

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 516 315**

51 Int. Cl.:

H04W 48/14 (2009.01)

H04W 84/12 (2009.01)

H04W 88/10 (2009.01)

H04W 48/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.05.2012 E 12275056 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014 EP 2528391**

54 Título: **Indicación de prioridad de soporte a red de área local inalámbrica**

30 Prioridad:

27.05.2011 GB 201109016

07.06.2011 GB 201109475

18.10.2011 GB 201117966

05.04.2012 GB 201206180

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

30.10.2014

73 Titular/es:

VODAFONE IP LICENSING LIMITED (100.0%)

The Connection

Newbury Berkshire RG14 2FN, GB

72 Inventor/es:

GOLAUP, ASSEN MAHABOOB KHAN y

PATANAPONGPIBUL, LEO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 516 315 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

Indicación de prioridad de soporte a red de área local inalámbrica

Campo técnico de la invención

5 La invención se refiere a un punto de acceso en la Red de Área Local inalámbrica (WLAN - Wireless Local Area Network, en inglés), a un dispositivo de la WLAN y a métodos de operación de un punto de acceso de la WLAN o de un dispositivo de la WLAN.

Antecedentes de la invención

10 Una Red de Área Local Inalámbrica (WLAN - Wireless Local Area Network, en inglés) típicamente comprende al menos un punto de acceso (AP – Access Point, en inglés) y uno o más dispositivos de WLAN, configurados para comunicarse con y conectarse al AP de manera inalámbrica. El AP proporciona entonces un recurso de red, tal como la Internet, a cada uno de los dispositivos de la WLAN conectados.

15 Una forma de WLAN comúnmente utilizada está basada en la familia de estándares del IEEE 802.11. La asociación comercial Alliance de Wi-Fi especifica los requisitos para la interoperabilidad de los APs y dispositivos y certifica los productos que cumplen esos requisitos. Aunque cada AP convencionalmente opera de manera independiente de otros APs, se han establecido redes de APs que se extienden a través de un área geográfica, gestionadas por un operador de red común, para facilitar un más fácil acceso a Internet con altas velocidades de datos.

20 Los recientes desarrollos significan que los APs y los dispositivos de WLAN pueden soportar una operación que utiliza múltiples bandas de frecuencias. Los APs que son operados como parte de una red pueden proporcionar un soporte tal que permite la interoperabilidad con una gama de diferentes dispositivos de WLAN, algunos de los cuales pueden soportar el uso de una única banda de frecuencia o un pequeño número de bandas de frecuencias. El AP transmite balizas utilizando cada una de las bandas de frecuencia que soporta. Un dispositivo de WLAN sólo puede recibir la baliza transmitida utilizando una banda de frecuencia en cualquier momento para descubrir la existencia del AP. No obstante, en los sistemas de WLAN de primera generación, el dispositivo de WLAN puede no tener ningún conocimiento acerca de si el AP es parte de una red, qué funcionalidad soporta el AP y si el dispositivo de WLAN tiene derechos de suscripción para acceder al AP antes de la asociación con el Punto de Acceso. Estas características sólo resultarán evidentes a continuación de la conexión a y la autenticación por parte del AP para permitir la asociación.

30 Los desarrollos en los estándares para la industria, tales como el 802.11u del IEEE, buscan mejorar la accesibilidad de las redes de APs por parte de los dispositivos de WLAN. Esto se consigue introduciendo nuevos protocolos que permiten a los dispositivos de WLAN comunicarse con un AP o con un servidor del operador de red del AP antes de la asociación, esto es, antes de la conexión y la autenticación. El Servicio de Publicidad Genérico (GAS – Generic Advertisement Service, en inglés) permite la conexión de la capa de comunicación entre un dispositivo de WLAN y un servidor del operador de la red del AP a través del AP. El Protocolo de Preguntas para la Red de Acceso (ANQP – Access Network Query Protocol, en inglés) es un protocolo de preguntas y respuestas (en ocasiones denominado protocolo de pre-asociación). Utilizando el ANQP, un dispositivo de WLAN puede determinar información básica acerca del AP y de la red de APs que de otro modo no estaría disponible antes de la conexión y la autenticación. Estos dos protocolos pretenden ser utilizados juntos para preguntar a los APs identificados, permitiendo con ello que el dispositivo de WLAN seleccione un AP apropiadamente. Un reto en el desarrollo del ANQP es asegurar que al dispositivo de WLAN se le proporcione información útil acerca de un AP, aun minimizando la información redundante que desperdicia capacidad y reduce eficiencia. Es por lo tanto deseable que el ANQP se limite sólo a información que el dispositivo de WLAN puede utilizar de manera beneficiosa cuando selecciona un AP de manera apropiada.

45 Un reto en el desarrollo del ANQP es asegurar que el dispositivo de WLAN esté provisto de información útil acerca de un AP, aún minimizando información redundante que desperdicia capacidad y reduce eficiencia. Es por tanto deseable que un ANQP esté limitado sólo a información que el dispositivo de WLAN pueda utilizar de manera beneficiosa en la apropiada selección de un AP.

50 El documento WO-2004/057899 se refiere a un sistema y mecanismo de transferencia en entornos de múltiples bandas de frecuencias. Un terminal de abonado se comunica con un nodo de acceso en dos o más bandas de frecuencias. Se detecta información de comunicación relativa al punto de acceso, la cual comprende información indicativa de una capacidad de múltiples bandas, una carga de tráfico, una cobertura de banda de frecuencia y/o información de un canal de frecuencias.

55 El documento WO-2006/107698 se refiere a un método y aparato para seleccionar un punto de acceso de múltiples bandas para asociar con una estación de telefonía móvil de múltiples bandas. Los puntos de acceso emiten información de banda de frecuencia relativa a las múltiples bandas de frecuencia en las cuales el punto de acceso de múltiples bandas está configurado para operar. La estación de telefonía móvil selecciona un punto de acceso de múltiples bandas particular para asociarse con él y una banda de frecuencia para utilizar para comunicarse con el punto de acceso de múltiples bandas seleccionado sobre la base de la información de la banda de frecuencias.

