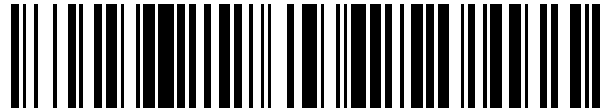


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 984**

51 Int. Cl.:

H04W 16/14 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
H04L 12/26 (2006.01)
H04W 24/02 (2009.01)
H04W 16/06 (2009.01)
H04W 88/12 (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2016** E 16196210 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019** EP 3267714

54 Título: **Procedimiento y sistema para seleccionar una interfaz de comunicación**

30 Prioridad:

04.07.2016 TW 105121098

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

05.06.2020

73 Titular/es:

**ARCADYAN TECHNOLOGY CORPORATION
(100.0%)
No. 8, Sec. 2 Guangfu Road
Hsinchu City 30071, TW**

72 Inventor/es:

LEE, CHIH-FANG

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 764 984 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

Procedimiento y sistema para seleccionar una interfaz de comunicación

5 ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

1. Sector de la invención

10 La presente invención se refiere, en general, a un procedimiento y a un sistema para seleccionar una interfaz de comunicación, en concreto, al procedimiento y al sistema adaptados a una red de área local que comprende una pluralidad de puntos de acceso inalámbrico, y para seleccionar una interfaz de comunicación entre los puntos de acceso instruidos por el sistema.

15 2. Descripción de la técnica relacionada

20 Cuando un sistema opera dentro de una banda de frecuencia inalámbrica específica, la banda de frecuencia especificada puede superponerse a las señales con mayor prioridad. De acuerdo con alguna normativa relacionada, se deben evitar algunos tipos de bandas de señalización. Por ejemplo, la red de área local, por ejemplo, WiFi™, posee, en general, alta prioridad para usar la banda de 5 GHz; sin embargo, el uso para radar meteorológico o radar militar posee una prioridad más alta que WiFi dentro de la misma banda de frecuencia. Además, se debe iniciar un mecanismo de selección de frecuencia dinámica (DFS).

25 Cuando se enciende el dispositivo de red convencional, tal como un punto de acceso (AP), debe escanear los canales de señalización antes del funcionamiento para comprobar si alguna señal está operando bajo la normativa de la selección de frecuencia dinámica. Una señal conforme a la normativa DFS es tal como una señal de radar. Si el dispositivo de red encuentra señales de radar en los canales, el dispositivo de red debe marcar los canales ocupados como no disponibles y transferir las señales a transmitir a los canales desocupados.

30 No obstante, a pesar de la normativa anterior y la necesidad especial, el dispositivo de red aún puede funcionar para otros fines mediante el proceso de escaneo. Por ejemplo, el proceso de escaneo de señales en los canales se puede utilizar para evitar los canales con gran ruido para lograr un mayor rendimiento. Las Patentes WO 2007/089961 A1, WO 03/001742 A1, US 2016/165617 A1 y WO 2005/215266 A1 dan a conocer algunos dispositivos conocidos más.

35 CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

40 De acuerdo con la presente invención, se da a conocer un procedimiento según la reivindicación 1. Un sistema de acuerdo con la presente invención se define en la reivindicación 3. La reivindicación dependiente muestra un ejemplo de dicho procedimiento. Una de las tareas del dispositivo de red inalámbrica convencional es escanear los canales de señalización mediante una de las antenas en un estado inactivo. Cualquier canal disponible puede ser encontrado y utilizado para evitar los canales ocupados por señales de radar o los canales con demasiado ruido. Esta invención se refiere a un procedimiento y a un sistema para seleccionar una interfaz de comunicación para realizar un propósito específico recuperando en primer lugar información con respecto a los puntos de acceso dentro de una red de área local. Por lo tanto, se selecciona una antena objetivo para escanear señales dentro de una banda de frecuencia específica, especialmente para seleccionar un canal objetivo conforme a la normativa de selección de frecuencia dinámica.

50 Según una de las realizaciones, el procedimiento es aplicable a una red de área local. En el procedimiento, se selecciona un punto de acceso maestro de los puntos de acceso en la LAN y se utiliza para adquirir información operativa de cada uno de los puntos de acceso. Se puede seleccionar una interfaz objetivo de las interfaces de comunicación de los puntos de acceso basándose en la información operativa recopilada por el punto de acceso maestro. Esta antena objetivo está configurada para escanear señales en algunas bandas de frecuencia.

55 Un dispositivo para realizar el proceso anterior de seleccionar una de las interfaces de comunicación de los múltiples puntos de acceso en la LAN es tal como un punto de acceso maestro. El punto de acceso maestro recibe y almacena la información operativa para cada uno de los puntos de acceso. El punto de acceso maestro emite instrucciones para solicitar a los puntos de acceso en la LAN que envíen su información operativa. La información operativa incluye la información sobre la interfaz o interfaces de comunicación para cada punto de acceso. Una de las interfaces de comunicación se selecciona para ser una interfaz objetivo, por ejemplo, una antena Cabe señalar que la interfaz de comunicación indica, en general, la antena del dispositivo inalámbrico.

60 Las señales dentro de una o varias bandas de frecuencia específicas son tales como las señales en canales bajo la normativa de la selección de frecuencia dinámica (DFS) escaneadas por la antena objetivo seleccionada. Además, la antena objetivo también puede escanear el ruido de fondo. Cuando el punto de acceso maestro confirma que las señales escaneadas por la antena objetivo son aquellas que el sistema debe evitar, el punto de acceso maestro le indica a cada punto de acceso que cambie su canal operativo.

El sistema para seleccionar la interfaz de comunicación para un propósito específico es aplicable a una red de área local que está dispuesta con una pluralidad de puntos de acceso. El punto de acceso puede incluir una o más interfaces de comunicación, por ejemplo, una interfaz de red inalámbrica y una interfaz de comunicación Bluetooth.

5 El punto de acceso maestro se selecciona de la pluralidad de puntos de acceso. El punto de acceso maestro incluye una unidad de memoria utilizada para almacenar las instrucciones ejecutadas por un módulo de control para realizar el procedimiento para seleccionar una interfaz de comunicación.

Las instrucciones almacenadas en la unidad de memoria incluyen instrucciones para recopilar información operativa de múltiples puntos de acceso en la LAN, instrucciones para seleccionar una antena objetivo basándose en la información operativa con respecto a la interfaz de comunicación de los múltiples puntos de acceso e instrucciones para usar la antena objetivo para escanear señales en algunas bandas de frecuencia. Además, se incluyen instrucciones para indicar a los puntos de acceso que cambien sus canales operativos para el punto de acceso maestro.

