

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 720**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 74/08 (2009.01)

H04B 7/06 (2006.01)

H04B 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.02.2011 PCT/US2011/023640**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.08.2011 WO11097406**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.02.2011 E 11703552 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2532206**

54 Título: **Protocolo para la señalización durante un período de acceso de información para seleccionar haces de antena**

30 Prioridad:

08.11.2010 US 941681

03.02.2010 US 300863 P

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

25.06.2018

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
International IP Administration 5775 Morehouse
Drive
San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**SAMPATH, HEMANTH;
TAGHAVI NASRABADI, MOHAMMAD HOSSEIN;
ABRAHAM, SANTOSH P. y
VERMANI, SAMEER**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 673 720 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

Protocolo para la señalización durante un período de acceso de información para seleccionar haces de antena

5 ANTECEDENTES

Campo

10 **[1]** La presente divulgación se refiere en general a sistemas de comunicación, y más particularmente, a la asignación de recursos de comunicación.

Introducción

15 **[2]** Para abordar el problema de los requisitos de mayor ancho de banda que se demandan para los sistemas de comunicación inalámbrica, se están desarrollando diferentes esquemas para permitir la comunicación a través de uno o más canales mientras se logran altas velocidades de transmisión de datos. Estos esquemas pueden incluir protocolos para la transmisión o recepción de información de datos y control, formas de modulación de señal, o la utilización de una capa de control de acceso al medio (MAC) de la capa física (PHY).

20 **[3]** Se llama la atención sobre un documento "IEEE Standard for Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements Part 15.3: Wireless Medium AccessControl (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for High Rate Wireless Personal Area Networks" ["Norma IEEE para Tecnología de la Información - Telecomunicaciones e Intercambio de Información entre Sistemas - Redes de Área Local y Metropolitana - Requisitos Específicos Parte 15.3: Las especificaciones de control de acceso a medio inalámbrico (MAC) y capa física (PHY) para redes de área personal inalámbricas de alta velocidad"], 1 de enero de 2003, que divulgan protocolo e interconexión compatible de equipos de comunicación de datos y multimedia a través de transmisiones de radio de 2,4 GHz en una red de área personal inalámbrica (WPAN) usando formatos de baja potencia y modulación múltiple para soportar velocidades de datos escalables se define en esta norma. El protocolo de subcapa de control de acceso a medio (MAC) soporta tipos de datos tanto isócronos como asíncronos.

35 **[4]** Se llama la atención sobre un documento "IEEE Standard for Information technology - Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks - Specific requirements. Part 15.3: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for High Rate Wireless Personal Area Networks, Amendment 2: Millimeter- wave-based Alternative Physical Layer Extension" ["Norma IEEE para Tecnología de la Información - Telecomunicaciones e Intercambio de Información entre Sistemas - Redes de Área Local y Metropolitana - Requisitos Específicos. Parte 15.3: Especificaciones de control de acceso a medio (MAC) inalámbrico y capa física (PHY) para redes inalámbricas de área personal de alta velocidad, modificación 2: Extensión de Capa Física Alternativa basada en ondas milimétricas"], 12 de octubre de 2009, que divulga las ediciones que se fusionarán en la norma base existente y sus modificaciones para formar la norma integral.

SUMARIO

45 **[5]** De acuerdo con la presente invención, se proporcionan procedimientos de comunicación, un punto de acceso, una estación y un producto de programa informático para la comunicación, como se establece en las reivindicaciones independientes, respectivamente. Los modos de realización preferidos de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

50 **[6]** Estos y otros aspectos de la invención se describirán en la descripción detallada a continuación, y en los dibujos adjuntos.

55 La FIG. 1 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de comunicación de acuerdo con un aspecto.

La FIG. 2 ilustra un aspecto de un nodo inalámbrico para uso en el sistema de comunicación ilustrado en la FIG. 1.

60 Las FIGs. 3A - 3D ilustran aspectos de la formación de haces para uso en el sistema de comunicación ilustrado en la FIG. 1.

La FIG. 4 ilustra un aspecto de una estructura de super-trama.

65 La FIG. 5 ilustra un diagrama de flujo de un aspecto de un procedimiento para uso en el sistema de comunicación ilustrado en la FIG. 1.

La FIG. 6 ilustra un diagrama de flujo de un aspecto de otro procedimiento para uso en el sistema de comunicación ilustrado en la FIG. 1.

5 La FIG. 7 ilustra un diagrama de bloques de un aspecto de un programa para uso en el sistema de comunicación ilustrado en la FIG. 1.

La FIG. 8 ilustra un diagrama de bloques de un aspecto de una comunicación de control para uso en el sistema de comunicación ilustrado en la FIG. 1.

10

La FIG. 9 ilustra un aspecto de un aparato para uso en el sistema de comunicación ilustrado en la FIG. 1.

La FIG. 10 ilustra un aspecto de otro aparato para uso en el sistema de comunicación ilustrado en la FIG. 1.

15 **[7]** Algunos de los dibujos pueden simplificarse para mayor claridad. Por lo tanto, los dibujos pueden no representar todos los componentes de un aparato, dispositivo, sistema, procedimiento o cualquier otro componente o proceso ilustrado. Se pueden utilizar números de referencia iguales para indicar características iguales en toda la extensión de la especificación y las figuras.

20 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

[8] Varios aspectos de procedimientos, sistemas y aparatos se describen a continuación en el presente documento con mayor detalle, con referencia a los dibujos adjuntos. Estos procedimientos, sistemas y aparatos pueden, sin embargo, realizarse de muchas formas diferentes y no deben considerarse que se limiten a alguna estructura o función específicas presentada a lo largo de esta divulgación. Por el contrario, estos aspectos son proporcionados de modo que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmitirán completamente el alcance de estos procedimientos, sistemas y aparatos a los expertos en la técnica. Basándose en las enseñanzas descritas en el presente documento, un experto en la técnica debería apreciar que el alcance de la divulgación está destinado a cubrir cualquier aspecto de los procedimientos, sistemas y aparatos divulgados en el presente documento, ya sea implementada independientemente o combinada con cualquier otro aspecto de la divulgación. Por ejemplo, un sistema o aparato puede implementarse o un procedimiento puede practicarse usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la divulgación se destina a cubrir tal aparato, sistema o procedimiento, que se practica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de o de forma distinta de los diversos aspectos de la divulgación expuestos en el presente documento. Debe entenderse que cualquier aspecto de la divulgación en el presente documento puede ser realizado por uno o más elementos de una reivindicación.

[9] En algunos aspectos, un sistema de comunicación inalámbrica descrito en el presente documento puede comprender una red de área inalámbrica. Por ejemplo, el sistema puede comprender una red de área local inalámbrica (WLAN) o una red de área personal inalámbrica (WPAN). Se puede implementar una WLAN de acuerdo con una o más normas existentes o en desarrollo, por ejemplo, la norma del Instituto de Ingenieros Eléctricos (IEEE) 802.11. La norma IEEE 802.11 denota un conjunto de normas de interfaz aérea WLAN desarrolladas por IEEE 802.11. Por ejemplo, los sistemas descritos en el presente documento pueden implementarse de acuerdo con cualquiera de las normas 802.11ad, 802.11ac, 802.11a, 802.11b, 802.11g y 802.11n. De forma similar, un WPAN puede implementarse de acuerdo con una o más de las normas IEEE, por ejemplo la norma IEEE 802.15. La norma IEEE 802.15 denota un conjunto de normas de interfaz aérea WPAN desarrolladas por el comité IEEE. Por ejemplo, los sistemas descritos en el presente documento pueden implementarse de acuerdo con cualquiera de las normas 802.11ad, 802.15.3b, 802.15.3c, 802.15.4a, 802.15.4b y 802.15.4c. Dichas redes de área pueden soportar tecnología de Múltiples Entradas o Múltiples Salidas (MI-MO). Además, los sistemas descritos en el presente documento pueden implementarse de acuerdo con una norma Bluetooth.

[10] Los expertos en la técnica reconocerán que, aunque el sistema descrito en el presente documento puede implementarse de acuerdo con una o más de las normas anteriores, el sistema descrito en el presente documento no está limitado a tales implementaciones. Además, los expertos en la técnica reconocerán que, aunque se puede describir que un sistema implementa una de estas normas, los dispositivos presentes en el sistema pueden implementar de forma adicional o alternativa otra norma. En esta situación, puede ser beneficioso tener en cuenta los dispositivos que usan dicha otra norma al seleccionar las características del sistema. Por ejemplo, el sistema puede no estar configurado para recibir comunicaciones de los otros dispositivos, aunque puede ser beneficioso para el sistema contabilizar tales comunicaciones desde los otros dispositivos. En algunos aspectos, las comunicaciones de los otros dispositivos pueden interferir con los mensajes del sistema a menos que se implementen esquemas seleccionados de transmisión y recepción.

[11] En algunos aspectos, por ejemplo, en sistemas implementados de acuerdo con las normas 802.11ad o 802.15.3c, la capa PHY puede usarse para comunicaciones de onda milimétrica (por ejemplo, con frecuencia de portadora de aproximadamente 60 GHz). Por ejemplo, el sistema puede configurarse para comunicaciones de ondas milimétricas en el espectro de 57 GHz-66 GHz (por ejemplo, 57 GHz-64 GHz en los Estados Unidos, y 59 GHz-66

GHz en Japón). Tales implementaciones son particularmente beneficiosas para el uso con comunicaciones de corto alcance (por ejemplo, de varios metros a decenas de metros). Por ejemplo, el sistema puede configurarse para funcionar dentro de una sala de conferencias y para proporcionar capacidades de comunicación inalámbrica entre dispositivos ubicados dentro de la sala de conferencias.

