

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 960 058**

51 Int. Cl.:

**H04W 8/26** (2009.01)

**H04L 41/0894** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.05.2019 PCT/EP2019/063545**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.12.2019 WO19242992**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2019 E 19727622 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2023 EP 3777270**

54 Título: **Información de política de direcciones de red recibida en un estado preasociado**

30 Prioridad:

**18.06.2018 US 201816010607**

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

**29.02.2024**

73 Titular/es:

**BLACKBERRY LIMITED (100.0%)  
2200 University Avenue East  
Waterloo, Ontario N2K 0A7, CA**

72 Inventor/es:

**MCCANN, STEPHEN;  
MONTEMURRO, MICHAEL PETER y  
LEPP, JAMES RANDOLPH WINTER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 960 058 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

Información de política de direcciones de red recibida en un estado preasociado

### Antecedentes

5 Los dispositivos electrónicos pueden comunicarse a través de redes cableadas o inalámbricas. Las redes inalámbricas pueden incluir una red de área local inalámbrica (WLAN), que incluye puntos de acceso inalámbrico (AP) a los que los dispositivos pueden conectarse de forma inalámbrica. Otros tipos de redes inalámbricas incluyen redes celulares que comprenden nodos de redes de acceso inalámbrico a los que los dispositivos pueden conectarse de forma inalámbrica.

10 Para comunicarse a través de una red, un dispositivo electrónico utiliza una dirección de red, tal como una dirección de control de acceso al medio (MAC). En algunos casos, pueden producirse colisiones entre direcciones MAC (debido a duplicación) asignadas a diferentes dispositivos electrónicos.

15 El documento de BROADCOM CORPORATION ET AL, "Interaction between ANQP / GAS parameters and WLAN\_NS", vol. SA WG2, núm. Busán, Corea del Sur; fecha de publicación 21/05/2013, da a conocer el uso de parámetros ANQP/GAS en la selección de redes WLAN. El documento de LAVRUKHIN VLADIMIR, "An overhead analysis of Access Network Query Protocol (ANQP) in hotspot 2.0 Wi-Fi networks", 2013 13TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ITS TELECOMMUNICATIONS (ITST), IEEE, (20131105) da a conocer el análisis de la sobrecarga provocada por nuevos elementos en las tramas de respuesta de sonda y de baliza. El documento da a conocer el aumento del tiempo aire como medida de la sobrecarga del protocolo Hotspot 2.0. El documento también describe algunas dependencias entre la sobrecarga de tiempo aire y la cantidad de redes de área local inalámbricas (WLAN) ubicadas conjuntamente, la cantidad de identificadores de conjunto de servicios virtuales (SSID) y la tasa de transmisión de tramas de administración.

20

La patente WO2015031184A2 da a conocer métodos, aparatos y sistemas para gestionar la exposición de una red a una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU). Un método representativo incluye recibir, mediante un punto de acceso (AP) de la red, información asociada con la WTRU; y exponer selectivamente, por la AP, la red.

### 25 Compendio

La invención da a conocer un método, un dispositivo inalámbrico y un programa informático, tal como se detalla en el conjunto de reivindicaciones adjunto.

### Breve descripción de los dibujos

Algunas implementaciones de la presente descripción se describen con respecto a las siguientes figuras.

30 La figura 1 es un diagrama de bloques de una disposición de red de ejemplo según algunas implementaciones de la presente descripción.

La figura 2 es un diagrama de flujo de un proceso según algunos ejemplos.

Las figuras 3 y 4 ilustran campos de elementos de política de direcciones de red, según varios ejemplos.

35 La figura 5 es un diagrama de bloques de una disposición que incluye una unidad de infraestructura, una red de área local cableada y un servidor, según ejemplos adicionales.

La figura 6 es un diagrama de bloques de un dispositivo o sistema electrónico, según algunos ejemplos.

40 En todos los dibujos, números de referencia idénticos designan elementos similares, pero no necesariamente idénticos. Las figuras no están necesariamente a escala y el tamaño de algunas partes puede estar exagerado para ilustrar más claramente el ejemplo mostrado. Además, los dibujos proporcionan ejemplos y/o implementaciones consistentes con la descripción; sin embargo, la descripción no se limita a los ejemplos y/o implementaciones proporcionadas en los dibujos.

### Descripción detallada

45 En la presente descripción, el uso del término "un", "una", "el" o "la" pretende incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Además, el término "incluye", "que incluye", "comprende", "que comprende", "tiene" o "que tiene", cuando se utiliza en esta descripción específica la presencia de los elementos indicados, pero no excluye la presencia o adición de otros elementos.

50 En una red de área local inalámbrica (WLAN), un dispositivo inalámbrico puede comunicarse con uno o varios puntos de acceso inalámbrico (AP). Un AP inalámbrico (o más simplemente, un AP) puede referirse a un dispositivo de comunicación con el que un dispositivo inalámbrico puede establecer una conexión inalámbrica para comunicarse con otros dispositivos terminales. Las WLAN pueden incluir redes inalámbricas que funcionan según las

especificaciones 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) o Wi-Fi Alliance.

En otros ejemplos, las redes inalámbricas pueden funcionar según otros protocolos. De manera más general, las técnicas o mecanismos según algunas implementaciones de la presente descripción se pueden usar con varios tipos de redes inalámbricas, tales como WLAN, redes celulares u otras redes inalámbricas. En una red celular, un AP puede referirse a un nodo de red de acceso inalámbrico, tal como una estación base o un nodo B mejorado (eNodoB) en una red celular que funciona según los estándares del sistema global para comunicaciones móviles (GSM), del servicio universal de telecomunicaciones móviles (UNTS) o de evolución a largo plazo (LTE), según lo dispuesto por el proyecto de asociación de tercera generación (3GPP). Los estándares LTE también se conocen como estándares de acceso radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA). Un AP también puede referirse a un nodo de red de acceso inalámbrico de quinta generación (5G) u otro tipo de nodo de red de acceso inalámbrico.

Ejemplos de dispositivos inalámbricos incluyen ordenadores (por ejemplo, tabletas, ordenadores portátiles, ordenadores de escritorio, etc.), dispositivos portátiles (por ejemplo, teléfonos inteligentes, asistentes digitales personales, etc.), dispositivos ponibles (relojes inteligentes, gafas electrónicas, dispositivos montados en la cabeza, etc.), aparatos de juego, monitores de salud, vehículos (o equipos en vehículos), unidades de transporte de carga (por ejemplo, remolques, contenedores, etc.), dispositivos de Internet de las cosas (IoT) u otros tipos de terminales o dispositivos de usuario que sean capaces de comunicarse de forma inalámbrica. Los dispositivos inalámbricos pueden incluir dispositivos móviles y/o dispositivos de posición fija. De manera más general, un dispositivo inalámbrico puede referirse a un dispositivo electrónico que puede comunicarse de forma inalámbrica.