Compendio de la invención

En este contexto, se proporciona un punto de acceso de red de área local inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 1. En un primer aspecto, se proporciona un punto de acceso de Red de Área Local Inalámbrica (WLAN - Wireless Local Area Network, en inglés), que soporta el acceso utilizando una o más bandas de frecuencias. El punto de acceso de WLAN está configurado para recibir una pregunta de un dispositivo inalámbrico utilizando una de las una o más bandas de frecuencia antes de la asociación del dispositivo inalámbrico con el punto de acceso de la WLAN y de transmitir al dispositivo inalámbrico una indicación de las una o más bandas de frecuencia en respuesta a la pregunta. Preferiblemente, la pregunta y respuesta utilizan el Protocolo de Preguntas para Red de Acceso (ANQP – Access Network Query Protocol, en inglés). Preferiblemente, el Punto de Acceso soporta un acceso que utiliza una pluralidad de bandas de frecuencias. Un dispositivo inalámbrico puede ser considerado como otro término para el dispositivo de WLAN y es típicamente una estación (STA – Station, en inglés) de cliente.

Los sistemas existentes requieren que el dispositivo de WLAN rastree una banda de frecuencia cada vez, para que reciba la baliza transmitida por el AP en esa banda de frecuencia antes de la asociación de la STA con el AP. El periodo de pre-asociación se considera normalmente como anterior a la autenticación de seguridad y a la asignación de un enlace y/o identificador de capa de red (tal como uno o más de una dirección de Ethernet y de IP) por parte del AP, de la red o de ambos. Durante este periodo, resulta difícil que cualquier dispositivo inalámbrico obtenga información acerca del AP, distinta de la que se emite en la baliza.

Para un dispositivo de WLAN que también soporta múltiples bandas de frecuencias, sólo puede preguntar a tal AP utilizando una banda de frecuencia cada vez. Además, el ANQP puede limitar los datos proporcionados sólo a la información relativa al uso de la banda de frecuencia mediante cuyo uso el dispositivo de WLAN ha hecho la pregunta. Esto hace difícil el que el dispositivo de WLAN realice una selección informada del AP y una selección informada de la banda de frecuencia a la cual conectar ese AP, puesto que sigue sin conocer la funcionalidad del AP con respecto a otras bandas de frecuencia distintas de aquella mediante cuyo uso el dispositivo de WLAN realizó su pregunta.

Transmitiendo una indicación de las una o más bandas de frecuencia mediante cuyo uso el AP soporta el acceso, el dispositivo de WLAN puede identificar estas bandas de frecuencia sin la necesidad de rastrear todas las bandas de frecuencia y determinar si una baliza puede ser recibida. Esto minimiza también el número de etapas necesarias para que el dispositivo de WLAN tome una decisión con más información acerca de la banda de frecuencia a la cual debe asociar al AP. El rastreo de ciertas bandas de frecuencia (tal como 5 GHz) puede consumir particularmente mucha potencia para el dispositivo, a la vista del elevado número de canales que rastrear. El consumo de potencia es especialmente crítico para los dispositivos móviles. Además, el AP puede beneficiarse de una carga de tráfico más equilibrada proporcionando a los dispositivos de WLAN información acerca de la posibilidad de utilizar bandas de frecuencia alternativas.

Aunque se utiliza el término AP, puede comprenderse que un AP está limitado a una única banda de frecuencias. En tal caso, el término AP tal como se utiliza en esta memoria debe ser considerado como referente a un grupo de puntos de acceso en el mismo Conjunto Extendido de Servicios (ESS – Extended Service Set, en inglés). La banda de frecuencia puede también ser denominada una Clase Operativa. Por ejemplo, una lista de Clases Operativas se define en el Anexo E del Borrador del IEEE P802.11-REVmb-D12.0, Parte 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, Noviembre de 2011.

En la realización preferida, la respuesta es transmitida utilizando la misma de las una o más bandas de frecuencia que fue utilizada para la pregunta.

El punto de acceso de la WLAN está opcionalmente configurado además para transmitir una baliza en cada una de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso. Alternativamente, el punto de acceso de la WLAN puede transmitir una baliza en una o más de una de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso. Como otra alternativa, el punto de acceso de la WLAN puede transmitir una baliza anunciando la presencia del punto de acceso como parte de una red en ninguna de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso. Por ejemplo, es posible ocultar la Identificación del Conjunto de Servicios (SSID – Service Set Identification, en inglés) en la baliza. La baliza está presente, de manera que una STA puede encontrar el AP, pero el excluir la SSID de la baliza puede querer decir que el operador no anuncia la presencia de una red en una segunda o posterior banda.

Ventajosamente, la invención puede permitir que un AP de Múltiples bandas anuncie el soporte de bandas de frecuencia distintas de aquella mediante cuyo uso un dispositivo de WLAN lo detectó. Como otra mejora opcional, el Punto de Acceso de la WLAN puede estar además configurado para transmitir una indicación de canales específicos (sub-bandas de frecuencias) dentro de las bandas de frecuencia anunciadas, mediante cuyo uso la baliza del AP es transmitida. Esto puede mitigar la necesidad de que la WLAN rastree todos los canales en la banda de frecuencia indicada y reducir con ello más el consumo de potencia.

El punto de acceso de la WLAN está además configurado para transmitir una indicación de prioridad, indicativa de al menos una banda de frecuencia preferida de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso. Ventajosamente, la indicación de prioridad es además indicativa de una ordenación para al menos algunas de las una o más bandas de frecuencias, identificando la ordenación el status preferido relativo para acceder al punto de acceso utilizando la banda de frecuencia respectiva. Así, el AP puede responder a la pregunta indicando una o más bandas de frecuencia preferidas, para asistir o guiar una decisión del dispositivo inalámbrico acerca de qué banda de frecuencia utilizar para el acceso. Una ordenación puede ser utilizada para indicar la prioridad relativa de las diferentes bandas. En algunas realizaciones, el AP puede estar configurado sólo para transmitir una indicación de al menos una banda de frecuencia preferida de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso. En otras palabras, sólo la banda o bandas de frecuencia preferida o preferidas es proporcionada o son proporcionadas en respuesta a la pregunta. La banda o bandas de frecuencia preferida o preferidas puede o pueden ser muy diferente o diferentes de la banda utilizada por el dispositivo inalámbrico para preguntar al AP.