[12] Los sistemas que utilizan una onda milimétrica en general pueden tener una entidad central, como un punto de acceso (AP) / función de coordinación de punto (PCF) que gestiona las comunicaciones entre diferentes dispositivos, también llamados estaciones (STA). Tener una entidad central puede simplificar el diseño de los protocolos de comunicación. En algunos aspectos, puede haber un AP dedicado o predeterminado. En otros sistemas, una pluralidad de dispositivos puede realizar funciones del AP. En algunos aspectos, cualquier dispositivo puede usarse como AP, o la realización de la funcionalidad de AP puede rotar entre diferentes dispositivos. Los expertos en la técnica reconocerán que, en muchos aspectos, una STA se puede usar como AP. En algunos aspectos, puede haber un AP dedicado o predeterminado, o se puede usar una STA para implementar la funcionalidad de AP, o puede haber un AP dedicado o predeterminado en combinación con una o más STA que realizan la funcionalidad de AP.

[13] Un AP puede comprender, implementarse como o llamarse estación base, estación transceptora base, estación, terminal, nodo, terminal de acceso que actúa como punto de acceso, dispositivo WLAN, dispositivo WPAN o alguna otra terminología adecuada. Un punto de acceso ("AP") también puede comprender, implementarse como, o denominarse NodoB, controlador de red de radio ("RNC"), eNodoB, controlador de estación base ("BSC"), estación transceptora base ("BTS"), estación base ("BS"), función transceptora ("TF"), router de radio, transceptor de radio, conjunto de servicios básico ("BSS"), conjunto de servicios ampliado ("ESS"), estación base de radio ("RBS") o alguna otra terminología.

[14] Una STA puede comprender, implementarse como, o denominarse un terminal de acceso, un terminal de usuario, una estación móvil, una estación de abonado, una estación, un dispositivo inalámbrico, un terminal, un nodo, o alguna otra terminología adecuada. Una STA también puede comprender, implementarse como, o denominarse una estación remota, un terminal remoto, un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario, o alguna otra terminología.

[15] En algunos aspectos, una STA puede comprender un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente digital personal ("PDA"), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica, o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. Por consiguiente, uno o más aspectos dados a conocer en el presente documento pueden incorporarse en un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicaciones portátil, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente de datos personal), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o vídeo, o una radio por satélite), un dispositivo de sistema de posicionamiento global o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse a través de un medio inalámbrico.

[16] Aunque en el presente documento se describen aspectos particulares, muchas variaciones y permutaciones de estos aspectos están dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferidos, el alcance de la divulgación no pretende limitarse a beneficios, usos u objetivos particulares. En cambio, los aspectos de la divulgación están concebidos para ser aplicables, en sentido amplio, a diferentes tecnologías inalámbricas, configuraciones de sistema, redes y protocolos de transmisión, algunos de los cuales se ilustran a modo de ejemplo en las figuras y en la siguiente descripción de los aspectos preferidos. La descripción detallada, y los dibujos que se describirán a continuación, son meramente ilustrativos de la divulgación en lugar de limitantes.

[17] La figura 1 ilustra un aspecto de un sistema de comunicación inalámbrica 100. Como se ilustra, el sistema 100 puede incluir un número de nodos inalámbricos 102 que pueden comunicarse entre sí utilizando enlaces inalámbricos 104, por ejemplo, por una capa PHY usando ondas que tienen una frecuencia de aproximadamente 60 GHz, como se describió anteriormente. En el aspecto ilustrado, los nodos inalámbricos 102 incluyen cuatro estaciones STA 1A - STA 1D, y un punto de acceso AP 1E. Aunque el sistema 100 se ilustra con cinco nodos inalámbricos 102, debe apreciarse que cualquier número de nodos, cableados o inalámbricos, puede formar el sistema de comunicación inalámbrica 100.

[18] Cada uno de los nodos 102 en el sistema 100 puede incluir, entre otras cosas, un transceptor inalámbrico para soportar la comunicación inalámbrica y la funcionalidad del controlador para gestionar la comunicación a través de la red. La funcionalidad del controlador puede implementarse dentro de uno o más dispositivos de procesamiento digital. El transceptor inalámbrico puede estar acoplado a una o más antenas para facilitar la transmisión y recepción de señales a través de un canal inalámbrico. Se puede usar cualquier tipo de antenas, incluyendo, por ejemplo, dipolos, parches, antenas helicoidales, matrices de antenas y/u otras.

[19] Como se ilustra, el AP 1E puede transmitir una señal de baliza 110 (o simplemente una "baliza") a otros nodos del sistema 100, lo cual puede ayudar a los otros nodos STA 1A-STA 1D a sincronizar su temporización con

el AP IE, o puede proporcionar otra información o funcionalidad. Tales balizas se pueden transmitir periódicamente. En un aspecto, el período entre transmisiones sucesivas puede denominarse super-trama. La transmisión de una baliza se puede dividir en varios grupos o intervalos. En un aspecto, la baliza puede incluir, pero no se limita a, información como información de marca de tiempo para establecer un reloj común, un identificador de red de igual a igual, un identificador de dispositivo, información de capacidad, una duración de super-trama, información de dirección de transmisión, información de dirección de recepción, una lista de vecinos y/o una lista de vecinos ampliada, algunas de las cuales se describen con más detalle a continuación. Por lo tanto, una baliza puede incluir información tanto común (por ejemplo, compartida) entre varios dispositivos, como información específica para un dispositivo dado.

[20] En el sistema 100, las STA 1A-1D pueden distribuirse a lo largo de una región geográfica de tal manera que cada STA 1A-1D puede no ser capaz de comunicarse con cualquier otra STA 1A-1D. Además, cada STA 1A-1D puede tener una región de cobertura diferente sobre la que puede comunicarse. En algunos aspectos, se puede establecer una red de igual a igual entre dos o más de las STA 1A-1D.

[21] En algunos aspectos, se puede requerir que una STA se asocie con el AP para enviar comunicaciones y/o recibir comunicaciones del AP. En un aspecto, la información para asociar se incluye en una radiodifusión de baliza mediante el AP. Para recibir tal baliza, la STA puede realizar una búsqueda de cobertura amplia en una región de cobertura, por ejemplo. La STA también puede realizar una búsqueda barriendo una región de cobertura en forma de baliza, por ejemplo. Después de recibir la información para la asociación, la STA puede transmitir una señal de referencia, como una solicitud o sonda de asociación, al AP. En algunos aspectos, el AP puede usar servicios de retroceso, por ejemplo, para comunicarse con una red más grande, como Internet o una red telefónica pública conmutada (PSTN).

[22] La figura 2 ilustra un aspecto del nodo inalámbrico 102 que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100. Por ejemplo, una o más de las STA 1A-1D o AP IE pueden implementarse como se describe con respecto a la figura 2. El nodo inalámbrico 102 es un aspecto de un dispositivo que puede configurarse para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. El nodo inalámbrico 102 puede estar contenido dentro de un alojamiento 208, o los componentes del nodo inalámbrico 102 pueden ser soportados o agrupados por otra estructura. En algunos aspectos, se omite la carcasa 208 u otra estructura.

[23] El nodo inalámbrico 102 puede incluir un sistema de procesamiento 204 que controla el funcionamiento del nodo inalámbrico 102. El sistema de procesamiento 204 puede en algunos aspectos denominarse una unidad central de procesamiento (CPU). En algunos aspectos, el sistema de procesamiento 204 puede comprender o implementarse con un circuito configurado para realizar al menos las funciones del sistema de procesamiento 204. La memoria 206, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), y puede ser volátil o permanente, puede proporcionar instrucciones y datos al sistema de procesamiento 204. Una parte de la memoria 206 también puede incluir una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El sistema de procesamiento 204 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas basadas en instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 206, pero puede por supuesto realizar otras operaciones. Las instrucciones en la memoria 206 pueden ser ejecutables para implementar los procedimientos descritos en el presente documento. Además, el nodo 102 puede configurarse para aceptar otro tipo de medio legible por ordenador, como un disco o forma de tarjeta de memoria, o puede conectarse a un medio legible por ordenador, como un disco duro, que puede comprender instrucciones que cuando se ejecutan hacen que el nodo 102 ejecute un procedimiento o proceso descrito en el presente documento.

[24] El nodo inalámbrico 102 también puede incluir un transmisor 210 y un receptor 212 para permitir la transmisión y la recepción de comunicaciones entre el nodo inalámbrico 102 y una ubicación remota. Los expertos en la técnica reconocerán que el transmisor 210 y el receptor 212 pueden combinarse en un transceptor 214. Una antena 216 puede fijarse al alojamiento 208 y acoplarse eléctricamente al transceptor 214. El nodo inalámbrico 102 también puede incluir (sin mostrarlos) múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas.

[25] Se pueden usar múltiples antenas en el nodo inalámbrico 102 para comunicarse a fin de mejorar el rendimiento de datos sin ancho de banda o potencia de transmisión adicional. Esto puede lograrse dividiendo una señal de alta velocidad de datos en el transmisor en múltiples flujos de datos de menor velocidad con diferentes firmas espaciales, permitiendo así que el receptor separe estos flujos en múltiples canales y combine adecuadamente los flujos para recuperar la señal de datos de alta velocidad. Además, múltiples antenas pueden permitir una mayor capacidad para implementar la formación de haces o una pluralidad de patrones de haces de comunicación. En algunos aspectos, una o más antenas son orientables.

