

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 671**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 84/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2011 E 11723371 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015 EP 2534918**

54 Título: **Elemento de información y método para anunciar reservas de canal**

30 Prioridad:

17.05.2010 EP 10005133

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

30.03.2015

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

BAHR, MICHAEL

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 532 671 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).

ELEMENTO DE INFORMACIÓN Y MÉTODO PARA ANUNCIAR RESERVAS DE CANAL**DESCRIPCIÓN**

- 5 La invención se refiere a un elemento de información y a un método para anunciar reservas de canal en una red en malla inalámbrica, particularmente según la norma en borrador IEEE 802.11s para una conexión en red en malla de WLAN.
- 10 En las secciones 7.3.2.104-107, 7.4.18.3-7, 9.9a.3 de la norma en borrador IEEE 802.11s conocida para una conexión en red en malla de WLAN, versión D5.0, se describe un mecanismo de acceso determinístico para redes en malla inalámbricas denominado MCCA (acceso al canal coordinado de malla).
- 15 El tiempo entre las balizas de DTIM posteriores (mensaje de indicación de tráfico de entrega) se divide en un número fijo de ranuras de tiempo de MCCA. Estas ranuras de tiempo pueden reservarse entre estaciones de malla vecinas. Una reserva de MCCA, a continuación en el presente documento también denominada reserva de canal, contiene una definición periódica de las denominadas MCCAOP (oportunidades de MCCA). Una MCCAOP es un conjunto continuo de ranuras de tiempo de MCCA que pueden usarse para una transmisión. El iniciador de una reserva de este tipo se denomina propietario de MCCAOP y tiene el derecho de transmitir durante la MCCAOP. El receptor se denomina respondedor de MCCAOP.
- 20 Debido a la naturaleza distribuida de una red en malla inalámbrica y debido a su medio de transmisión compartido es necesario que cada estación de malla distribuya sus reservas de MCCA al menos en su proximidad de 2 saltos. Esto se realiza con anuncios de MCCAOP, que contienen las reservas de MCCA de la estación de malla de envío y las reservas de MCCA de sus estaciones de malla vecinas.
- 25 El anuncio de MCCAOP que se define como elemento de información en la sección 7.3.2.106 de dicha norma en borrador como elemento de anuncios de MCCAOP.
- 30 Un elemento de anuncios de MCCAOP de este tipo está incluido en tipos de tramas diferentes tal como una trama de anuncio de MCCAOP, una trama de baliza o una trama de respuesta de sonda. La primera trama de anuncio de MCCAOP consiste exclusivamente en un único elemento de anuncios de MCCAOP mientras que la última trama de baliza y la trama de respuesta de sonda pueden contener un único elemento de anuncios de MCCAOP además de una gran cantidad de carga útil incluida adicionalmente en la trama de baliza o en la trama de respuesta de sonda.
- 35 Según la norma en borrador, el tamaño de un elemento de información se restringe a una longitud de 255 octetos. Debido a la definición de un elemento de anuncios de MCCAOP como elemento de información general, esta restricción es un inconveniente importante que conduce a un máximo de 62 reservas de MCCA que van a anunciarse por un elemento de anuncios de MCCAOP.
- 40 Aunque este número de reservas podría ser suficiente en la mayoría de situaciones, puede imaginarse fácilmente que hay situaciones que podrían requerir un anuncio que superara este límite de 62 reservas de MCCA.
- 45 Un objeto de la presente invención es proporcionar medios que permitan anunciar una mayor cantidad de reservas mediante un elemento de anuncios de MCCAOP.
- 50 Según un aspecto de la invención, se proporciona un elemento de anuncios, que debe entenderse como el caso general de un elemento de anuncios de MCCAOP o, alternativamente, que es igual a un elemento de anuncios de MCCAOP, para anunciar reservas de canal mediante un anuncio en una red en malla inalámbrica, estando el anuncio adaptado para anunciar al menos parcialmente reservas de canal conocidas por un nodo de transmisión, incluyendo el anuncio una secuencia de elementos de anuncios. El elemento de anuncios comprende al menos un campo de informe, estando cada campo de informe adaptado para comprender un informe de reservas de canal relacionadas con dicho informe, mediante lo cual se distribuyen dichas reservas de canal por campos de informe similares de la secuencia de elemento de anuncios. El elemento de anuncios comprende además un campo que contiene un número de secuencia de anuncio, identificando el número de secuencia de anuncio la secuencia de elementos de anuncios relacionada con el anuncio, siendo el número de secuencia de anuncio igual para cada elemento de anuncios del anuncio. El elemento de anuncios comprende además un campo que permite una determinación de si el elemento de anuncios es el último elemento de anuncios de la secuencia.
- 55 Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona un método para anunciar reservas de canal mediante un anuncio en una red en malla inalámbrica, estando el anuncio adaptado para anunciar al menos parcialmente reservas de canal conocidas por un nodo de transmisión, incluyendo el anuncio una secuencia de elementos de anuncios. El método comprende las etapas de
- 60 - dividir un conjunto de reservas de canal relacionadas con un informe en una pluralidad de subconjuntos,
- 65 - asignar cada subconjunto de reservas de canal a un campo de informe de una secuencia de elementos de anuncios,
- transmitir cada elemento de anuncios del anuncio, comprendiendo cada elemento de anuncios un número de

secuencia idéntico relacionado con el anuncio, comprendiendo además cada elemento de anuncios un campo que permite una determinación de si un elemento de anuncios es el último elemento de anuncios de la secuencia.

5 Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona un nodo en una red en malla, incluyendo el nodo medios para llevar a cabo el método según la invención.

10 Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona un producto de programa informático, conteniendo el producto de programa informático un código de programa almacenado en un medio legible por ordenador que, cuando se ejecuta en un procesador de un nodo en una red en malla, lleva a cabo un método según la invención.

Según la invención, un anuncio de MCCAOP, que es un conjunto de reservas de MCCAOP que es necesario anunciar, se divide en múltiples elementos de anuncios de MCCAOP.

15 Ventajosamente, cada anuncio de MCCAOP tiene un número de secuencia de anuncio único, que identifica el anuncio y que permite ventajosamente distinguir anuncios obsoletos de un anuncio actual. El número de secuencia de anuncio de MCCAOP está contenido en cada elemento de anuncios de MCCAOP.

20 La invención permite ventajosamente anunciar más de 62 reservas de MCCAOP a nodos de malla vecinos en una red en malla inalámbrica que está configurada preferiblemente para usar MCCA. Según métodos conocidos, no ha sido posible un número de más de 62 reservas de MCCAOP debido al límite de tamaño del elemento de anuncios de MCCAOP y al uso de sólo un elemento de anuncios de MCCAOP en las tramas de datos transmitidas lo que implica que un anuncio de MCCAOP sólo puede consistir en un único elemento de anuncios de MCCAOP.

25 Ventajosamente, se reconstruye un anuncio de MCCAOP a partir de múltiples elementos de anuncios de MCCAOP. Esto se permite por el número de secuencia de anuncio, el número de elemento de anuncio y el campo de más elementos. Es posible detectar que todos los elementos de anuncios de MCCAOP de un anuncio de MCCAOP se han recibido con la invención.

30 El número de secuencia de anuncio permite distinguir la información de reserva de MCCAOP actual de la obsoleta.

La trama de anuncios de MCCAOP se extiende para portar todos los elementos de anuncios de MCCAOP de un anuncio de MCCAOP.

35 Como consecuencia, puede permanecer una estructura de una trama de baliza mediante la convención de no portar más de un elemento de anuncios de MCCAOP, mediante lo cual una multiplicidad de elementos de anuncios de MCCAOP consecutivos de un anuncio de MCCAOP se dividen en una multiplicidad de balizas consecutivas.

40 Según la norma en borrador IEEE 802.11s para la conexión en red en malla de WLAN, se recomienda usar sólo un único elemento de anuncios de MCCAOP en una trama de respuesta de sonda, probablemente un anuncio de MCCAOP parcial. Sin embargo, también son posibles múltiples elementos de anuncios de MCCAOP en una trama de respuesta de sonda.

En las reivindicaciones dependientes se exponen realizaciones preferidas de la invención.