En algunas realizaciones, la indicación de prioridad es proporcionada además de la indicación de las una o más bandas de frecuencia transmitidas en respuesta a la pregunta. Opcionalmente, el punto de acceso de la WLAN puede estar configurado para transmitir la indicación de prioridad en respuesta a una segunda pregunta desde el dispositivo inalámbrico solicitando una indicación de prioridad o una indicación de una banda de frecuencia preferida. En otras palabras, la transmisión de una indicación de prioridad puede ser realizada en respuesta a una pregunta del dispositivo inalámbrico separada de la pregunta inicial a la cual la indicación de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso fue transmitida en respuesta.

Beneficiosamente, el punto de acceso de la WLAN puede estar configurado para determinar la indicación de prioridad sobre la base de una característica de operación del punto de acceso de la WLAN. La característica de operación puede comprender una carga sobre el punto de acceso de la WLAN en algunas realizaciones. Adicional o alternativamente, la característica de operación puede comprender un nivel de interferencia detectado con respecto a las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso. Esto permite al AP guiar el dispositivo inalámbrico hacia una banda de frecuencia que puede utilizar para mejorar su acceso al AP. El dispositivo inalámbrico puede aún tener la posibilidad de decidir la banda de frecuencia que utiliza para acceder al AP. Alternativamente, el dispositivo inalámbrico puede utilizar la banda de frecuencia preferida si sólo hay una, o una de las bandas de frecuencia preferidas si hay más de una. El dispositivo inalámbrico puede utilizar la ordenación para mejorar más una decisión.

En otras realizaciones, el punto de acceso de la WLAN puede estar configurado para determinar la indicación de prioridad sobre la base de una característica del dispositivo inalámbrico del cual se recibe la pregunta. Opcionalmente, tanto la característica del dispositivo inalámbrico como la característica de operación del AP de la WLAN pueden ser utilizadas, aunque alternativamente podría utilizarse sólo una. Así, el AP puede adicional o alternativamente utilizar información acerca del dispositivo inalámbrico, tal como información de suscripción o información acerca del hardware, software o ambos del dispositivo inalámbrico para proporcionar información de preferencia que es específica para el dispositivo inalámbrico. Con este fin, el punto de acceso de la WLAN está opcionalmente configurado además para comunicarse con una base de datos. La base de datos puede ser configurada para almacenar datos de suscripción para una pluralidad de dispositivos inalámbricos y la característica del dispositivo inalámbrico puede ser determinada utilizando datos de suscripción para el dispositivo inalámbrico del cual se recibió la pregunta.

La indicación de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso preferiblemente comprende una pluralidad de indicadores. Cada uno de éstos puede ser denominado Elemento de Indicación de Clase Operativa. Cada indicador puede identificar una respectiva de las una o más bandas de frecuencia (Clase Operativa) utilizadas para soportar el acceso. El indicador puede utilizar los valores definidos en el Anexo E del Borrador del IEEE P802.11-REVmb-D12.0, Parte 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, Noviembre de 2011. Alternativamente, la indicación de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso puede comprender un único indicador. El indicador único puede identificar una combinación específica de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso.

En un segundo aspecto, se proporciona un dispositivo de Red de Área Local Inalámbrica (WLAN – Wireless Local Area Network, en inglés), configurado para transmitir una pregunta a un punto de acceso de la WLAN antes de la asociación del dispositivo de la WLAN con el punto de acceso de la WLAN. La pregunta solicita una indicación de las una o más bandas de frecuencia utilizadas por el punto de acceso de la WLAN para soportar el acceso.

Opcionalmente, el dispositivo de la WLAN está además configurado para recibir una baliza desde el punto de acceso de la WLAN utilizando una primera banda de frecuencias. En este caso, la pregunta puede ser transmitida utilizando la primera banda de frecuencias, a continuación de la recepción de la baliza.

El dispositivo de la WLAN está además configurado para recibir una indicación de prioridad desde el punto de acceso de la WLAN. La indicación de prioridad puede ser indicativa de al menos una banda de frecuencia preferida de las una o más bandas de frecuencia utilizadas por el punto de acceso de la WLAN para soportar el acceso. A continuación, el dispositivo de la WLAN puede estar opcionalmente configurado además para seleccionar una banda

de frecuencia sobre la base de la indicación de prioridad recibida. Puede entonces ser también configurado para iniciar el acceso al punto de acceso de la WLAN utilizando la banda de frecuencia seleccionada.

5 Puede reconocerse también que un dispositivo de WLAN de acuerdo con este segundo aspecto puede tener características que se corresponden con cualquiera de las descritas junto con el AP de la WLAN de acuerdo con el primer aspecto.

10 En un tercer aspecto, se proporciona un método de operación de un punto de acceso de la Red de Área Local Inalámbrica (WLAN – Wireless Local Area Network, en inglés), que soporta el acceso utilizando una o más bandas de frecuencias. El método comprende: recibir una pregunta de un dispositivo inalámbrico utilizando una de las una o más bandas de frecuencia antes de la asociación del dispositivo inalámbrico con el punto de acceso de la WLAN; transmitir al dispositivo inalámbrico una indicación de las una o más bandas de frecuencia en respuesta a la pregunta y a una indicación de prioridad, indicativa de al menos una banda de frecuencia preferida de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso. Resultará evidente que este método puede opcionalmente comprender etapas y características utilizadas para llevar a cabo cualquiera de las acciones descritas junto con el AP de la WLAN detallado anteriormente de acuerdo con el primer aspecto.

