

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 960**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02 (2009.01)

H04W 36/08 (2009.01)

H04W 36/06 (2009.01)

H04W 84/12 (2009.01)

H04W 36/22 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.01.2016 PCT/KR2016/000357**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.07.2016 WO16114588**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2016 E 16737552 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3247157**

54 Título: **Procedimiento para administrar recursos inalámbricos y punto de acceso que lo utiliza**

30 Prioridad:

16.01.2015 KR 20150008176

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

26.05.2020

73 Titular/es:

**KT CORPORATION (100.0%)
90 Buljeong-ro, Bundang-gu
Seongnam-si, Gyeonggi-do 13606, KR**

72 Inventor/es:

**JEONG, YANG-SEOK;
SONG, YOUNG-KEUM;
SHIN, JONG-HWA y
CHOI, MI-JI**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 762 960 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 para administrar recursos inalámbricos y punto de acceso que lo utiliza

5 SECTOR TÉCNICO

La presente invención se refiere a un procedimiento de administración de recursos inalámbricos y a un punto de acceso que lo utiliza y, más concretamente, a un procedimiento de administración de recursos inalámbricos para administrar recursos inalámbricos eficazmente usado en un sistema de red de área local inalámbrica (WLAN, wireless local area network) y a un punto de acceso que lo utiliza.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

15 Una red de área local inalámbrica (WLAN) presta soporte básicamente a un punto de acceso (AP, Access Point) que actúa como el punto de acceso en un sistema distribuido (DS, Distributed System) y un conjunto de servicios básicos (BSS, Basic Service Set) compuesto por múltiples estaciones inalámbricas (STA), no AP.

En general, un AP proporciona un servicio con un canal inalámbrico específico en bandas de frecuencia sin licencia establecido como un canal de operación. Así, cada AP puede establecer arbitrariamente canales de operación, y los AP adyacentes pueden trabajar en el canal de operación en superposición que tiene la misma frecuencia. Esto se conoce como conjunto de servicios básicos en superposición (OBSS, Overlapping basic service set) y, en un entorno de OBSS, los AP y las STA compiten por los mismos recursos de canal inalámbrico. En este caso, si un determinado AP ocupa demasiados recursos inalámbricos, otros AP experimentan una falta de recursos inalámbricos y no pueden administrar eficazmente los recursos inalámbricos.

25 Mientras tanto, incluso cuando los AP adyacentes tienen diferentes canales de operación, un determinado AP puede tener una concentración de muchas STA, mientras un número menor de STA puede estar conectado a AP cercanos. En este caso, el AP que tiene una concentración de STA experimenta una falta de recursos inalámbricos, con el resultado de una velocidad de procesamiento reducida o una degradación de la calidad del servicio de WLAN, mientras que los recursos inalámbricos no son usados por los AP cercanos que pueden proporcionar el mismo servicio de WLAN, lo que provoca un problema de administración ineficiente.

35 La Patente US 2005/0153667 A1 da a conocer un procedimiento para cambiar un canal en una red de área local inalámbrica (WLAN) para aliviar la congestión y altos niveles de interferencia, teniendo la WLAN un punto de acceso (AP) y, por lo menos, una estación, comienza por determinar una lista de canales candidatos. Se selecciona un canal de la lista de candidatos y se evalúa con los criterios predeterminados. Si el canal seleccionado reúne los criterios predeterminados, entonces todas las estaciones que se comunican con el AP se disocian y el AP se cambia al canal seleccionado. Si el canal seleccionado no reúne los criterios predeterminados, entonces el canal seleccionado se elimina de la lista de candidatos y se repite la etapa de selección si existen canales candidatos adicionales. Las reivindicaciones se caracterizan en este documento.

45 La Patente US 2011/0307609 A1 da a conocer un aparato que comprende una interfaz configurada para comunicarse con, por lo menos, un transceptor inalámbrico, y un controlador acoplado a la interfaz. El controlador configurado para determinar una característica predefinida, tal como una carga y/o interferencia actuales para un canal inalámbrico asociado con, por lo menos, un transceptor inalámbrico. El controlador puede funcionar para suprimir el envío de una respuesta de sondeo en respuesta a, por lo menos, un transceptor inalámbrico que recibe una solicitud de sondeo, en el que, con qué frecuencia se suprimen las respuestas de sondeo, se basa en la característica predefinida para el canal inalámbrico.

50 INVENCIÓN

Problema técnico

55 La presente invención está dirigida a dar a conocer un procedimiento de administración de los recursos inalámbricos para administrar eficientemente los recursos inalámbricos usados en un sistema de red de área local inalámbrica (WLAN) y un punto de acceso que lo utiliza.

Solución técnica

60 Se da a conocer un procedimiento y un punto de acceso (AP) como se define en las reivindicaciones adjuntas.

65 El AP de acuerdo con una realización de la presente invención incluye una unidad de monitorización configurada para monitorizar un estado de utilización de un canal de operación para determinar un estado de utilización de los recursos inalámbricos del canal de operación, y una unidad de control configurada para cambiar el canal de operación o traspasar una estación conectada a un AP cercano basándose en el estado de utilización de los recursos inalámbricos.

Además, los procedimientos para resolver el problema técnico anterior no enumeran todas las características de la presente invención. Diversas características de la presente invención y ventajas y efectos resultantes se comprenderán en más detalle con referencia a las siguientes realizaciones específicas.

5 Efectos ventajosos

De acuerdo con el procedimiento para administrar los recursos inalámbricos de acuerdo con una realización de la presente invención y el punto de acceso que lo usa, es posible administrar de forma eficiente los recursos inalámbricos usados en un sistema de red área local inalámbrica (WLAN).