45 Según una realización de la invención, cada elemento de anuncios de MCCAOP de un anuncio de MCCAOP específico tiene un número de elemento que comienza con un valor de cero y que se incrementa por un valor de uno. Un campo «más elementos» dentro del elemento de anuncios de MCCAOP indica si hay más elementos de anuncios de MCCAOP que pertenezcan a este anuncio, basándose en el orden del número de elemento.

50 Según una realización de la invención, la reconstrucción de un anuncio de MCCAOP a partir de múltiples elementos de anuncios de MCCAOP se soporta además por un campo «más elementos» que indica si hay elementos de anuncios adicionales que pertenezcan al anuncio. Entre otras cosas, esto es una posible realización de un campo que permite una determinación de si el elemento de anuncios es el último elemento de anuncios de una secuencia y soporta además la detección de que se han recibido todos los elementos de anuncios de MCCAOP de un anuncio de MCCAOP.

55 Según una realización de la invención, la reconstrucción de un anuncio de MCCAOP a partir de múltiples elementos de anuncios de MCCAOP se soporta además mediante un número de elemento de anuncio que se asigna en orden ascendente a cada elemento de anuncios dentro de la secuencia de elementos de anuncios. Entre otras cosas esto es una posible realización para mantener un seguimiento de la secuencia de elementos de anuncios de MCCAOP recibidos por un nodo.

60 Según una realización de la invención, una etiqueta adicional indica si un determinado informe de un anuncio de MCCAOP se distribuye por múltiples anuncios de MCCAOP o está contenido solamente en un único anuncio de MCCAOP.

65 Según una realización de la invención, diferentes campos para información parcial (anuncio parcial, informe parcial e informe distribuido) permiten determinar la compleción de las reservas de MCCAOP anunciadas más rápido y también para un subconjunto de las reservas de MCCAOP de las que se ha realizado un seguimiento, del transmisor

de los elementos de anuncios de MCCAOP.

Según una realización de la invención, cada tipo de informe de reservas de MCCAOP, incluyendo un informe de tiempos de TX-RX, un informe de tiempos de difusión y un informe de tiempos de interferencia, tiene su etiqueta específica que indica si es un informe completo o parcial. Esto permite una actualización completa de un subconjunto de reservas de MCCAOP. A continuación en el presente documento, se entenderá que una etiqueta es una variable booleana de un campo que tiene una longitud de un bit. Esta variable booleana puede o bien portar un valor de »cero«, también denominado »falso« o bien, alternativamente, un valor de »uno«, también denominado »verdadero«.

Estos y otros objetos y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes y se apreciarán fácilmente a partir de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas, tomada junto con el dibujo adjunto del que:

la figura 1 muestra una estructura conocida de un elemento de anuncios de MCCAOP según el estado de la técnica;

la figura 2 muestra una estructura conocida de un campo de información de MCCA de un elemento de anuncios de MCCAOP según el estado de la técnica;

la figura 3 muestra una estructura a modo de ejemplo de un elemento de anuncios de MCCAOP según una realización de la invención;

la figura 4 muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de información de MCCA según una realización de la invención;

la figura 5 muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de informe de reserva de MCCAOP según una realización de la invención; y;

la figura 6 muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de información de informe de reservas de MCCAOP según una realización de la invención.

Ahora se hará referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención, ilustrándose ejemplos de las mismas en el dibujo adjunto, donde símbolos de referencia similares hacen referencia a elementos similares por todo el documento.

La figura 1 muestra una estructura conocida de un elemento 1 de anuncios de MCCAOP según la norma en borrador IEEE 802.11s para la conexión en red en malla de WLAN, versión D5.0 que se usa para anunciar las reservas de MCCA en una estación de malla y en sus estaciones de malla vecinas.

El elemento 1 de anuncios de MCCAOP incluye un primer campo 11 denominado »ID de elemento« y que tiene una longitud de un octeto. Un segundo campo 12 se denomina »Longitud« y tiene una longitud de un octeto. Un tercer campo 13 se denomina »Información de MCCA« y tiene una longitud de cuatro octetos. Un cuarto campo 14 se denomina »Informe de tiempos de TX-RX« y tiene una longitud variable. Un quinto campo 15 se denomina »Informe de tiempos de difusión« y tiene una longitud variable. Un sexto campo 16 se denomina »Informe de tiempos de interferencia« y tiene una longitud variable.

Las reservas de MCCAOP anunciadas se clasifican en tres grupos:

- El cuarto campo 14 denominado »Informe de tiempos de TX-RX« contiene un número variable de reservas de MCCAOP. Con la ayuda del campo de informe de tiempos de TX-RX, un nodo de malla anuncia las MCCAOP en las que está implicado como propietario de MCCAOP o respondedor de MCCAOP y en las que se transmiten tramas direccionadas individualmente. Este informe incluye opcionalmente tiempos de transmisión y tiempos de recepción de un nodo ubicado conjuntamente con el nodo de malla, por ejemplo tiempos de baliza y HCCA (acceso controlado de función de coordinación híbrida).

- El quinto campo 15 denominado »Informe de tiempos de difusión« contiene un número variable de reservas de MCCAOP. Con la ayuda del campo de informe de tiempos de difusión, un nodo de malla anuncia las MCCAOP en las que está implicado como propietario de MCCAOP o respondedor de MCCAOP y en las que se transmiten tramas con direccionamiento de grupo.

- El sexto campo 16 denominado »informe de tiempos de interferencia« contiene un número variable de reservas de MCCAOP. A través del informe de tiempos de interferencia, un nodo de malla notifica los tiempos de TX-RX y tiempos de difusión de sus nodos de malla del mismo nivel y opcionalmente sus nodos de malla de diferente nivel vecinos, excluyendo sus propios tiempos de TX-RX y tiempos de difusión.

El primer campo 11 denominado »ID de elemento« se establece a un valor específico asignado al tipo de elemento de anuncios de MCCAOP.

El segundo campo 12 denominado »Longitud« define un número de octetos de información tras el segundo campo. Un número de 255 octetos de información es el mayor valor posible debido a la longitud del segundo campo 12

denominado »Longitud«, que es de un octeto.

El tercer campo 13 denominado »Información de MCCA« contiene información acerca del estado del MCCA, acerca de una estructura del elemento de anuncios de MCCAOP y acerca de un alcance de la información anunciada. La estructura actual del campo de información de MCCA se muestra en la figura 2.

La figura 2 muestra una estructura conocida de un campo 2 de información de MCCA de un elemento 1 de anuncios de MCCAOP según el estado de la técnica.

El campo 2 de información de MCCA incluye un primer campo 21 denominado »Fracción de acceso de MCCA« y que tiene una longitud de 8 bits, que oscila entre el bit cero (B0) y el bit siete (B7). Un segundo campo 22 se denomina »Límite de fracción de acceso de MCCA« que tiene una longitud de 8 bits, que oscila entre el bit ocho (B8) y el bit quince (B15). Un tercer campo 23 se denomina »Aceptar reservas« que tiene una longitud de un bit en la posición del bit dieciséis (B16). Un cuarto campo 24 se denomina »Informe de TX-RX presente« que tiene una longitud de un bit en la posición del bit diecisiete (B17). Un quinto campo 25 se denomina »Informe de difusión presente« que tiene una longitud de un bit en la posición del bit dieciocho (B18). Un sexto campo 26 se denomina »Informe de interferencia presente« que tiene una longitud de un bit en la posición del bit diecinueve (B19). Un séptimo campo 27 se denomina »Informe parcial« que tiene una longitud de un bit en la posición del bit veinte (B20). Un octavo campo 28 se denomina »reservado« que tiene una longitud de tres bits, que oscila entre el bit veintiuno (B21) y el bit veintitrés (B23). Para mayor claridad, los números de bits entre paréntesis mencionados anteriormente no se muestran ni se hace referencia a los mismos en el dibujo.

Los campos 24-26 denominados »Informe de TX-RX presente«, »Informe de difusión presente«, »Informe de interferencia presente«, respectivamente, definen si los informes respectivos están presentes o no en un elemento de anuncios de MCCAOP.