En la discusión siguiente, se hace referencia a las comunicaciones y operaciones que cumplen con los estándares IEEE 802.11. Cabe señalar que las técnicas o mecanismos según algunas implementaciones de la presente descripción se pueden aplicar a comunicaciones y operaciones según otros estándares.

Según los estándares IEEE 802.11, un dispositivo inalámbrico puede funcionar en uno de varios estados de conexión:

Estado 1: estado de inicio inicial, no autenticado, no asociado.

Estado 2: autenticado, no asociado.

Estado 3: autenticado y asociado (pendiente de autenticación de red de seguridad robusta o RSN).

Estado 4: autenticado y asociado.

Según algunos ejemplos, se hace referencia a un estado preasociado de un dispositivo inalámbrico. En el contexto de IEEE 802.11, el estado preasociado de un dispositivo inalámbrico se refiere al estado 1 mencionado anteriormente.

De manera más general, un estado preasociado de un dispositivo inalámbrico se refiere a un estado antes de que el dispositivo inalámbrico haya establecido una conexión (por ejemplo, asociación en la terminología de los estándares IEEE 802.11) con una red, y antes de que el dispositivo inalámbrico haya sido autenticado. Este estado también puede denominarse anterior a la asociación.

Cuando funciona en el estado preasociado, un dispositivo inalámbrico que funciona según IEEE 802.11 no puede configurar automáticamente su interfaz WLAN para acogerse a una política de red de una red seleccionada (WLAN). La interfaz WLAN tiene que ser configurada en el dispositivo inalámbrico fuera de banda (por ejemplo, mediante un intercambio de comunicación que no sea WLAN, tal como a través de una red celular, un enlace Bluetooth, etc.) por un administrador de red que administra la WLAN.

La especificación IEEE 802c-2017 ha introducido nuevos requisitos para el uso de direcciones de control de acceso al medio (MAC) en un espacio de direcciones local. Un "espacio de direcciones local" se refiere a un rango de valores de direcciones MAC utilizados por una red inalámbrica particular, que es distinto de otro rango de direcciones utilizado por otra red inalámbrica. En algunos ejemplos, las direcciones MAC se pueden definir como valores de 48 bits y el rango de direcciones de 48 bits se divide en difusión/multidifusión, globalmente únicas y administradas localmente. En otros ejemplos, las direcciones MAC pueden ser valores con un número diferente de bits.

Los requisitos de la especificación IEEE 802c-2017 generalmente están dirigidos a redes cableadas, para permitir a los administradores de red utilizar el rango de direcciones MAC administradas localmente para soportar interfaces de red virtuales en centros de datos. IEEE 802c-2017 define un plan estructurado de direcciones locales (SLAP) que divide el espacio de direcciones locales en cuatro cuadrantes y asigna el rango de direcciones MAC en cada cuadrante a un propósito específico. Si un dispositivo inalámbrico que utiliza una dirección MAC aleatoria se une a una WLAN y tiene tráfico puentado a un mismo segmento de red de área local (LAN) cableada que los dispositivos del centro de datos que funcionan con direcciones MAC asignadas desde SLAP, existe la posibilidad de que la dirección MAC del dispositivo inalámbrico pueda entrar en conflicto con las direcciones de otros equipos que funcionan en la red cableada.

La referencia a SLAP en este documento se refiere a SLAP tal como se define en la especificación IEEE 802c-2017 original o cualesquiera actualizaciones posteriores de los requisitos de SLAP en base a la especificación IEEE 802c-2017 original. Se debe observar que el estándar IEEE 802c-2017 puede combinarse posteriormente con otro estándar, tal como el IEEE 802-2014, para convertirse en un nuevo estándar. El término "IEEE 802c-2017" incluye cualquier estándar posterior que incluya al menos una parte del contenido del estándar IEEE 802c-2017.

En algunos casos, un administrador de red de una WLAN puede permitir que un dispositivo inalámbrico que funciona según IEEE 802.11 en un estado preasociado, elija su propia dirección MAC. En esta situación, el dispositivo inalámbrico puede elegir una dirección MAC que ya esté en uso en la WLAN. Esto puede provocar que las tramas del dispositivo inalámbrico y de otro dispositivo con la dirección MAC duplicada se confundan en la WLAN.

Según algunas implementaciones de la presente descripción, un dispositivo inalámbrico en un estado preasociado puede recibir, desde una red inalámbrica, información que incluye una política de direcciones de red de la red inalámbrica. La política de direcciones de red incluida en la información recibida puede especificar cualquiera de varias políticas de direcciones de red diferentes utilizadas en la red inalámbrica. En algunos ejemplos, la política de direcciones de red incluida en la información recibida puede indicar el uso de una dirección (por ejemplo, una dirección de red tal como una dirección MAC) con al menos una parte de la dirección asignada según el SLAP.

La figura 1 es un diagrama de bloques de una disposición de red de ejemplo 100 que incluye una red de área local inalámbrica (WLAN) 102. La WLAN incluye un AP 106 con el que un dispositivo inalámbrico 104 puede comunicarse de forma inalámbrica. Aunque en la figura 1 se muestra solo un AP, se observa que, en algunos ejemplos, la WLAN 102 puede incluir múltiples AP. Además, puede haber múltiples dispositivos inalámbricos para comunicarse con uno o más AP de la WLAN 102.

En algunos ejemplos, el dispositivo inalámbrico 104 es capaz de transmitir y recibir tramas de la capa 2 (o más específicamente, tramas de control de acceso al medio (MAC)) a través de la interfaz aérea con el AP 106. Las comunicaciones de tramas de la capa 2 pueden ocurrir mientras el dispositivo inalámbrico 104 está en el estado preasociado (por ejemplo, el estado 1 de IEEE 802.11), así como en otros estados (por ejemplo, incluidos los estados 2, 3 y 4 de IEEE 802.11 mencionados anteriormente).

Según algunas implementaciones de la presente descripción, la disposición de red 100 incluye además un servidor 108, que incluye un motor de notificación de políticas de direcciones de red 110 que puede proporcionar una indicación de una política de direcciones de red utilizada por la WLAN 102 al dispositivo inalámbrico 104. El motor de notificación de políticas de direcciones de red 110 también puede actuar como un intermediario o repetidor de políticas desde una red externa 116.

Tal como se usa aquí, un "motor" puede referirse a un circuito de procesamiento de hardware, tal como cualquiera o alguna combinación de un microprocesador, un núcleo de un microprocesador de múltiples núcleos, un microcontrolador, un dispositivo de circuito integrado programable, una matriz de puertas programables, o cualquier otro circuito de procesamiento de hardware. En otros ejemplos, un "motor" puede referirse a una combinación de un circuito de procesamiento de hardware e instrucciones legibles por máquina (software y/o software inalterable) ejecutables en el circuito de procesamiento de hardware.

El servidor 108 se puede implementar como parte del AP 106 o, alternativamente, como un nodo informático o una disposición de nodos informáticos separados del AP 106.