[26] El nodo inalámbrico 102 también puede incluir un detector de señales 218 que puede usarse para detectar y cuantificar el nivel de señales recibidas por el transceptor 214. El detector de señales 218 puede detectar señales tales como energía total, energía por sub-portadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El nodo inalámbrico 102 también puede incluir un procesador de señales digitales (DSP) 220 para su uso en el procesamiento de señales. Por supuesto, el DSP 220 puede omitirse en algunos aspectos, o las funciones del DSP

pueden ser realizadas por el sistema de procesamiento 204.

[27] Los diversos componentes del nodo inalámbrico 102 pueden acoplarse entre sí mediante un sistema de bus 222, que puede incluir un bus de alimentación, un bus de señal de control y un bus de señal de estado además de un bus de datos. Por supuesto, los componentes pueden estar acoplados o conectados eléctricamente de otras formas o también por otros medios.

[28] Como se describió anteriormente, se puede implementar una STA, un AP o ambos, de acuerdo con la descripción del nodo inalámbrico 102 anterior. En algunos aspectos, cualquier dispositivo capaz de transmitir una señal de baliza puede servir como un AP. Sin embargo, en algunos aspectos, para que un AP sea efectivo puede que tenga que tener una buena calidad de enlace para todas las STA en una red. A altas frecuencias, donde la atenuación de la señal puede ser relativamente grave, las comunicaciones pueden ser direccionales en su naturaleza y pueden usar la formación de haces (por ejemplo, formación de haces) para aumentar las ganancias. Como tal, un AP efectivo puede tener un gran sector consolidado (por ejemplo, una amplia capacidad de dirección). El AP puede tener una gran ganancia de formación de haces (que puede proporcionarse, por ejemplo, mediante múltiples antenas), puede montarse de manera que existe una línea de vista para la mayoría de las áreas servidas por el sistema inalámbrico 100, y/o puede usar una fuente de alimentación constante para transmisiones de balizas periódicas y otras funciones de gestión. Incluso si un dispositivo tiene una capacidad de dirección de antena que puede estar limitada a un sector pequeño, una potencia disponible que puede estar limitada, y/o una ubicación que puede ser variable, sin embargo, el dispositivo puede funcionar en algunos aspectos como un AP, por ejemplo, cuando se forman redes de igual a igual. Las redes punto a punto se pueden usar para una variedad de propósitos, como la carga lateral, el intercambio de archivos y otros propósitos. En algunos aspectos, se puede crear una red de igual a igual en la que ningún dispositivo puede transmitir y recibir de manera eficiente desde todos los demás dispositivos.

[29] En algunos aspectos, el nodo inalámbrico 102 está equipado con radios multimodo con diferentes transceptores de frecuencia, por ejemplo un transceptor de 60 GHz, un transceptor de 2,4 GHz, un transceptor de 5 GHz, etc. En algunas implementaciones, las comunicaciones de frecuencia más baja pueden realizarse omnidireccionalmente y las comunicaciones de frecuencia más alta pueden realizarse direccionalmente. Dichos aspectos pueden ser ventajosos en una red hacia donde se puede usar un protocolo omnidireccional para localizar y configurar comunicaciones adicionales y donde las comunicaciones adicionales usan un protocolo direccional.

[30] Las figuras 3A-3D ilustran aspectos de la formación de haces. Como se describió anteriormente, el nodo inalámbrico 102 puede configurarse para implementar uno o más tipos de formación de haces, por ejemplo, usando la antena 216 o una pluralidad de antenas. Aunque la formación de haces se describirá a continuación con respecto a un AP, los expertos en la técnica apreciarán que una STA como se describe anteriormente puede implementar dicha formación de haces. Los expertos en la técnica apreciarán además que la formación de haces que se describe a continuación puede referirse a señales que se transmiten, así como a un haz o dirección en la que se reciben señales. Además, los expertos en la técnica apreciarán que un AP puede implementar una formación de haces diferente para la recepción en cuanto a la transmisión, y/o puede ajustar dinámicamente cualquier formación de haces. La formación de haces también puede estar predeterminada.

[31] El término patrón cuasi-omni en general se relaciona con el patrón de resolución más bajo que cubre un área muy amplia de una región de espacio de interés alrededor de un dispositivo. Un AP, por ejemplo, como se ilustra mediante AP 1E en la figura 1 o como se implementa como se ilustra en la figura 2, puede cubrir la región de espacio de interés en un conjunto mínimo de patrones cuasi-omni, posiblemente superpuestos. Un tamaño de conjunto igual a uno puede indicar que el AP puede cubrir la región espacial de interés con un solo patrón cuasi-omni, lo cual indica que el AP es omni-capaz. Los patrones cuasi omni de transmisión y recepción pueden identificarse por Q_n , donde n representa una dirección respectiva. Los expertos en la técnica apreciarán que los haces pueden superponerse, y que cada dirección indicada por un n independiente no necesita ser distinta. Un patrón de haz que tiene dos patrones aproximadamente iguales se ilustra en la figura 3A. En este aspecto, $n = 2$.

[32] Por supuesto, se pueden usar haces que tengan un azimut más estrecho que el descrito con respecto al patrón cuasi-omni. Tales haces más estrechos pueden ser ventajosos porque cada haz se puede caracterizar por una mayor ganancia y una relación señal/ruido (SNR) incrementada en comparación con los haces utilizados en el patrón cuasi-omni. Esto es particularmente ventajoso en sistemas que experimentan una atenuación o reducción de señal alta.

[33] La figura 3B ilustra un aspecto de formación de haces en el que el azimut es más estrecho que el descrito con respecto al patrón cuasi-omni. Los patrones de transmisión y recepción están identificados por $S_0 - S_5$. Como se puede ver en la figura 3B, los haces formados por el AP pueden superponerse. Por supuesto, el patrón de haz puede comprender haces que no se superponen. Como se describió anteriormente, el AP puede configurarse para cambiar una dirección en la que el haz está apuntando. Por lo tanto, el AP en la figura 3B puede primero enviar y/o recibir comunicaciones a través de haz S_1 , y a continuación, a través del haz S_2 , etc. El AP puede, pero no necesita, cambiar de dirección de manera que dirija el haz en direcciones sucesivas para formar un círculo completo (es decir, apuntando en las direcciones 0-5 en orden, y a continuación comenzando nuevamente en 0). El AP puede cambiar

las direcciones en cualquier orden, o puede seleccionar al azar una dirección en la que apuntar.

[34] Las figuras 3C y 3D ilustran aspectos que tienen haces incluso más estrechos. La figura 3C muestra un patrón de haz con 16 direcciones $B_0 - B_{15}$ (solo la mitad de estas direcciones, $B_0 - B_7$, están numeradas en la ilustración), y la figura 3D muestra un patrón de haz con 32 direcciones $H_0 - H_{31}$ (solo la mitad de estas direcciones, $H_0 - H_{15}$, están numeradas en la ilustración). Los haces más estrechos pueden proporcionar las ventajas analizadas anteriormente, pero también pueden requerir información de sobrecarga adicional, o pueden requerir tiempo adicional para cambiar la dirección de haz. Por lo tanto, al seleccionar un número de haces para usar, puede ser necesario considerar la sobrecarga requerida. Aunque los haces se ilustran como sustancialmente simétricos, las formas, tamaños y/o distribución del haz pueden variar.

[35] El término sector en general se puede usar para referirse a un patrón de resolución de segundo nivel que cubre un área relativamente amplia de múltiples haces. Un sector puede cubrir un conjunto de haces consecutivos y no consecutivos y diferentes sectores pueden superponerse. Los haces se pueden dividir en haces de alta resolución (HRS) como un patrón de resolución de alto nivel.

[36] La definición de resolución múltiple de patrones, sectores, haces y haces HRS cuasi-omni puede convertirse en una definición de niveles múltiples, donde cada nivel puede usar un conjunto de patrones de antena. Por lo tanto, los patrones casi omnidireccionales pueden representar un primer conjunto de patrones de antena, los sectores pueden representar un segundo conjunto de patrones de antena, los haces pueden representar un tercer conjunto de patrones de antena preferentemente obtenidos del segundo conjunto de patrones de antena, y los haces HRS pueden representar un cuarto nivel de patrones de antena preferentemente derivados del tercer conjunto de patrones de antena.

[37] La figura 4 ilustra un aspecto de una estructura de super-trama, como se describió anteriormente. La super-trama 400 puede comprender un intervalo de baliza 402, un período de acceso 404 y un período de asignación de tiempo del canal (CTAP) 406. El CTAP 406 puede comprender asignaciones de tiempo de múltiples canales (CTA) 408.

[38] En algunos aspectos, los aparatos y procedimientos descritos se refieren a la asignación de tiempo en el período de acceso 404. Ventajosamente, los presentes aspectos reducen la cantidad de sobrecarga utilizada para intercambiar comunicaciones de control en un sistema de comunicación altamente direccional, tal como el sistema 100, descrito anteriormente. En un aspecto, las ranuras de tiempo se asignan a uno o más aparatos, tales como las estaciones 102, durante los cuales los aparatos pueden enviar y recibir mensajes de control con un aparato, tal como el punto de acceso 110. En un ejemplo, los mensajes de control son mensajes de solicitud (REQ) de hora de canal y mensajes de concesión de REQ. Como se describe en mayor detalle a continuación, al asignar ranuras de tiempo a los aparatos, se puede eliminar la sobrecarga asociada con la detección y la transmisión a través de las direcciones de haz no utilizadas.