El campo 27 denominado »Informe parcial« define el alcance de la información anunciada. La etiqueta de informe parcial se establece a cero si el elemento de anuncios de MCCAOP incluye todas las reservas conocidas y se establece a uno si el elemento 1 de anuncios de MCCAOP no incluye todas las reservas conocidas. Esta definición tiene algunas consecuencias para el proceso de actualización de las reservas de MCCAOP almacenadas en el destinatario de un anuncio de MCCAOP:

- Si la etiqueta de Informe parcial en el campo 26 se establece a cero, la información almacenada sobre las reservas de MCCAOP se sustituye completamente por la información sobre las reservas de MCCAOP contenida en el elemento de anuncios de MCCAOP.

- Si la etiqueta de Informe parcial en el campo 26 se establece a uno, la información sobre las reservas de MCCAOP contenida en el elemento de anuncios de MCCAOP sólo puede añadirse a la información almacenada sobre las reservas de MCCAOP. Si la información nueva del elemento de anuncios de MCCAOP contiene una reserva de MCCAOP que ya existe en la información almacenada esto podría solucionarse de manera sencilla. Sin embargo, podría ser difícil detectar esto, porque las reservas de MCCAOP notificadas no incluyen su ID de reserva de MCCAOP.

Según las secciones 7.2.3.1, 7.2.3.9 y 7.4.18.6 de la versión actual D5.0 de IEEE 802.11s, no se permite que las tramas de gestión que portan un elemento de anuncios de MCCAOP (trama de anuncios de MCCAOP, trama de baliza y trama de respuesta de sonda) porten más de un elemento de anuncios de MCCAOP.

La figura 3 muestra una estructura a modo de ejemplo de un elemento 3 de anuncios de MCCAOP según una realización de la invención.

El elemento 3 de anuncios de MCCAOP incluye un primer campo 31 denominado »ID de elemento« y que tiene una longitud de un octeto. Un segundo campo 32 se denomina »Longitud« que tiene una longitud de un octeto. Un tercer campo 33 se denomina »Número de secuencia de anuncio de MCCAOP« que tiene una longitud de un octeto. Un cuarto campo 34 se denomina »Información de MCCA« que tiene una longitud de tres octetos. Un quinto campo 35 se denomina »Informe de tiempos de TX-RX« que tiene una longitud variable. Un sexto campo 36 se denomina »Informe de tiempos de difusión« que tiene una longitud variable. Un séptimo campo 37 se denomina »Informe de tiempos de interferencia« que tiene una longitud variable.

Un nodo de malla que administra una etiqueta que se denomina »dot11MCCAActivated« establecido a un valor de verdadero, es decir, un nodo de malla que usa el acceso al canal coordinado de malla MCCA, realizará un seguimiento de al menos un determinado número de reservas de MCCAOP (dot11MCCAMinTrackStates), incluyendo sus propias reservas.

Si el número de reservas en sus tiempos de proximidad de MCCA es inferior al máximo valor posible (dot11MCCAMaxTrackStates), el nodo de malla puede realizar un seguimiento de y aceptar reservas adicionales. Si el número de reservas en los tiempos de proximidad de MCCA del nodo de malla es igual o superior al máximo valor posible (dot11MCCAMaxTrackStates), el nodo de malla no puede realizar un seguimiento de y aceptar reservas adicionales.

Los anuncios de MCCAOP se usan para anunciar las reservas de MCCAOP de las que se ha realizado un seguimiento, de un nodo de malla con `dot11MCCAActivated` igual a verdadero a sus nodos de malla vecinos. Las reservas de MCCAOP de las que se ha realizado un seguimiento se anuncian enviando uno o más elementos de anuncios de MCCAOP a los nodos de malla vecinos, que son habitualmente nodos de malla del mismo nivel.

5 El elemento 3 de anuncios de MCCAOP, que tiene una estructura tal como se muestra en la figura 3, se usa por un nodo de malla para anunciar las reservas de MCCAOP a sus vecinos. El formato del elemento de anuncios de MCCAOP es tal como se muestra en la figura 3.

10 Un elemento de información según la norma IEEE 802.11, tal como el elemento 3 de anuncios de MCCAOP, proporciona una estructura para la información. Uno o más elementos de información se transmiten en tramas de gestión según la norma IEEE 802.11.

15 El primer campo 31 denominado «ID de elemento» se establece a un valor específico asignado al tipo de elemento de anuncios de MCCAOP.

20 El segundo campo 32 del elemento 3 de anuncios de MCCAOP denominado «Longitud» define un número de octetos de información tras el segundo campo. Un número de 255 octetos de información es el mayor valor posible debido a la longitud del segundo campo 32 denominado «Longitud», que es de un octeto.

25 El tercer campo 33 denominado «Número de secuencia de anuncio de MCCAOP» tiene un octeto de longitud y está codificado como número entero sin signo. Se establece al número de secuencia de anuncio de MCCAOP específico para el transmisor de este elemento de anuncios de MCCAOP. Cada anuncio de MCCAOP puede identificarse únicamente por su transmisor y el número de secuencia de anuncio de MCCAOP. Todos los elementos 3 de anuncios de MCCAOP que pertenecen a un único anuncio de MCCAOP tienen el mismo número de secuencia de anuncio de MCCAOP.

30 Un nodo de malla que administra una etiqueta denominada «dot11MCCAActivated» que se establece a un valor verdadero, asigna números de secuencia de anuncio de MCCAOP desde un único contador módulo 256, comenzando en 0 e incrementándose en 1 para cada anuncio de MCCA nuevo.

35 Un mecanismo de reinicio garantiza que se mantiene el orden después de incrementar desde 255 al siguiente valor, que es 0. El campo de número de secuencia de anuncio de MCCAOP permanece sin cambios en todas las retransmisiones de un elemento de anuncios de MCCAOP.

40 El cuarto campo 34 denominado «Información de MCCA» tiene tres octetos de longitud y se usa para proporcionar información sobre las reservas de MCCAOP. El campo consiste en seis campos ilustrados en la figura 4.

La figura 4 muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo 4 de información de MCCA según una realización de la invención.

45 El campo 4 de información de MCCA incluye un primer campo 41 denominado «Fracción de acceso de MCCA» y que tiene una longitud de 8 bits, que oscila entre el bit cero (B0) y el bit siete (B7). Un segundo campo 42 se denomina «Límite de fracción de acceso de MCCA» que tiene una longitud de 8 bits, que oscila entre el bit ocho (B8) y el bit quince (B15). Un tercer campo 43 se denomina «Aceptar reservas» que tiene una longitud de un bit en la posición del bit dieciséis (B16). Un cuarto campo 44 se denomina «Anuncio parcial» que tiene una longitud de un bit en la posición del bit diecisiete (B17). Un quinto campo 45 se denomina «Número de elemento de anuncio» que tiene una longitud de tres bits, que oscila entre el bit dieciocho (B18) y el bit veinte (B20). Un sexto campo 46 se denomina «Más elementos» que tiene una longitud de un bit en la posición del bit veintiuno (B21). Un séptimo campo 47 se denomina «Reservado» que tiene una longitud de dos bits, que oscila entre el bit veintidós (B22) y el bit veintitrés (B23).

55 El campo 41 denominado «Fracción de acceso de MCCA» y el campo 42 denominado «Límite de fracción de acceso de MCCA» no son relevantes para la realización descrita a continuación en el presente documento.

60 El tercer campo 43 denominado «Aceptar reservas» tiene un bit de longitud. Este campo 43 se establece a un valor de 1 si la estación de malla puede aceptar y realizar un seguimiento de las reservas adicionales. Si el número de reservas en los tiempos de proximidad de MCCA del nodo de malla es menor que el máximo valor posible (`dot11MCCAMaxTrackStates`), el nodo de malla puede realizar un seguimiento de y aceptar las reservas adicionales. En este caso, el nodo de malla establecerá el campo de aceptar reservas en el campo de información de MCCAOP a un valor de uno en los elementos 3 de anuncios de MCCAOP que transmite. Si el número de reservas en los tiempos de proximidad de MCCA del nodo de malla es igual o superior al máximo valor posible (`dot11MCCAMaxTrackStates`), el nodo de malla no puede realizar un seguimiento de y aceptar las reservas adicionales. En este caso, el nodo de malla establecerá el campo de aceptar reservas en el campo de información de MCCAOP a 0 en los elementos 3 de anuncios de MCCAOP que transmite.