De acuerdo con el procedimiento para administrar recursos inalámbricos de acuerdo con una realización de la presente invención y el punto de acceso que lo usa, es posible monitorizar el estado de utilización de los recursos inalámbricos de canales usados en un sistema WLAN como un indicador cuantitativo.

De acuerdo con el procedimiento para administrar recursos inalámbricos de acuerdo con una realización de la presente invención y el punto de acceso que lo usa, es posible evitar que recursos inalámbricos tales como canales de operación de puntos de acceso estén excesivamente ocupados por señales transmitidas desde dispositivos no WLAN o que las señales se superpongan a otro punto de acceso.

De acuerdo con el procedimiento para administrar recursos inalámbricos de acuerdo con una realización de la presente invención y el punto de acceso que lo usa, es posible determinar si las estaciones están concentradas en un punto de acceso específico en un sistema WLAN, y en el caso de concentración de estaciones, distribuir la carga a puntos de acceso cercanos.

25 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las figuras 1 y 2 son diagramas esquemáticos que muestran un sistema de red de área local inalámbrica (WLAN) que incluye el punto de acceso de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra un punto de acceso de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama de temporización que muestra la transmisión de tramas de datos entre un punto de acceso y una estación, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama esquemático que muestra una matriz de distribución de la utilización de los recursos inalámbricos, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para administrar recursos inalámbricos, de acuerdo con una realización de la presente invención.

40 MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

A continuación, se describen realizaciones preferentes de una manera suficientemente clara y completa para que puedan ser llevadas a cabo fácilmente por los expertos en la materia a la que pertenece la invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Más bien, al describir en detalle las realizaciones preferentes de la presente invención, cuando se considera que las descripciones detalladas de funciones o elementos conocidos relacionados hacen que la esencia de la presente invención sea ambigua, sus descripciones detalladas se omiten en el presente documento. Además, las partes que tienen funciones y funcionamiento similares se indicarán con el mismo símbolo en todos los dibujos.

Además, a lo largo de la memoria descriptiva, se comprenderá que cuando se hace referencia a un elemento como 'conectado' a otro elemento, este puede estar conectado directamente al otro elemento o pueden estar presentes elementos intermedios. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como 'conectado directamente' a otro elemento, no existen elementos intermedios presentes. Se comprenderá, además, que los términos 'comprende', 'que comprende', 'incluye' y/o 'que incluye', tal como se usan en el presente documento, especifican la presencia de elementos indicados, pero no excluyen la presencia o adición de uno o más elementos diferentes.

Las figuras 1 y 2 son diagramas esquemáticos que muestran un sistema de red de área local inalámbrica (WLAN) que incluye un punto de acceso (AP), de acuerdo con una realización de la presente invención.

Tal como se muestra en la figura 1(a), el sistema WLAN forma un conjunto de servicios básicos (BSS, basic service set) en modo de infraestructura que permite la interconexión inalámbrica de un AP y estaciones (STA), y puede proporcionar un servicio de red local. Aquí, el AP puede proporcionar un servicio usando un canal inalámbrico específico en una banda de frecuencia de servicio sin licencia establecida como un canal de operación n.º 100. Así, como en la figura 1(b), para proporcionar un servicio de red local inalámbrica en un área amplia usando múltiples AP, AP1, AP2, AP3, AP4, es necesario configurar cada AP para que use diferentes canales de operación n.º 100, n.º 112, n.º 150. Es decir, la capacidad del canal inalámbrico se puede maximizar configurando los canales de operación entre AP adyacentes a diferentes frecuencias.

Debido a que los canales de operación se pueden configurar de forma arbitraria, los AP adyacentes AP1, AP2 pueden trabajar en el canal de operación en superposición n.º 100 que tiene la misma frecuencia, tal como se muestra en la figura 2(a). Esto se conoce como conjunto de servicios básicos en superposición (OBSS), y en el entorno de OBSS, AP1, AP2 y STA1, STA2, STA3 compiten por el mismo recurso de canal inalámbrico. En este caso, si un cierto punto de acceso AP1, AP2 ocupa demasiados recursos inalámbricos, el otro punto de acceso experimenta una falta de recursos inalámbricos, no logrando administrar los recursos inalámbricos de manera eficiente.

Además, como en la figura 2(b), incluso cuando los puntos de acceso adyacentes AP1, AP2 tienen canales de operación diferentes n.º 100, n.º 112, un determinado punto de acceso AP1 puede tener una concentración de muchas estaciones STA1, STA2, STA3, STA4, STA5, mientras que un número menor de estaciones STA6 puede estar conectado a un punto de acceso cercano AP2. En este caso, debido a la falta de recursos inalámbricos, el AP1 que tiene una concentración de estaciones tiene una reducción en la velocidad de procesamiento o una degradación de la calidad del servicio WLAN, mientras que se dejan de utilizar recursos inalámbricos por el punto de acceso cercano AP2 que puede proporcionar el mismo servicio WLAN, causando un problema de administración ineficiente.

Mientras tanto, en relación con un procedimiento de transmisión de datos en el sistema WLAN, como se muestra en la figura 4, la STA1 puede transmitir una trama de datos a un AP, y el AP puede transmitir una trama ACK a la STA1 para notificar que ha recibido la trama de datos correspondiente con normalidad. Específicamente, antes de transmitir datos, la STA1 puede identificar si un canal de operación está ocupado o inactivo durante el espacio entre tramas DCF (DIFS, DCF InterFrame Space). Es decir, cuando la función de coordenadas distribuidas (DCF, Distributed Coordinate Function) se usa como un mecanismo de acceso al canal en el sistema WLAN, se requiere identificar el estado del canal durante DIFS antes de transmitir una trama de datos o una trama de administración. Posteriormente, cuando la STA1 transmite una trama de datos a través del canal de operación, el AP puede identificar el estado del canal durante el espacio corto entre tramas (SIFS, Short InterFrame Space) y transmitir una trama de control, como una trama de acuse de recibo (ACK) y una trama de libre para enviar (CTS, Clear To Send) en respuesta a la trama de datos recibida. De acuerdo con las realizaciones, para soportar la Calidad de servicio (QoS, Quality of Service), se puede sustituir el DIFS por el espacio entre tramas arbitrario (AIFS, Arbitration InterFrame Space) que tiene una longitud variable basada en el tipo de tráfico de datos.