El dispositivo inalámbrico 104 incluye un motor de aplicación y determinación de política de direcciones de red 112, que es capaz de recibir información 114 que incluye una política de direcciones de red de la WLAN 102 desde el motor de notificación de política de direcciones de red 110 del servidor 108.

En algunos ejemplos, la información 114 que incluye la política de direcciones de red tiene la forma de un mensaje de descubrimiento de WLAN. Los ejemplos de mensajes de descubrimiento de WLAN incluyen cualquiera o alguna combinación de lo siguiente: una baliza, una respuesta de sondeo, un mensaje de protocolo de consulta de red de acceso (ANQP) o una trama de gestión IEEE 802.11 (que puede ser una trama de gestión IEEE 802.11 recién definida), etcétera.

Una baliza es difundida por AP 106 para su recepción por múltiples dispositivos inalámbricos 104 dentro de un alcance de comunicación inalámbrica del AP 106. Una baliza difundida del AP 106 puede incluir un identificador de conjunto de servicios (SSID) del AP 106. El SSID identifica el WLAN 102. La baliza también puede incluir otra información, que según algunas implementaciones de la presente descripción incluye la información de política de direcciones de red 114.

Una baliza es un tipo de trama de gestión IEEE 802.11. En otros ejemplos, se puede utilizar otro tipo de trama de gestión IEEE 802.11 para transportar la información de política de direcciones de red 114.

Una respuesta de sondeo según IEEE 802.11 es una respuesta a una solicitud de sondeo enviada por el dispositivo inalámbrico 104. La solicitud de sondeo puede ser difundida por el dispositivo inalámbrico 104 para su recepción por uno o más AP dentro del alcance del dispositivo inalámbrico 104. La solicitud de sondeo es utilizada por el dispositivo inalámbrico 104 para descubrir una o más AP dentro del alcance de comunicación inalámbrica del dispositivo inalámbrico 104.

En ejemplos adicionales, la información 114 puede ser proporcionada por el servidor 108 que implementa un protocolo de publicidad. Por ejemplo, el servidor 108 puede utilizar un servicio de publicidad genérico (GAS) como mecanismo de transporte para un protocolo de publicidad. El protocolo de publicidad permite la transmisión bidireccional de tramas entre el dispositivo inalámbrico 104 y el servidor 108 antes de la conectividad de la red, de modo que el dispositivo inalámbrico 104 esté efectivamente en un estado preasociado. Esto significa que un dispositivo está conectado al servicio de radio de la capa 2, pero no ha intercambiado ningún parámetro de autenticación y no tiene una sesión reconocida (por ejemplo, no se establecen claves de sesión ni se asigna ninguna dirección IP). Un ejemplo de protocolo publicitario es ANQP. ANQP funciona como un protocolo simple de consulta y respuesta que utiliza un dispositivo para descubrir una variedad de información de un servidor de "información de red de acceso" (ANI). Este servidor ANI está ubicado junto con un AP o dentro de una LAN, que es la red de la capa 2 a la que está conectado el AP. ANQP permite que un dispositivo determine las propiedades de la LAN antes de iniciar un procedimiento de asociación.

La información obtenida a través de ANQP puede incluir: identificadores de red, relaciones de itinerancia, métodos de seguridad soportados (IEEE 802.1X o autenticación basada en web), capacidad de servicios de emergencia, proveedores de servicios disponibles, etc. Esto permite que ANQP sea un protocolo útil que permite descubrir información sobre WLAN, antes de que el dispositivo establezca la conectividad de red.

En ejemplos que implementan ANQP, el servidor 108 puede ser un servidor ANQP que se utiliza para transmitir información ANQP. El servidor ANQP es un servidor de publicidad en la red que puede recibir solicitudes ANQP y responder con respuestas ANQP. Este servidor también puede denominarse servidor de red de acceso (AN).

La figura 2 es un diagrama de flujo de mensajes de un proceso realizado entre el dispositivo inalámbrico 104, el AP 106 y el servidor 108, según ejemplos adicionales. El dispositivo inalámbrico 104 recibe (en 202) información de política de direcciones de red, tal como en una baliza o una respuesta de sondeo, por ejemplo.

En respuesta, el dispositivo inalámbrico 104 envía (en 204) una solicitud de información adicional sobre la política de direcciones de red. Por ejemplo, la información de política de direcciones de red recibida (en 202) puede incluir una indicación de que la WLAN 102 tiene una política de red local a la que se tiene que ajustar el dispositivo inalámbrico 104. Sin embargo, la información de política de direcciones de red recibida (en 202) puede no incluir más detalles sobre cuál es la política de direcciones de red. La solicitud que se envía (en 204) puede incluir una solicitud ANQP u otra solicitud, por ejemplo. En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 104 no necesita recibir información de política de direcciones de red (en 202) antes de enviar la solicitud de información adicional (en 204).

En respuesta a la solicitud enviada (en 204), el servidor 108 envía (en 206) una respuesta que incluye la información adicional solicitada relativa a la política de direcciones de red. Por ejemplo, la información adicional solicitada puede incluir un valor (seleccionado entre múltiples valores posibles) que indique la política de direcciones de red específica que se utilizará. Los múltiples valores posibles indican respectivas políticas de direcciones de red diferentes. Más adelante en esta descripción se proporciona una explicación más detallada de las diferentes políticas de direcciones de red.

En base a la información adicional con respecto a la política de direcciones de red, el dispositivo inalámbrico 104 decide (en 208) si conectarse o no a la WLAN 102, como parte de un algoritmo de selección de red usado por el dispositivo inalámbrico 104.

Si el dispositivo inalámbrico 104 decide (en 208) seleccionar la WLAN 102, el dispositivo inalámbrico 104 obtiene (en 210) una dirección del dispositivo inalámbrico según la política de direcciones de red. Dependiendo de la política de direcciones de red específica utilizada, la dirección se puede obtener de varias maneras diferentes. La dirección se puede obtener de cualquiera de las siguientes maneras: (1) generando localmente la dirección en el dispositivo inalámbrico 104, u (2) obteniendo la dirección del AP 106 u otro nodo de red, u (3) obteniendo una parte de la dirección desde el AP 106 u otro nodo de red, y (4) generando una segunda parte de la dirección en el dispositivo inalámbrico 104.

Los dispositivos inalámbricos 104 establecen (en 212) una conexión de red con la WLAN 102 y utilizan la dirección obtenida para realizar comunicaciones a través de la WLAN 102.

Si el dispositivo inalámbrico 104 decide (en 208) no seleccionar la WLAN 102, entonces el dispositivo inalámbrico 104 realiza (en 214) otra acción, que puede incluir seleccionar otra WLAN para la conexión.

Especificación de una política de direcciones MAC local en un elemento ANQP

A continuación se describe un ejemplo del uso de un elemento ANQP para especificar una política de direcciones MAC local.