65 El cuarto campo 44 denominado «Anuncio parcial» tiene un bit de longitud. Se establece a 0 si el anuncio de MCCAOP, al que pertenece este elemento de anuncios de MCCAOP, incluye todas las reservas conocidas para el nodo de malla, y se establece a 1 si el elemento de anuncios de MCCAOP no incluye todas las reservas conocidas.

- 5 El quinto campo 45 denominado «Número de elemento de anuncios» es un campo 45 de 3 bits que indica el número de cada elemento de anuncios de MCCAOP de un anuncio de MCCA. El campo de número de elemento de anuncios se establece a 0 en el primer o único elemento de anuncios de MCCAOP de un anuncio de MCCA y se incrementa en 1 para cada elemento de anuncios de MCCAOP sucesivo de ese anuncio de MCCA. El quinto campo 45 denominado campo «Número de elemento de anuncios» permanece sin cambios en todas las retransmisiones de un elemento de anuncios de MCCAOP.
- 10 Según una realización alternativa, el quinto campo 45 tiene una longitud que es diferente de una longitud de 3 bits.
- El sexto campo 46 denominado «Más elementos» tiene un bit de longitud. Se establece a 0 si este elemento de anuncios de MCCAOP es el último de un anuncio de MCCAOP. Se establece a 1 si hay al menos un elemento de anuncios de MCCAOP más con un número de elemento de anuncios mayor para este anuncio de MCCAOP.
- 15 Un elemento 3 de anuncios de MCCAOP según la figura 3 de un anuncio de MCCAOP tiene un número de elemento de anuncios único, que comienza con un valor de cero y se incrementa en un valor de uno para cada elemento de anuncios de MCCAOP del mismo anuncio de MCCAOP. El sexto campo 46 denominado «Más elementos» en el campo de información de MCCA se establecerá a cero en el elemento de anuncios de MCCAOP con el mayor número de elemento de anuncios dentro de un anuncio de MCCAOP. Esto indica que es el último elemento de anuncios de MCCAOP para este anuncio de MCCAOP. En todos los demás elementos 3 de anuncios de MCCAOP del mismo anuncio de MCCAOP, el sexto campo 46 denominado «Más elementos» en el campo de información de MCCA se establecerá a 1. Esto indica que hay más elementos 3 de anuncios de MCCAOP, que tienen habitualmente un mayor número de elemento de anuncios, que pertenecen a este anuncio de MCCAOP.
- 20
- 25 Volviendo a la figura 3, el quinto campo 35 denominado «Informe de tiempos de TX-RX» del elemento de anuncios de MCCAOP es un campo de longitud variable que contiene un campo de informe de reserva de MCCAOP. Usando este campo 35, un nodo de malla anuncia las MCCAOP en las que está implicado como propietario de MCCAOP o respondedor de MCCAOP y en las que se transmiten tramas direccionadas individualmente.
- 30 El sexto campo 36 denominado «Informe de tiempos de difusión» es un campo de longitud variable que contiene un campo de informe de reserva de MCCAOP. Usando este campo 36, un nodo de malla anuncia las MCCAOP en las que está implicado como propietario de MCCAOP o respondedor de MCCAOP y en las que se transmiten tramas con direccionamiento de grupo. Este informe incluye opcionalmente tiempos de transmisión de baliza objetivo conocidos para los que el nodo de malla es o bien el transmisor o bien el receptor y los tiempos de transmisión y los tiempos de recepción de un nodo ubicado conjuntamente con el nodo de malla, por ejemplo tiempos de baliza y de HCCA (acceso controlado de función de coordinación híbrida).
- 35
- El séptimo campo 37 denominado «Informe de tiempos de interferencia» es un campo de longitud variable que contiene un campo de informe de reserva de MCCAOP que tiene una estructura conocida en la figura 5. Usando el séptimo campo 37, un nodo de malla notifica los tiempos de TX-RX y de difusión de sus nodos de malla del mismo nivel vecinos y opcionalmente sus nodos de malla de diferente nivel vecinos, excluyendo sus propios tiempos de TX-RX y de difusión.
- 40
- La figura 5 muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo 5 de informe de reserva de MCCAOP según una realización de la invención.
- 45
- El campo 5 de informe de reserva de MCCAOP tiene una longitud variable y se usa para notificar un número de reservas de MCCAOP para un informe de reserva de MCCAOP específico (tiempos de TX-RX, de difusión o de interferencia).
- 50
- Un primer campo 51 denominado «Información de informe de reservas de MCCAOP» tiene una longitud de un octeto. Su estructura se muestra en la figura 6.
- 55 La figura 6 muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo 6 de información de informe de reservas de MCCAOP según una realización de la invención.
- Un primer campo 61 del campo 6 de información de informe de reservas de MCCAOP denominado «Informe parcial» tiene un bit de longitud. Este campo 61 se establece a un valor de cero si los campos de informe de reserva de MCCAOP para este tipo de informe de todos los elementos 3 de anuncios de MCCAOP que pertenecen al mismo anuncio de MCCAOP incluyen todas las reservas conocidas relevantes para este tipo de informe de reserva de MCCAOP. Se establece a un valor de uno si el elemento de anuncios de MCCAOP no incluye todas las reservas relevantes conocidas para este tipo de informe de todos los elementos 3 de anuncios de MCCAOP que pertenecen al mismo anuncio de MCCAOP para este tipo de informe de reserva de MCCAOP.
- 60
- 65 Un segundo campo 62 denominado «Informe distribuido» tiene un bit de longitud. Se establece a un valor de cero si el informe de reserva correspondiente del anuncio de MCCAOP está contenido completamente en este campo de informe de reserva de MCCAOP de este elemento de anuncios de MCCAOP. Se establece a un valor de uno si el informe de reserva correspondiente del anuncio de MCCAOP se distribuye por múltiples elementos de anuncios de MCCAOP. El campo de informe distribuido sólo tiene importancia si el número de reservas de MCCAOP notificadas

es superior a cero.

Un tercer campo 63 denominado «Número de reservas de MCCAOP notificadas» tiene una longitud de 6 bits que oscila entre el bit dos (B2) y el bit siete (B7). Este campo 63 contiene un número entero sin signo que especifica el número n de reservas de MCCAOP notificadas en el campo 5 de informe de reserva de MCCAOP según la figura 5. El número máximo de reservas de MCCAOP que puede notificarse en un único campo de informe de reserva de MCCAOP es 62. El número del campo de reservas de MCCAOP notificadas se establece al número de reservas de MCCAOP que se notifican en este campo de informe de reserva de MCCAOP de este elemento de anuncios de MCCAOP específico. Si el número de reservas de MCCAOP notificadas es 0, no se notifican reservas de MCCAOP en este tipo de informe.

Volviendo a la figura 5, el campo 5 de informe de reserva de MCCAOP incluye además un segundo campo 52 denominado «Reserva 1 de MCCAOP» seguido opcionalmente por campos de reserva adicionales del tipo que se muestra a modo de ejemplo para un número n de campos de reserva por un marcador 53 de posición y un n-ésimo campo 54 denominado «Reserva n de MCCAOP». Los campos 52, 54 «Reserva 1 de MCCAOP» a «Reserva n de MCCAOP» especifican las reservas de MCCAOP notificadas. Cada campo tiene una longitud de cuatro octetos y contiene una reserva de MCCAOP en un formato especificado mediante la sección 7.3.2.104.2 de la norma en borrador IEEE 802.11s conocida para una conexión en red en malla de WLAN, versión D5.0.

Volviendo a la figura 6, si no hay reservas de MCCAOP que notificar para un tipo específico de informe de reserva, el tercer campo 63 denominado «Número de reservas de MCCAOP notificadas» se establece a cero y no están presentes los campos de reserva de MCCAOP. Es decir, siempre habrá al menos un octeto para cada uno de los tres posibles informes de reserva, que son informe de tiempos de TX-RX, informe de tiempos de difusión e informe de tiempos de interferencia.