Es decir, cuando se detecta una energía mayor o igual que un límite de energía preestablecido en el canal de operación durante DIFS o SIFS, la STA1 o el AP determinan que el canal de operación está en un estado ocupado, y espera la liberación del estado ocupado. Más tarde, cuando el canal de operación se libera del estado ocupado, identifica el estado del canal de operación durante DIFS, y para evitar colisiones causadas por transmisiones simultáneas desde otra STA, realiza un retroceso durante la Ventana de Contienda (CW, Contention Window) antes de la transmisión. Aquí, aunque se toma como ejemplo el caso en el que la STA1 transmite datos al AP, el mismo procedimiento puede usarse en el caso en el que el AP transmite datos a la STA1.

Adicionalmente, para evitar colisiones de transmisión entre tramas de datos y la necesidad de estar activo y esperar a que otras STA transmitan datos, cada uno de las STA y los AP puede usar un temporizador de Vector de asignación de red (NAV, Network Allocation Vector). Es decir, una zona de cabecera de una trama de control de acceso al medio (MAC, Medium Access Control) transmitida con una trama de datos contiene información de la correspondiente trama de datos que incluye una dirección del transmisor y una dirección del receptor y un campo de duración que representa el tiempo que debe estar protegida para completar la transmisión. Así pues, otros STA o AP establecen un tiempo de expiración de cada temporizador NAV para determinar el tiempo para intentar acceder al canal de operación, refiriéndose al campo de duración de la cabecera de la trama MAC que se recibió a través del canal de operación y se descodificó con normalidad. Aquí, la duración almacenada en el campo de duración puede establecerse basándose en la longitud de la trama de datos a transmitir, el SIFS y la longitud de una trama ACK, y el tiempo de expiración del temporizador NAV puede establecerse como un tiempo de expiración de la trama ACK. En consecuencia, la STA o el AP no siempre necesita identificar si el canal de operación está ocupado o inactivo para transmitir una trama de datos, y se activa e intenta acceder al canal cada vez que finaliza el temporizador NAV establecido.

En adelante, haciendo referencia al procedimiento de transmisión de datos en el sistema WLAN descrito anteriormente, se describe un AP, de acuerdo con una realización de la presente invención, capaz de resolver el problema de utilización ineficiente de los recursos inalámbricos en el sistema WLAN.

La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra un AP de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 3, el AP de acuerdo con una realización de la presente invención incluye una unidad de monitorización 10 y una unidad de control 20. La unidad de monitorización 10 y la unidad de control 20 pueden implementarse como una combinación de hardware y/o software. Además, el AP puede incluir una memoria y, por lo menos, un procesador, y las funciones de la unidad de monitorización 10 y la unidad de control 20, como se describen más adelante, se pueden implementar en el AP en la forma de un programa que está almacenado en la memoria y es ejecutado, por lo menos, por un procesador.

La unidad de monitorización 10 puede monitorizar el estado de utilización del canal de operación usado por el AP durante un tiempo de monitorización preestablecido, y determinar el estado de utilización de los recursos inalámbricos del canal de operación basándose en los resultados de la monitorización.

Específicamente, la unidad de monitorización 10 puede generar una matriz de distribución de la utilización de los recursos inalámbricos del canal de operación basándose en los resultados de la monitorización. Es decir, tal como se muestra en la figura 5, la matriz de distribución de la utilización de los recursos inalámbricos puede representar un tiempo ocupado y un tiempo de inactividad. Aquí, el tiempo ocupado es el tiempo durante el cual el canal de operación está ocupado por una señal que tiene una energía mayor o igual a un límite de energía preestablecido, y el tiempo de inactividad corresponde al tiempo durante el cual el canal de operación no está ocupado por una señal que tiene una energía mayor o igual que el límite de energía preestablecido y permanece inactivo esperando. Aquí, el tiempo ocupado puede clasificarse en un tiempo de interferencia, un tiempo de carga en superposición y un tiempo de autocarga. El tiempo de interferencia se refiere al tiempo durante el cual el canal de operación está ocupado por una señal no WLAN o una señal interferente, y el tiempo de carga en superposición se refiere al tiempo durante el cual el AP cercano ocupa el canal de operación. Es decir, el tiempo de carga en superposición se refiere al tiempo durante el cual el canal de operación está ocupado por el AP cercano cuando el AP usa el mismo canal de operación que el AP cercano, como se muestra en la figura 2(a). Mientras tanto, el tiempo de autocarga se refiere al tiempo durante el cual el AP ocupa el canal de operación.

Aquí, la unidad de monitorización 10 puede descodificar una señal introducida a través del canal de operación, y si la señal es imposible de descodificar, puede determinar el tiempo durante el cual la señal es introducida como el tiempo de interferencia. Es decir, debido a que la señal no WLAN o la señal interferente es imposible de descodificar por el AP, cuando se introduce la señal imposible de descodificar, se puede determinar que el canal de operación está ocupado por la señal no WLAN o la señal interferente. En este caso, la unidad de monitorización 10 puede realizar la detección de energía en el canal de operación, y puede medir el tiempo durante el cual continúa la detección de energía mayor o igual que el límite de energía preestablecido y calcular el tiempo de interferencia. Es decir, la unidad de monitorización 10 puede calcular el tiempo de interferencia sumando el tiempo durante el cual la detección de energía mayor o igual que el límite de energía preestablecido continúa durante el tiempo total de monitorización durante el cual se realiza la monitorización. Sin embargo, siempre existe una señal no WLAN o una señal interferente aplicada al canal de operación. En consecuencia, solo en el caso en el que la señal no WLAN o la señal interferente tenga niveles mayores o iguales que el límite de energía preestablecido, se determina que el canal de operación está ocupado por la señal no WLAN o la señal interferente y es imposible transmitir otra señal WLAN.