15 Puede proporcionarse en un cuarto aspecto, un método de operación de un dispositivo de Red de Área Local Inalámbrica (WLAN – Wireless Local Area Network, en inglés). El método comprende transmitir una pregunta a un punto de acceso de la WLAN. La pregunta solicita una indicación de una o más bandas de frecuencia utilizadas por el punto de acceso de la WLAN para soportar el acceso y una indicación de prioridad, indicativa de al menos una banda de frecuencia preferida de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso. Resultará evidente que este método puede opcionalmente comprender etapas o características utilizadas para llevar a cabo cualquiera de las acciones descritas junto con el dispositivo de la WLAN detallado anteriormente de acuerdo con el segundo aspecto.

20 En otro aspecto más, la presente invención puede encontrarse en uno o más de un programa de ordenador (tal como un gestor de conexión) y un activador de sistema operativo configurado cuando es operado por un procesador para llevar a cabo cualquiera de los métodos descritos en esta memoria. Alternativamente, la presente invención puede ser realizada en lógica programable, configurada mediante operación para llevar a cabo cualquiera de los métodos descritos en esta memoria.

Cualquier combinación de las características del aparato individual o de las características del método descrito puede ser también implementada, incluso aunque no se describa de manera explícita.

30 **Breve descripción de los dibujos**

La invención puede ser puesta en práctica de varias maneras, una que se describirá ahora a modo de ejemplo sólo y con referencia al dibujo que se acompaña, en el cual:

La Figura 1 muestra un flujo de comunicaciones entre un AP de la WLAN y un dispositivo de la WLAN de acuerdo con una realización de la presente invención.

35 **Descripción detallada de realizaciones preferidas**

40 La invención se refiere a un punto de acceso (AP – Access Point, en inglés) de Múltiples bandas. Los puntos de acceso existentes han utilizado 2,4 GHz, pero ahora se dispone de bandas de frecuencia en el área de 5 GHz. Otras bandas de frecuencia pueden resultar disponibles a su debido tiempo, tales como el “nicho de mercado” de los 60 GHz y la televisión. La banda de 5 GHz tiene tanto ventajas como inconvenientes en comparación con los 2,4 GHz, por ejemplo, la cobertura y soporte de Selección de Frecuencia Dinámica (DFS – Dynamic Frequency Selection, en inglés). No obstante, la migración de 2,4 GHz a 5 GHz presenta algunos beneficios para los usuarios (mayor QoS para algún flujo de prioridad, equilibrado de carga). La disponibilidad de las dos o más bandas con dispositivos de múltiples bandas abre más oportunidades, asumiendo el hecho de que se cumplen algunos requisitos de las múltiples bandas. Además, las bandas de frecuencia existentes pueden ser también subdivididas en canales, cada uno de los cuales podría ser considerado como una banda de frecuencia separada.

45 Cada vez más puntos de acceso están disponibles en el mercado, y los que son compatibles con el estándar del IEEE 802.11n son capaces de banda dual, en modo de Banda conmutable (2,4 ó 5 GHz) o simultánea (2,4 y 5 GHz al mismo tiempo). Los dispositivos que soportan banda dual son por el momento casi todos capaces de conmutación (2,4 ó 5 GHz).

50 Un punto de acceso (AP – Access Point, en inglés) de Múltiples bandas consiste en componentes separados, uno por banda sin ningún diálogo entre ellos. La Identificación del Conjunto de Servicios (SSID – Service Set Identification, en inglés) emitida por los componentes podría ser la misma o podría ser diferente, de tal manera que esto puede aparecerle al usuario como redes separadas, a pesar de ser proporcionadas por el mismo punto de acceso físico. Los usuarios finales no comprenden normalmente el concepto de bandas de frecuencia y, en general, la noción de banda, canal o cualquier parámetro de comunicación tal como velocidades, debe ser ocultada del usuario.

En referencia primero a la Figura 1, se muestra un flujo de comunicaciones entre un AP de WLAN (AP de Múltiples bandas) y un dispositivo de WLAN (STA) de acuerdo con una realización de la presente invención.

El AP de Múltiples bandas soporta el acceso utilizando dos bandas de frecuencia diferentes, la banda 1 (2,4 GHz) y la banda 2 (5 GHz). Transmite una baliza en las dos bandas 1 y 2. La banda 1 típicamente proporciona cobertura superpuesta. La baliza en la banda 1 también indica que el AP de Múltiples bandas soporta el estándar del IEEE 802.11u. Estas dos balizas son recibidas por la STA del dispositivo de la WLAN. La STA realiza entonces una pregunta en la banda 1 utilizando el protocolo de pregunta de red de acceso (ANQP – Access Network Query Protocol, en inglés). Esto implica la transmisión desde la STA al AP de Múltiples bandas de un mensaje del servicio de anuncio genérico (GAS – Generic Advertisement Service, en inglés) utilizando ANQP. Este mensaje es una solicitud que utiliza una lista de preguntas específica, de acuerdo con la lista de preguntas de Punto de Paso Certificado de Alianza de Wi-Fi (TM), que se describirá en lo que sigue. Esto incluye una configuración de una indicación de clase operativa.

El AP de Múltiples bandas responde a continuación con un mensaje de GAS / ANQP que incluye una indicación de la clase operativa. La clase operativa identifica las bandas de frecuencia que el AP de Múltiples bandas soporta para el acceso. En particular, éstas son la banda 1 y la banda 2 en este ejemplo. La STA puede entonces conmutar a la banda 2 y empezar el procedimiento de la asociación de seguridad con el AP que pertenece al mismo operador, sin repetir el intercambio de ANQP / GAS. La STA puede ser capaz de identificar el AP en la banda 2 utilizando su baliza, indicando una o más de la siguiente información en la trama de la baliza: misma SSID, misma información de país; AP es un miembro del conjunto de SSID Básico Múltiple (BSSID – Multiple Basic SSID, en inglés); misma información de Inter-trabajo o misma información de Consorcio de Itinerancia.

