2]



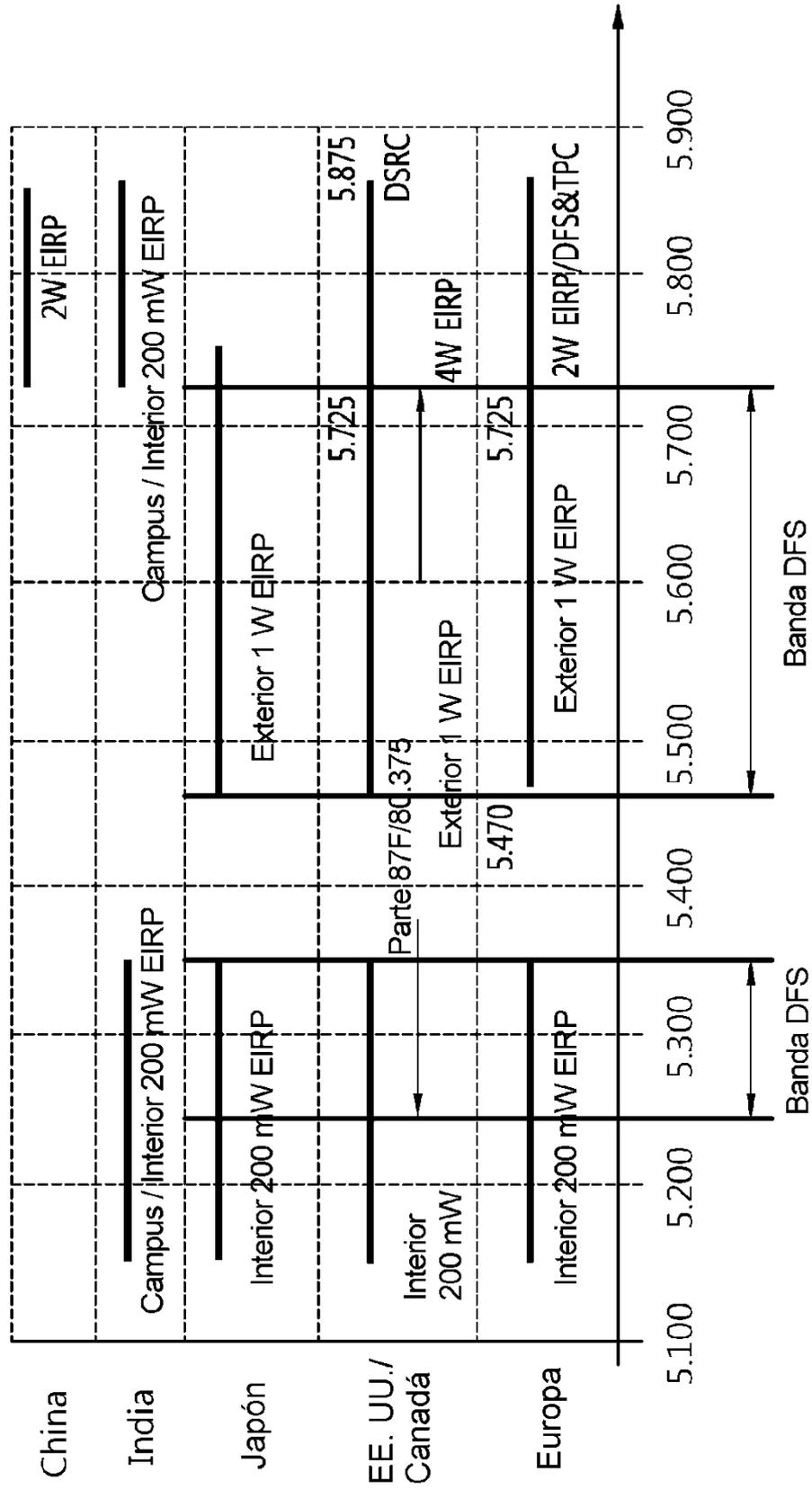
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