Por otra parte, si la señal introducida a través del canal de operación se puede descodificar, la unidad de monitorización 10 puede determinar que el canal de operación está ocupado por el AP o el AP cercano. Aquí, la dirección del transmisor o la dirección del receptor incluida en la zona de cabecera de la trama MAC incluida en la señal puede ser usada para identificar si el canal de operación está ocupado por el AP cercano o el AP ocupa el canal de operación. Es decir, cuando la dirección del transmisor o la dirección del receptor incluida en la cabecera MAC descodificada coincide con una dirección de la STA conectada al AP, se puede determinar que el AP ocupa el canal de operación, y cuando las direcciones no coinciden, se puede determinar que el canal de operación está ocupado por el AP cercano. En consecuencia, el valor de la duración almacenado en el campo de duración incluido en la zona de cabecera de la trama MAC incluida en la señal puede ser usado para identificar el tiempo durante el cual el canal de operación está ocupado por la señal.

En consecuencia, la unidad de monitorización 20 puede calcular respectivamente el tiempo de autocarga durante el cual el AP ocupa el canal de operación y el tiempo de carga en superposición durante el cual el AP cercano ocupa el canal de operación, usando la dirección del transmisor o la dirección del receptor y el campo de duración de la señal. Es decir, la unidad de monitorización 20 puede calcular el tiempo de carga en superposición sumando los valores de duración incluidos en las señales con la dirección del transmisor o la dirección del receptor incluida en la cabecera MAC descodificada que no coincide con la dirección de la STA conectada al AP. Además, la unidad de monitorización 20 puede calcular el tiempo de autocarga sumando los valores de duración incluidos en las señales con la dirección del transmisor o la dirección del receptor incluida en la cabecera MAC descodificada que coincide con la dirección de la STA conectada al AP.

Adicionalmente, la unidad de monitorización 10 puede generar una matriz de distribución de la utilización de los recursos inalámbricos calculando respectivamente una relación de interferencia del tiempo de interferencia con respecto al tiempo total de monitorización, una relación de carga en superposición del tiempo de carga en superposición con respecto al tiempo total de monitorización, y una relación de carga del tiempo de autocarga con respecto al tiempo total de monitorización. Es decir, la unidad de monitorización 10 puede generar la matriz de distribución de la utilización de los recursos inalámbricos aplicando proporciones a las relaciones. Mientras tanto, la unidad de monitorización 10 puede calcular periódicamente cada tiempo de interferencia, tiempo de carga en superposición y tiempo de autocarga correspondientes en el tiempo total de monitorización.

La unidad de control 20 puede cambiar el canal de operación o traspasar la STA conectada al AP cercano, basándose en el estado de utilización de los recursos inalámbricos determinado. Es decir, la unidad de control 20

puede distribuir los recursos inalámbricos basándose en los resultados de la monitorización, para conseguir una administración eficiente de los recursos inalámbricos.

5 Específicamente, cuando la relación de interferencia medida por la unidad de monitorización 10 supera una relación de interferencia excesiva preestablecida, la unidad de control 20 puede determinar que el canal de operación tiene demasiada interferencia, y para resolver la excesiva interferencia, permite que el AP cambie el canal de operación. Es decir, debido a que el canal de operación que está siendo usado está excesivamente influenciado por la señal no WLAN o la señal interferente, se permite que el AP use un canal de operación de otra frecuencia, para resolver la interferencia excesiva.

10 Además, la unidad de control 20 puede determinar si la relación de carga en superposición medida por la unidad de monitorización 10 supera un límite de relación en superposición preestablecido, y cuando la relación de carga en superposición supera el límite de relación en superposición preestablecido, puede determinarla como una carga en superposición excesiva. Es decir, cuando la relación de carga en superposición excede el límite de la relación en superposición, el AP puede ser deficiente en la utilización de los recursos inalámbricos debido a que el AP cercano ocupa excesivamente el canal de operación. En consecuencia, cuando se determina como una carga en superposición excesiva, la unidad de control 20 puede permitir que el AP cambie el canal de operación para evitar un entorno de OBSS.

20 Como se ha descrito anteriormente, al cambiar el canal de operación, la unidad de control 20 puede recibir una matriz de distribución de recursos inalámbricos de otro canal de operación desde la unidad de monitorización 10 de antemano. Posteriormente, la unidad de control 20 puede establecer un canal de operación para cambiar basándose en la matriz de distribución de recursos inalámbricos recibida de otro canal. Por ejemplo, en el caso de una interferencia excesiva, la unidad de control 20 puede seleccionar un canal que tenga una relación de interferencia relativamente baja y cambiar el canal de operación al canal seleccionado, y en el caso de una carga en superposición excesiva, la unidad de control 20 puede seleccionar un canal que tenga una relación de carga en superposición relativamente baja y cambiar el canal de operación al canal seleccionado.