[39] La FIG. 5 ilustra un diagrama de flujo de un aspecto de un procedimiento 500 para uso en el sistema de comunicación ilustrado en la FIG. 1. En un aspecto, el procedimiento 500 se implementa mediante un punto de acceso tal como el punto de acceso IE de la FIG. 1. El procedimiento 500 puede implementarse usando uno o más de los componentes ilustrados en la FIG. 2. En el bloque 511, el punto de acceso IE determina un programa para recibir y transmitir comunicaciones de control. Como se describió anteriormente, una super-trama 400 para uso en un sistema de comunicación puede definir un período de acceso 404 durante el cual ciertas comunicaciones de control pueden ser transmitidas y recibidas por uno o más de los participantes en el sistema de red. En un aspecto, el punto de acceso IE determina un programa para organizar la transmisión y recepción de estas comunicaciones de control durante el período de acceso 404. Por ejemplo, el punto de acceso IE puede subdividir el período de acceso 404 en una o más ranuras de tiempo. Esta subdivisión se describe con mayor detalle a continuación con respecto a la FIG. 7. El punto de acceso IE puede entonces asignar una o más ranuras de tiempo a uno o más participantes de la red. En un aspecto, las ranuras de tiempo se asignan para la comunicación desde el punto de acceso IE a una estación particular, tal como la estación 1A. Las ranuras de tiempo también pueden asignarse para la comunicación desde la estación particular, tal como la estación 1A, al punto de acceso IE. En otro aspecto, se puede asignar una ranura de tiempo única para la comunicación en ambas direcciones. En otro aspecto, una o más ranuras de tiempo pueden reservarse para dispositivos que aún no se han unido al sistema de comunicación. El programa puede comprender una indicación del número y la longitud de las ranuras de tiempo. El programa puede comprender además una indicación de a qué estación, si la hay, se le permite transmitir o recibir comunicaciones de control durante cada ranura de tiempo. En un aspecto particular, el punto de acceso IE puede asignar una primera ranura de tiempo en el período de acceso 404 a una primera estación, tal como la estación 1A, para transmitir una comunicación de control, tal como un mensaje de solicitud de tiempo de canal. El punto de acceso también puede asignar una segunda ranura de tiempo en el período de acceso 404 a la estación 1A para recibir una segunda comunicación de control tal como un mensaje de concesión de tiempo de canal.

[40] En el bloque 516, el punto de acceso transmite el programa a uno o más aparatos, tales como las estaciones 1A-1D. En un aspecto, el programa se transmite como parte de la baliza 110, 402. De esta manera, cada una de las estaciones 1A-1D puede recibir el programa y determinar qué ranuras de tiempo, si las hay, están

asignadas a cada una de las estaciones 1A-1D para transmitir y recibir comunicaciones de control. Por ejemplo, la estación 1A puede determinar que se asigna una primera ranura de tiempo particular para enviar una comunicación de control al punto de acceso 1E y se asigna una segunda ranura de tiempo particular para recibir una segunda comunicación de control desde el punto de acceso 1E. Las ranuras de tiempo asignadas a dos estaciones diferentes pueden ser iguales, superpuestas o diferentes. En un aspecto, estaciones adicionales, no mostradas anteriormente, que aún no se han unido al sistema de comunicación, también reciben la baliza 110, 402 y el programa incluido en la misma. En este aspecto, estas estaciones adicionales pueden determinar una o más ranuras de tiempo asignadas para estaciones que desean unirse al sistema de comunicación.

[41] En el bloque 521, el punto de acceso 1E recibe primeras comunicaciones de control de uno o más aparatos, tales como las estaciones 1A-1D, de acuerdo con el programa. Por ejemplo, durante una primera ranura de tiempo asignada para recibir comunicaciones de control desde la estación 1A, el punto de acceso 1E recibe una comunicación de control, tal como una solicitud de tiempo de canal, desde la estación 1A. De forma similar, durante otra ranura de tiempo asignada para recibir comunicaciones de control desde la estación 1B, el punto de acceso 1E puede recibir una comunicación de control independiente, tal como una solicitud de tiempo de canal independiente, desde la estación 1B. Además, como se describió anteriormente, durante una tercera ranura de tiempo asignada para uso por un aparato que aún no se ha unido al sistema de comunicación, el punto de acceso 1E puede recibir una comunicación de control, tal como una solicitud de acceso, desde el aparato. En un aspecto, las comunicaciones de control pueden recibirse usando una o más direcciones de haz. Las comunicaciones de control recibidas desde diferentes estaciones pueden codificarse usando diferentes códigos Golay o propagarse usando diferentes secuencias de propagación.

[42] En un aspecto, las comunicaciones de control recibidas desde las estaciones 1A-1D durante las ranuras de tiempo asignadas comprenden una indicación de una dirección de haz. Como se describió anteriormente, el sistema de comunicación 100 puede ser altamente direccional. Por lo tanto, la recepción y la transmisión exitosas de las comunicaciones pueden depender de las direcciones de haz utilizadas cuando se transmiten y reciben comunicaciones. Al incluir una dirección de haz en la comunicación de control desde las estaciones hasta el punto de acceso, se puede reducir la sobrecarga asociada con la detección y transmisión en direcciones no utilizadas. Esto ventajosamente libera tiempo en las super-tramas para ser utilizado con otros fines, tales como aumentar el ancho de banda de transmisión de datos. Por ejemplo, la estación 1A puede incluir una indicación de una dirección de haz tal como la dirección de haz H2 de la FIG. 3D. En un aspecto, esta indicación de dirección de haz puede basarse en las comunicaciones recibidas previamente por la estación 1A. Por ejemplo, la estación 1A puede determinar que las comunicaciones recibidas usando la dirección de haz H2 tengan una mejor relación señal a ruido u otra característica beneficiosa en comparación con otras direcciones de haz. Por lo tanto, la dirección de haz H2 puede comprender una dirección de haz preferida para la estación 1A. En otro aspecto, la indicación de la dirección de haz puede comprender una indicación de más de una dirección de haz. Como se describe a continuación, el punto de acceso 1E puede usar la indicación de dirección de haz para reducir la sobrecarga en el sistema de comunicación.

[43] En el bloque 526, el punto de acceso 1E transmite segundas comunicaciones de control al uno o más aparatos de acuerdo con el programa. Por ejemplo, durante una ranura de tiempo asignada para transmitir comunicaciones de control a la estación 1A, el punto de acceso 1E transmite una segunda comunicación de control, tal como una concesión de tiempo de canal, a la estación 1A. De manera similar, durante una ranura de tiempo asignada para transmitir comunicaciones de control a la estación 1B, el punto de acceso 1E, puede transmitir una segunda comunicación de control independiente, tal como una concesión de tiempo de canal independiente, a la estación 1B. Además, como se describió anteriormente, durante una tercera ranura de tiempo asignada para uso por un aparato que aún no se ha unido al sistema de comunicación, el punto de acceso 1E puede transmitir una segunda comunicación de control, tal como un mensaje de concesión de acceso, al aparato.

[44] En un aspecto, las comunicaciones de control enviadas a las estaciones 1A-1D durante las ranuras de tiempo asignadas se envían a través de las direcciones de haz indicadas en las comunicaciones de control recibidas desde las estaciones respectivas. Así, por ejemplo, si la comunicación de control recibida desde la estación 1A comprende una indicación de la dirección de haz H2, la comunicación de control enviada desde el punto de acceso 1E a la estación 1A puede enviarse usando la dirección de haz H2. Utilizando la dirección de haz identificada, el punto de acceso 1A libera tiempo en las super-tramas para otros usos, tales como aumentar el ancho de banda de transmisión de datos, en lugar de usar el tiempo para enviar las comunicaciones de control usando otras direcciones de haz.

[45] La FIG. 6 ilustra un diagrama de flujo de un aspecto de otro procedimiento 600 para uso en el sistema de comunicación ilustrado en la FIG. 1. En un aspecto, el procedimiento 600 se implementa mediante una estación de acceso tal como las estaciones 1A-1D de la FIG. 1. El procedimiento 600 puede implementarse usando uno o más de los componentes ilustrados en la FIG. 2. En el bloque 641, la estación, tal como la estación 1A, recibe un programa para recibir y transmitir comunicaciones de control. Como se describió anteriormente, el programa puede indicar que un período de acceso se ha subdividido en una o más ranuras de tiempo. Cada período puede asignarse a una estación individual, como la estación 1A, y puede asignarse para recibir o transmitir comunicaciones de control. Por ejemplo, una primera ranura de tiempo puede asignarse a la estación 1A para transmitir una

comunicación de control, tal como una solicitud de tiempo de canal, al punto de acceso 1E. Además, una segunda ranura de tiempo puede asignarse a la estación 1A para recibir una segunda comunicación de control, tal como una concesión de tiempo de canal, desde el punto de acceso 1E.

5 **[46]** En el bloque 646, la estación 1A transmite una primera comunicación de control a un aparato, tal como el punto de acceso 1E, de acuerdo con el programa. Por ejemplo, la estación 1A puede transmitir una comunicación de control al punto de acceso 1E durante una primera ranura de tiempo asignada. En un aspecto, como se describió anteriormente, la comunicación de control puede comprender una indicación de haz de dirección de haz. En otro aspecto, la comunicación de control puede transmitirse usando una o más direcciones de haz.