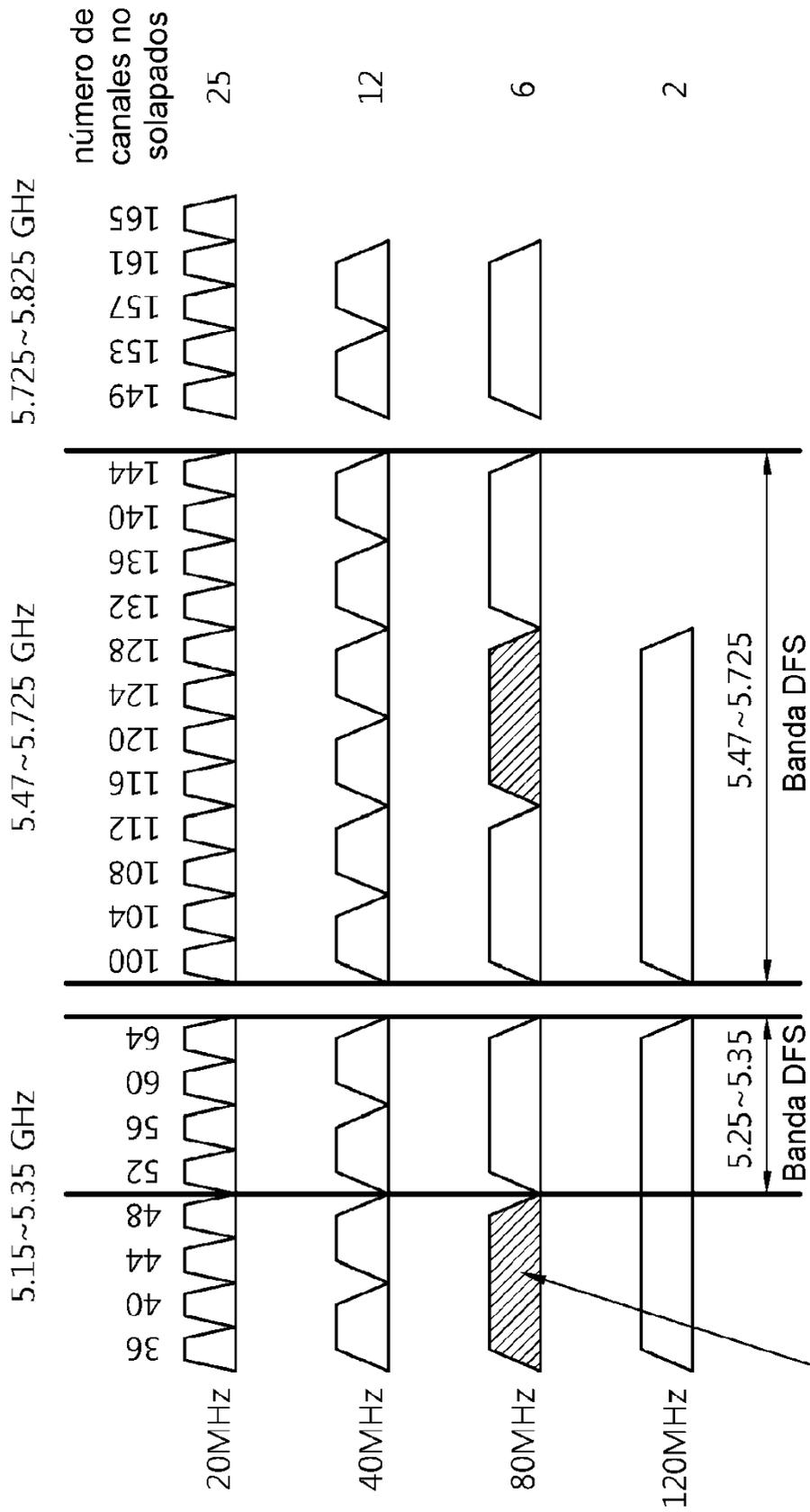


[Fig. 6]

ID de elemento	Longitud	Cómputo de silencio	Período de silencio	Duración de silencio	Decalaje de silencio
----------------	----------	---------------------	---------------------	----------------------	----------------------