15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra un diagrama esquemático que representa un sistema para seleccionar una interfaz de comunicación en una red de área local de acuerdo con una realización de la presente invención;

20 la figura 2 muestra un diagrama esquemático que describe la conectividad entre un punto de acceso maestro y un punto de acceso ordinario para implementar el procedimiento para seleccionar una interfaz de comunicación de acuerdo con una realización de la presente invención;

25 la figura 3 muestra un diagrama de bloques que describe la circuitería que implementa el sistema en una realización de la presente invención;

la figura 4 muestra un diagrama de flujo que describe el procedimiento para seleccionar una interfaz de comunicación de acuerdo con una realización de la presente invención;

30 la figura 5 muestra un diagrama de flujo que describe el procedimiento en otra realización de la presente invención;

la figura 6 muestra un diagrama de flujo más que describe el procedimiento en otra realización de la presente invención;

35 la figura 7 muestra un diagrama de flujo que representa el proceso de conmutación de canales en el procedimiento de acuerdo con una realización de la presente invención;

40 la figura 8 muestra un diagrama de flujo que describe el procedimiento para seleccionar una interfaz de comunicación en otra realización de la presente invención;

la figura 9 muestra un diagrama de flujo que describe el proceso de DFS para seleccionar un canal objetivo en el procedimiento de acuerdo con una realización de la presente invención;

45 la figura 10 muestra otro diagrama de flujo que describe el proceso de conmutación de canales en una realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERENTES

50 La presente invención se describirá más completamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones preferentes de la invención. No obstante, esta presente invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se dan a conocer de modo que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmitirá completamente el alcance de la presente invención a los expertos en la materia.

55 La invención está relacionada con una tecnología que puede encontrar una interfaz objetivo disponible de los nodos de red dentro de una red de área local para realizar una función especificada por un sistema. El nodo de red es tal como un punto de acceso (AP). El punto de acceso puede ser un equipo de red que actúa como un punto caliente dentro de una LAN inalámbrica, un puente, una pasarela o un encaminador. Según una realización, se hace referencia a la figura 1, que muestra un diagrama esquemático que representa una red de área local que aplica un sistema para seleccionar una interfaz de comunicación.

60 En la red de área local mostrada en la figura 1, un primer punto de acceso AP1, un segundo punto de acceso AP2, un tercer punto de acceso AP3 y un cuarto punto de acceso AP4 constituyen una topología de la LAN. Los puntos de acceso están interconectados a través de conexiones por cable o inalámbricas. La conexión puede implementarse mediante una red inalámbrica, por ejemplo, WiFi™, Ethernet o una comunicación de línea de alimentación (PLC).

Cabe señalar que, en la práctica, el número mencionado anteriormente de AP y la topología no limitan el alcance de la presente invención.

5 La cobertura formada por los múltiples puntos de acceso AP1, AP2, AP3 y AP4 constituye una red de área local inalámbrica. Los puntos de acceso AP1, AP2, AP3 y AP4 prestan un servicio que permite que un dispositivo terminal
10 en la LAN establezca conexión con una red externa o alcance un destino específico. En el sistema para seleccionar una interfaz de comunicación, se define un punto de acceso maestro entre los puntos de acceso AP1, AP2, AP3 y AP4 para recopilar información de los puntos de acceso y dar instrucciones. El punto de acceso maestro también administra el resto de los puntos de acceso. El punto de acceso maestro adquiere de forma continua o con
15 frecuencia información operativa de cada uno de los puntos de acceso en la LAN a través de los paquetes. La información operativa incluye esencialmente la conectividad entre los puntos de acceso, el rendimiento de la red y, en particular, el estado operativo de cada interfaz de comunicación de cada uno de los puntos de acceso. Cabe señalar que la interfaz de comunicación indica una antena y su circuito de RF dispuestos en un punto de acceso.

20 Basándose en el mecanismo provisto por el sistema para seleccionar la interfaz de comunicación de acuerdo con la presente invención, se permite que el punto de acceso maestro determine una de las interfaces de comunicación de los puntos de acceso en la LAN. La interfaz de comunicación es tal como una antena WiFi™, una antena Bluetooth™ o similar. En un ejemplo, una antena 121 del segundo punto de acceso AP2 se ejemplifica como una antena objetivo. Una de las razones para especificar esta antena objetivo 121 es porque la antena está en un estado
25 inactivo o se está utilizando para trabajos sin importancia.

Se hace referencia a la figura 2 que muestra esquemáticamente la conectividad entre un punto de acceso maestro y un punto de acceso ordinario. La conexión entre el punto de acceso maestro 21 y el punto de acceso 22 establece un canal implementado por una conexión por cable o inalámbrica. El canal incorpora un canal receptor 201 y un
30 canal transmisor 202. El punto de acceso maestro 21 recibe información operativa del punto de acceso 22 a través del canal receptor 201. La información operativa se refiere a la información de una primera antena 221 y de una segunda antena 222 del punto de acceso 22, mediante la cual el punto de acceso maestro selecciona una de las interfaces de comunicación, por ejemplo, una de las antenas, que está en estado inactivo, o la interfaz de comunicación que no está realizando una tarea importante, para ser la antena objetivo.

35 Dado que la primera antena 221 o la segunda antena 222 se selecciona para ser la antena objetivo, la antena seleccionada no puede conectarse con ningún dispositivo terminal, ni realizar la tarea sin importancia. Cabe señalar que una de las tareas sin importancia para una antena es transmitir paquetes en un trabajo de rutina cuando está en estado inactivo. La antena que no realiza una tarea importante se puede seleccionar para ser la interfaz. La antena seleccionada permite que el punto de acceso maestro 21 compruebe si existen señales de radar en los canales mediante el escaneo de los canales bajo la normativa de la selección de frecuencia dinámica. Alternativamente, el punto de acceso maestro 21 puede clasificar las señales WiFi o el ruido no WiFi a través de la antena objetivo.

40 A continuación se hace referencia a la figura 3, que muestra bloques de circuito del punto de acceso maestro y el otro punto de acceso que incorpora el sistema para seleccionar el canal objetivo en una realización de la presente invención.

45 Los bloques funcionales mostrados del punto de acceso maestro 31 o el punto de acceso 32 pueden ser los módulos implementados por software, hardware o una combinación de los mismos. En un caso de la presente invención a modo de ejemplo, el punto de acceso maestro 31 puede ser el mismo que el punto de acceso ordinario 32, pero tienen diferentes funciones en el sistema. No obstante, en una realización a modo de ejemplo, el punto de acceso maestro 31 puede estar equipado con funciones propietarias. El diagrama muestra que todos representan varios módulos funcionales implementados en software o hardware.

50 El punto de acceso maestro 31 puede actuar como un nodo de red inalámbrica. El punto de acceso maestro 31 incluye un módulo de control 310 usado para procesar señales dentro del dispositivo. El punto de acceso maestro 31 incluye un número ilimitado de interfaces de comunicación, por ejemplo, las interfaces inalámbricas. Además, el punto de acceso maestro 31 incluye una antena 319 y su unidad propietaria de radiofrecuencia 313 para llevar a cabo un protocolo de comunicación, una unidad de selección de canal 315 utilizada para decidir un canal específico para su antena 319 y una unidad de memoria 317 utilizada para registrar información operativa para cada punto de
55 acceso y los datos habituales. El punto de acceso 32 es tal como un nodo que tiene varias interfaces de comunicación. El punto de acceso 32 incluye una unidad de control 321, una antena 329 (número ilimitado) y una unidad de radiofrecuencia 323 para llevar a cabo un protocolo de comunicación específico, una unidad de selección de canal 325 utilizada para decidir el canal operativo para la antena 329 y su unidad de radiofrecuencia 323 y una
60 unidad de memoria 327.

65 Cuando el punto de acceso maestro 31 está en funcionamiento, establece conexión con el otro punto de acceso 32 a través de una interfaz de comunicación. La interfaz de comunicación incluye la antena 319 y la unidad 313 de radiofrecuencia de esa área utilizada para recibir información operativa desde el punto de acceso 32. El módulo 310 de control transforma a continuación los datos recibidos desde la unidad 3101 de recuperación de datos en información esencial. La unidad 3103 de comparación compara las señales del punto de acceso 32 con un umbral.