La figura 3 muestra un ejemplo de un elemento ANQP de política de direcciones MAC local 300. El elemento ANQP de política de direcciones MAC local 300 incluye los siguientes campos de ejemplo: campo de ID de Info 302 (que se establece en un valor para identificar el elemento ANQP como un elemento ANQP de política de direcciones MAC local), un campo de longitud 304 (que se establece en un valor para indicar una longitud de una combinación de un campo de políticas 306 y un campo de identificador de empresa (CID) 308, si está presente), el campo de políticas 306 (que se puede configurar en cualquiera de varios valores diferentes para anunciar información de política específica soportada por el dispositivo transmisor, tal como el AP 106), y el campo CID opcional 308 (que se analiza más adelante).

La figura 3 muestra el tamaño (en términos de un número de octetos) de cada uno de los campos 302, 304, 306 y 308. En otros ejemplos, los campos del elemento ANQP 300 pueden tener diferentes tamaños.

La tabla 1 siguiente muestra un ejemplo de posibles valores a los que se puede configurar el campo de políticas 306.

Tabla 1

Valor del campo de políticas 306	Descripción de la política de direcciones MAC
0	Permitir una dirección MAC aleatoria dentro del rango completo del espacio local. La dirección MAC aleatoria puede ser generada por un dispositivo inalámbrico o por un nodo de red en la WLAN.
1	Utilizar únicamente una dirección MAC asignada globalmente de la interfaz WLAN para el dispositivo inalámbrico.
2	Utilizar una dirección MAC dentro del espacio de identificador asignado administrativamente (AAI) de SLAP. La dirección MAC completa incluye los 2 bits del cuadrante del plan de direcciones locales estructuradas (SLAP) de AAI más el bit local/global y el bit de unidifusión/multidifusión y, a continuación, el resto de los bits de la dirección MAC son aleatorios.
3	Utilizar una dirección MAC dentro del espacio del identificador local extendido (ELI) de SLAP. La dirección MAC completa incluye los 2 bits del cuadrante ELI SLAP más el bit local/global y el bit de unidifusión/multidifusión y, a continuación, el resto de los bits de la dirección MAC incluye un CID específico y los bits restantes son un número aleatorio.
4	Utilizar una dirección MAC dentro del espacio del identificador asignado estándar (SAI) de SLAP. La dirección MAC completa incluye los 2 bits del cuadrante SAI SLAP más el bit local/global y el bit de unidifusión/multidifusión y, a continuación, el resto de los bits de la dirección MAC incluyen un número generado por un protocolo especificado dentro de varios estándares IEEE 802.
5	Utilizar una dirección MAC dentro del espacio del cuadrante SLAP "10". La dirección MAC completa incluye los 2 bits del cuadrante SLAP "10" más el bit local/global y el bit de unidifusión/multidifusión y, a continuación, el resto de los bits de la dirección MAC incluye un número generado por un administrador.
6	El administrador local configurará la dirección MAC.
7 - 255	Reservado

Si el campo de políticas 306 se establece en el valor 0, entonces la dirección MAC del dispositivo inalámbrico 104 puede asignarse aleatoriamente, ya sea por el propio dispositivo inalámbrico 104 o por la WLAN 102.

Si el campo de políticas 306 se establece en el valor 1, entonces la dirección MAC de la interfaz IEEE 802.11 del dispositivo inalámbrico 104 se establece en una dirección MAC asignada globalmente.

5 Si el campo de políticas 306 se establece en el valor 2, 3, 4 o 5, entonces una parte de la dirección MAC del dispositivo inalámbrico 104 se asigna según el estándar IEEE 802c-2017, mientras que otra u otras partes de la dirección MAC se asignan de una manera diferente, tal como asignadas aleatoriamente (campo de políticas 306 establecido en el valor 2 o 3), asignadas según otro estándar (campo de políticas 306 establecido en el valor 4), o asignadas por un administrador de red (campo de políticas 306 establecido en el valor 5).

10 La tabla 2 a continuación muestra un ejemplo donde el campo de políticas 306 puede tener una cantidad de bits (ocho bits 0-7 en el ejemplo mostrado). Cada bit se puede establecer entre un valor lógico bajo ("0") y un valor lógico alto ("1") para indicar si se aplica o no la política correspondiente (como lo indica la segunda columna de la tabla 2). En otras palabras, cada bit del campo de políticas 206 se establece en "1" cuando está soportada la política de direcciones MAC indicada y en "0" cuando no lo está. Por lo tanto, se pueden anunciar políticas simultáneas soportadas por la STA transmisora.

Tabla 2

Bits de campo de política	Bits de campo de políticas Descripción de la política de direcciones MAC
0	Permitir una dirección MAC aleatoria dentro del rango completo del espacio local. La dirección MAC aleatoria puede ser generada por un dispositivo inalámbrico o por un nodo de red en la WLAN.
1	Utilizar únicamente una dirección MAC asignada globalmente de la interfaz WLAN para el dispositivo inalámbrico.
2	Utilizar una dirección MAC dentro del espacio de identificador asignado administrativamente (AAI) de SLAP. La dirección MAC completa incluye los 2 bits del cuadrante del plan de direcciones locales estructuradas (SLAP) de AAI más el bit local/global y el bit de unidifusión/multidifusión y, a continuación, el resto de los bits de la dirección MAC son aleatorios.
3	Utilizar una dirección MAC dentro del espacio del identificador local extendido (ELI) de SLAP. La dirección MAC completa incluye los 2 bits del cuadrante ELI SLAP más el bit local/global y el bit de unidifusión/multidifusión y, a continuación, el resto de los bits de la dirección MAC incluye un CID específico y los bits restantes son un número aleatorio.
4	Utilizar una dirección MAC dentro del espacio del identificador asignado estándar (SAI) de SLAP. La dirección MAC completa incluye los 2 bits del cuadrante SAI SLAP más el bit local/global y el bit de unidifusión/multidifusión y, a continuación, el resto de los bits de la dirección MAC incluye un número generado por un protocolo especificado dentro de varios estándares IEEE 802.
5	Utilizar una dirección MAC dentro del espacio del cuadrante SLAP "10". La dirección MAC completa incluye los 2 bits del cuadrante SLAP "10" más el bit local/global y el bit de unidifusión/multidifusión y, a continuación, el resto de los bits de la dirección MAC incluye un número generado por un administrador.
6	El administrador local configurará la dirección MAC.
7	Reservado

15 El campo CID 308 puede ser proporcionado por la estación transmisora (STA) para ayudar a la STA receptora en un caso donde el campo de políticas 306 esté establecido en el valor 3 (implementación de la tabla 1) o el bit 3 del campo de políticas 308 esté establecido en "1" (implementación de la tabla 2). Si el campo CID no se utiliza para esta opción, es posible que la STA receptora ya conozca el CID. Por ejemplo, la STA receptora puede recibir el CID fuera de banda o la STA receptora también puede leer el CID del identificador del conjunto de servicios básicos (BSS) (BSSID) del AP.

20 Los valores anunciados del campo de políticas 206 pueden cambiar si la política de direcciones MAC en las STA transmisoras y receptoras es dinámica. Por ejemplo, la política de direcciones MAC solo se puede utilizar cuando la STA (o WLAN) transmisora está muy cargada de tráfico y dispositivos.