30 Adicionalmente, la unidad de control 20 puede identificar si la relación de carga medida por la unidad de monitorización 10 supera un límite de relación de carga preestablecido, y cuando la relación de carga medida supera el límite de relación de carga preestablecido, puede determinarla como una autocarga excesiva. Es decir, un AP con una concentración de estaciones puede no ejercer su rendimiento normal o puede tener el riesgo de degradación de la calidad del servicio WLAN. En consecuencia, para resolver la autocarga excesiva del AP, la unidad de control 20 puede traspasar las STA conectadas al AP a AP cercanos. Es decir, la unidad de control 20 puede distribuir la carga del AP a otros AP cercanos.

La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para administrar recursos inalámbricos de acuerdo con una realización de la presente invención.

40 Haciendo referencia a la figura 6, el procedimiento para administrar recursos inalámbricos de acuerdo con una realización de la presente invención incluye una etapa S100 de monitorización y una etapa S200 de control.

En adelante, el procedimiento para administrar recursos inalámbricos, de acuerdo con una realización de la presente invención, se describe en referencia a la figura 6.

45 En la etapa S100 de monitorización, el AP puede monitorizar el estado de utilización de un canal de operación que está siendo usado, y determinar el estado de utilización de los recursos inalámbricos del canal de operación basándose en los resultados de la monitorización.

50 Específicamente, en la etapa S100 de monitorización, se puede generar una matriz de distribución de la utilización de los recursos inalámbricos del canal de operación basándose en los resultados de la monitorización. Aquí, la matriz de distribución de la utilización de los recursos inalámbricos puede representar un tiempo ocupado y un tiempo de inactividad, y el tiempo ocupado puede ser el tiempo durante el cual el canal de operación está ocupado y siendo usado, y el tiempo de inactividad puede ser el tiempo durante el cual el canal de operación no está ocupado y permanece inactivo esperando. El tiempo ocupado puede incluir un tiempo de interferencia, un tiempo de carga en superposición y un tiempo de autocarga, y el tiempo de interferencia se puede referir al tiempo durante el cual el canal de operación está ocupado por una señal no WLAN o una señal interferente, y el tiempo de carga en superposición puede referirse al tiempo durante el cual el AP cercano ocupa el canal de operación. Además, el tiempo de autocarga puede referirse al tiempo durante el cual el AP ocupa el canal de operación.

60 Mientras tanto, en la etapa S100 de monitorización, la descodificación de una señal introducida a través del canal de operación puede realizarse primero, y si la señal es imposible de descodificar, el tiempo durante el cual la señal es introducida puede determinarse como el tiempo de interferencia. Es decir, debido a que la señal no WLAN o la señal interferente es imposible de descodificar por el AP, cuando la señal imposible de descodificar es introducida, se puede determinar que el canal de operación está ocupado por la señal no WLAN o la señal interferente. En consecuencia, en la etapa S100 de monitorización, el tiempo de interferencia puede ser calculado sumando el

tiempo durante el cual la detección de energía mayor o igual que un límite de energía preestablecido continúa durante el tiempo total de monitorización durante el cual se realiza la monitorización. En general, debido a que siempre existe una señal no WLAN o una señal interferente aplicada al canal de operación, solo en el caso en el que la señal no WLAN o la señal interferente tiene niveles mayores o iguales que el límite de energía preestablecido, puede determinarse que la señal no WLAN o la señal interferente ocupa el canal de operación.

Por el contrario, en la etapa S100 de monitorización, si la señal introducida a través del canal de operación se puede descodificar, se puede determinar que el canal de operación está ocupado por el AP o el AP cercano. Aquí, usando una dirección del transmisor o una dirección del receptor incluida en una zona de cabecera de una trama MAC incluida en la señal, es posible determinar si el canal de operación está ocupado por el AP cercano o si el AP ocupa el canal de operación. Es decir, cuando la dirección del transmisor o la dirección del receptor incluida en la cabecera MAC descodificada coincide con una dirección de una estación conectada al AP, se puede determinar que el canal de operación está ocupado por el AP, y cuando las direcciones no coinciden, se puede determinar que el canal de operación está ocupado por un AP cercano. Posteriormente, usando un valor de duración almacenado en un campo de duración incluido en la zona de cabecera de la trama MAC incluida en la señal, es posible identificar el tiempo durante el cual el canal de operación está ocupado por la señal.

En consecuencia, en la etapa S100 de monitorización, se puede calcular el tiempo de carga en superposición sumando los valores de duración incluidos en las señales con la dirección del transmisor o la dirección del receptor incluidas en la cabecera MAC descodificada no coincidentes con la dirección de la estación conectada al AP, y se puede calcular el tiempo de autocarga sumando los valores de duración incluidos en las señales con la dirección del transmisor o la dirección del receptor incluidas en la cabecera MAC descodificada coincidentes con la dirección de la estación conectada al AP.

Adicionalmente, en la etapa S100 de monitorización, se puede generar la matriz de distribución de la ocupación de recursos inalámbricos calculando respectivamente una relación de interferencia del tiempo de interferencia con respecto al tiempo total de monitorización, una relación de carga en superposición del tiempo de carga en superposición con respecto al tiempo total de monitorización, y una relación de carga del tiempo de autocarga con respecto al tiempo total de monitorización. Es decir, se puede generar la matriz de distribución de la ocupación de recursos inalámbricos aplicando proporciones a las relaciones. Mientras tanto, en la etapa S100 de monitorización, cada tiempo de interferencia, tiempo de carga en superposición y tiempo de autocarga correspondientes en el tiempo total de monitorización puede ser calculado repetidamente en un ciclo preestablecido.

En la etapa S200 de control, el AP puede cambiar la frecuencia del canal de operación o traspasar la estación conectada con el AP a un AP cercano, basándose en el estado de la utilización de los recursos inalámbricos determinado. Es decir, en la etapa S200 de control, se pueden distribuir los recursos inalámbricos basándose en los resultados de la monitorización, para conseguir una administración eficiente de los recursos inalámbricos.