10 **[47]** En el bloque 651, la estación 1A recibe una segunda comunicación de control desde el aparato, tal como el punto de acceso 1E, de acuerdo con el programa. Por ejemplo, la estación 1A puede recibir una segunda comunicación de control desde el punto de acceso 1E durante una segunda ranura de tiempo asignada. En un aspecto, como se ha descrito anteriormente, la comunicación de control se puede recibir de acuerdo con la dirección de haz indicada en el primer mensaje de comunicaciones. Al usar la dirección de haz indicada, el punto de acceso 1A libera tiempo en las super-tramas para otros usos, tales como aumentar el ancho de banda de transmisión de datos, en lugar de usar el tiempo para enviar las comunicaciones de control usando otras direcciones de haz.

15 **[48]** La FIG. 7 ilustra un diagrama de bloques de un aspecto de un programa 704 para uso en el sistema de comunicación ilustrado en la FIG. 1. El programa 704 ilustra una parte del periodo de acceso 404 de la FIG. 4. Como se muestra, el programa 704 comprende una serie de ranuras de tiempo 710, 715, 720, 725, 730, 735. La ranura de tiempo 710 comprende una ranura de tiempo que ha sido reservada para una estación particular, tal como la estación 1A, para transmitir un mensaje de control, tal como una solicitud de tiempo de canal, al punto de acceso, tal como el punto de acceso 1E. La ranura de tiempo 715 comprende una ranura de tiempo que ha sido reservada para una estación particular, tal como la estación 1B, para transmitir un mensaje de control al punto de acceso, tal como el punto de acceso 1E. La ranura de tiempo 720 comprende una ranura de tiempo que no ha sido asignada a una estación particular. Como se describió anteriormente, esta ranura de tiempo 720 puede ser utilizada por una o más estaciones que aún no se han unido al sistema de comunicación para enviar o recibir mensajes tales como mensajes de asociación. En algunos aspectos, las ranuras de tiempo asignadas son ranuras de tiempo libres de contienda, dedicadas. Sin embargo, en otro aspecto, la ranura de tiempo para la cual no se ha identificado ninguna estación se puede usar como un período de tiempo de acceso basado en contienda. En otro aspecto, la ranura de tiempo 720 podría ser utilizada por el punto de acceso 1E para comunicarse con una o más estaciones.

20 **[49]** La ranura de tiempo 725 comprende una ranura de tiempo que ha sido reservada para una estación particular, tal como la estación 1A, para recibir un segundo mensaje de control, tal como una concesión de tiempo de canal, desde el punto de acceso, tal como el punto de acceso 1E. La ranura de tiempo 730 comprende una ranura de tiempo que ha sido reservada para una estación particular, tal como la estación 1B, para recibir un segundo mensaje de control desde el punto de acceso, tal como el punto de acceso 1E. La ranura de tiempo 735 comprende una ranura de tiempo que no ha sido asignada a una estación particular. La ranura de tiempo 735 se puede usar de una manera similar a la ranura de tiempo 720 descrita anteriormente.

25 **[50]** En otro aspecto, las ranuras de tiempo, tales como las ranuras de tiempo 710 y 715, pueden tener una longitud fija predeterminada o pueden tener una longitud determinada dinámicamente. La longitud de una ranura de tiempo particular puede determinarse mediante el punto de acceso 1E, basándose en las comunicaciones previas con la una o más estaciones, las condiciones del canal, el uso del tráfico u otras indicaciones. En otro aspecto, las ranuras de tiempo, tales como las ranuras de tiempo 710 y 715, pueden asignarse en el período de acceso de tiempo del canal 406 además del período de acceso 404.

30 **[51]** La FIG. 8 ilustra un diagrama de bloques de un aspecto de una comunicación de control 810 para uso en el sistema de comunicación ilustrado en la FIG. 1. En un aspecto, la comunicación de control 810 comprende una solicitud de tiempo de canal. Como se ilustra, la comunicación de control 810 puede comprender una pluralidad de campos, tales como los campos 813, 811 y 816, que contienen diversos tipos de información. En un aspecto, la comunicación de control comprende un campo 811 que comprende una indicación de dirección de haz. Como se describió anteriormente, el punto de acceso 1E puede transmitir comunicaciones a través de una o más direcciones de haz. La indicación de la dirección de haz puede comprender una o más direcciones de haz que faciliten la comunicación mejorada con una estación particular, tal como la estación 1A. Por ejemplo, la indicación de la dirección de haz puede comprender una indicación de que, para la estación 1A, se prefiere la dirección de haz H2. De esta manera, el punto de acceso 1E puede comunicarse con la estación 1A usando la dirección de haz preferida en lugar de usar el tiempo transmitiendo la comunicación usando otras direcciones de haz menos preferidas. Otros campos de la comunicación de control pueden comprender otra información. Esta información puede incluir, por ejemplo, una solicitud de tiempo de canal, una concesión de tiempo de canal, una asignación de tiempo de canal, un indicador de calidad de canal, un indicador de carga útil y un indicador de carga de tráfico.

35 **[52]** Uno o más procesadores en el sistema de procesamiento pueden ejecutar software. El software debe interpretarse en sentido amplio para indicar instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software,

paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., ya sean software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware u otros.

5 **[53]** En uno o más aspectos a modo de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en o ser transmitidas a través de, como una o más instrucciones o código, en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como los medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se puede acceder por un ordenador. A modo de ejemplo no exhaustivo, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que puede ser utilizado para llevar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y que se puede acceder a través de un ordenador. Además, cualquier conexión se denomina correctamente un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software es transmitido desde una página web, servidor o cualquier otra fuente remota usando un cable coaxial, cable de fibra óptica, cable de par trenzado, una línea de abonado digital de alta velocidad (DSL) o tecnología sin hilos como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el cable de par trenzado, el DSL o las tecnologías sin hilos como los infrarrojos, radio o microondas están incluidos en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen discos compactos (CD), discos de láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), discos flexibles y discos Blu-ray, donde los discos normalmente reproducen datos de manera magnética así como de manera óptica con láser. Por lo tanto, en algunos aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios legibles por ordenador no transitorios (por ejemplo, medios tangibles). Además, en algunos aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios legibles por ordenador transitorios (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo que antecede también deben incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

30 **[54]** El sistema de procesamiento, o cualquier parte del sistema de procesamiento, puede proporcionar los medios para realizar las funciones enumeradas en el presente documento. Por ejemplo, el código de ejecución del sistema de procesamiento puede proporcionar los medios para asignar un período de tiempo libre de contienda a un aparato. De forma alternativa, el código en el medio legible por ordenador puede proporcionar los medios para realizar las funciones enumeradas en el presente documento. El receptor puede proporcionar los medios para recibir, durante uno o más períodos de tiempo asignados, una comunicación de control desde uno o más de los aparatos respectivos, comprendiendo cada comunicación de control respectiva una solicitud de tiempo de canal. El receptor también puede comprender los medios para recibir una comunicación que comprende una indicación de un período de tiempo asignado. El transmisor puede proporcionar los medios para transmitir, durante el período de tiempo asignado, una comunicación de control a un aparato, comprendiendo la comunicación de control una solicitud de tiempo de canal.

40 **[55]** En algunos aspectos, una o más de las funciones enumeradas en el presente documento se implementan en un circuito configurado para realizar una o más funciones. De forma similar, los medios descritos anteriormente pueden comprender uno o más circuitos configurados para implementar la funcionalidad de los medios. Por ejemplo, la figura 9 ilustra un aspecto del nodo inalámbrico 902 que comprende un circuito para asignar 904 y un circuito para transmitir 910. El circuito para asignar 904 se puede configurar para asignar un período de tiempo libre de contienda a un aparato. El circuito para transmitir 910 puede configurarse para transmitir durante el período de tiempo asignado, una comunicación de control a un aparato, comprendiendo la comunicación de control una solicitud o concesión de tiempo de canal. El aspecto del nodo inalámbrico 902 ilustrado en la figura 9 también comprende la antena 916, descrita anteriormente con respecto a la figura 2, conectada al circuito para transmitir 910. En algunos aspectos, la antena 1016 se omite. En algunos aspectos, uno o más de los componentes ilustrados en la figura 2 pueden incorporarse en el aspecto del nodo inalámbrico 902 ilustrado en la figura 9.

50 **[56]** Como otro ejemplo, la figura 10 ilustra un aspecto del nodo inalámbrico 1002 que comprende un circuito para el receptor 1012 y un circuito para transmitir 1010. El circuito para recibir 1012 puede configurarse para recibir una comunicación de asignación que comprende una indicación de un período de tiempo asignado. El circuito para transmitir 1010 puede configurarse para transmitir durante el período de tiempo asignado, una comunicación de control a un aparato, comprendiendo la comunicación de control una solicitud de tiempo de canal. El aspecto del nodo inalámbrico 1010 ilustrado en la figura 10 también comprende la antena 1016, descrita anteriormente con respecto a la figura 2, conectada al circuito para recibir 1012 y el circuito para transmitir 1010. En algunos aspectos, la antena 1016 se omite. En algunos aspectos, uno o más de los componentes ilustrados en la figura 2 pueden incorporarse en el aspecto del nodo inalámbrico 1002 ilustrado en la figura 10.

60 **[57]** Los expertos en la técnica reconocerán la mejor manera de implementar la funcionalidad descrita presentada a lo largo de esta descripción dependiendo de la aplicación particular y de las restricciones generales de diseño impuestas al sistema global.