El elemento 3 de anuncios de MCCAOP puede portarse en tramas de baliza seleccionadas con una frecuencia elegida. El elemento 3 de anuncios de MCCAOP puede transmitirse en tramas de respuesta de sonda. El elemento 3 de anuncios de MCCAOP también se transmite en una trama de anuncios de MCCAOP. En otras palabras, se transmitirán elementos 3 de anuncios de MCCAOP en tramas de anuncios de MCCAOP y pueden transmitirse en tramas de baliza y tramas de respuesta de sonda.

La trama de anuncios de MCCAOP se transmite por un nodo de malla con dot11MCCAActivated igual a verdadero a uno o más nodos de malla del mismo nivel vecinos con dot11MCCAActivated igual a verdadero. Esta trama se transmite usando direcciones de grupo o direcciones individuales. Una trama de anuncio de MCCAOP contiene todos los elementos 3 de anuncios de MCCAOP de un anuncio de MCCAOP o un subconjunto de los mismos. Todos los elementos 3 de anuncios de MCCAOP en la MCCAOP tienen el mismo número de secuencia de anuncio de MCCAOP. Un anuncio de MCCAOP puede dividirse en múltiples tramas de anuncio de MCCAOP.

Una trama de baliza no contendrá más de un elemento de anuncios de MCCAOP. Si el anuncio de MCCAOP consiste en más de un elemento 3 de anuncios de MCCAOP, se transmiten elementos 3 de anuncios de MCCAOP posteriores en tramas de baliza posteriores. El elemento de anuncios de MCCAOP está presente opcionalmente en tramas de baliza cuando ambas etiquetas, dot11MeshActivated y dot11MCCAActivated, se establecen a un valor de verdadero.

Una trama de respuesta de sonda no contendrá más de un elemento de anuncios de MCCAOP. Si el anuncio de MCCAOP no puede transmitirse por sólo un único elemento de anuncios de MCCAOP, se transmitirá sólo un anuncio parcial de MCCAOP que consiste sólo en un único elemento de anuncios de MCCAOP. Uno o más elementos 3 de anuncios de MCCAOP con el mismo número de secuencia de anuncio de MCCAOP están opcionalmente presentes en las tramas de respuesta de sonda cuando tanto dot11MeshActivated como dot11MCCAActivated se establecen a un valor de verdadero.

El nodo de malla anunciará las reservas de las que se ha realizado un seguimiento en los tiempos de TX-RX, de difusión y de interferencia usando uno o más elementos de anuncios de MCCAOP, al menos una vez en intervalos de DTIM (mensaje de indicación de tráfico de entrega) de dot11MCCAAdvertPeriodMax. No es necesario notificar todas las reservas en cada anuncio de MCCAOP.

Un anuncio de MCCAOP contiene todas o sólo un subconjunto de las reservas de MCCAOP de las que se ha realizado un seguimiento. Esto se indicará estableciendo el campo de anuncio parcial en el campo de información de MCCAOP de todos los elementos 3 de anuncios de MCCAOP que pertenecen a este anuncio de MCCAOP al mismo valor. En caso de que el anuncio contenga todas las reservas, los campos de anuncio parcial se establecen a cero. Los campos de anuncio parcial se establecen a 1, si el anuncio contiene sólo un subconjunto de las reservas. Esto puede ser útil, por ejemplo, cuando el nodo de malla anuncia sólo reservas nuevas.

Un anuncio de MCCAOP puede contener tres tipos diferentes de informes de reserva de MCCA:

a) Informe de tiempos de TX-RX:

Todos los tiempos de MCCAOP para tramas direccionadas individualmente para los que el nodo de malla es el propietario de MCCAOP o el respondedor de MCCAOP.

b) Informe de tiempos de difusión:

1. Todos los tiempos de MCCAOP para tramas con direccionamiento de grupo para los que el nodo de malla es el propietario de MCCAOP o el respondedor de MCCAOP.
2. Opcionalmente, los tiempos de transmisión de baliza objetivo conocidos para los que el nodo de malla es o bien el transmisor o bien el receptor.
3. Opcionalmente, otros tiempos de transmisión o de recepción de un nodo que está ubicado conjuntamente con el nodo de malla que realiza la notificación, por ejemplo, tiempos de baliza o HCCA de un AP de ubicación conjunta.

c) Informe de tiempos de interferencia:

1. Tiempos de TX-RX y de difusión notificados por los nodos de malla del mismo nivel vecinos del nodo de malla excluyendo aquellos tiempos para los que el nodo de malla es o bien el propietario de MCCAOP o bien el respondedor de MCCAOP.
2. Opcionalmente, los tiempos de TX-RX y de difusión notificados por los nodos de malla de diferente nivel vecinos del nodo de malla.

Cada uno de los informes consistirá en un número de reservas de MCCAOP notificadas. Cada uno de los elementos 3 de anuncios de MCCAOP que pertenecen al anuncio de MCCAOP puede contener un informe de tiempos de TX-RX, un informe de tiempos de difusión y un informe de tiempos de interferencia. Las reservas notificadas de cada informe pueden distribuirse por múltiples elementos 3 de anuncios de MCCAOP si el anuncio de MCCAOP consiste en múltiples elementos de anuncios de MCCAOP.

Un informe de reserva de MCCAOP contiene todas o sólo un subconjunto de las reservas de MCCAOP de las que se ha realizado un seguimiento para este tipo de informe. Esto se indicará estableciendo el campo de informe parcial en el campo de información de informe de reservas de MCCAOP del campo de informe de reserva de MCCAOP de todos los elementos 3 de anuncios de MCCAOP que pertenecen a este tipo de informe en este anuncio de MCCAOP al mismo valor. En caso de que el anuncio contenga todas las reservas para este tipo de informe, los campos de informe parcial correspondientes se establecen a 0. Los campos de informe parcial correspondientes se establecen a 1, si el anuncio contiene sólo un subconjunto de las reservas para este tipo de informe. Esto puede ser útil, por ejemplo, cuando el nodo de malla anuncia sólo reservas nuevas.

Un campo de informe de reserva de MCCAOP de un elemento de anuncios de MCCAOP puede contener todas o sólo un subconjunto de las reservas de MCCAOP de este anuncio para este tipo de informe. Esto se indicará estableciendo el campo de informe distribuido en el campo de información de informe de reservas de MCCAOP del campo de informe de reserva de MCCAOP del elemento de anuncios de MCCAOP. En caso de que el campo de informe de reserva de MCCAOP de este elemento de anuncios de MCCAOP contenga todas las reservas para este tipo de informe del anuncio (sin importar que sea un anuncio parcial o completo), el campo de informe distribuido se establece a un valor de cero. De manera práctica, un campo de informe distribuido establecido a un valor de cero significa que todos los tiempos de TX-RX, de difusión o de interferencia del anuncio (parcial o completo) se notifican en este único elemento de anuncios de MCCAOP. El campo de informe distribuido se establece a 1, si el campo de informe de reserva de MCCAOP de este elemento de anuncios de MCCAOP contiene sólo un subconjunto de las reservas para este tipo de informe del anuncio (sin importar que sea un anuncio parcial o completo). De manera práctica, un campo de informe distribuido establecido a un valor de uno significa que todos los tiempos de TX-RX, de difusión o de interferencia del anuncio (parcial o completo) se notifican en más de un elemento de anuncios de MCCAOP. Esto podría ser útil para determinar antes subconjuntos de reservas de MCCAOP completos o si no se reciben todos los elementos 3 de anuncios de MCCAOP de un anuncio de MCCAOP.

Existe la siguiente relación entre el campo 44 de anuncio parcial y el campo 61 de informe parcial:

- El campo 44 de anuncios parciales indica si el anuncio de MCCAOP contiene todas las reservas de MCCAOP de las que se ha realizado un seguimiento del nodo de malla (completo, establecido a 0) o sólo un subconjunto de las mismas (parcial, establecido a 1).
- El campo 61 de informe parcial indica si el informe de reservas de MCCAOP específico del anuncio contiene todas las reservas de MCCAOP de las que se ha realizado un seguimiento del nodo de malla para este informe específico (tiempos de TX-RX, de difusión o de interferencia) (completo, establecido a 0) o sólo un subconjunto de las mismas (parcial, establecido a 1).
- El valor del campo 44 de anuncio parcial se determinará a partir de valores de los campos de informe parcial tal como sigue (0 corresponde a falso, 1 corresponde a verdadero): anuncio parcial:= informe parcial (tiempos de TX-RX) O informe parcial (tiempos de difusión) O informe parcial (tiempos de interferencia).