Con la implementación de la tabla 1, el campo de políticas 106 se establece en el valor 1 para indicar que la política de direcciones MAC está desactivada, es decir, se utiliza una dirección MAC global. De manera similar, con la implementación de la tabla 2, el bit 1 del campo de políticas 106 se establece en "1" para indicar que la política de direcciones MAC está desactivada.

- 5 Alternativamente, la STA receptora puede ignorar cualesquiera anuncios y usar una dirección MAC global en lugar de una dirección indicada por cualquiera de las políticas de direcciones MAC (para compatibilidad con versiones anteriores). La elección de ignorar o seguir la política anunciada puede basarse en una configuración del usuario o en datos almacenados en el perfil de red para esa red inalámbrica en particular.

Política de direcciones MAC local en otro mensaje

- 10 En otros ejemplos, la política de direcciones MAC local se puede especificar utilizando un elemento diferente, tal como dentro de una baliza o una respuesta de sondeo.

La figura 4 muestra un ejemplo de un elemento 400 de política de direcciones MAC que puede incluirse en una baliza o una respuesta de sondeo. El elemento de política de direcciones MAC 400 incluye los siguientes campos de ejemplo: un campo de ID de elemento 402 y un campo de extensión de ID de elemento 406 (que, cuando se combinan, proporcionan un valor para identificar el elemento como un elemento de política de direcciones MAC), un campo de longitud 404 (para indicar una longitud de una combinación de un campo de extensión de ID de elemento 406, un campo de políticas 408 y un campo CID 410, si está presente). El campo de políticas 408 se puede configurar en cualquiera de varios valores diferentes para indicar las diferentes políticas de direcciones MAC locales correspondientes (tal como según las tablas 1 y 2 anteriores).

- 20 Detección de duplicación de direcciones MAC

En otros ejemplos, se puede detectar la duplicación de direcciones MAC. La detección de duplicación de direcciones MAC incluye la detección de que se han asignado varios dispositivos inalámbricos o están utilizando la misma dirección MAC.

La figura 5 muestra una disposición de ejemplo para la detección de duplicación de direcciones MAC. El dispositivo inalámbrico 104 está conectado de forma inalámbrica a un puerto inalámbrico 502 de una unidad de infraestructura 504, que puede incluir un AP y/o un conmutador, que es parte de una WLAN 505. Un "puerto inalámbrico" puede referirse a los circuitos y a las instrucciones legibles a máquina (por ejemplo, capa física y otras capas por encima de la capa física de una pila de protocolos) que permiten la comunicación a través de un enlace inalámbrico.

La unidad de infraestructura 504 incluye además un puerto cableado 506 que está conectado a una red de área local (LAN) cableada 508. Un "puerto cableado" puede referirse a los circuitos y las instrucciones legibles por máquina (por ejemplo, capa física y otras capas por encima de la capa física de una pila de protocolos) que permiten la comunicación a través de un enlace cableado.

A un dispositivo 510 conectado a la LAN cableada 508 se le puede asignar una dirección MAC, y al dispositivo inalámbrico 104 también se le puede asignar una dirección MAC. La unidad de infraestructura 504 incluye un motor de detección de direcciones de red duplicadas 512 que es capaz de monitorizar direcciones MAC de dispositivos asociados, incluidos los dispositivos 104 y 510. El motor de detección de direcciones de red duplicadas 512 monitoriza y mapea las direcciones MAC asociadas con los puertos (incluidos 502 y 506) de la unidad de infraestructura 504. Cada puerto proporciona una interfaz lógica a la unidad de infraestructura 504. En el nivel de conmutación, la unidad de infraestructura 504 comprueba los puertos tanto inalámbricos como cableados para garantizar que no haya duplicación de direcciones MAC asignadas a dispositivos inalámbricos y cableados.

Si el motor de detección de direcciones de red duplicadas 512 detecta duplicación de direcciones de red (por ejemplo, el puerto inalámbrico 502 y el puerto cableado 506 en la unidad de infraestructura 504 tienen la misma dirección MAC asignada a respectivos dispositivos diferentes), entonces la unidad de infraestructura 504 puede desautenticar el dispositivo inalámbrico 104 o el dispositivo cableado 510 con una indicación de error (por ejemplo, "dirección MAC duplicada detectada"). La indicación de error indica que la dirección del dispositivo desautenticado es un duplicado de otra dirección ya utilizada en otro dispositivo dentro de la WLAN 505, la LAN cableada 508 o una red externa a la que están conectadas la WLAN 505 y/o la LAN cableada 508.

Además, la unidad de infraestructura 504 puede proporcionar una instrucción al dispositivo desautenticado para ayudar al dispositivo desautenticado a eludir la duplicación de direcciones MAC en el futuro. La indicación de error y la instrucción se pueden enviar como una actualización de un mensaje de error existente o en un nuevo mensaje de error, desde la unidad de infraestructura 504 al dispositivo desautenticado. Si se detecta que dos dispositivos inalámbricos tienen direcciones MAC duplicadas (por ejemplo, debido a una asignación de direcciones MAC casi simultánea), se envía la indicación de error al dispositivo detectado más reciente o a ambos dispositivos inalámbricos.

55

5 En otros ejemplos, el motor de detección de direcciones de red duplicadas 512 se puede proporcionar en un servidor 514 que está separado de la unidad de infraestructura 504. Por ejemplo, el servidor 514 puede incluir un servidor de autenticación, autorización y contabilidad (AAA). Se puede pasar una identidad (por ejemplo, dirección MAC) del dispositivo inalámbrico 104 en un mensaje, tal como un mensaje de servicio de autenticación remota telefónica de usuario (RADIUS), al servidor AAA 514 para autenticación. Si el servidor AAA 514 detecta que la dirección MAC asignada al dispositivo inalámbrico 104 es un duplicado de una dirección MAC asignada a otro dispositivo (por ejemplo, 510), el servidor AAA 514 puede ordenar a la unidad de infraestructura 504 que transmita una indicación de error como se ha indicado anteriormente.

#### Disposición del sistema

10 La figura 6 es un diagrama de bloques de un dispositivo o sistema 600, que puede ser un dispositivo inalámbrico, un ordenador o una disposición de múltiples ordenadores. El ordenador o la disposición de ordenadores puede implementar un AP, un servidor u otro nodo de red.

15 El dispositivo o sistema 600 incluye un procesador 602 (o múltiples procesadores). Un procesador puede incluir un microprocesador, un núcleo de un microprocesador de múltiples núcleos, un microcontrolador, un circuito integrado programable, una matriz de puertas programables u otro circuito de procesamiento de hardware.