Específicamente, en la etapa S200 de control, cuando la relación de interferencia medida supera una relación de interferencia excesiva preestablecida, se puede determinar que el canal de operación tiene demasiada interferencia, y para resolver la interferencia excesiva, se puede permitir que el AP cambie el canal de operación. Es decir, debido a que existe una influencia excesiva de la señal no WLAN o la señal interferente en el canal de operación que está siendo usado actualmente por el AP, se permite que el AP use un canal de operación de otra frecuencia, para resolver la interferencia excesiva.

Además, en la etapa S200 de control, se puede determinar si la relación de carga en superposición medida supera un límite de relación en superposición preestablecido, y cuando la relación de carga en superposición supera el límite de relación en superposición preestablecido, esto se puede determinar como una carga en superposición excesiva. Es decir, cuando la relación de carga en superposición supera un límite de relación en superposición, se puede determinar que el AP es deficiente en la utilización de los recursos inalámbricos debido a que un AP cercano ocupa excesivamente el canal de operación. En consecuencia, a través de la etapa S200 de control, se permite que el AP cambie el canal de operación, de modo que el AP saldrá del entorno de BSS en superposición.

Además, en la etapa S200 de control, se puede determinar si la relación de carga medida supera el límite de relación de carga preestablecido, y cuando la relación de carga supera el límite de relación de carga preestablecido, esto se puede determinar como una autocarga excesiva. Es decir, como el AP tiene una concentración de estaciones, se puede descubrir que el AP no ejerce su rendimiento normal o tiene el riesgo de que la calidad del servicio WLAN que se ofrece se degrade. En consecuencia, en la etapa S200 de control, para resolver la autocarga excesiva de AP, se pueden traspasar las estaciones conectadas al AP a AP cercanos para distribuir la carga de los AP a otros AP cercanos.

La presente invención no está limitada por las realizaciones antes mencionadas y los dibujos adjuntos. Será evidente para los expertos en la materia a la que pertenece la presente invención que se podrían realizar sustituciones, modificaciones y cambios a los componentes de la presente invención sin desviarse del concepto técnico de la presente invención.

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para administrar recursos inalámbricos mediante un punto de acceso controlando un canal de operación de un punto de acceso, monitorizando un estado de utilización del canal de operación que está siendo usado, comprendiendo el procedimiento:

10 una etapa (S100) de monitorización para monitorizar el estado de utilización del canal de operación para generar una matriz de distribución de la utilización de los recursos inalámbricos del canal de operación, conteniendo la matriz de distribución de la utilización de los recursos inalámbricos de forma separada un tiempo ocupado durante el cual el canal de operación está ocupado y siendo usado, y un tiempo de inactividad durante el cual el canal de operación está sin ocupar y permanece inactivo esperando, en el que

15 el tiempo ocupado comprende un tiempo de interferencia durante el cual una señal no WLAN o una señal interferente ocupa el canal de operación, un tiempo de carga en superposición durante el cual un punto de acceso cercano ocupa el canal de operación y un tiempo de autocarga durante el cual el punto de acceso ocupa el canal de operación, y calcular una relación de interferencia del tiempo de interferencia con respecto al tiempo total de monitorización, una relación de carga en superposición del tiempo de carga en superposición con respecto al tiempo total de monitorización, y una relación de carga del tiempo de autocarga con respecto al tiempo total de monitorización,

20 en el que la etapa (S100) de monitorización comprende calcular el tiempo de carga en superposición o el tiempo de autocarga sumando un tiempo durante el cual el canal de operación está ocupado por la señal, cuando es posible descodificar la señal introducida a través del canal de operación,

25 en el que la etapa (S100) de monitorización comprende identificar el tiempo durante el cual el canal de operación está ocupado por la señal usando un valor de duración almacenado en un campo de duración incluido en una zona de cabecera de una trama de control de acceso al medio, MAC, incluida en la señal,

30 en el que la etapa (S100) de monitorización comprende calcular el tiempo de carga en superposición sumando un valor de duración incluido en una señal con una dirección del transmisor o una dirección del receptor incluida en la cabecera MAC descodificada que no coincide con una dirección de la estación conectada al punto de acceso; y calcular el tiempo de autocarga sumando un valor de duración incluido en una señal con una dirección del transmisor o una dirección del receptor incluida en la cabecera MAC descodificada que coincide con una dirección de la estación conectada al punto de acceso,

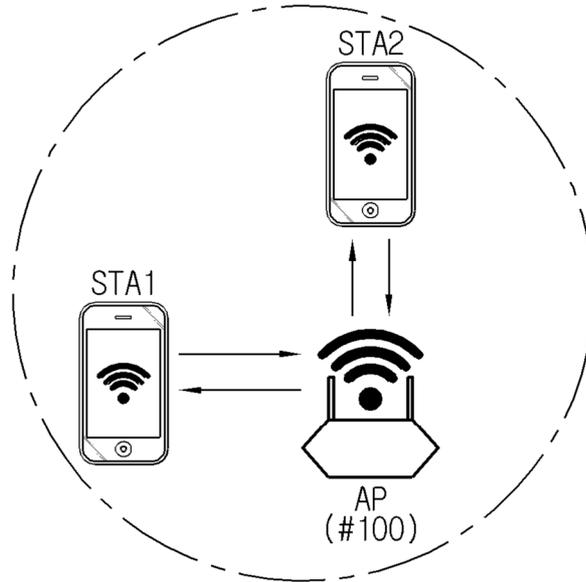
35 una etapa (S200) de control para, cuando la relación de interferencia supera una relación de interferencia excesiva preestablecida, determinarla como interferencia excesiva y cambiar el canal de operación del punto de acceso, cuando la relación de carga en superposición supera un límite de relación en superposición preestablecido, determinarla como carga en superposición excesiva, y cambiar el canal de operación del punto de acceso, y cuando la relación de carga supera un límite de relación de carga preestablecido, determinarla como autocarga excesiva y traspasar estaciones conectadas al punto de acceso al punto de acceso cercano,

40 en el que un tiempo durante el cual una señal imposible de descodificar es introducida a través del canal de operación se clasifica como tiempo de interferencia.