Como se describe en el estándar del IEEE P802.11u-2011, Enmienda 9: Interworking with External Networks, lo que sigue muestra el formato del Elemento de ANQP de Punto de paso Certificado (TM), con la longitud (en octetos) de cada parte del mensaje debajo de ella. El Elemento de ANQP es el mensaje transmitido entre la STA y el AP.

	ID de Info	Longitud	OI	Tipo	Subtipo	Reservado	Carga Útil
Octetos:	2	2	3	1	1	1	variable

El campo de ID de Info es un campo de 2 octetos cuyo valor es para la lista específica para el vendedor de ANQP (véase la Tabla 7 – 43bk en el estándar del IEEE P802.11u-2011, Enmienda 9: Interworking with External Networks). El campo de Longitud es un campo de 2 octetos cuyo valor está ajustado a 6 más la longitud del campo de Carga útil. El OI es un campo de 3 octetos y está definido en la sección 7.3.1.31 del estándar del IEEE P802.11p-2010, Enmienda 6: Wireless Access in Vehicular Environments. El campo de OI está ajustado al valor utilizado por la Alianza de Wi-Fi. El campo de Tipo es un campo de 1 octeto asignado a partir del espacio de número de las Asignaciones de Identificador de Tecnología (TIA – Technology Identifier Assignments, en inglés) de la Alianza de Wi-Fi para indicar un tipo de elemento de ANQP de Punto de Paso Certificado (TM). El campo de Subtipo es un campo de 1 octeto cuyo valor identifica el elemento de ANQP de Punto de paso Certificado (TM). Los valores para el Subtipo se explicarán en lo que sigue. El campo Reservado es un campo de 1 octeto para asegurar que la cabecera del elemento de ANQP está alineada en palabras. El campo de Carga útil es un campo de longitud variable que contiene información específica para el elemento de ANQP de Punto de paso Certificado (TM).

La siguiente tabla muestra el Valor del Subtipo para cada Elemento de ANQP de Punto de Paso Certificado (TM).

Nombre del Elemento	Valor del Subtipo
Reservado	0
Lista de Preguntas de HS	1
Lista de Capacidad de HS	2
Nombre Coloquial del Operador	3
Métricas de la WAN	4
Capacidad de Conexión	5
Pregunta de Contexto Local de NAI	6

Nombre del Elemento	Valor del Subtipo
Indicación de Clase Operativa	7
Reservado	8 - 255

Un nuevo Subtipo numerado con 7 está definido dentro del elemento de ANQP de Punto de Paso Certificado (TM).

5 Así, con el fin de determinar las bandas de frecuencia soportadas por el AP, la STA hace una solicitud de GAS / ANQP al AP de Múltiples bandas que contiene el subtipo 'Indicación de Clase Operativa'. En respuesta a esta Pregunta de ANQP para la Indicación de Clase Operativa, el AP de Múltiples bandas envía una respuesta de GAS / ANQP que contiene información acerca de la clase operativa del AP de múltiples bandas. La respuesta de ANQP tiene el mismo formato que se ha descrito anteriormente, con una carga útil apropiada. El formato de la carga útil se muestra a continuación, con la longitud (en octetos) de cada parte de la carga útil debajo de ella.

Indicación de Clase Operativa #1 (opcional)	...	Indicación de Clase Operativa #n (opcional)
Octetos: 1	...	1

10 El elemento de Indicación de Clase Operativa proporciona información acerca de los grupos de canales en la banda de frecuencia o las bandas de frecuencia que utiliza el AP de Múltiples bandas. En otras palabras, este elemento reporta las clases operativas de los APs en el mismo ESS que el AP que transmite este elemento. Una STA que soporta más de una banda de frecuencia (por ejemplo, 2,4 GHz y 5 GHz) puede utilizar este elemento con el propósito de selección del Conjunto de Servicios Básicos (BSS – Basic Services Set, en inglés).

15 Este elemento permite a los APs soportar más de una banda de frecuencia para anunciarse sólo en una de sus bandas de frecuencia soportadas. Esto también evita la necesidad de que las STAs soportadas por múltiples bandas busquen todas las bandas de frecuencia y la necesidad de llevar a cabo pre asociaciones de ANQP por banda de frecuencias.

20 El campo de Indicación de Clase Operativa indica la Clase Operativa. El indicador utilizado proviene de los valores definidos en el Anexo E del Borrador del IEEE P802.11-REVmb-D12.0, Parte 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, Noviembre de 2011. La STA puede a continuación elegir una de estas clases operativas para acceder al AP de Múltiples bandas y para la operación tras la asociación.

25 Así, un AP puede proporcionar una lista de bandas soportadas en respuesta a una pregunta de GAS / ANQP desde la STA. No obstante, resulta también deseable que la señalización indique una banda preferida. La posibilidad de señalar una banda preferida permite que el AP dirija las STAs de múltiples bandas hacia una banda específica. Esto puede resultar útil para el equilibrado de carga y con propósitos de operación y mantenimiento. Además, la señalización del soporte de múltiples bandas puede ser más optimizada.

30 Con el fin de implementar una señalización de banda preferida y de optimizar la señalización sobre las combinaciones de bandas soportadas, la STA puede transmitir una pregunta de GAS / ANQP para la banda preferida de operación. Esto puede ser implementado ajustando el Valor del Subtipo para cada Elemento de ANQP de Punto de Paso Certificado (TM), como se muestra en la tabla siguiente.

Nombre del Elemento	Valor del Subtipo
Reservado	0
Lista de Preguntas de HS	1
Lista de Capacidad de HS	2
Nombre Coloquial del Operador	3
Métricas de la WAN	4
Capacidad de Conexión	5

ES 2 516 315 T3

Pregunta de Contexto Local de NAI	6
Indicación de Clase Operativa	7
Banda de Operación	8
Reservado	9 – 255

5 En respuesta a la Pregunta acerca de la Banda de Operación (Subtipo 8), el AP proporciona una respuesta de GAS / ANQP con un elemento de ANQP de Punto de paso Certificado (TM) que contiene la 'banda de Operación' de la carga útil. El formato de la carga útil de la Banda de Operación se muestra a continuación, con la longitud (en bits) de cada parte de la carga útil anterior.