20 El o los procesadores 602 se pueden acoplar a un medio de almacenamiento no transitorio legible por máquina o por ordenador 604, que almacena instrucciones relacionadas con la política de direcciones de red 606 ejecutables en el procesador 602 para realizar diversas tareas analizadas anteriormente, incluidos dispositivos inalámbricos, AP, servidores, nodos de red, etc. Las instrucciones legibles por máquina ejecutables en un procesador pueden referirse a las instrucciones ejecutables en un solo procesador o a las instrucciones ejecutables en múltiples procesadores.

El dispositivo o sistema 600 incluye además una interfaz de comunicación 608 que incluye un transceptor (por ejemplo, un transceptor de radiofrecuencia (RF) para transmitir y recibir señales de RF) y capas de una pila de protocolos. La interfaz de comunicación 608 puede comunicarse a través de un medio cableado o inalámbrico.

25 El medio de almacenamiento 604 puede incluir cualquiera o alguna combinación de lo siguiente: un dispositivo de memoria semiconductor tal como una memoria de acceso aleatorio dinámica o estática (una DRAM o SRAM), una memoria de sólo lectura borrrable y programable (EPROM), una memoria de sólo lectura borrrable y programable eléctricamente (EEPROM) y memoria flash; un disco magnético tal como un disco fijo, flexible y extraíble; otro medio magnético que incluye cinta; un medio óptico tal como un disco compacto (CD) o un disco de vídeo digital (DVD); u otro tipo de dispositivo de almacenamiento. Se debe observar que las instrucciones analizadas anteriormente se pueden proporcionar en un medio de almacenamiento legible por ordenador o por máquina, o alternativamente, se pueden proporcionar en múltiples medios de almacenamiento legibles por ordenador o por máquina distribuidos en un sistema grande que tiene posiblemente varios nodos. Dicho medio o medios de almacenamiento legibles por ordenador o por máquina se consideran parte de un artículo (o artículo de fabricación). Un artículo o artículo de fabricación puede referirse a cualquier componente único o múltiple fabricado. El medio o medios de almacenamiento pueden ubicarse en la máquina que ejecuta las instrucciones legibles por máquina, o ubicarse en un sitio remoto (por ejemplo, una nube) desde el que se pueden descargar instrucciones legibles por máquina a través de una red para su ejecución.

40 En la descripción anterior, se exponen numerosos detalles para proporcionar una comprensión de la materia dada a conocer en el presente documento. Sin embargo, pueden practicarse implementaciones sin algunos de estos detalles. Otras implementaciones pueden incluir modificaciones y variaciones de los detalles discutidos anteriormente. Se prevé que las reivindicaciones adjuntas cubran tales modificaciones y variaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de un dispositivo inalámbrico (104), que comprende:
- 5 mientras el dispositivo inalámbrico (104) está en un estado preasociado, recibir (202), desde un punto de acceso (106), información (114) de una red inalámbrica que incluye una política de direcciones de red de la red inalámbrica, donde la política de direcciones de red gobierna la configuración de una dirección de control de acceso al medio, MAC, para el dispositivo inalámbrico (104), donde:
- la información (114) que incluye la política de direcciones de red se establece en uno de una pluralidad de valores para indicar una de una pluralidad de políticas de direcciones de red diferentes;
- 10 la pluralidad de valores comprende un primer valor que indica el uso de la dirección del dispositivo inalámbrico con al menos una parte de la dirección asignada según un plan estructurado de direcciones locales, SLAP; y
- el primer valor indica que una segunda parte de la dirección del dispositivo inalámbrico es una de entre asignada aleatoriamente, asignada según otro estándar o asignada por un administrador de red; y
- en respuesta a la información (114) que incluye la política de direcciones de red, usar (210) una dirección del dispositivo inalámbrico (104) según la política de direcciones de red.
- 15 2. El método según la reivindicación 1, en el que
- la pluralidad de valores comprende además un segundo valor que indica el uso de una dirección aleatoria del dispositivo inalámbrico.
3. El método según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de valores comprende además un segundo valor que indica el uso de una dirección global del dispositivo inalámbrico.
- 20 4. El método según cualquier reivindicación anterior, en el que
- la información (114) que incluye la política de direcciones de red está contenida en un mensaje de descubrimiento de red de área local inalámbrica, WLAN.
5. El método según cualquier reivindicación anterior, en el que la información (114) que incluye la política de direcciones de red está contenida en un mensaje según un protocolo de consulta de red de acceso, ANQP.
- 25 6. El método según cualquier reivindicación anterior, en el que la información (114) que incluye la política de direcciones de red está contenida en una baliza.
7. El método según cualquier reivindicación anterior, en el que la información (114) que incluye la política de direcciones de red está contenida en una respuesta de sondeo.
8. El método según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
- 30 en respuesta a la información (114) que incluye la política de direcciones de red, enviar (204) una solicitud a la red inalámbrica; y
- recibir (206), desde la red inalámbrica en respuesta a la solicitud, información adicional sobre la política de direcciones de red, donde la dirección del dispositivo inalámbrico según la política de direcciones de red que se utiliza se basa en la información adicional.
- 35 9. El método según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
- recibir, desde un nodo de red, una indicación de que la dirección del dispositivo inalámbrico es un duplicado de otra dirección ya utilizada en el dispositivo inalámbrico o la red inalámbrica.
10. Un dispositivo inalámbrico (104, 600) que comprende:
- una interfaz de comunicación (608) para comunicarse con una red inalámbrica (116); y
- 40 al menos un procesador (602) configurado para llevar a cabo el método según cualquier reivindicación anterior.
11. Un programa informático que, cuando se ejecuta en un procesador (602) de un dispositivo inalámbrico (104, 600), está configurado para hacer que el dispositivo inalámbrico (114) lleve a cabo el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