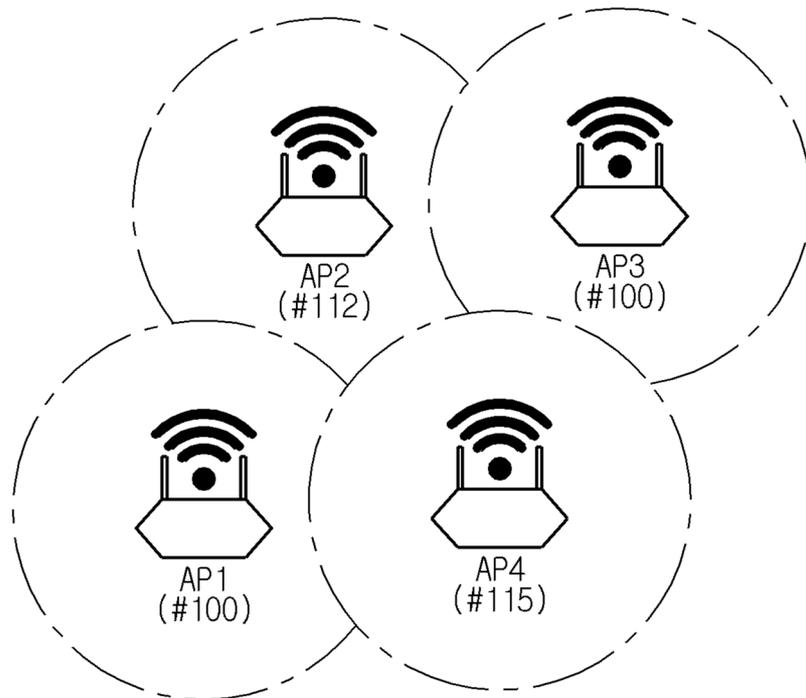
45 2. Procedimiento para administrar recursos inalámbricos, según la reivindicación 1, en el que la etapa (S100) de monitorización comprende, cuando se introduce la señal imposible de descodificar, realizar una detección de la energía en el canal de operación, y medir un tiempo durante el cual la detección de energía mayor o igual que un límite de energía preestablecido en el canal de operación continúa, como el tiempo de interferencia.

50 3. Punto de acceso configurado para controlar un canal de operación monitorizando un estado de utilización del canal de operación que está siendo usado, estando configurado el punto de acceso para realizar todas las etapas de procedimiento de las reivindicaciones 1 o 2.

FIG. 1

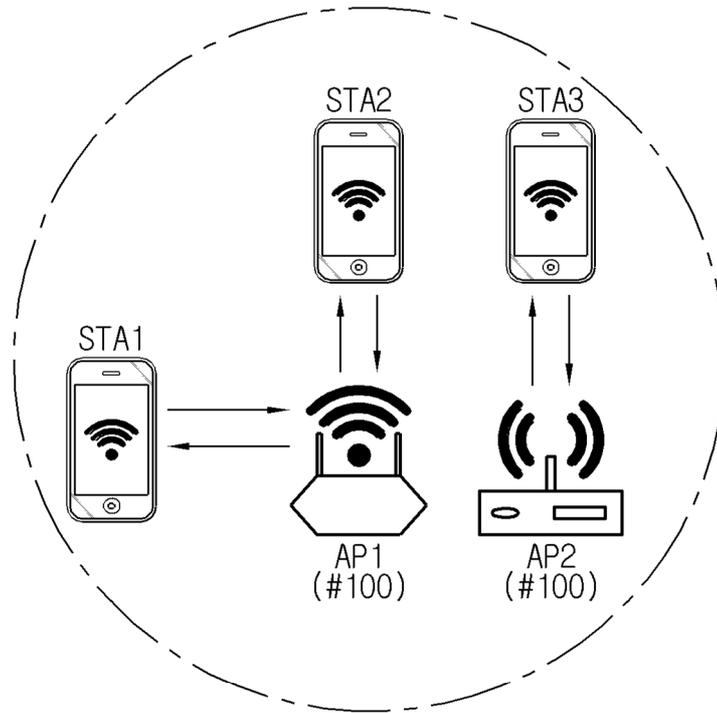


(a)