La unidad 3105 de determinación determina si está disponible alguna interfaz de comunicación del punto de acceso 32. La unidad 3107 de instrucción permite que el punto de acceso maestro 31 emita una instrucción al punto de acceso 32. La instrucción es tal como solicitarle al punto de acceso 32 que envíe información e indicar al punto de acceso 32 que cambie la antena para operar sobre un canal específico.

Según una de las realizaciones de la presente invención, el procedimiento se realiza sobre una topología que incluye una pluralidad de puntos de acceso, y un punto de acceso maestro seleccionado de esos puntos de acceso. La topología puede ser, entre otros, un tipo de estrella, un tipo de anillo o un tipo de malla. La interfaz de comunicación actúa como la interfaz, por ejemplo, la antena objetivo, que se usa para escanear señales objetivo específicas.

El sistema se aplica esencialmente a una red de área local que tiene una pluralidad de puntos de acceso, y cada uno de los puntos de acceso incluye una o varias interfaces de comunicación. Cuando se selecciona uno de los puntos de acceso para que sea el punto de acceso maestro, la unidad de memoria del punto de acceso maestro se usa para recopilar datos de otros puntos de acceso. La unidad de memoria también almacena instrucciones ejecutadas por el módulo de control para realizar el procedimiento para seleccionar la interfaz de comunicación. Las instrucciones incluyen instrucciones para recibir información operativa de los puntos de acceso dentro de la red de área local; instrucciones para seleccionar una antena objetivo basándose en la información operativa de cada interfaz de comunicación; instrucciones para usar la antena objetivo para escanear señales dentro de una banda de frecuencia; e instrucciones para indicar a cada punto de acceso que cambie el canal operativo.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo que describe el procedimiento de acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención.

En el proceso, el punto de acceso maestro primero recopila información operativa de cada punto de acceso o nodo dentro de la red de área local. La información operativa incluye especialmente la información del dispositivo terminal conectado con uno de los puntos de acceso. La información operativa es también la información sobre el flujo de datos de cualquier antena de cada uno de los puntos de acceso. Además, la información operativa incluye el estado de si el punto de acceso está conectado con algún dispositivo terminal (etapa S401). Por lo tanto, el punto de acceso maestro puede determinar si el punto de acceso está realizando alguna tarea crucial a través de la antena y su circuito de RF, a fin de adquirir la interfaz de comunicación disponible basándose en la información. La interfaz de comunicación actúa como una interfaz objetivo, por ejemplo, la antena en un estado inactivo o que no realiza una tarea importante (etapa S403). El punto de acceso maestro está configurado para emitir una instrucción, por ejemplo, para solicitar a la antena objetivo que escanee señales en una banda de frecuencia específica. Por ejemplo, la antena objetivo está configurada para escanear las señales de canales bajo la normativa de selección de frecuencia dinámica, o el ruido de fondo (etapa S405). Después de eso, el punto de acceso maestro puede determinar el canal que el sistema debe evitar y los otros canales disponibles basándose en el resultado del escaneo. En una realización a modo de ejemplo, la antena objetivo indica la antena y el circuito de RF propietarios de uno de los puntos de acceso. Se seleccionan una antena y un circuito de RF disponibles para ser la antena objetivo, y la antena objetivo se acciona para escanear señales en una banda de frecuencia. El punto de acceso maestro determina si el resto de los puntos de acceso deben cambiar el canal operativo a otro canal, por ejemplo, un canal objetivo, de acuerdo con el resultado del escaneo (etapa S407).

De acuerdo con otra realización de la presente invención, en el proceso mostrado en la figura 5, se forma primero una topología de una LAN con nodos de red (etapa S501) y, por lo tanto, se establece un sistema de red. Los nodos de la red están interconectados a través de varias interfaces, por ejemplo, las antenas (etapa S503). El nodo de red es una forma de un punto de acceso que no está limitado a ningún equipo de red específico. Por ejemplo, las conexiones establecidas entre los nodos se basan en conexiones inalámbricas o por cable. La conexión inalámbrica se implementa mediante el protocolo de comunicación WiFi™ o Bluetooth™. La conexión por cable es tal como Ethernet o una comunicación de línea de alimentación (PLC). El punto de acceso puede tener uno o varios conjuntos de antenas y circuitos de RF. En algunos casos, una de las antenas y su circuito de RF está en funcionamiento, y la otra antena y el circuito de RF pueden estar inactivos al mismo tiempo. El conjunto inactivo puede ser utilizado por el sistema.

El sistema de red tiene un punto de acceso maestro. El punto de acceso maestro puede ser designado manualmente por un administrador, o puede ser seleccionado de una pluralidad de puntos de acceso en la LAN basándose en una regla específica. En una realización, los puntos de acceso en la LAN intercambian sus paquetes y pueden reconocer que existe un punto de acceso que presta un servicio de asignación de direcciones IP o de identificaciones de red a otros puntos de acceso a partir de los paquetes emitidos. El servicio proporcionado por el punto de acceso es tal como el servicio DHCP (Protocolo de configuración dinámica de host). Este punto de acceso puede actuar como un punto de acceso maestro que administra los puntos de acceso en la LAN.

En otra realización de la presente invención, el punto de acceso maestro se decide basándose en la información de hardware recopilada de los puntos de acceso en la LAN. La información del hardware es cualquiera de las direcciones MAC (Control de acceso a medios), tiempo de actividad del sistema, lista de vecinos, capacidad del procesador y rendimiento de la red, o cualquier combinación de los mismos. En un mecanismo de selección automática del punto de acceso maestro, se puede volver a designar un nuevo punto de acceso maestro basándose

en los paquetes de difusión si se reemplaza o elimina el punto de acceso maestro original.

A continuación, en el proceso que se muestra en la figura 5, el sistema permite que el punto de acceso maestro adquiera constantemente o con frecuencia la información operativa de los puntos de acceso, incluyendo, opcionalmente, los dispositivos terminales, en la misma LAN (etapa S505). El punto de acceso maestro adquiere el estado de cada antena y su circuito de RF del punto de acceso y el canal que entrega señales a la antena basándose en cada conexión establecida entre los puntos de acceso y los nodos. Por lo tanto, el punto de acceso maestro puede obtener cualquier interfaz de comunicación inactiva o la interfaz que no realiza ninguna tarea importante, para tener una interfaz de comunicación disponible (etapa S507). El punto de acceso maestro selecciona a continuación el punto de acceso disponible con la interfaz de comunicación disponible, y la interfaz actúa como una antena objetivo para escanear las señales de fondo (etapa S509).

Cuando se encuentra el punto de acceso con la antena inactiva o el canal de señalización disponible, el punto de acceso maestro emite una instrucción de escaneo para solicitar al punto de acceso con la antena en estado inactivo que accione la antena para realizar un propósito específico. Por ejemplo, el punto de acceso maestro le indica al punto de acceso que escanee señales en una banda de frecuencia específica bajo la normativa de la selección de frecuencia dinámica (etapa S511). Por ejemplo, la antena y el circuito de RF disponibles se utilizan para comprobar si existen señales de radar en el canal. Si se encuentran señales de radar en el canal, el punto de acceso maestro emite instrucciones para indicar al punto o puntos de acceso en la LAN que cambien de canal. Se debe evitar el canal prohibido por la normativa de DFS (etapa S513).