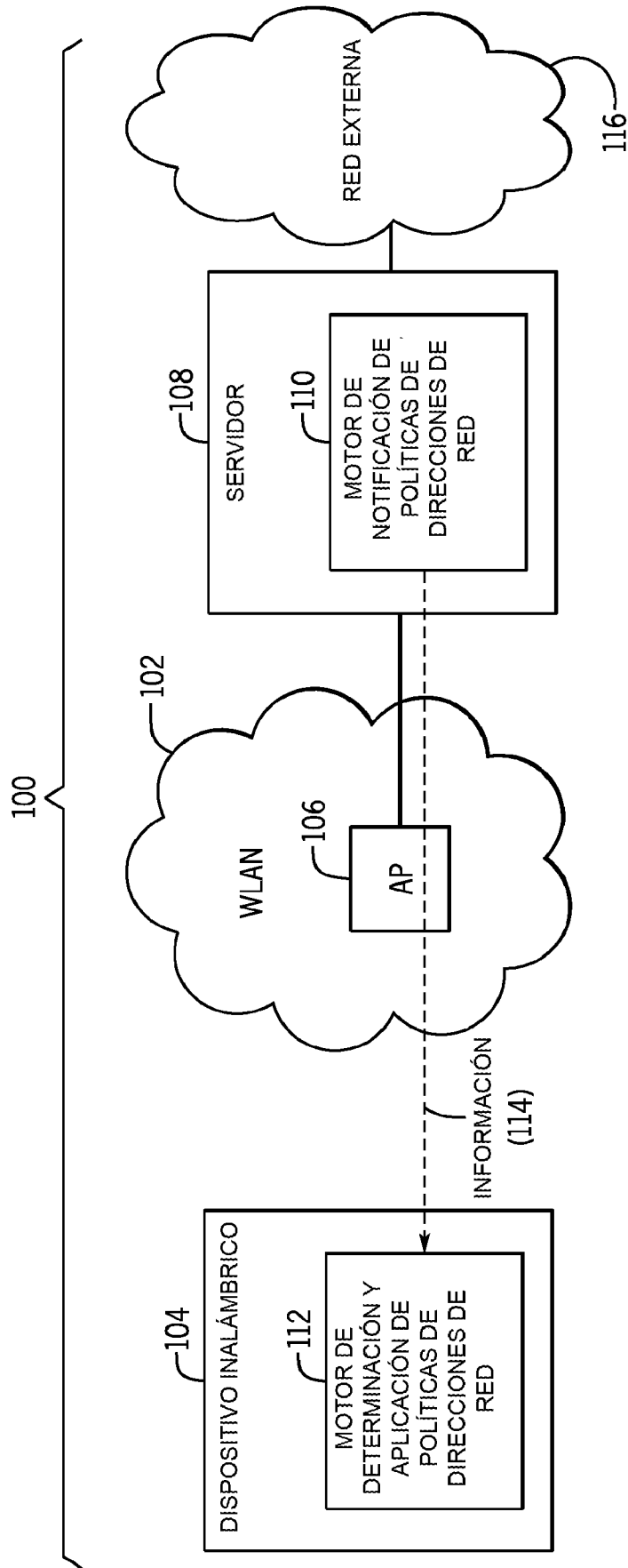


FIG. 1

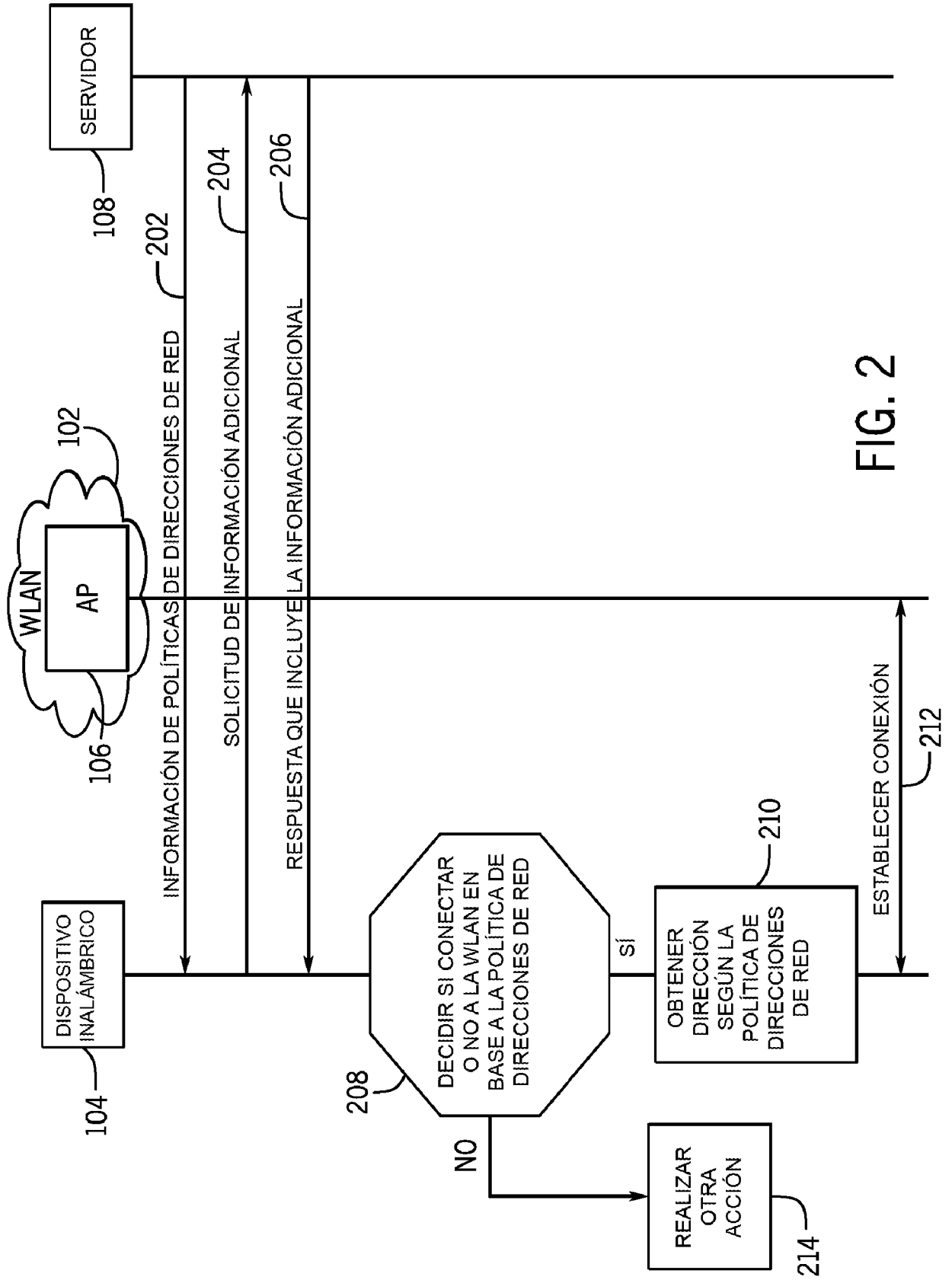


FIG. 2

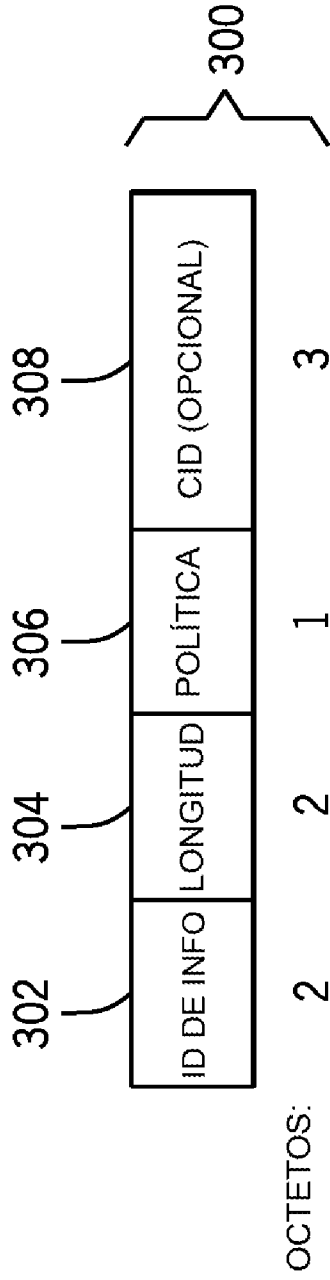


FIG. 3