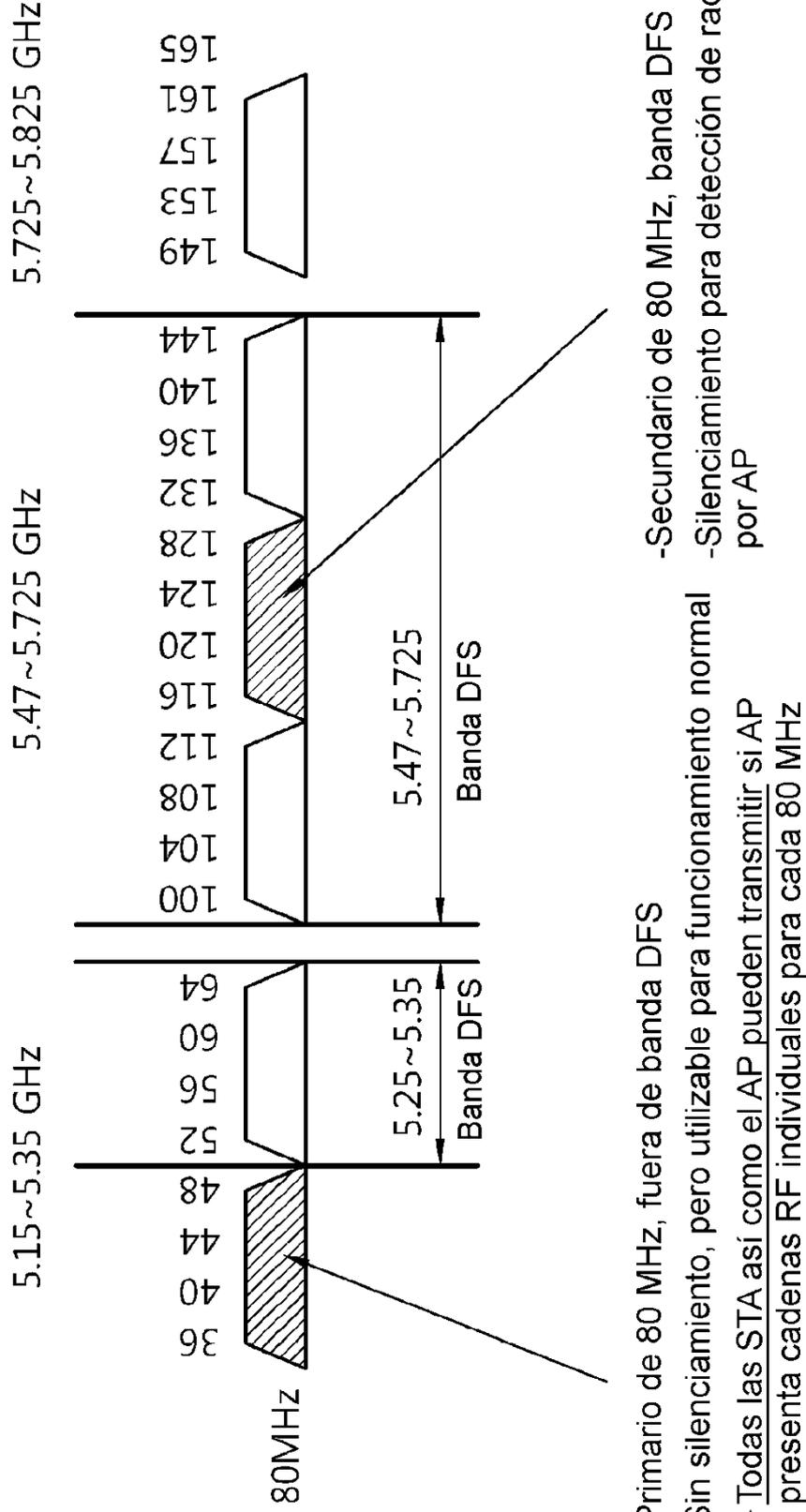
Octetos: 1 1 1 1 2 2

[Fig. 7]