Bits:	B0 – B2	B3 – B7
	Banda Preferida	Combinación de Bandas

10 El subcampo de Banda Preferida indica la banda de frecuencia para que la STA opere en ella tras la pre-asociación de ANQP. El valor del subcampo de Banda Preferida está ajustado a uno de los valores de la tabla que sigue. En caso de que el AP soporte MIMO a través de diferentes bandas de frecuencias, puede indicar el subcampo de Banda Preferida como "Ninguna".

Significado	Valor
Ninguna	0
2,4 GHz	1
5 GHz	2
Reservado	3 ... 7

15 El subcampo de Combinación de Bandas informa a la STA de las bandas de frecuencia soportadas por el AP. Éste está ajustado a uno de los valores mostrados en la tabla siguiente:

Banda de operación soportada por el AP	Valor
2,4 GHz	0
5 GHz	1
2,4 GHz, 5 GHz	2
Reservado	3 ... 31

Los valores reservados en la Tabla 3 y la Tabla 4 permiten que se especifiquen futuras bandas tales como 60 GHz y Nicho de Mercado de TV.

20 Aunque una realización de la invención ha sido descrita anteriormente, resultará evidente para un experto en la materia que pueden realizarse varias modificaciones o ajustes. Por ejemplo, los formatos específicos para el elemento de ANQP pueden cambiar y el experto puede también apreciar que podrían utilizarse extensiones de GAS o de ANQP o protocolos con efecto similar al GAS y/o al ANQP. Es adicional o alternativamente posible que el AP señale una lista de prioridades u ordenación de las prioridades. Esto puede ser llevado a efecto mediante el listado de las bandas en orden de prioridad cuando se proporciona la respuesta o proporcionando un elemento de datos adicional que puede ser enviado con la lista de bandas bien automáticamente o como una opción, o transmitido en
25 respuesta a una solicitud separada desde la STA.

También, las bandas de frecuencia soportadas (clases operativas) y las bandas de frecuencia preferidas pueden ser indicadas utilizando diferentes formatos. Por ejemplo, la tabla que sigue muestra un formato alternativo para bandas de frecuencias, con una longitud de 8 bits en lugar de una longitud de 4 bits. Un experto concebirá también otros formatos, y aquéllos en los cuales las clases operativas o bandas de operación son enviadas separadamente desde la banda preferida.

5

Banda de operación soportada por el AP	Valor
2, 4 GHz	0
5 GHz (todas las sub-bandas)	1
5490 – 5719 MHz	2
5490 – 5719 MHz	3
5735 – 5835 MHz	4
5170 – 5330 MHz, 5490 – 5719 MHz	5
5170 – 5330 MHz, 5735 – 5835 MHz	6
5490 – 5719 MHz, 5735 – 5835 MHz	7
2,4 GHz, 5 GHz (todas las sub-bandas)	8
2,4 GHz, 5170 - 5330 MHz	9
2,4 GHz, 5490 - 5719 MHz	10
2,4 GHz, 5735 - 5835 MHz	11
2,4 GHz, 5170 - 5330 MHz, 5490 – 5719 MHz	12
2,4 GHz, 5170 - 5330 MHz, 5735 – 5835 MHz	13
2,4 GHz, 5490 - 5719 MHz, 5735 – 5835 MHz	14
Reservado	15 ... 255

Posibles aplicaciones de la invención pueden ser consideradas ahora. Por ejemplo, puede utilizarse junto con servicios de video o de alta prioridad. El tráfico de datos se inicia utilizando 5 GHz entre un AP y una estación inalámbrica porque los rendimientos esperados son mejores. Pero se requiere el suministro de un nuevo servicio de video entre el AP y la STA. La calidad del servicio de este tráfico de video está afectada por los conflictos.

10

Para resolver el problema, el AP debe ser capaz de conmutar el tráfico de datos entre el AP y la STA conectada en 5 GHz a los 2,4 GHz, para liberar el canal de 5 GHz para el video. La invención podría ser utilizada para implementar esto.

15

Otro ejemplo se refiere al equilibrado de carga entre bandas de frecuencias. Una estación desea conectarse al AP. Las bandas de 2,4 GHz o de 5 GHz son adecuadas en términos de Indicación de Potencia de Señal Recibida (RSSI – Received Signal Strength Indication, en inglés). En un primer escenario, varias estaciones están ya conectadas en una banda (2,4 ó 5 GHz). Así, el AP puede tomar la decisión de conectar una nueva estación en la banda menos concurrida o mueve una estación existente a la banda menos congestionada. En un segundo escenario, el AP desea reservar una banda para un servicio dedicado que requiere la capacidad de elegir. El AP puede tomar la decisión de indicar la banda apropiada para recomendar a la STA que se conecte.

20

Este deseo puede conseguirse en cualquier escenario utilizando el siguiente procedimiento. Donde la STA no está asociada con el AP y la STA y el AP soportan ambos el protocolo de GAS ANQP de Punto de paso Certificado (TM), el AP puede indicar la banda preferida para que la STA se conecte en el mensaje de ANQP. El controlador del AP tendrá visibilidad de la carga en el AP por banda de frecuencia y puede utilizar esta información para determinar la banda de frecuencia menos cargada.

25

Proporcionar una frecuencia de canal exacta puede no ser práctico u óptimo, porque el Controlador del AP puede no conocer la ubicación exacta de la STA y de los APs más cercanos a la STA. No obstante, los APs pueden ser

capaces de evaluar la interferencia en canales que son parte de la banda de frecuencia anunciada, con el fin de decidir sobre qué canal operar para esas bandas. Si el AP tiene información acerca del canal en el cual está operando, puede transmitir eso al dispositivo inalámbrico para acelerar más el acceso. Debe observarse que las STAs de una sola banda pueden ignorar la banda preferida indicada por el AP y no se les impedirá la asociación con el AP en una banda diferente a la preferida por el AP. Sin embargo, se espera que las STAs que soportan más de una banda sigan la banda preferida del AP. Esto podría ser obligatorio en algunos casos.