65 **[58]** Se entiende que se está presentando cualquier orden o jerarquía específico de pasos descritos en el contexto de un módulo de software para proporcionar ejemplos de un nodo inalámbrico. Basándose en las

preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específico de pasos puede volver a disponerse manteniéndose dentro del alcance de la invención.

5 **[59]** La descripción anterior se proporciona para permitir a cualquier persona experta en la técnica comprender completamente el alcance total de la divulgación. Las modificaciones a las diversas configuraciones divulgadas en el presente documento serán evidentes inmediatamente para los expertos en la técnica. Por lo tanto, no se pretende que las reivindicaciones se limiten a los diversos aspectos de la divulgación descrita en el presente documento, pero se le debe otorgar el alcance completo coherente con el lenguaje de las reivindicaciones, en el que la referencia a un elemento en singular no pretende significar "uno y solo uno" a menos que se especifique lo contrario, sino más bien 10 "uno o más". A menos que se especifique lo contrario, el término "algunos" se refiere a uno o más. Una reivindicación que enumera al menos uno de una combinación de elementos (por ejemplo, "al menos uno de A, B o C") se refiere a uno o más de los elementos enumerados (por ejemplo, A, o B, o C, o cualquier combinación de los mismos).

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación (500), comprendiendo el procedimiento:

5 determinar, mediante un punto de acceso (1E) capaz de transmitir a través de una o más direcciones de haz, un programa para recibir y transmitir comunicaciones de control dividiendo un período de acceso en una o más ranuras de tiempo libres de contienda y asignando una primera ranura de tiempo libre de contienda para una estación (1A, 1B, 1C, 1D) (511);

10 transmitir el programa a una o más estaciones (1A, 1B, 1C, 1D) (516); y

15 recibir, mediante el punto de acceso (1E), durante la primera ranura de tiempo libre de contienda, una primera comunicación de control desde la estación (1A, 1B, 1C, 1D), en el que la primera comunicación de control comprende una solicitud de tiempo de canal que contiene una dirección de haz preferida para la estación.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

20 asignar, mediante el punto de acceso (1E), una segunda ranura de tiempo libre de contienda a la estación (1A, 1B, 1C, 1D); y

25 transmitir, mediante el punto de acceso (1E), durante la segunda ranura de tiempo libre de contienda, una segunda comunicación de control a la estación (1A, 1B, 1C, 1D) usando la dirección de haz indicada, en el que la segunda comunicación de control comprende una concesión de tiempo de canal.

3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además transmitir, mediante el punto de acceso (1E), una baliza a al menos la estación (1A, 1B, 1C, 1D), en el que la baliza comprende una indicación de la primera ranura de tiempo libre de contienda.

30 4. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además transmitir, mediante el punto de acceso (1E), una baliza a al menos la estación (1A, 1B, 1C, 1D), en el que la baliza comprende una indicación de la primera ranura de tiempo libre de contienda y la segunda ranura de tiempo libre de contienda.

35 5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la dirección de haz indicada es una dirección de haz preferida para la estación (1A, 1B, 1C, 1D); y/o en el que la primera comunicación de control se recibe a través de una pluralidad de direcciones de haz; y/o

40 que comprende además asignar, mediante el punto de acceso (1E), una tercera ranura de tiempo libre de contienda a una tercera estación y recibir, mediante el punto de acceso (1E), durante la tercera ranura de tiempo libre de contienda, una tercera comunicación de control desde la tercera estación; en el que la tercera comunicación de control comprende una solicitud de tiempo de canal y en la que la primera ranura de tiempo libre de contienda y la tercera ranura de tiempo libre de contienda se superponen.

45 6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además asignar, mediante el punto de acceso (1E), una tercera ranura de tiempo libre de contienda a una tercera estación y recibir, mediante el punto de acceso (1E), durante la tercera ranura de tiempo libre de contienda, una tercera comunicación de control desde la tercera estación, en la que la tercera comunicación de control comprende una solicitud de tiempo de canal y en la que la primera comunicación de control y la tercera comunicación de control están codificadas con diferentes códigos de Golay; o

50 en el que la primera comunicación de control y la tercera comunicación de control se extienden con diferentes secuencias de expansión.

55 7. Un punto de acceso (1E) capaz de transmitir a través de una o más direcciones de haz para la comunicación, comprendiendo el punto de acceso (1E):

60 medios para determinar (204, 206, 220) un programa para recibir y transmitir comunicaciones de control dividiendo un período de acceso en una o más ranuras de tiempo libres de contienda y asignando una primera ranura de tiempo libre de contienda a una estación (1A, 1B, 1C, 1D);

65 medios para transmitir (210) el programa a una o más estaciones (1A, 1B, 1C, 1D); y

medios para recibir (212), durante la primera ranura de tiempo libre de contienda, una primera comunicación de control desde la estación (1A, 1B, 1C, 1D), en los que la primera comunicación de control comprende una solicitud de tiempo de canal que contiene una dirección de haz preferida para la estación.

8. Un procedimiento de comunicación (600), comprendiendo el procedimiento:
- 5 recibir, mediante una estación (1A, 1B, 1C, 1D) desde un punto de acceso (1E) capaz de transmitir a través de una o más direcciones de haz, un programa para recibir y transmitir comunicaciones de control que comprende una indicación de una primera ranura de tiempo libre de contienda en un período de acceso (641); y
- 10 transmitir, mediante la estación (1A, 1B, 1C, 1D), durante la primera ranura de tiempo libre de contienda, una primera comunicación de control al punto de acceso (1E), en el que la primera comunicación de control comprende una solicitud de tiempo de canal que contiene una dirección de haz preferida para la estación.
- 15 9. El procedimiento según la reivindicación 1 u 8, en el que la primera comunicación de control comprende además una solicitud de tiempo de canal; y/o en el que la dirección de haz indicada comprende una pluralidad de direcciones de haz.
- 20 10. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que el programa para recibir y transmitir comunicaciones de control comprende además una indicación de una segunda ranura de tiempo libre de contienda, que comprende además recibir, mediante la estación (1A, 1B, 1C, 1D), durante la segunda ranura de tiempo libre de contienda, una segunda comunicación de control desde el punto de acceso (1E) en la dirección de haz indicada, en el que la segunda comunicación de control comprende una concesión de tiempo del canal.
- 25 11. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que la dirección de haz indicada es una dirección de haz preferida de la estación (1A, 1B, 1C, 1D).
- 30 12. El procedimiento según la reivindicación 2 o 10, en el que la segunda comunicación de control comprende además un programa de comunicación para al menos la estación (1A, 1B, 1C, 1D).
- 35 13. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que el programa para recibir y transmitir comunicaciones de control comprende una señal de baliza; y/o en el que la primera comunicación de control se transmite a través de una pluralidad de direcciones de haz.
- 40 14. Una estación (1A, 1B, 1C, 1D) para la comunicación, comprendiendo la estación (1A, 1B, 1C, 1D):
- medios para recibir (212) un programa para recibir y transmitir comunicaciones de control desde un punto de acceso (1E) capaz de transmitir a través de una o más direcciones de haz que comprende una indicación de una primera ranura de tiempo libre de contienda en un período de acceso; y
- 45 medios para transmitir, (210) durante la primera ranura de tiempo libre de contienda, una primera comunicación de control al punto de acceso (1E), en el que la primera comunicación de control comprende una solicitud de tiempo de canal que contiene una dirección de haz preferida para la estación.
15. Un producto de programa informático para comunicación que comprende un medio legible por ordenador que comprende instrucciones en el mismo, comprendiendo las instrucciones código para llevar a cabo los pasos de procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 u 8 a 13.