En otras palabras, el valor del campo 44 de anuncio parcial se establece a cero si todos los campos 61 de informe parciales de todos los campos 35, 36, 37 de informe se establecen a un valor de cero y el valor del campo 44 de

anuncio parcial se establece a uno si al menos uno de los campos 61 de informe parciales de todos los campos 35, 36, 37 de informe se establece a un valor de uno. Es decir, si el anuncio está completo, todos los informes deben estar completos también. Si uno de los informes es sólo parcial, el anuncio es parcial. Si el anuncio es parcial, al menos un informe es parcial.

5 El campo 62 de informe distribuido no está relacionado con el campo 44 de anuncio parcial o campo 61 de informe parcial y se establece independientemente de los ajustes de estos dos campos. El campo de informe distribuido sólo indica si el informe de reserva correspondiente del anuncio está contenido completamente en este único elemento 3 de anuncios de MCCAOP (establecido a 0) o se distribuye por múltiples elementos 3 de anuncios de MCCAOP (establecido a 1).

10 Sólo es necesario tener o bien el campo de anuncios parciales o bien los campos de informe parcial con el fin de garantizar el procesamiento correcto del anuncio de MCCAOP (actualizar si está completo, añadir si es sólo parcial). Sin embargo, proporciona más información y flexibilidad si ambos están disponibles. Además, los campos de informe distribuido no son necesarios para el procesamiento correcto del anuncio de MCCAOP. Sin embargo, proporcionan información adicional útil que ayuda a determinar antes la compleción de un informe de reserva.

15 Si el nodo de malla puede aceptar reservas adicionales, establecerá el campo de aceptar reservas en el campo de información de MCCAOP a 1 en los elementos 3 de anuncios de MCCAOP que transmite. Por el contrario, establecerá el campo de aceptar reservas en el campo de información de MCCAOP a 0 en los elementos 3 de anuncios de MCCAOP que transmite.

20 Un nodo de malla usará las reservas de MCCAOP anunciadas, que recibió a través de los elementos de anuncios de MCCAOP, o un subconjunto de las mismas sólo si puede determinar si son un conjunto completo o uno parcial de reservas de MCCAOP. Éste es el caso,

25 - si el nodo de malla recibió todos los elementos 3 de anuncios de MCCAOP que pertenecen a un anuncio de MCCAOP. Se toma la decisión con los campos de informe parcial en los informes de reserva de MCCAOP.

30 - Para informes de reserva de MCCAOP con el campo de informe distribuido establecido a 0 y al menos una reserva de MCCAOP notificada. El elemento de anuncios de MCCAOP contiene el informe completo para este tipo de informe de reserva. Se toma la decisión con el campo de informe parcial de este informe.

35 - Para informes de reserva de MCCAOP con el campo de informe parcial establecido a 1. Esta información es parcial.

Además, un nodo de malla puede usar cualquier reserva de MCCAOP anunciada temporalmente como anuncio parcial inmediatamente.

40 Un nodo de malla ha recibido todos los elementos 3 de anuncios de MCCAOP que pertenecen a un anuncio de MCCAOP si,

- todos los elementos 3 de anuncios de MCCAOP tienen el mismo número de secuencia de anuncio de MCCAOP,

45 - los números de elemento de anuncios de los elementos 3 de anuncios de MCCAOP respectivos son una secuencia desde 0 hasta el número de elemento de anuncios del elemento de anuncios de MCCAOP con el campo de más elementos establecido a 0.

50 Si un nodo de malla recibe un elemento 3 de anuncios de MCCAOP con un número de secuencia de anuncio de MCCAOP mayor que en todos los elementos de anuncios de MCCAOP recibidos recientemente, todos los anuncios de MCCAOP con un número de secuencia de anuncio de MCCAOP menor que el recibido se consideran obsoletos.

55 A continuación, se describirá un ejemplo que ilustra los principios expuestos anteriormente. Según este ejemplo, se supone un primer nodo A de malla que tiene su etiqueta `dot11MCCAActivated` establecida a un valor de verdadero, lo que significa que este nodo A de malla usa el acceso al canal coordinado de malla MCCA.

60 El primer nodo A de malla puede realizar un seguimiento de 255 reservas de MCCAOP como máximo (`dot11MCCAMaxTrackStates`). Además se supone que el primer nodo A de malla realiza un seguimiento actualmente de 75 reservas de MCCAOP, de éstas:

- 12 reservas de MCCAOP para la transmisión de tramas direccionadas individualmente, en las que el nodo A de malla es propietario de MCCAOP o respondedor de MCCAOP. Estas reservas aparecerán en los tiempos de TX-RX.

65 - Ninguna reserva de MCCAOP para la transmisión de tramas con direccionamiento de grupo, en las que el nodo A de malla es propietario de MCCAOP o respondedor de MCCAOP. Tal reserva habría aparecido en los tiempos de difusión.

- 63 reservas de MCCAOP notificadas por los vecinos del primer nodo A de malla en las que el nodo A de malla no es ni propietario de MCCAOP ni respondedor de MCCAOP. Estas reservas aparecerán en los tiempos de

interferencia.

Suponiendo ahora que se ha solicitado que el primer nodo A de malla envíe un anuncio de MCCAOP a su vecino, un segundo nodo B de malla, el primer nodo A de malla enviará un anuncio de MCCAOP completo al nodo B de malla.

5 Puesto que el primer nodo A de malla tiene 75 reservas de MCCAOP de las que se ha realizado un seguimiento, requerirá 2 elementos 3 de anuncios de MCCAOP con el fin de transmitir las 75 reservas de MCCAOP.

10 El número de secuencia de anuncio de MCCAOP actual es 8.

El nodo A de malla construye los elementos 3 de anuncios de MCCAOP necesarios tal como sigue:

Para el primer elemento 3 de anuncios de MCCAOP:

- 15 • ID de elemento: tal como se asigna para el elemento de anuncios de MCCAOP
- Longitud: $255 (= 1 + 3 + (1+12*4) + (1+0*4) + (1+50*4))$
- 20 • Número de secuencia de anuncio de MCCAOP: 9 (número de secuencia de anuncio de MCCAOP actual incrementado en 1)
- Información de MCCA:
 - 25 ○ Fracción de acceso de MCCA
 - Límite de fracción de acceso de MCCA
 - Aceptar reservas: 1 / verdadero ($75 < 255 / \text{dotllMCCAMaxTrackStates}$)
 - 30 ○ Anuncio parcial: 0 / falso
 - Número de elemento de anuncios: 0 (primer elemento de anuncio)
 - 35 ○ Más elementos: 1 (quedan 13 reservas de MCCAOP después de estos elementos 3 de anuncios de MCCAOP que es necesario transmitir en otro elemento 3 de anuncios de MCCAOP)
- Informe de tiempos de TX-RX
 - 40 ○ Información de informe de reserva de MCCAOP
 - Informe parcial: 0 / falso
 - Informe distribuido: 0 / falso (las 12 reservas de MCCAOP para los tiempos de TX-RX están contenidas en este elemento 3 de anuncios de MCCAOP)
 - 45 ▪ Número de reservas de MCCAOP notificadas: 12
 - Reserva 1 de MCCAOP
 - 50 ○ ...
 - Reserva 12 de MCCAOP
- Informe de tiempos de difusión
 - 55 ○ Información de informe de reserva de MCCAOP
 - Informe parcial: 0 / falso
 - 60 ▪ Informe distribuido: 0 / falso (no hay reservas de MCCAOP para los tiempos de difusión)
 - Número de reservas de MCCAOP notificadas: 0
- Informe de tiempos de interferencia
 - 65 ○ Información de informe de reserva de MCCAOP
 - Informe parcial: 0 / falso