Un segundo ejemplo se refiere al equilibrado de la carga por flujo de servicios entre bandas. Aquí, una estación desea conectarse al AP. Tiene un flujo de tráfico de video y un flujo de tráfico de datos. Para múltiples flujos en varias STAs, el AP desea reservar 5 GHz para video y 2,4 GHz para datos. El AP puede entonces conmutar el flujo de video para que utilice 5 GHz y el tráfico de datos puede ser transmitido utilizando 2,4 GHz.

Un tercer ejemplo se refiere a la interferencia en la banda de 2,4 GHz. Un interferidor (por ejemplo, un transmisor de alarma) es detectado y no hay más canales disponibles. Entonces, el AP puede conmutar su tráfico de 2,4 GHz a 5 GHz. Este escenario puede no ser aplicable para acceso de Wi-Fi público debido a la confianza de los 2,4 GHz como la banda popular utilizada por muchos dispositivos móviles.

Un cuarto ejemplo trata con la interferencia en los 5 GHz. Las regulaciones que aplican a la banda de 5 GHz en la mayoría de los dominios requieren que las redes de acceso de Wi-Fi operen en esta banda para implementar un mecanismo que evite la operación en canales compartidos con sistemas de radar y asegurar una utilización uniforme de los canales disponibles. Cuando se detecta un radar en un canal, o si hay otros servicios (esto es, no de radar) ya operando en la banda o canal asignados para Wi-Fi, que no deben ser utilizados por la STA, pueden ejecutarse las siguientes etapas.

Cuando una STA ya está asociada con el AP, el AP mueve la STA asociada a otro canal en la banda de 5 GHz. Cuando la STA no está todavía asociada con el AP y ambos soportan el protocolo de GAS ANQP de Punto de paso Certificado (TM), el AP puede indicar la banda y gama de frecuencias preferidas dentro de la banda a la STA en el mensaje de ANQP.

Los objetivos de esta dirección hacia banda incluyen, pero no están limitados a: (i) para equilibrado de carga; (ii) segregar tipo de dispositivo / uso para bandas específicas; y (iii) asegurar que un acceso de Punto de paso Certificado (TM) pueda ser tarifado (es difícil de justificar la tarificación a usuarios si a todos los dispositivos móviles se les tarifica lo mismo por utilizar un AP de Punto de paso Certificado (TM) y un AP que no es de Punto de paso Certificado (TM)).

El AP puede por lo tanto utilizar el siguiente uno o más de los siguientes factores para dirigir la STA a una banda deseada: (i) la carga actual en el Controlador del AP por AP por banda; (ii) el número de canales disponibles gestionados por el controlador del AP (tomando en consideración restricción de operación, interferencia, etc.); y (iii) tipo de tráfico y/o uso por AP por banda.

Así, la invención puede tener las siguientes ventajas. Puede permitir que la STA automáticamente conmute la banda de frecuencias. Para una experiencia de usuario más simple, puede tenerse como objetivo un comportamiento tan simple como el proporcionado utilizando sistemas celulares. Cuando un usuario está conectado en una red de GSM ó de 3G, por ejemplo, el usuario no sabrá la banda de frecuencia que está utilizando. Esto es gestionado por el operador. Para ser eficiente y proporcionar una mejor experiencia de usuario, la conmutación inter-bandas durante la comunicación es deseablemente transparente para los usuarios, siendo automática, sin ninguna acción por parte del usuario. También, las implementaciones de seguridad que son actualmente específicas para una banda de frecuencia pueden ser extendidas entre bandas, utilizando una única clave. En otras palabras, el procedimiento de re-asociación se ha mejorado.

Para aumentar la eficiencia proporcionada por las múltiples bandas, la gestión de conflictos de múltiples bandas y de interferencias en el AP, el equilibrado de la carga por usuario y por sistema resultan deseables. Esto es asistido mediante sesiones de conmutación, sobre la base de una decisión del AP. Por ejemplo, los servicios de alta prioridad y/o el video pueden ser proporcionados sólo utilizando los 5 GHz y otros datos utilizando los 2,4 GHz. Esta reserva de banda puede ser implementada conmutando el tráfico iniciado en la banda errónea, justo tras la autenticación.