Las bandas de frecuencia de uso militar o prohibidas alrededor de 5,25 a 5,35 GHz y 5,47 a 5,725 GHz se superponen parcialmente con las bandas de frecuencia designadas para LAN inalámbrica. Las señales pueden interferir entre sí en las bandas de frecuencia superpuestas. La normativa legal es que el sistema debe estar equipado con una función DFS para garantizar que las bandas de frecuencia utilizadas por el radar estén libres de interferencias de otros. El mecanismo DFS permite que los dispositivos de red inalámbricos cambien dinámicamente su canal operativo para evitar los canales prohibidos, por ejemplo, los canales ocupados por el radar en bandas de frecuencia específicas. Se puede requerir que el dispositivo de red inalámbrica detecte continuamente las señales de radar en algunas circunstancias para adquirir los canales disponibles. De este modo, el dispositivo puede evitar los canales prohibidos.

El sistema requiere que el punto de acceso maestro indique a los otros puntos de acceso que operen señales inalámbricas que no sean los canales prohibidos cuando se descubre que esos canales tienen señales tales como señales de radar bajo DFS.

En otra realización de la presente invención, la antena inactiva puede ser utilizada para escanear el ruido de fondo para determinar los canales que no tienen ruido. El punto de acceso puede operar sobre el canal sin ruido o con ruido inferior a un umbral.

Cabe señalar que la interfaz de comunicación puede ser utilizada por el sistema para el propósito específico cuando realiza una tarea sin importancia. Las operaciones habituales, como el escaneo y la transmisión de rutina, y el mantenimiento de la conexión con el dispositivo terminal pueden considerarse trabajos sin importancia.

Se hace referencia a la figura 6 que muestra un diagrama de flujo que describe el punto de acceso maestro que recupera, constantemente o con frecuencia, información de los puntos de acceso. La información se almacena en una memoria del punto de acceso maestro, como en la etapa S601. En la etapa S603, a través de la información operativa recopilada de los puntos de acceso, el punto de acceso maestro determina si se encuentra o no disponible alguna interfaz de comunicación en estado inactivo o que realiza una tarea sin importancia (etapa S603). La interfaz de comunicación se puede seleccionar como la antena objetivo cuando está en estado inactivo. La antena objetivo puede ser la seleccionada de múltiples interfaces de comunicación (etapa S605). La interfaz objetivo, determinada por el punto de acceso maestro, puede ser la interfaz de comunicación que no realiza una tarea importante. Además, la interfaz objetivo puede ser una seleccionada entre las múltiples interfaces de comunicación. La interfaz objetivo indica, en general, una antena objetivo para realizar el trabajo instruido por el sistema (etapa S605).

En la etapa S603, si el punto de acceso maestro determina que no se encuentra ninguna interfaz de comunicación disponible de acuerdo con la información recopilada de los puntos de acceso en la LAN, eso significa que ninguna de las interfaces de comunicación está en estado inactivo o no realiza una tarea importante, sino que están realizando una operación importante e ininterrumpible. El punto de acceso maestro compara las cargas de trabajo, por ejemplo, el flujo de datos, de las interfaces de comunicación de cada punto de acceso (etapa S607). La interfaz de comunicación con la carga de trabajo más baja se selecciona a modo de ejemplo para ser la interfaz objetivo.

En el proceso, la interfaz objetivo se determina evaluando las cargas de trabajo con respecto a las interfaces de comunicación y los canales de señalización de los puntos de acceso. Se proporciona un umbral como referencia para determinar la interfaz objetivo. El umbral permite que el punto de acceso maestro determine si la carga de trabajo de la interfaz de comunicación es inferior al umbral o es la más baja (etapa S609). El punto de acceso maestro indica a la interfaz de comunicación cuya carga de trabajo es realmente inferior al umbral que realice la

tarea de acuerdo con las instrucciones del sistema. El proceso repite la etapa S601 cuando no existe ninguna interfaz con una carga de trabajo inferior al umbral. En la etapa S601, el punto de acceso maestro vuelve a seleccionar la interfaz objetivo basándose en la información recopilada de los puntos de acceso en la LAN. Cuando cualquier interfaz de comunicación tiene una carga de trabajo inferior al umbral, como en la etapa S605, el punto de acceso maestro designa una interfaz objetivo, por ejemplo, la antena para realizar el trabajo específico.

Le evaluación antes mencionada se puede utilizar para determinar una interfaz de comunicación disponible con una carga de trabajo menor, o para comprobar si alguna interfaz de comunicación tiene una carga de trabajo inferior a un umbral. La interfaz de comunicación con la carga de trabajo menor o la más baja se puede configurar para ser la interfaz objetivo. Se observa que el orden de las etapas anteriores no se limita al proceso para designar la interfaz/antena objetivo.

La carga de trabajo para cada interfaz de comunicación indica el flujo determinado a través de las señales recibidas por el punto de acceso maestro a través de cada interfaz de comunicación desde cada punto de acceso. El flujo de datos contados por software, por ejemplo, la herramienta instalada en el punto de acceso maestro puede valorarse en la evaluación dentro de un período de tiempo específico. Además, según una de las realizaciones, el flujo que se produce en los canales de señalización bajo la normativa de DFS puede obviarse cuando se cuentan las cargas de trabajo para todos los canales de los puntos de acceso en la LAN. Aún más, el flujo que se produce en los canales que tienen ruido también puede obviarse en el proceso de contar la carga de trabajo.

En la figura 7, un diagrama de flujo describe el proceso que permite que los puntos de acceso cambien canales de acuerdo con el resultado de escaneo realizado por la interfaz objetivo seleccionada por el punto de acceso maestro.

En esta realización de la presente invención, el punto de acceso maestro adquiere la interfaz de comunicación disponible en un punto de acceso basándose en las señales recogidas de los puntos de acceso en la LAN. La interfaz de comunicación disponible actúa como una antena objetivo para escanear señales dentro de un canal de frecuencia específico, y se hace referencia al resultado del escaneo como la base para considerar cambiar el canal. En la etapa S701, deben obviarse las antenas y los canales relacionados que no están en estado inactivo o que no realizan una tarea importante. Los canales con ruido de fondo se escanean bajo la normativa de la selección de frecuencia dinámica, y los canales deben obviarse cuando los ruidos superan un umbral (etapa S703). En la etapa S705, el punto de acceso maestro determina si el resto de los canales tienen suficiente ancho de banda, por ejemplo, se usa un umbral de ancho de banda para realizar esta evaluación. El punto de acceso maestro cambia el canal operativo a uno de los canales cuando se evalúa que uno de los canales tiene suficiente ancho de banda (etapa S707). De lo contrario, cuando no existe ningún canal con suficiente ancho de banda capacitado para ser el canal operativo, como en la etapa S709, el punto de acceso maestro adquiere el canal DFS, por ejemplo, el canal para radar, que es el canal operativo cuando las señales bajo DFS no duran un tiempo predeterminado. Después de eso, se cambia con éxito el canal operativo (etapa S707).