ES 2 532 671 T3

- Informe distribuido: 1 / verdadero (sólo 50 de las 63 reservas de MCCAOP para los tiempos de interferencia están contenidas en este elemento 3 de anuncios de MCCAOP)
 - 5 ▪ Número de reservas de MCCAOP notificadas: 50
 - Reserva 1 de MCCAOP (1ª reserva de MCCAOP de los tiempos de interferencia)
 - ...
 - 10 ○ Reserva 50 de MCCAOP (50ª reserva de MCCAOP de los tiempos de interferencia)
- Para el segundo elemento 3 de anuncios de MCCAOP:
- 15 • ID de elemento: tal como se asigna para el elemento de anuncios de MCCAOP
 - Longitud: 59 (= 1 + 3 + (1+0*4) + (1+0*4) + (1+13*4))
 - 20 • Número de secuencia de anuncio de MCCAOP: 9 (pertenece al mismo anuncio de MCCAOP que el primer elemento 3 de anuncios de MCCAOP)
 - Información de MCCA:
 - 25 ○ Fracción de acceso de MCCA
 - Límite de fracción de acceso de MCCA
 - Aceptar reservas: 1 / verdadero (75 < 255 / dotIMCCAMaxTrackStates)
 - 30 ○ Anuncio parcial: 0 / falso
 - Número de elemento de anuncios: 1 (segundo elemento de anuncio)
 - 35 ○ Más elementos: 0 (no quedan más reservas de MCCAOP después de estos elementos de anuncios de MCCAOP que sea necesario transmitir)
 - Informe de tiempos de TX-RX
 - 40 ○ Información de informe de reserva de MCCAOP
 - Informe parcial: 0 / falso
 - Informe distribuido: 0 / falso (las 12 reservas de MCCAOP para los tiempos de TX-RX están contenidas en el primer elemento de anuncios de MCCAOP)
 - 45 ▪ Número de reservas de MCCAOP notificadas: 0
 - Informe de tiempos de difusión
 - 50 ○ Información de informe de reserva de MCCAOP
 - Informe parcial: 0 / falso
 - Informe distribuido: 0 / falso (no hay reservas de MCCAOP para los tiempos de difusión)
 - 55 ▪ Número de reservas de MCCAOP notificadas: 0
 - Informe de tiempos de interferencia
 - 60 ○ Información de informe de reserva de MCCAOP
 - Informe parcial: 0 / falso
 - Informe distribuido: 1 / verdadero (sólo 13 de las 63 reservas de MCCAOP para los tiempos de interferencia están contenidas en este elemento de anuncios de MCCAOP)
 - 65 ▪ Número de reservas de MCCAOP notificadas: 13

- o Reserva 1 de MCCAOP (51ª reserva de MCCAOP de los tiempos de interferencia)
- o ...

- 5 o Reserva 13 de MCCAOP (63ª reserva de MCCAOP de los tiempos de interferencia)

Ambos elementos 3 de anuncios de MCCAOP están incluidos en una trama de anuncio de MCCAOP y se envían a un nodo B de malla.

10 El segundo nodo B de malla recibe la trama de anuncio de MCCAOP con los dos elementos 3 de anuncios de MCCAOP descritos anteriormente. Puesto que una trama de anuncio de MCCAOP puede contener múltiples elementos 3 de anuncios de MCCAOP del mismo anuncio de MCCAOP y puesto que ya se recibieron estos múltiples elementos de anuncios de MCCAOP, el segundo nodo B de malla podría procesar en primer lugar todos los elementos 3 de anuncios de MCCAOP de la trama de anuncio de MCCAOP recibida antes de que actualice su base de datos de reservas de las que se ha realizado un seguimiento.

15 Alternativamente, el segundo nodo B de malla también podría comenzar inmediatamente después del primer elemento de anuncios de MCCAOP a actualizar su base de datos de reserva de la que se ha realizado un seguimiento, si esto es posible basándose en la información contenida en el elemento de anuncios de MCCAOP.

20 Después de procesar el primer elemento 3 de anuncios de MCCAOP, el nodo B de malla sabe que

- esto es un anuncio de MCCAOP completo, de modo que sustituirá los informes correspondientes para el nodo A de malla en su base de datos de reservas de las que se ha realizado un seguimiento por los recibidos finalmente.

25 - El informe de tiempos de TX-RX de nodo A de malla está contenido completamente en este elemento de anuncios de MCCAOP, porque el campo de informe parcial en el informe de tiempos de TX-RX se establece a 0, el campo de informe distribuido en el informe de tiempos de TX-RX se establece a 0 y hay reservas de MCCAOP notificadas. Esto significa que el nodo B de malla ya podría sustituir los tiempos de TX-RX recibidos anteriormente del nodo A de malla por las reservas de MCCAOP en el informe de tiempos de TX-RX de este elemento 3 de anuncios de MCCAOP.

30 - Habrá al menos un elemento de anuncios de MCCAOP más porque el campo de más elementos se establece a 1.

35 - Los tiempos de interferencia del nodo A de malla consisten en más de las 50 reservas de MCCAOP transmitidas en el informe de tiempos de interferencia del primer elemento de anuncios de MCCAOP, porque el campo de informe distribuido en el informe de tiempos de interferencia se establece a 1. El nodo B de malla puede añadir estas 50 reservas de MCCAOP a su base de datos de reservas de las que se ha realizado un seguimiento. Se sustituirán por el informe de tiempos de interferencia completo del nodo A de malla tan pronto como se procesen todos los elementos de anuncios de MCCAOP de este anuncio de MCCAOP.

40 Después de procesar el segundo elemento de anuncios de MCCAOP, el nodo B de malla sabe que

45 - éste es el último elemento 3 de anuncios de MCCAOP que falta del anuncio de MCCAOP con el número de secuencia de anuncio de MCCAOP 9 desde el nodo A de malla, porque el campo de más elementos se establece a 0, el número de elemento de anuncios es 1 y el nodo B de malla ya ha procesado un elemento de anuncios de MCCAOP desde el nodo A de malla con el número de secuencia de anuncio de MCCAOP 9 y el número de elemento de anuncios 0.

50 - Ahora puede sustituir en su base de datos de reservas de las que se ha realizado un seguimiento los tiempos de TX-RX recibidos anteriormente, tiempos de difusión y tiempos de interferencia del nodo A de malla por las reservas de MCCAOP en el informe de tiempos de TX-RX, el informe de tiempos de difusión y el informe de tiempos de interferencia de estos dos elementos de anuncios de MCCAOP. No es necesario hacer esto para el informe de tiempos de TX-RX, si ya sustituyó la información después del primer elemento 3 de anuncios de MCCAOP.

55 El primer nodo A de malla también transmite balizas periódicamente. Se supone que es necesario anunciar las mismas reservas de MCCAOP de las que se ha realizado un seguimiento a través de balizas. Se construirán los mismos dos elementos de anuncios de MCCAOP que se describieron anteriormente.

60 Se supone que la siguiente baliza contiene un elemento de anuncios de MCCAOP. Una trama de baliza sólo puede contener no más de un elemento de anuncios de MCCAOP, de modo que los dos elementos de anuncios de MCCAOP de este anuncio deben transmitirse en tramas de baliza posteriores del nodo A de malla. Las etapas para procesar los elementos de anuncios de MCCAOP en un tercer nodo C de malla que recibe las tramas de baliza con los elementos de anuncios de MCCAOP son en principio las mismas que en el caso descrito anteriormente con la trama de anuncio de MCCAOP transmitida desde el nodo A de malla hasta el nodo B de malla. Sin embargo, hay algo de tiempo entre las dos transmisiones de un elemento de anuncios de MCCAOP en las tramas de baliza y una de las balizas incluso podría no recibirse en el tercer nodo C de malla. Por tanto, es ventajoso que el tercer nodo C de malla receptor ya