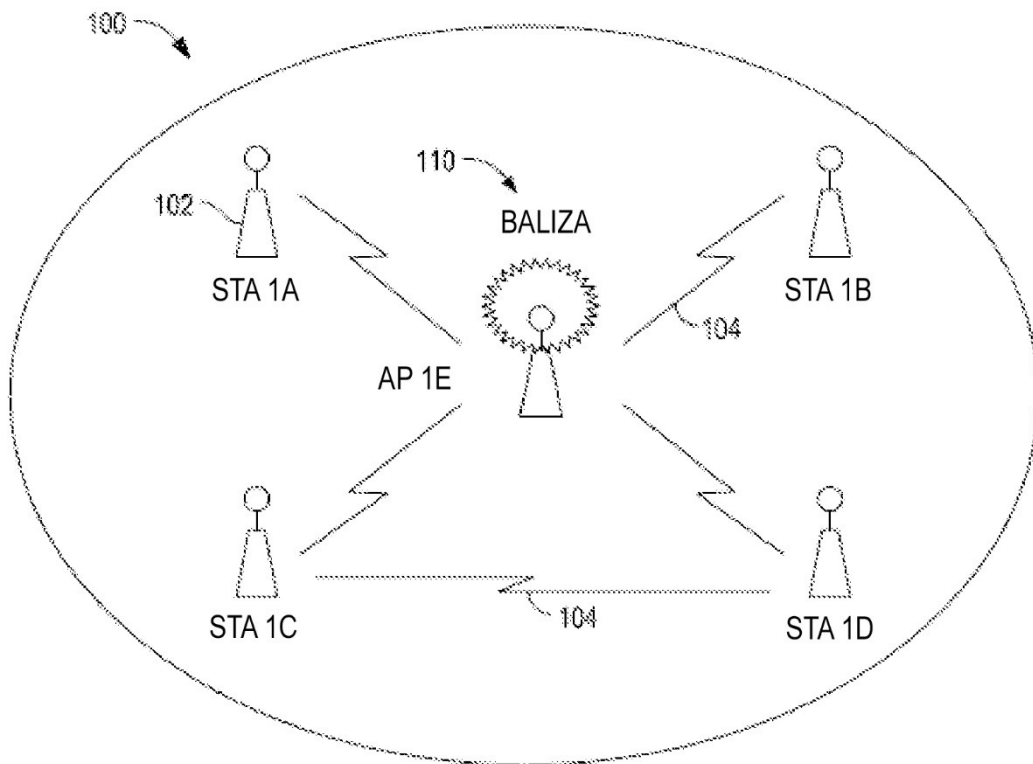


FIG. 1

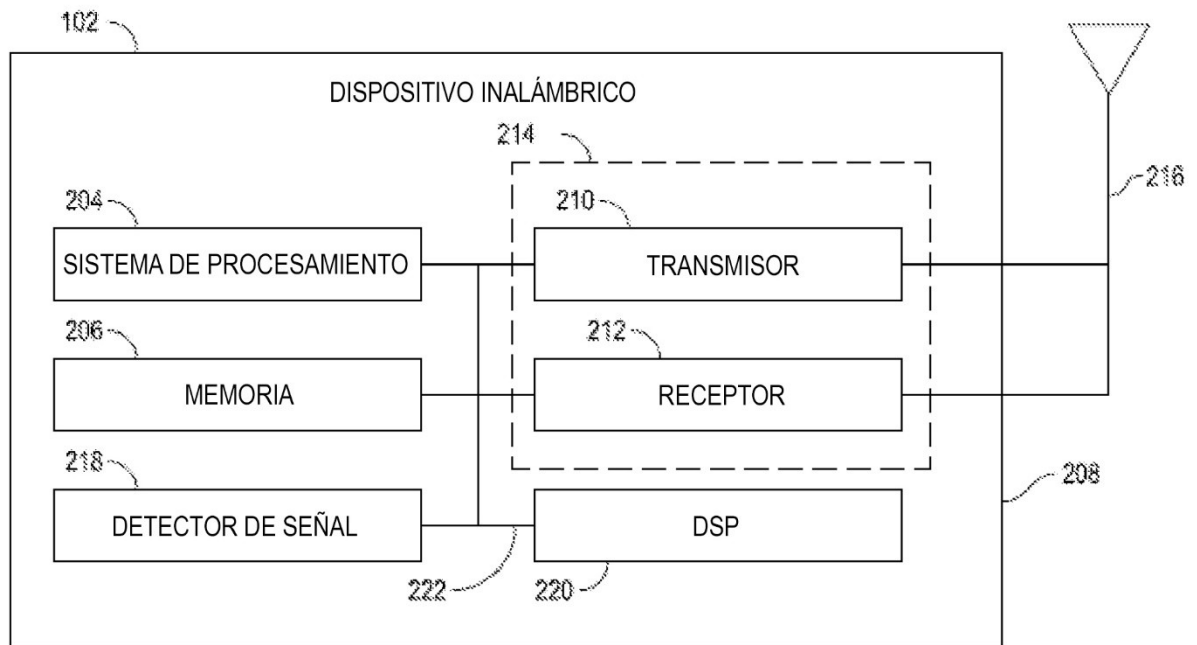


FIG. 2

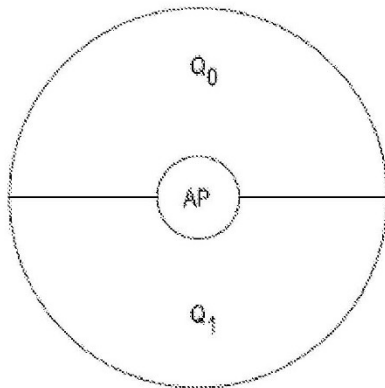


FIG. 3A

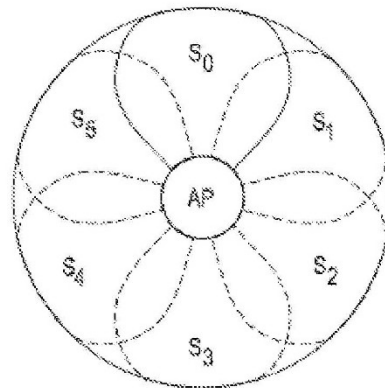


FIG. 3B

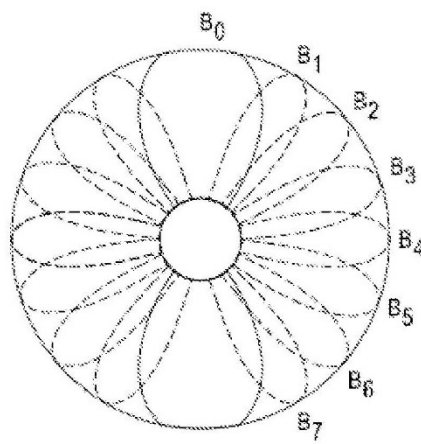


FIG. 3C

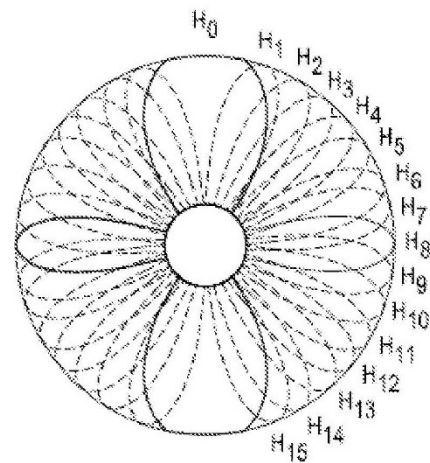


FIG. 3D