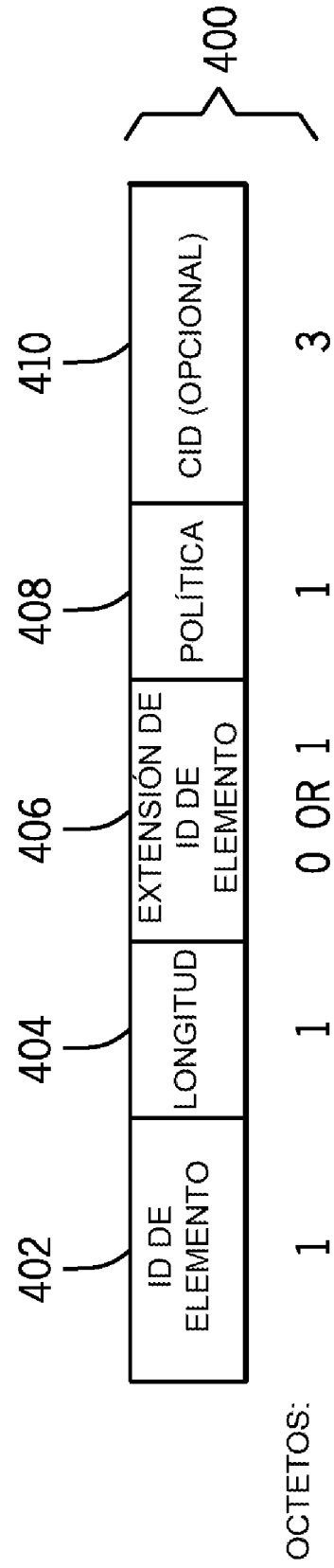


FIG. 4

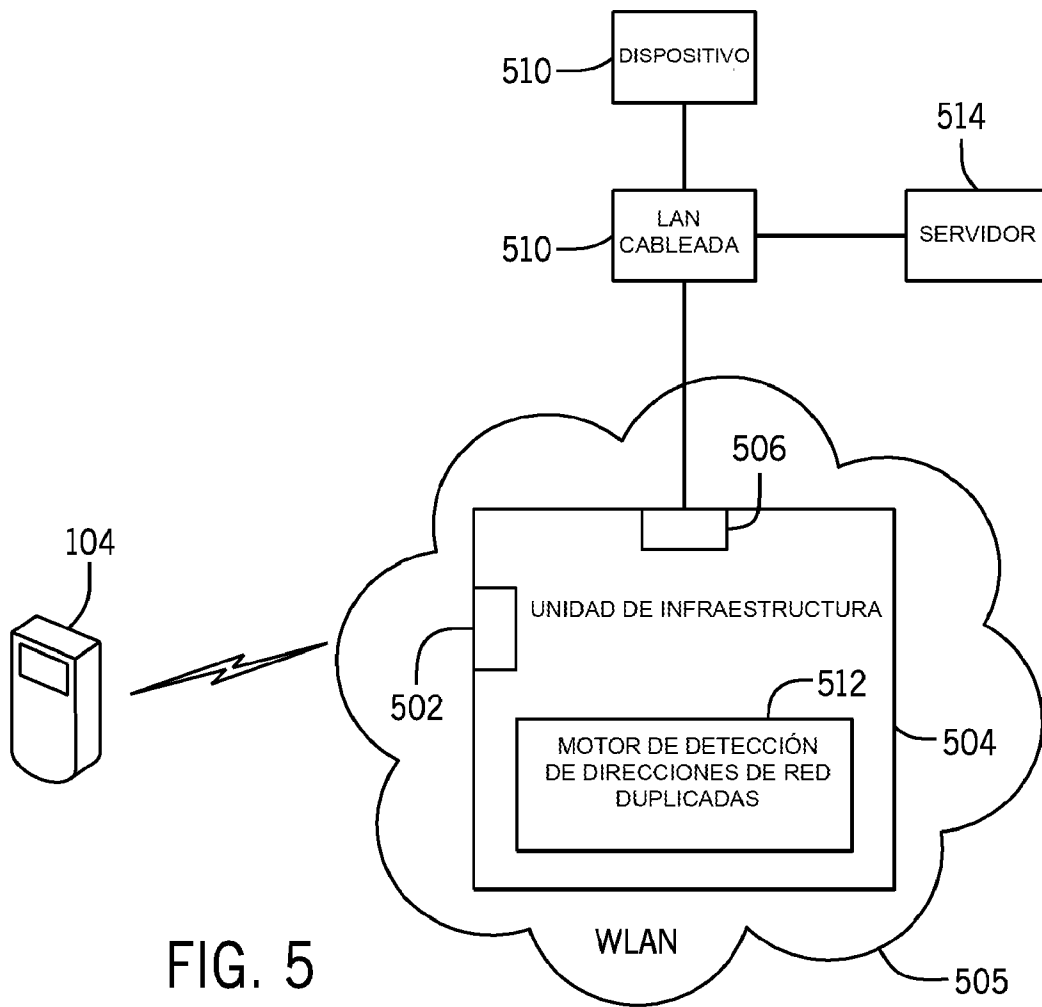


FIG. 5

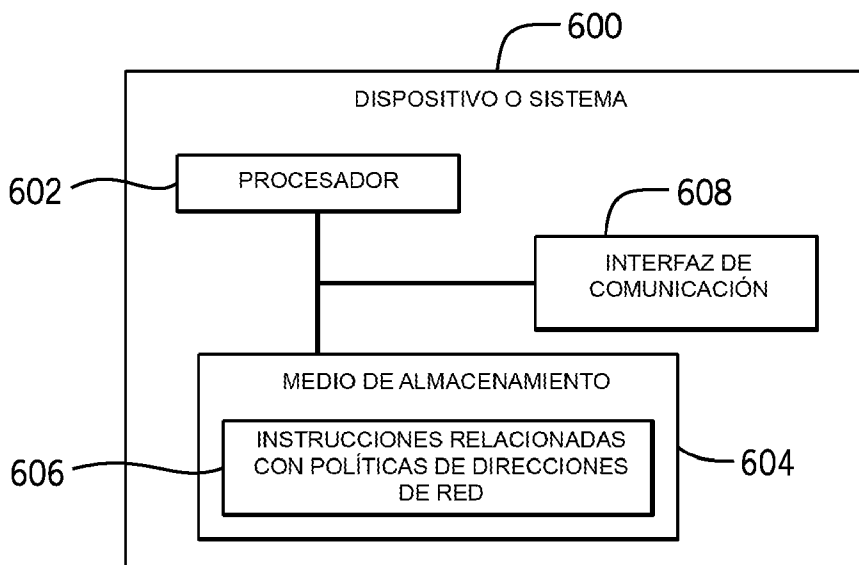


FIG. 6