Para implementar esto, el dispositivo inalámbrico ventajosamente soporta y controla la transición automática entre o a través de bandas espectrales de Wi-Fi. Capacidades adicionales pueden ser proporcionadas para permitir la selección o la invocación de un servicio relativo a la selección de banda (por ejemplo, calidad de servicio o de video). También, los APs pueden tener la capacidad de forzar o habilitar la transición de banda y la selección de canal.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un punto de acceso de Red de Área Local Inalámbrica, WLAN, que soporta el acceso utilizando una o más bandas de frecuencias, estando el punto de acceso de la WLAN configurado para recibir una pregunta desde un dispositivo inalámbrico utilizando una o más de las bandas de frecuencia antes de la asociación del dispositivo inalámbrico con el punto de acceso de la WLAN y transmitir al dispositivo inalámbrico una indicación de las una o más bandas de frecuencia en respuesta a la pregunta;
- 10 donde el punto de acceso de la WLAN está además configurado para transmitir una indicación de prioridad, indicativa de al menos una banda de frecuencia preferida de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso y para determinar la indicación de prioridad sobre la base de: una característica de operación del punto de acceso de la WLAN y una característica del dispositivo inalámbrico del cual se recibe la pregunta; o una pluralidad de características de operación del punto de acceso de la WLAN.
- 15 2. El punto de acceso de WLAN de la reivindicación 1, configurado además para transmitir una baliza en cada una de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso.
3. El punto de acceso de WLAN de la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, en el que la indicación de prioridad es además indicativa de una ordenación para al menos algunas de las una o más bandas de frecuencia, identificando la ordenación el status preferido relativo para acceder al punto de acceso utilizando la respectiva banda de frecuencia.
- 20 4. El punto de acceso de WLAN de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la característica de operación comprende una carga sobre el punto de acceso de la WLAN.
5. El punto de acceso de WLAN de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la característica de operación comprende un nivel de interferencia detectado con respecto a las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso.
- 25 6. El punto de acceso de WLAN de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el punto de acceso de la WLAN está configurado para transmitir la indicación de prioridad en respuesta a una segunda pregunta desde el dispositivo inalámbrico solicitando una indicación de prioridad.
7. El punto de acceso de WLAN de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la indicación de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso comprende una pluralidad de indicadores, identificando cada indicador una respectiva de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso.
- 30 8. Un método de operación del punto de acceso de una Red de Área Local Inalámbrica, WLAN, que soporta el acceso utilizando una o más bandas de frecuencias, comprendiendo el método:
- recibir una pregunta desde un dispositivo inalámbrico utilizando una de las una o más bandas de frecuencia antes de la asociación del dispositivo inalámbrico con el punto de acceso de la WLAN;
- transmitir al dispositivo inalámbrico una indicación de una o más bandas de frecuencia en respuesta a la pregunta;
- 35 determinar una indicación de prioridad sobre la base de: una característica de operación del punto de acceso de la WLAN y una característica de operación del dispositivo inalámbrico desde el cual se recibe la pregunta; o una pluralidad de características de operación del punto de acceso de la WLAN; y
- transmitir la indicación de prioridad al dispositivo inalámbrico, siendo la indicación de prioridad indicativa de al menos una banda de frecuencia preferida de las una o más bandas de frecuencia utilizadas para soportar el acceso.
- 40 9. Un producto de programa de ordenador, que comprende un medio de código, configurado para ejecutar el método de la reivindicación 8 cuando es operado por un procesador.

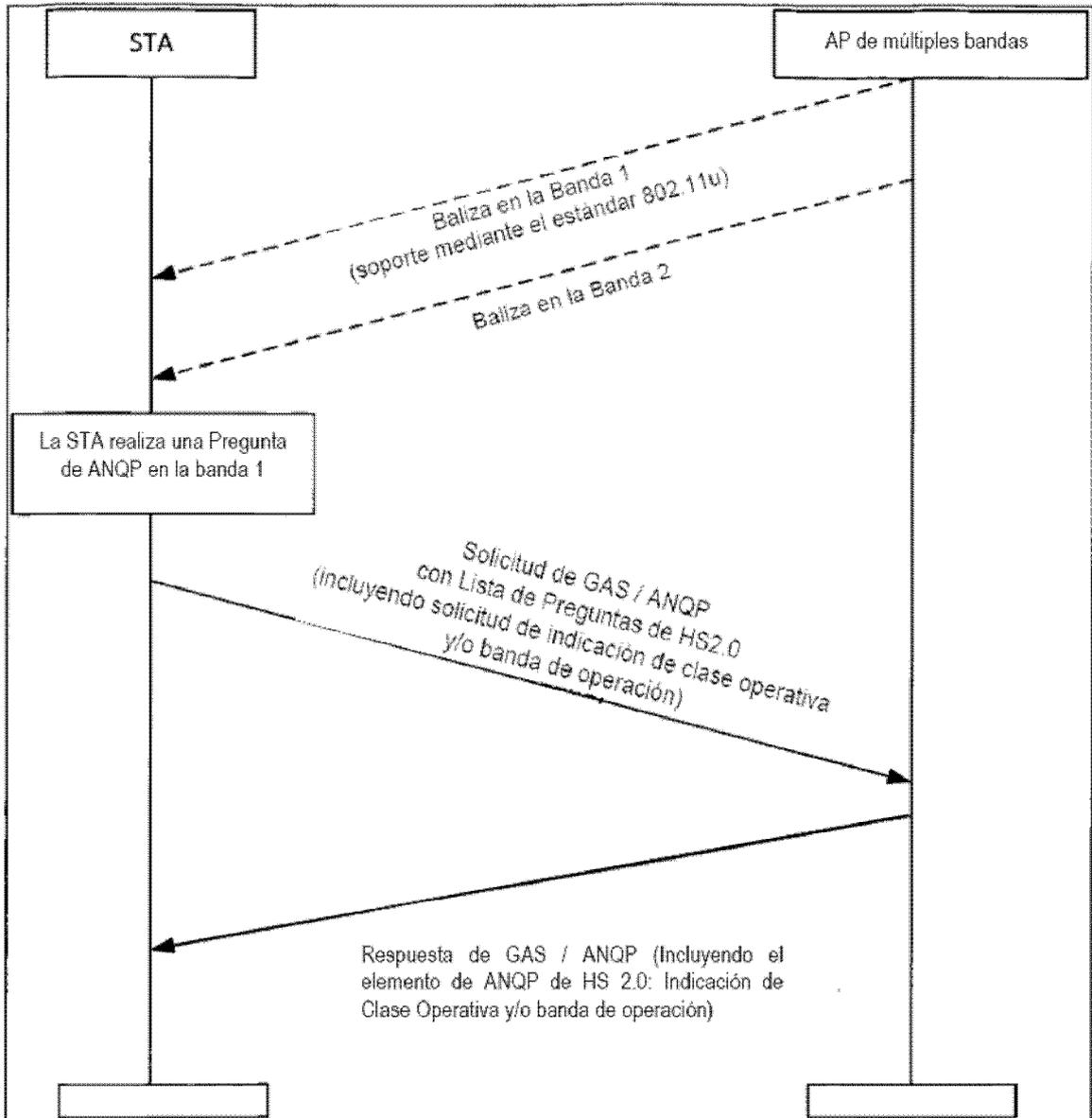


Fig. 1