ES 2 532 671 T3

- 5 - actualiza los tiempos de TX-RX del nodo A de malla después de recibir el primer elemento de anuncios de MCCAOP. Esto es posible, porque el campo de informe parcial del informe de tiempos de TX-RX es 0 (lo que significa un informe completo) y el campo de informe distribuido es 0 (lo que significa que todas las reservas de los tiempos de TX-RX están contenidas en este elemento de anuncios de MCCAOP) y hay reservas de MCCAOP provistas en el informe de tiempos de TX-RX.
- 10 - Añade las 50 reservas de MCCAOP recibidas del informe de tiempos de interferencia a la base de datos de sus reservas de las que se ha realizado un seguimiento. Obsérvese que esta adición a la base de datos de reservas de las que se ha realizado un seguimiento no significa que se añadan de nuevo reservas ya existentes en la base de datos.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de anuncios para anunciar reservas de canal mediante un anuncio en una red en malla inalámbrica,
- 5 estando el anuncio adaptado para anunciar al menos parcialmente reservas de canal conocidas por un nodo de transmisión,
- 10 incluyendo el anuncio una secuencia de elementos (3) de anuncios,
- comprendiendo el elemento (3) de anuncios
- al menos un campo (35, 36, 37) de informe, estando cada campo (35, 36, 37) de informe adaptado para comprender un informe (5) de reservas (52, 53, 54) de canal relacionadas con dicho informe (5), mediante lo cual se distribuyen dichas reservas (52, 53, 54) de canal por campos (35, 36, 37) de informe similares de la secuencia de elemento (3) de anuncios,
 - un campo (33) que contiene un número de secuencia de anuncio, identificando el número de secuencia de anuncio la secuencia de elementos de anuncios relacionada con el anuncio, siendo el número de secuencia de anuncio igual para cada elemento de anuncios del anuncio,
 - al menos un campo (45, 46) que permite una determinación de si el elemento de anuncios es el último elemento de anuncios de la secuencia.
- 25 2. Elemento de anuncios según la reivindicación 1,
- que incluye un campo (45) que indica un número de elemento de anuncios que se asigna en orden ascendente a cada elemento de anuncios dentro de la secuencia de elementos de anuncios.
- 30 3. Elemento de anuncios según una de las reivindicaciones anteriores,
- que incluye un campo (46) que indica si hay elementos de anuncios adicionales que pertenecen al anuncio.
- 35 4. Elemento de anuncios según una de las reivindicaciones anteriores,
- que incluye un campo (44) que indica si dicho anuncio que comprende dicho elemento (3) de anuncios incluye todas las reservas conocidas para el nodo de transmisión.
- 40 5. Elemento de anuncios según una de las reivindicaciones anteriores,
- incluyendo el campo (35, 36, 37) de informe un campo (62) que indica si el informe del anuncio se distribuye por una pluralidad de elementos de anuncios.
- 45 6. Elemento de anuncios según una de las reivindicaciones anteriores,
- incluyendo el campo (35, 36, 37) de informe un campo (61) que indica si el informe del anuncio contiene todas las reservas de canal del nodo de transmisión para dicho informe específico.
- 50 7. Método para anunciar reservas de canal mediante un anuncio en una red en malla inalámbrica,
- estando el anuncio adaptado para anunciar al menos parcialmente reservas de canal conocidas por un nodo de transmisión,
- 55 incluyendo el anuncio una secuencia de elemento (3) de anuncios, comprendiendo el método las etapas de
- dividir un conjunto de reservas de canal relacionadas con un informe en una pluralidad de subconjuntos,
 - asignar cada subconjunto de reservas de canal a un campo (35, 36, 37) de informe de una secuencia de elementos de anuncios,
 - transmitir cada elemento de anuncios del anuncio, comprendiendo cada elemento de anuncios un número de secuencia idéntico relacionado con el anuncio, comprendiendo además cada elemento de anuncios al menos un campo que permite una determinación de si un elemento de anuncios es el último elemento de anuncios de la secuencia.
- 60
- 65 8. Método según la reivindicación 7,
- que incluye las etapas de

transmitir el elemento de anuncios mediante

- una trama de anuncio, o,

5 - una trama de baliza, o,

- una trama de respuesta de sonda.

10 9. Método según una de las reivindicaciones 7 u 8, que incluye la etapa de:

establecer un valor de un campo (44) de anuncio parcial a cero si todos los campos (61) de informe parciales de todos los campos (35, 36, 37) de informe se establecen a un valor de cero y establecer el valor del campo (44) de anuncio parcial a un valor de uno si al menos uno de los campos (61) de informe parciales de todos los campos (35, 36, 37) de informe se establece a un valor de uno.

15 10. Nodo en una red en malla que comprende medios para llevar a cabo un método definido según una de las reivindicaciones 7 a 9.

20 11. Producto de programa informático, que contiene un código de programa almacenado en un medio legible por ordenador y que, cuando se ejecuta en un procesador de un nodo en una red en malla, lleva a cabo un método según una de las reivindicaciones 7 a 9.

⚡ ¹¹	⚡ ¹²	⚡ ¹³	⚡ ¹⁴	⚡ ¹⁵	⚡ ¹⁶
ID de elemento	Longitud	Información de MCCA	Informe de tiempos de TX-RX	Informe de tiempos de difusión	Informe de tiempos de interferencia

Estado de la técnica

FIG 1

⚡ ²¹	⚡ ²²	⚡ ²³	⚡ ²⁴	⚡ ²⁵	⚡ ²⁶	⚡ ²⁷	⚡ ²⁸
Fracción de acceso de MCCA	Límite de fracción de acceso de MCCA	Aceptar reservas	Informe de TX-RX presente	Informe de difusión presente	Informe de interferencia presente	Informe parcial	Reservado

Estado de la técnica

FIG 2

⚡ ³¹	⚡ ³²	⚡ ³³	⚡ ³⁴	⚡ ³⁵	⚡ ³⁶	⚡ ³⁷
ID de elemento	Longitud	Número de secuencia de anuncio de MCCAOP	Información de MCCA	Informe de tiempos de TX-RX	Informe de tiempos de difusión	Informe de tiempos de interferencia

FIG 3

⚡ ⁴¹	⚡ ⁴²	⚡ ⁴³	⚡ ⁴⁴	⚡ ⁴⁵	⚡ ⁴⁶	⚡ ⁴⁷
Fracción de acceso de MCCA	Límite de fracción de acceso de MCCA	Aceptar reservas	Anuncio parcial	Número de elemento de anuncios	Más elementos	Reservado

FIG 4

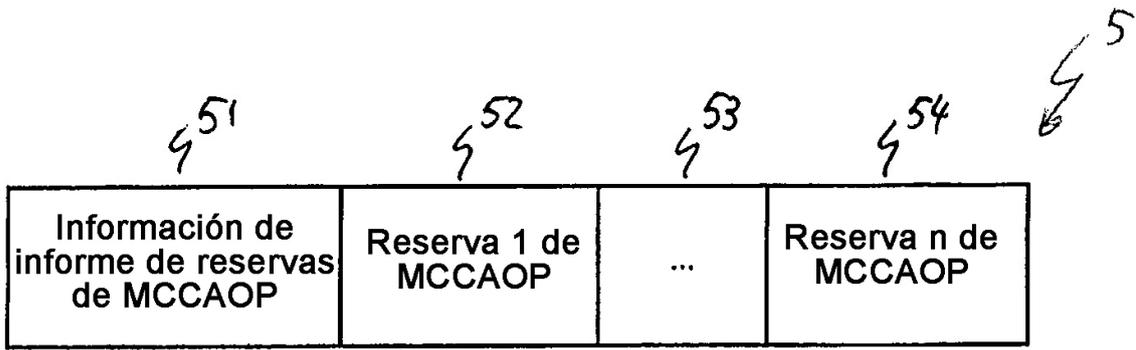


FIG 5

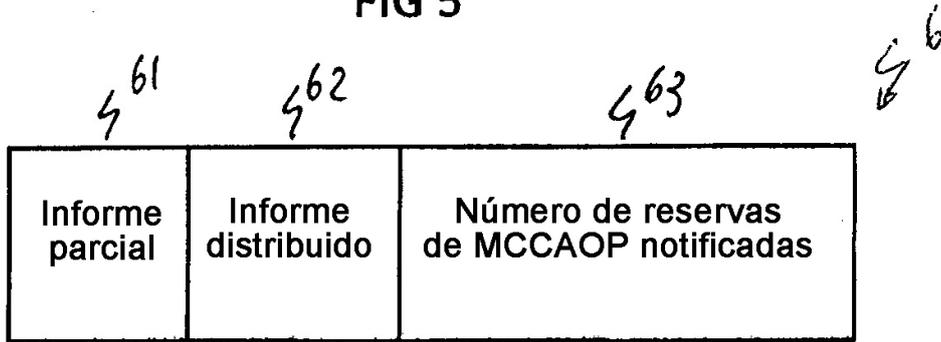


FIG 6