En otra realización, se hace referencia a la figura 8; el sistema primero recopila información relacionada con los nodos capaces de realizar las instrucciones del sistema en la misma topología de una red de área local. El sistema luego consulta si alguna interfaz de comunicación de los nodos está o no bajo la administración del punto de acceso maestro (etapa S801). Por ejemplo, un módulo de Bluetooth en un nodo que opera en una banda de frecuencia específica no se puede considerar en la operación de la red de área local inalámbrica administrada por el punto de acceso maestro. El punto de acceso maestro puede encontrar las bandas de frecuencia, por ejemplo, alrededor de 2,4 GHz o 5 GHz, soportadas por los nodos en la LAN de acuerdo con los paquetes recopilados de esos nodos (etapa S803), para comprobar si algún nodo tiene la interfaz de comunicación no compatible con la topología de LAN y evaluar más a fondo cualquier posibilidad de tener una interfaz de comunicación disponible en la misma (etapa S805). Si el punto de acceso maestro encuentra alguna interfaz de comunicación disponible, la interfaz de comunicación o el canal de señalización que no está en la administración de la topología puede actuar como la interfaz/canal objetivo (etapa S807).

El punto de acceso maestro designa una antena objetivo en la red de área local para realizar el trabajo instruido por el sistema. Por ejemplo, la antena objetivo puede usarse para escanear las señales en la banda de frecuencia bajo la normativa de la selección de frecuencia dinámica para todos los canales; o para escanear el ruido de fondo. Cuando se escanean los ruidos de fondo en el canal bajo la normativa de la selección de frecuencia dinámica y el ruido supera un umbral, el punto de acceso maestro cambia el canal operativo a otro canal con suficiente ancho de banda. Uno de los objetivos de las realizaciones anteriores de acuerdo con la presente invención es permitir que toda la red de área local funcione en los canales sin interferencia.

La figura 9 muestra un diagrama de flujo que representa el proceso de selección del canal objetivo de acuerdo con otra realización de acuerdo con la presente invención.

En la etapa S901, la antena objetivo se emplea para escanear las señales de radar en los canales DFS. En la etapa S903, se registran los datos recopilados durante un período de tiempo. El sistema, por ejemplo, el punto de acceso maestro, en la etapa S905, determina si se encuentran señales de radar dentro de este período de tiempo. Si no se encuentran señales de radar dentro de este tiempo, por ejemplo, que dura 30 minutos, el canal bajo escaneo puede

usarse para otros fines, y el proceso repite las etapas anteriores. Si se escanean señales de radar en el canal dentro del período de tiempo, por ejemplo, 30 minutos, tal como en la etapa S907, el punto de acceso maestro emite instrucciones solicitando a otros puntos de acceso que eviten el canal ocupado por las señales de radar; o que cambien el canal operativo a otro canal con suficiente ancho de banda.

5 La figura 10 muestra un diagrama de flujo que describe la antena objetivo que el sistema solicita que escanee el ruido de fondo. En la etapa S101, la interfaz que actúa como la antena objetivo en la LAN se usa para escanear el ruido de fondo, sin importar si el ruido está en la banda de frecuencia de la WLAN o en otras bandas de frecuencia. En la etapa S103, el punto de acceso maestro determina si la cantidad de ruido alcanza un umbral predeterminado basándose en el resultado del escaneo realizado por la antena objetivo. Si el ruido aún no alcanza el umbral, de vuelta a la etapa S101, el sistema puede operar sobre los canales originales. De lo contrario, en la etapa S105, el punto de acceso maestro solicita a los puntos de acceso en la LAN que eviten el canal ocupado por el ruido y cambien a otros canales, especialmente a canales con suficiente ancho de banda.

15 Por lo tanto, de acuerdo con las realizaciones anteriores según la presente invención, el procedimiento y el sistema dados a conocer para seleccionar una interfaz de comunicación para el propósito específico instruido por el sistema se aplica a una LAN que tiene una pluralidad de puntos de acceso. Se define un punto de acceso maestro en la LAN. El punto de acceso maestro designa una antena objetivo de entre los puntos de acceso basándose en la información recopilada de esos puntos de acceso. La antena objetivo está configurada para realizar la función instruida por el sistema. El sistema utiliza eficientemente los recursos de la LAN, y especialmente hace que los dispositivos en la LAN eviten los canales prohibidos para mejorar el rendimiento de todo el sistema.

20 Se pretende que la memoria descriptiva y la realización representada se consideren solo a modo de ejemplo, determinándose el verdadero alcance de la presente invención por el amplio significado de las siguientes reivindicaciones.

25

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para seleccionar una antena objetivo, ejecutada por un punto de acceso maestro, que comprende las siguientes etapas:

5 (a) recibir información operativa de cada antena de cada punto de acceso (AP1~AP4) dentro de una red de área local, en la que cada punto de acceso incluye una o más antenas;

10 (b) determinar si múltiples antenas de uno o múltiples puntos de acceso están o no en un estado inactivo basándose en el flujo de datos incluido en la información operativa de las múltiples antenas de los múltiples puntos de acceso (AP1~AP4), en respuesta a determinar que las múltiples antenas están en estado inactivo, seleccionar una de las antenas en el estado inactivo como la antena objetivo (121) y, a continuación, llevar a cabo la etapa (e) y, en respuesta a determinar que ninguna de las múltiples antenas está en estado inactivo, llevar a cabo la etapa (c);

15 (c) comparar el flujo de datos de las antenas de los múltiples puntos de acceso (AP1~AP4) según la información operativa para seleccionar una de las múltiples antenas que tiene el menor flujo de datos;

20 (d) determinar si el flujo de datos de la antena seleccionada es menor o no que un umbral de flujo de datos, en respuesta a determinar que el flujo de datos de la antena seleccionada es menor que el umbral del flujo de datos, seleccionar la antena que tiene el flujo de datos menor que el umbral de flujo de datos como la antena objetivo (121) y, en respuesta a determinar que el flujo de datos de la antena seleccionada no es menor que el umbral de flujo de datos, volver a la etapa a); y

25 (e) indicar a la antena objetivo (121) que escanee en busca de señales en los canales operativos de los puntos de acceso (AP1~AP4) que están bajo la normativa de la selección de frecuencia dinámica, o en busca de ruido de fondo en los canales operativos de los puntos de acceso (AP1~AP4) que están bajo la normativa de la selección de frecuencia dinámica, dentro de una banda de frecuencia especificada por el punto de acceso maestro;

30 (f) indicar a los puntos de acceso (AP1~AP4) que cambien sus canales operativos a otros canales, teniendo cada uno un ancho de banda que alcance un umbral de ancho de banda cuando las señales escaneadas por la antena objetivo (121) contienen señales de radar o ruido de fondo que supera un umbral.

35 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que el punto de acceso maestro (21) recibe y almacena la información operativa para cada uno de los puntos de acceso (AP1~AP4), y emite una instrucción para solicitar a los puntos de acceso (AP1~AP4) dentro de la red de área local que envíen su información operativa respecto a cada antena de los mismos al punto de acceso maestro (21).