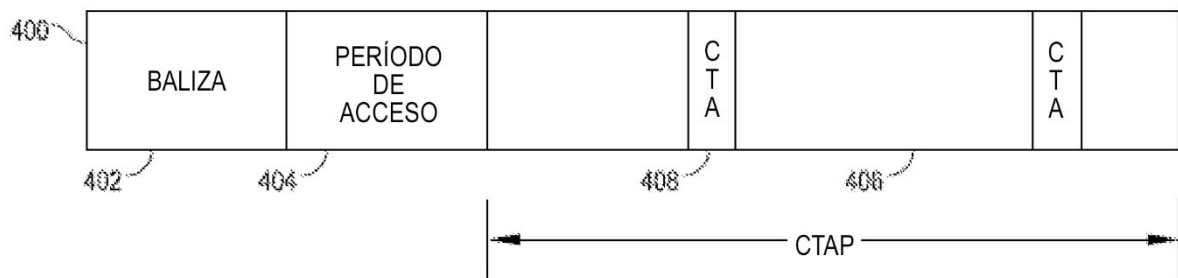


FIG. 4

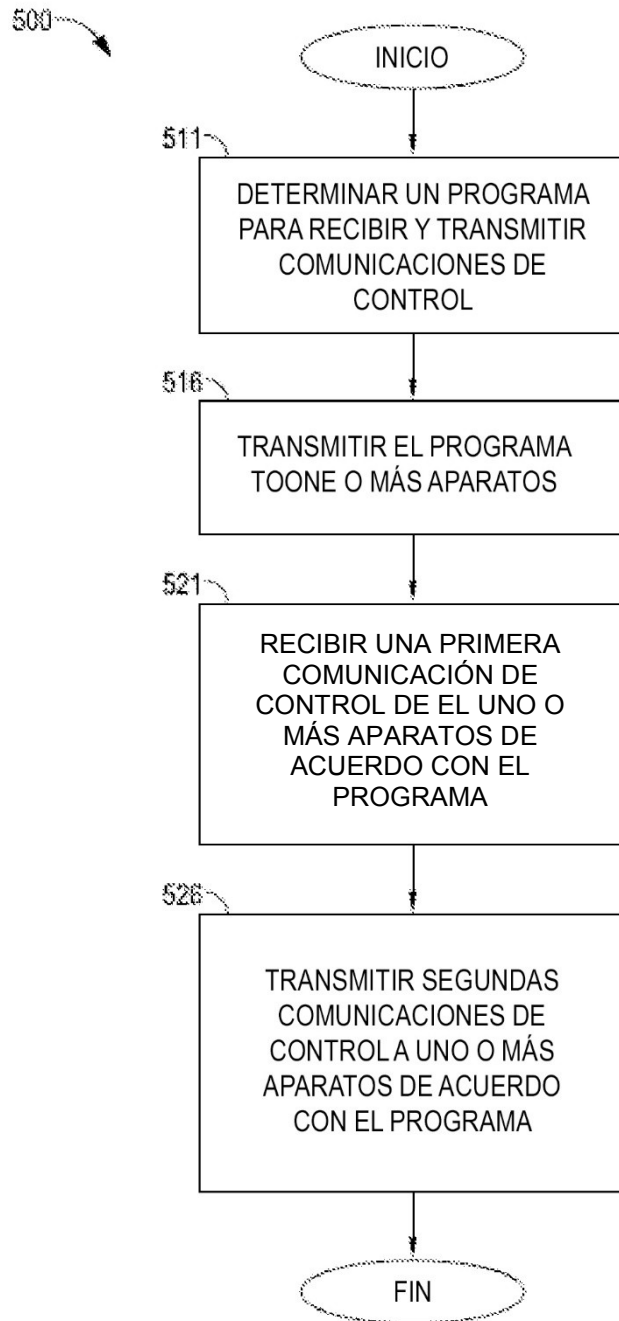


FIG. 5

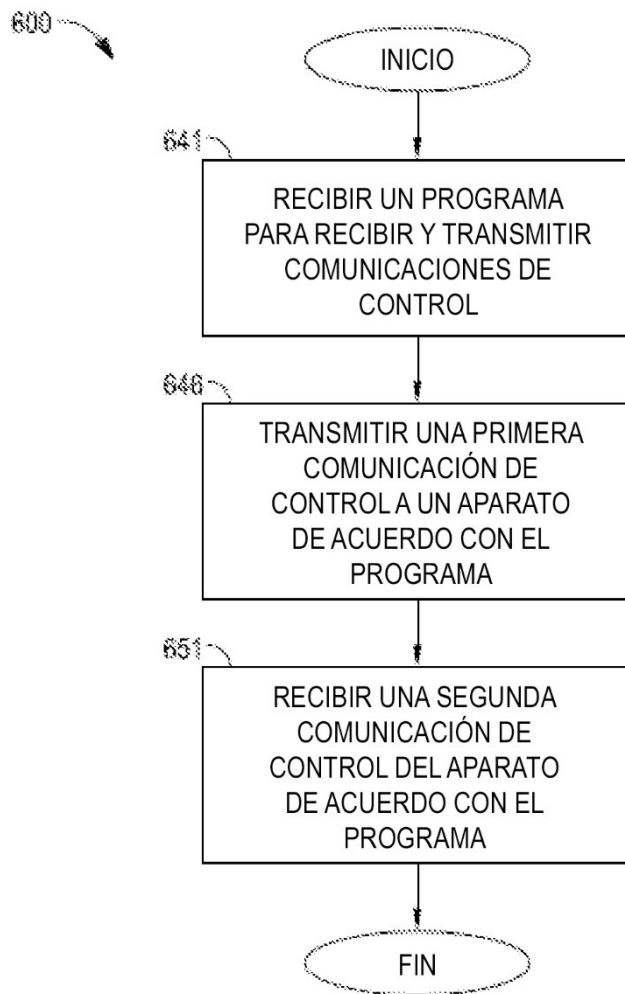


FIG. 6

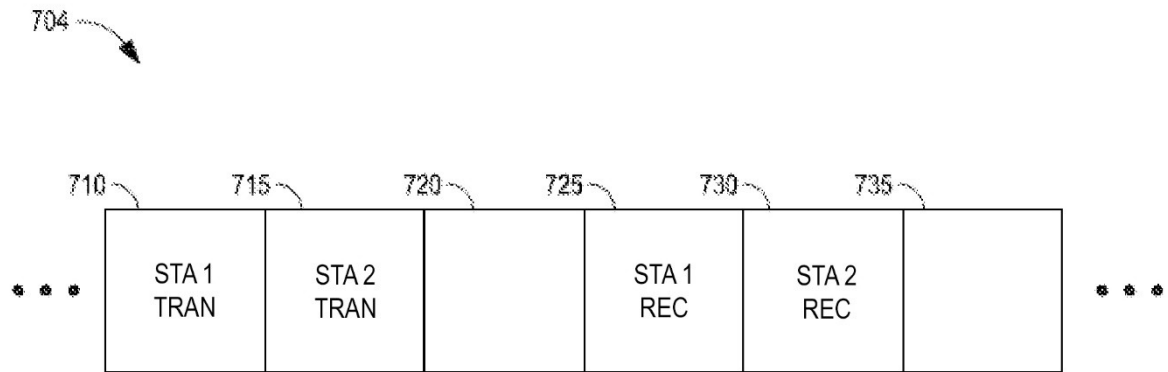


FIG. 7



FIG. 8

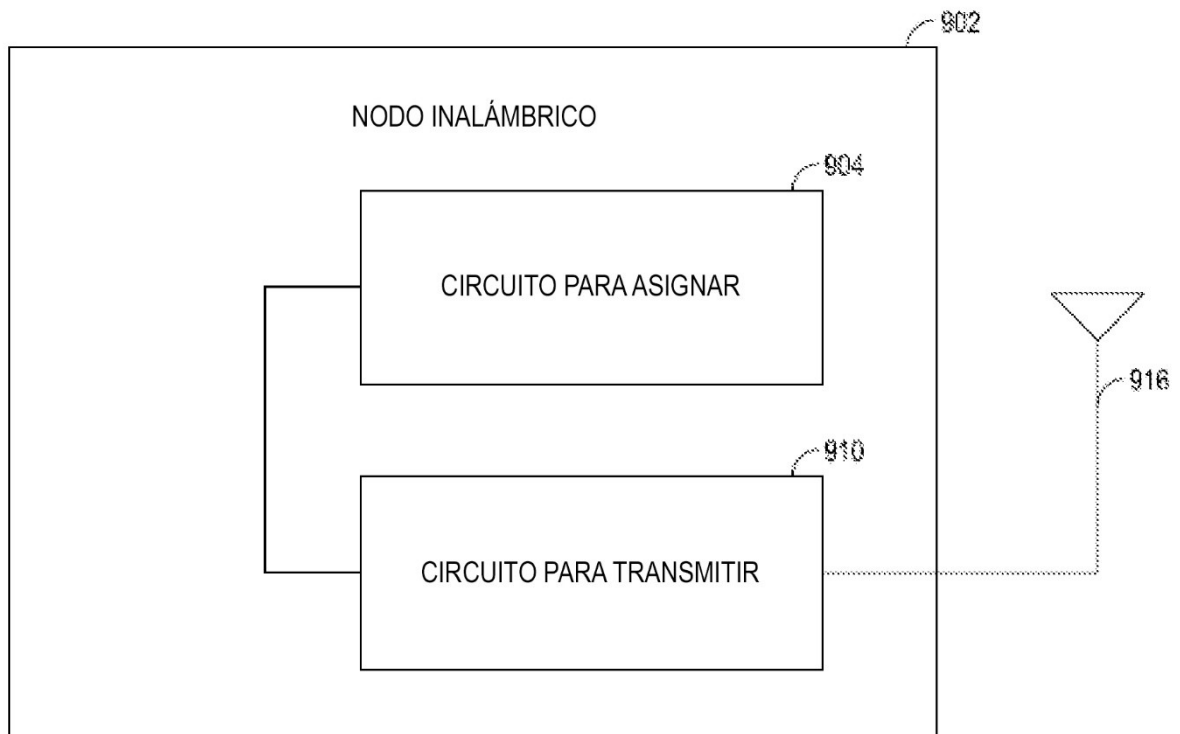


FIG. 9

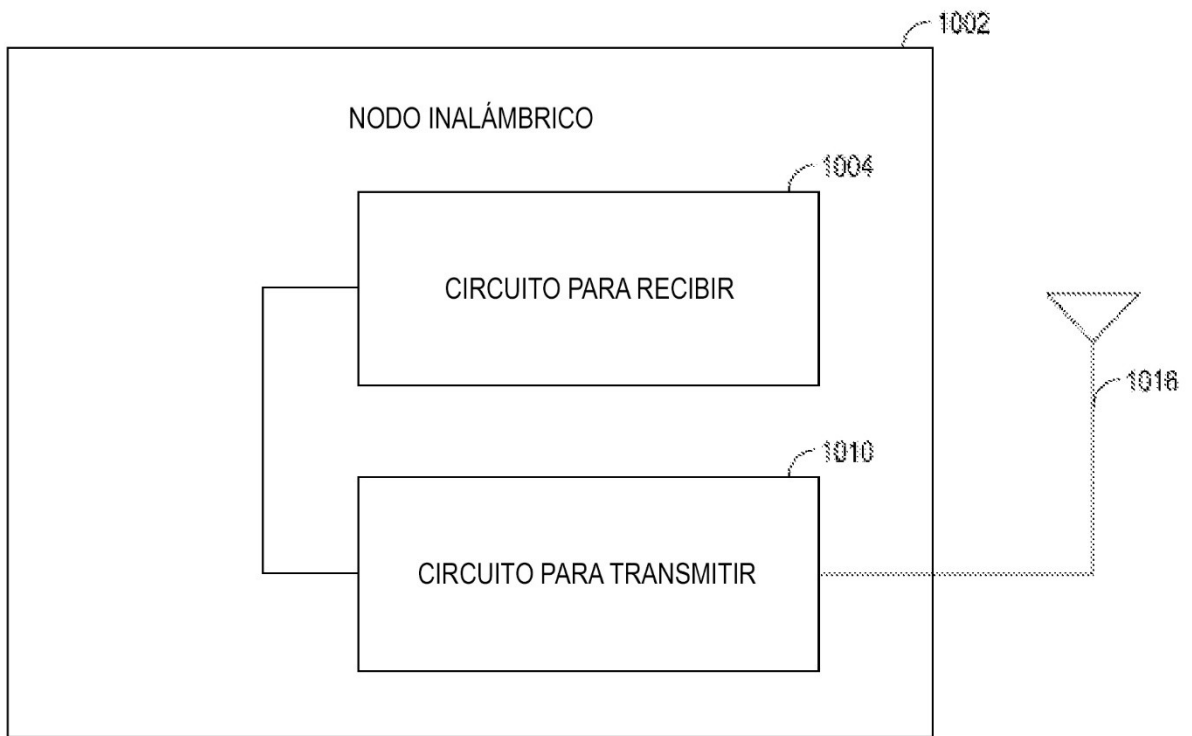


FIG. 10