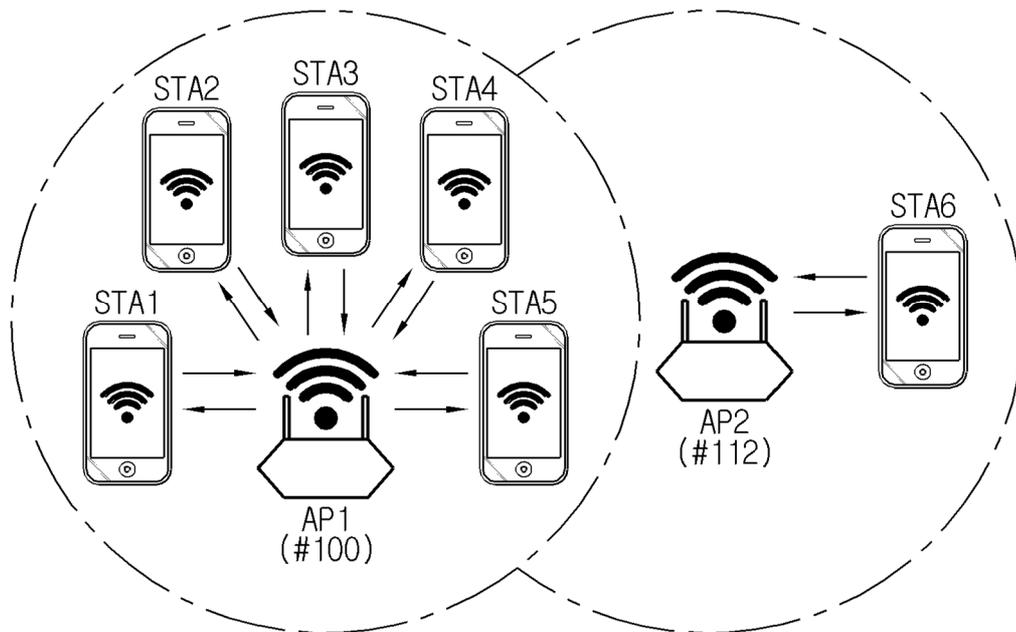


(b)

FIG. 2



(a)



(b)

FIG. 3

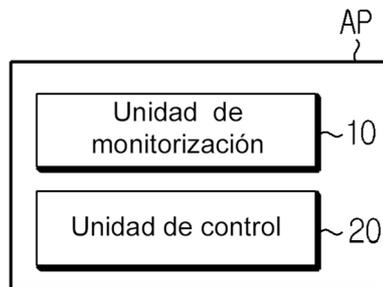


FIG. 4

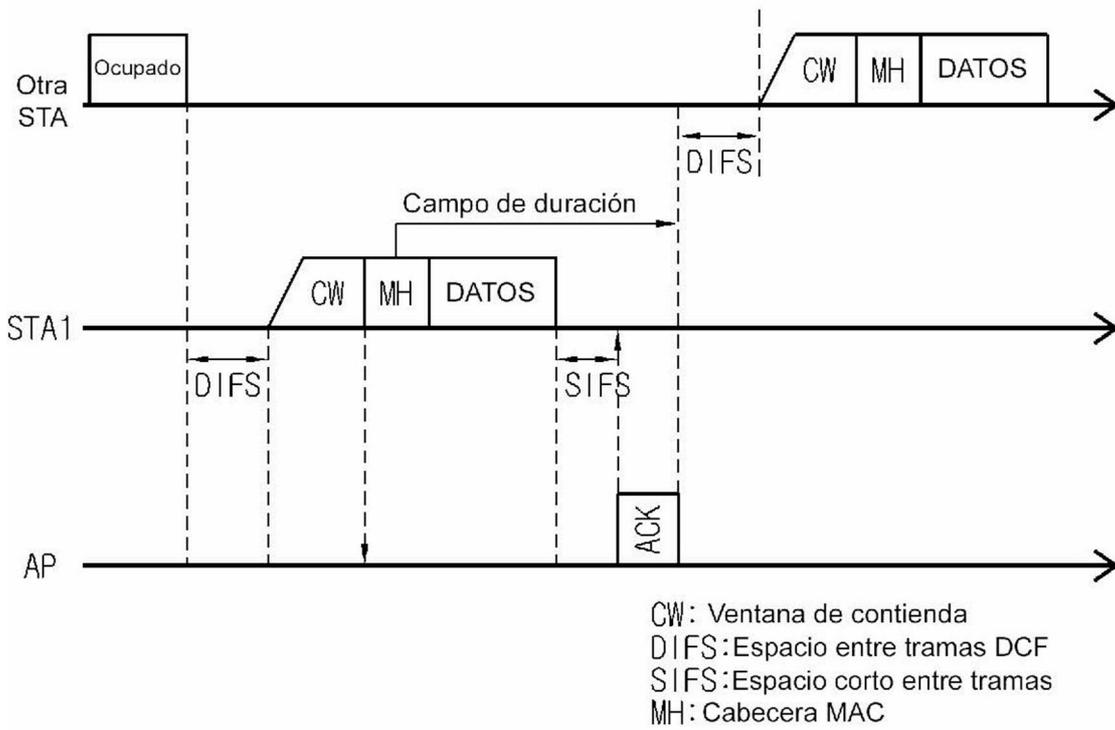


FIG. 5

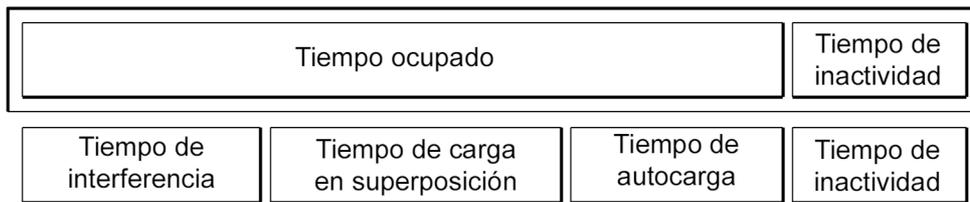
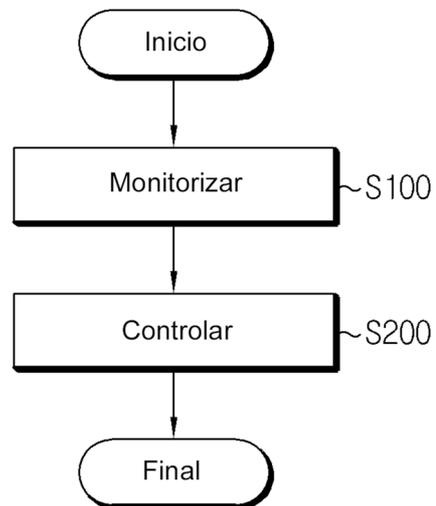


FIG. 6



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

• US 20050153667 A1

• US 20110307609 A1