3. Sistema para seleccionar una antena objetivo, adaptado a una red de área local, que comprende:

40 una pluralidad de puntos de acceso (AP1~AP4) dentro de la red de área local, incluyendo cada uno de los puntos de acceso (AP1~AP4) una o varias antenas; un punto de acceso maestro (21) es seleccionado entre los puntos de acceso (AP1~AP4), y el punto de acceso maestro (21) está configurado para:

45 (a) recibir información operativa de cada antena de cada punto de acceso (AP1~AP4) dentro de la red de área local;

50 (b) determinar si múltiples antenas de uno o múltiples puntos de acceso están en un estado inactivo basándose en el flujo de datos incluido en la información operativa de múltiples antenas, en respuesta a determinar que las múltiples antenas están en estado inactivo, seleccionar una de las antenas en el estado inactivo como la antena objetivo y llevar a cabo el proceso (e) y, en respuesta a determinar que ninguna de las múltiples antenas está en el estado inactivo, llevar a cabo el proceso (c);

55 (c) comparar el flujo de datos de las múltiples antenas y canales de señalización de los múltiples puntos de acceso de acuerdo con la información operativa para seleccionar una de las múltiples antenas que tiene el menor flujo de datos;

60 (d) determinar si el flujo de datos de la antena seleccionada es menor o no que un umbral de flujo de datos, en respuesta a determinar que el flujo de datos de la antena seleccionada es menor que un umbral de flujo de datos, seleccionar la antena seleccionada que tiene el flujo de datos menor que el umbral de flujo de datos como la antena objetivo y, en respuesta a determinar que el flujo de datos de la antena seleccionada no es menor que el umbral del flujo de datos, volver al proceso (a);

65 (e) indicar mediante el punto de acceso maestro a la antena objetivo (121) que escanee en busca de señales en los canales operativos de los puntos de acceso (AP1~AP4) que están bajo la normativa de la selección de frecuencia dinámica, o en busca de ruido de fondo en los canales operativos de los puntos de acceso (AP1~AP4) que están bajo la normativa de la selección de frecuencia dinámica, dentro de una banda de frecuencia especificada por el

punto de acceso maestro; y

- 5 f) indicar a cada punto de acceso que cambie sus canales operativos a otros canales, teniendo cada uno un ancho de banda que alcanza un umbral de ancho de banda, cuando las señales escaneadas por la antena objetivo contienen señales de radar o el ruido de fondo supera un umbral.