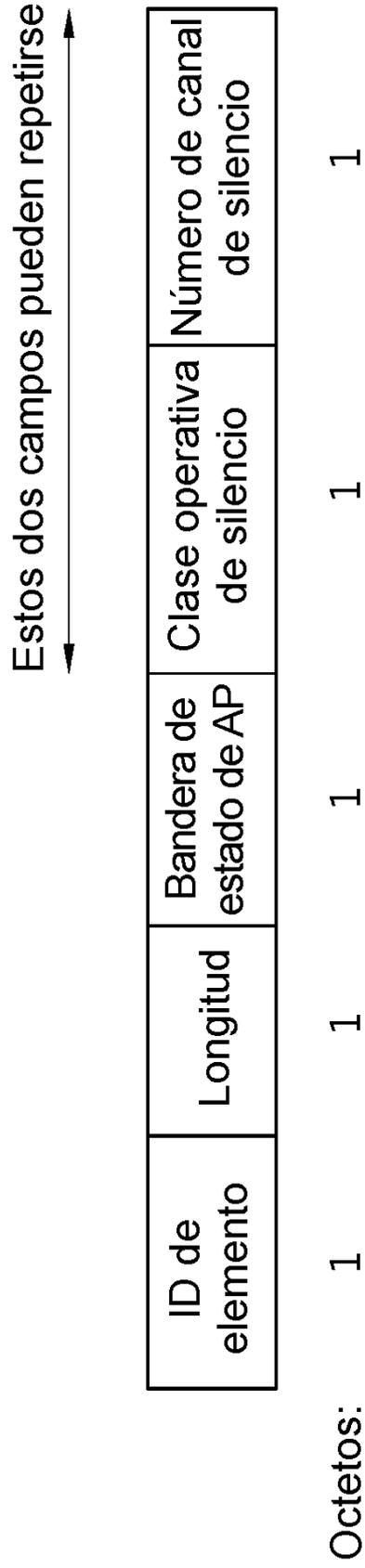


No necesariamente
silenciado pero utilizable

[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

ID de elemento	Longitud	Anchura de canal utilizable por un BSS	Modo de silencio de AP	Cómputo de silencio	Período de silencio	Duración de silencio	Deca-laje de silencio
1	1	1	1	1	1	2	2

Octetos:

[Fig. 11]

ID de elemento	Longitud	Anchura de canal utilizable por un BSS	Modo de silencio de AP
1	1	1	1

Octetos:

[Fig. 12]

ID de elemento	Longitud	Modo de silencio de AP
----------------	----------	------------------------

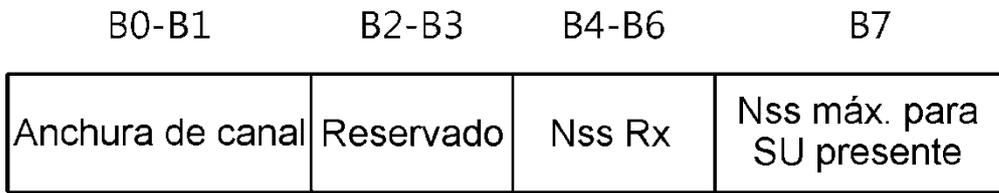
Octetos: 1 1 1

[Fig. 13]

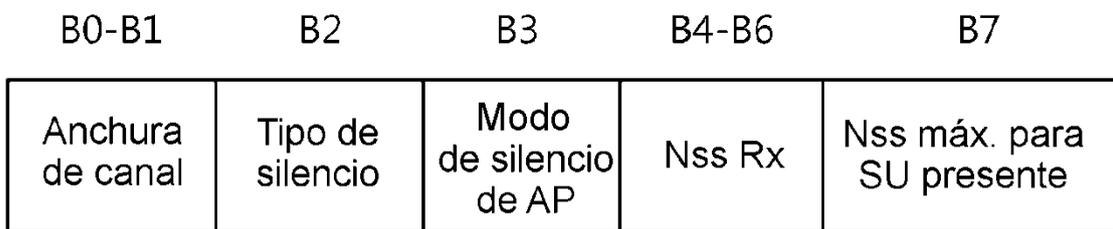
ID de elemento	Longitud	Modo de silencio de AP	Cómputo de silencio de silencio	Periodo de silencio	Duración de silencio	Decalaje de silencio
----------------	----------	------------------------	---------------------------------	---------------------	----------------------	----------------------

Octetos: 1 1 1 1 1 2 2

[Fig. 14]



[Fig. 15]



[Fig. 16]