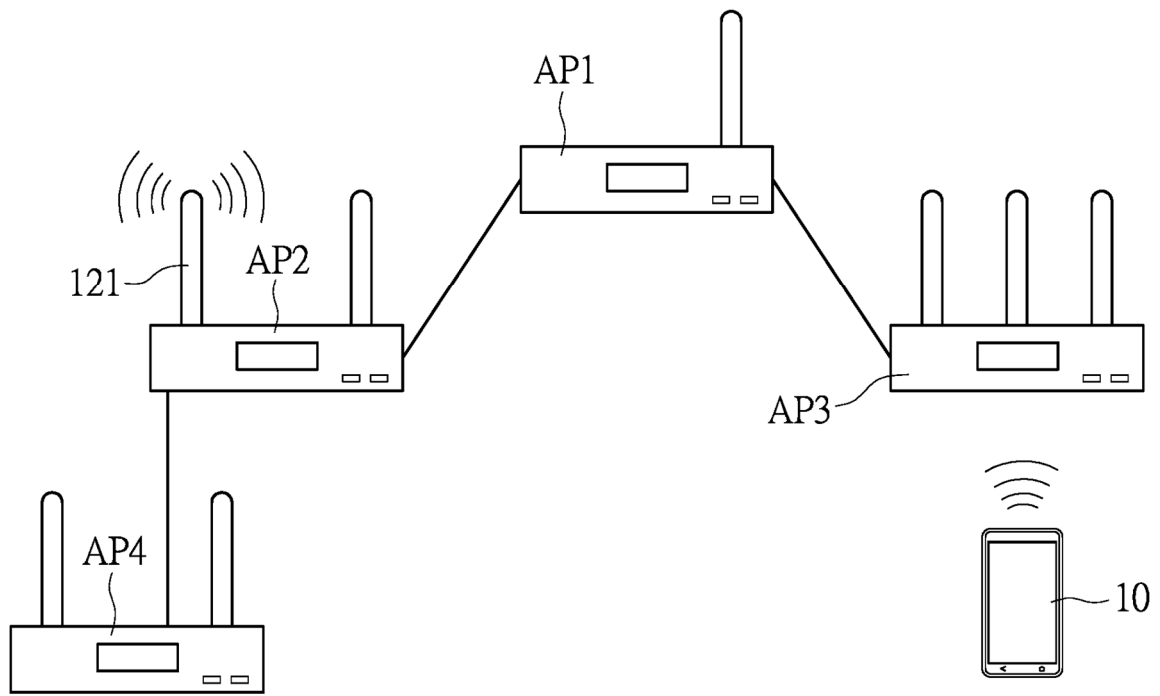


FIG. 1

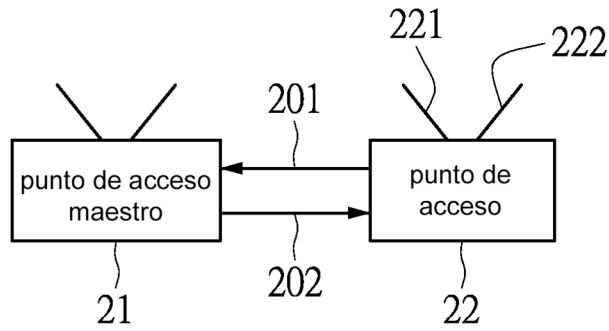


FIG. 2

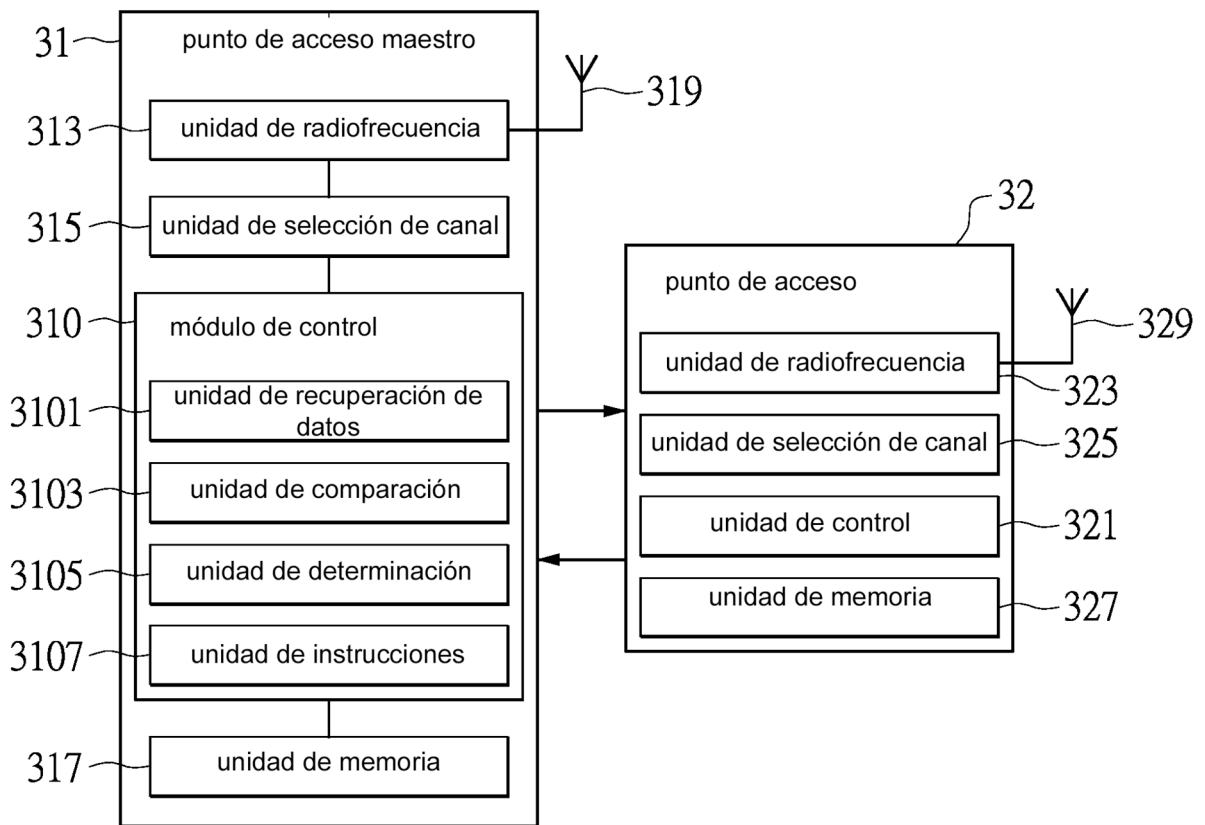


FIG. 3

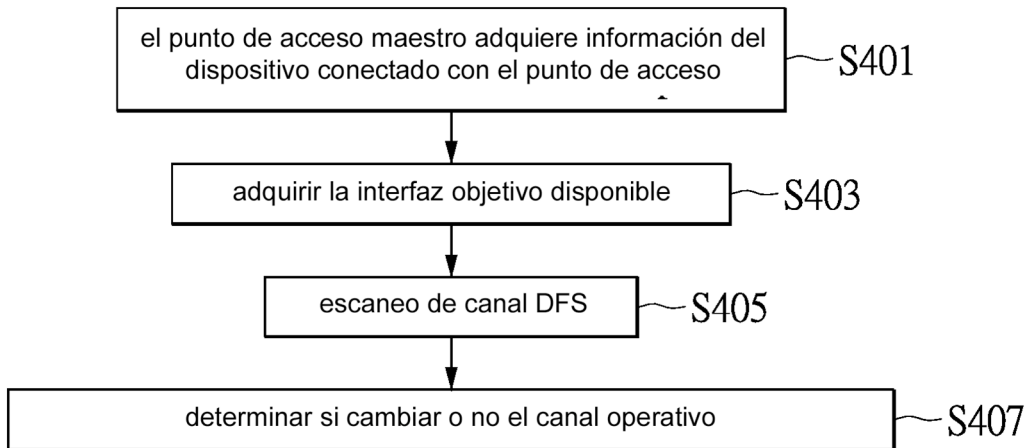


FIG. 4

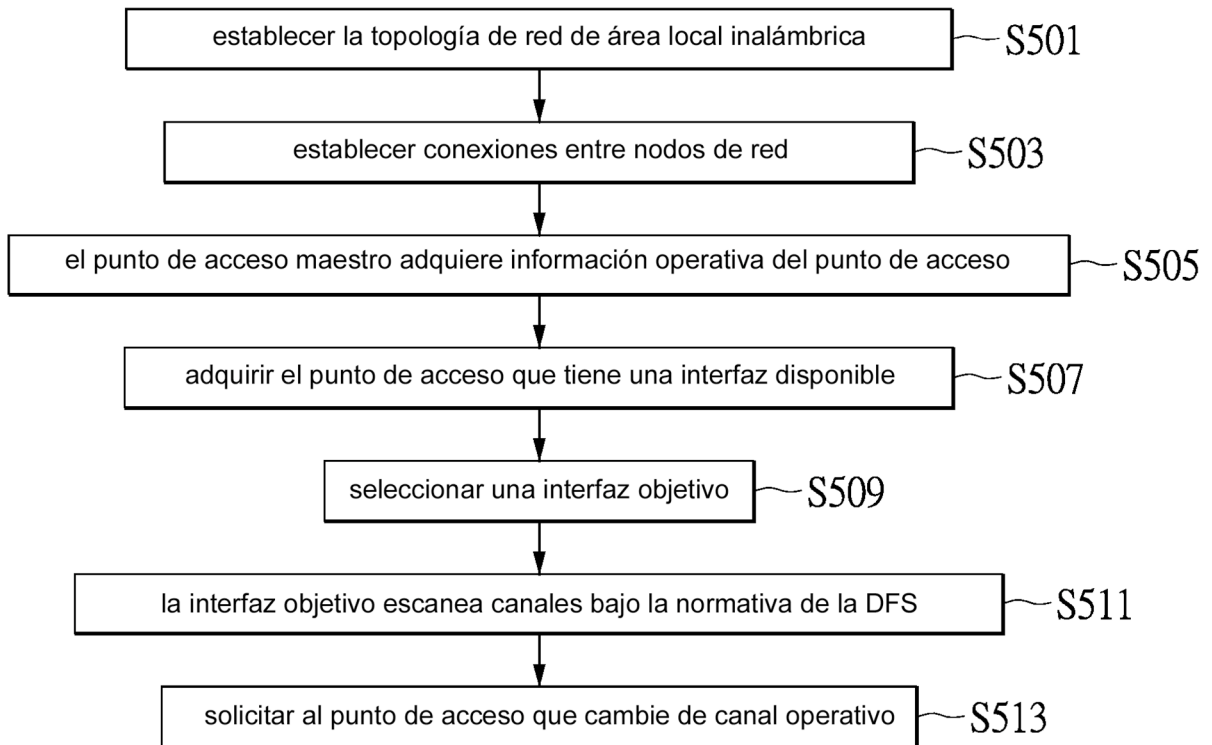


FIG. 5

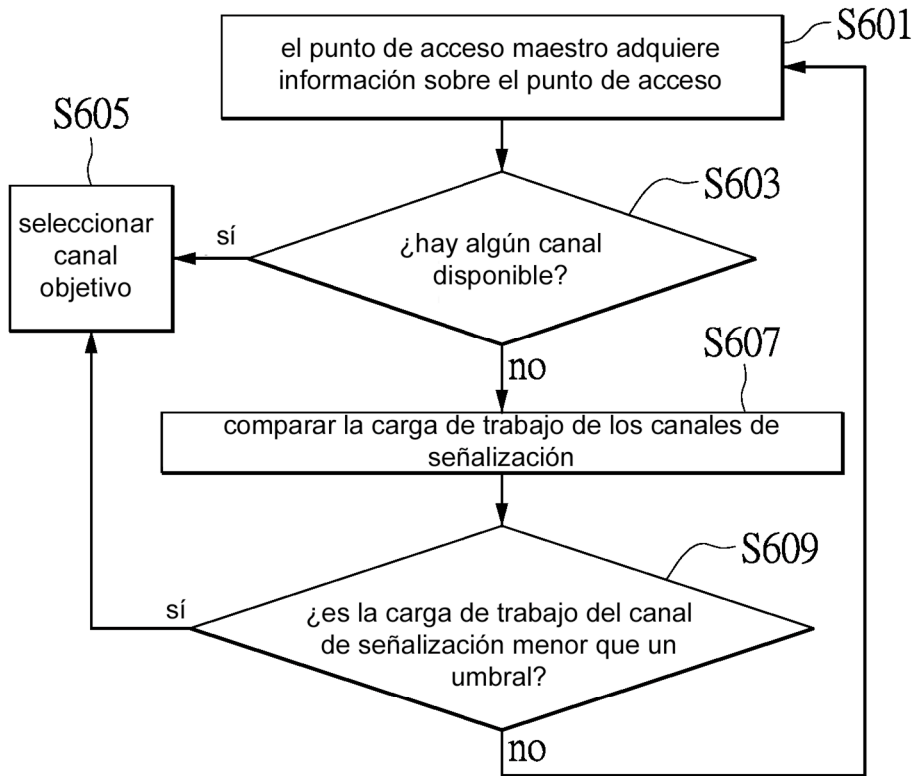


FIG. 6

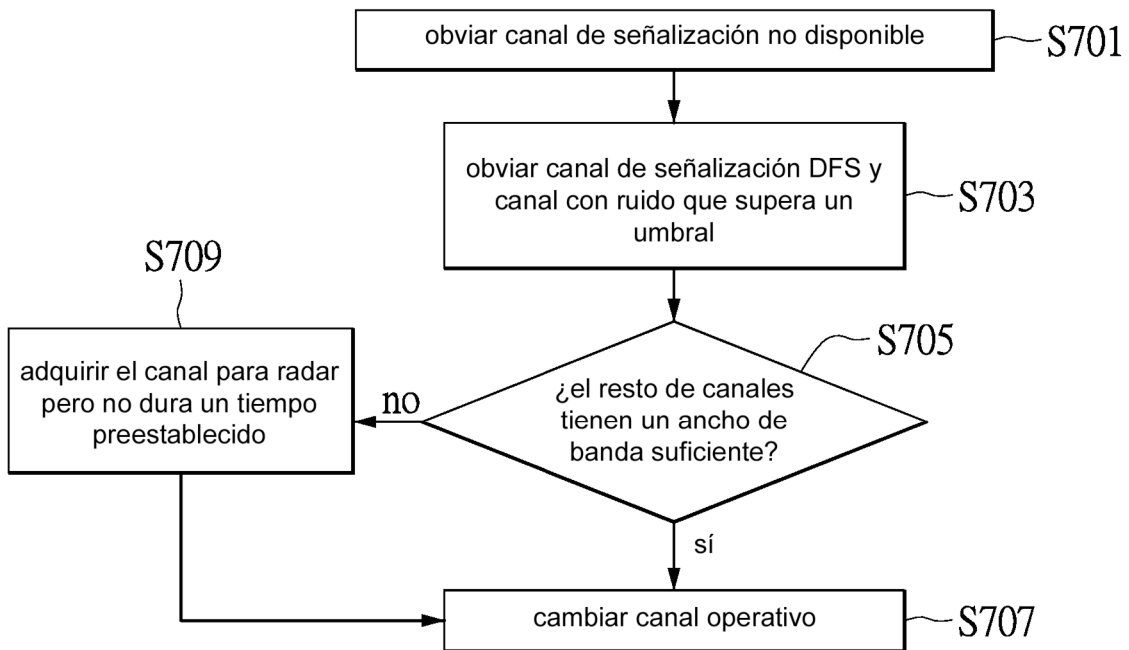


FIG. 7

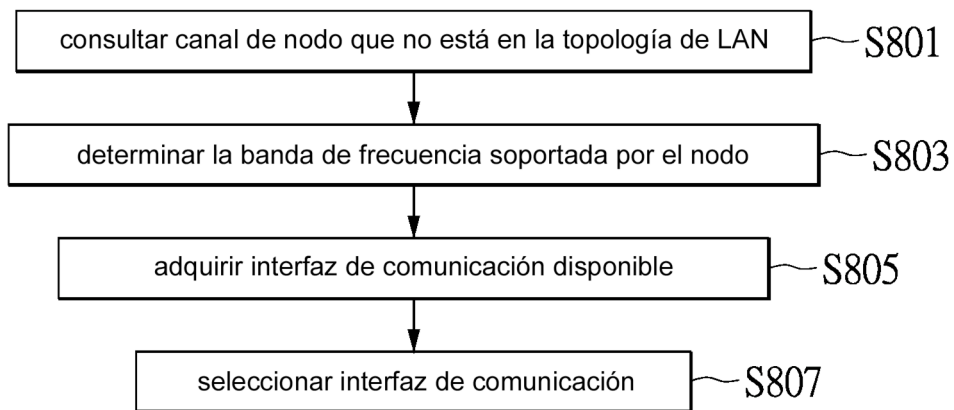


FIG. 8

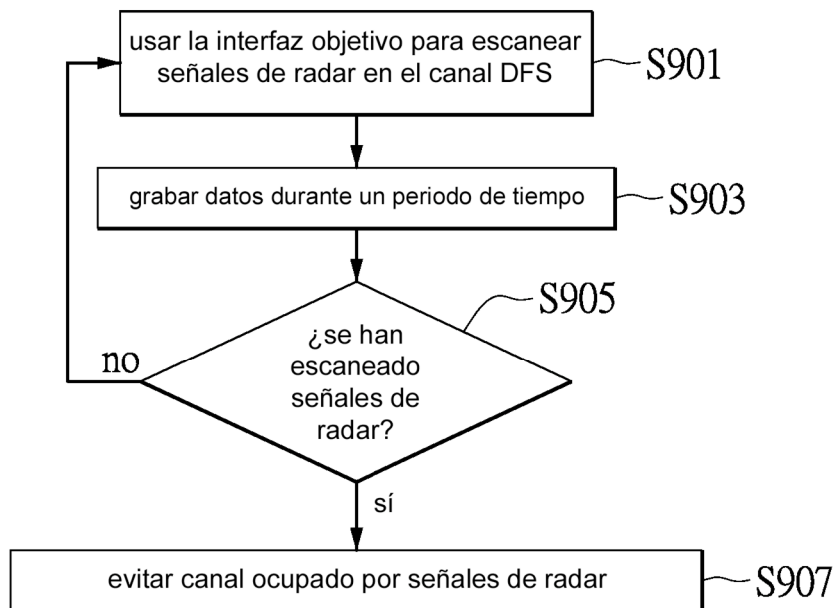


FIG. 9

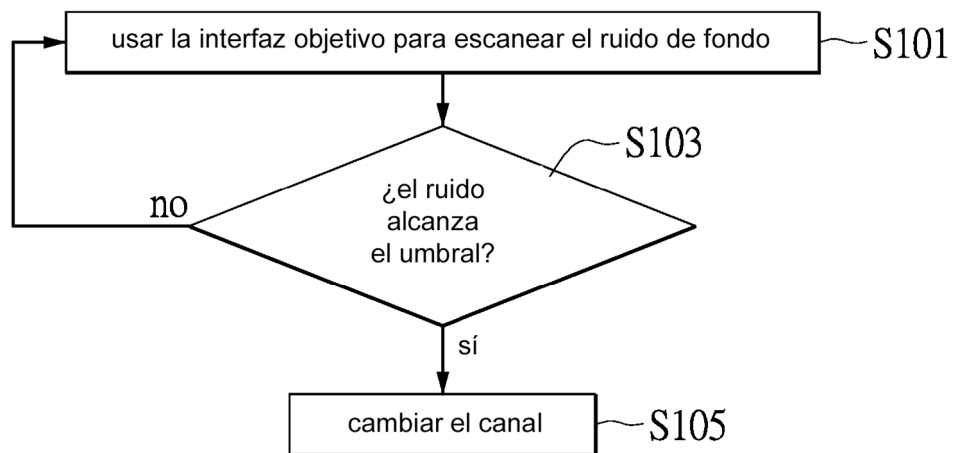


FIG. 10

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.*

Documentos de patentes citados en la descripción

10

- WO 2007089961 A1
- WO 03001742 A1
- US 2016165617 A1
- WO 2005215266 A1

15