

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 302**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04W 72/04** (2009.01)

**H04W 74/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2014 PCT/US2014/062543**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15065953**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2014 E 14795927 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 3063895**

54 Título: **Procedimiento de transmisión selectiva en sub-canales mejorado**

30 Prioridad:

**28.10.2013 US 201361896634 P**  
**06.11.2013 US 201361900995 P**  
**27.10.2014 US 201414525085**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.07.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ASTERJADHI, ALFRED;**  
**TIAN, BIN;**  
**MERLIN, SIMONE y**  
**JAFARIAN, AMIN**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 625 302 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento de transmisión selectiva en sub-canales mejorado

5 **ANTECEDENTES**

**Campo**

10 La presente divulgación se refiere en general a sistemas de comunicación y, más específicamente, a la mejora de un procedimiento de transmisión selectiva en sub-canales (SST) en un sistema de comunicación inalámbrica.

**Antecedentes**

15 En muchos sistemas de telecomunicaciones, las redes de comunicación se usan para intercambiar mensajes entre varios dispositivos separados espacialmente que interactúan entre sí. Las redes pueden clasificarse de acuerdo con el alcance geográfico, que puede ser, por ejemplo, un área metropolitana, un área local o un área personal. Dichas redes se designarían, respectivamente, como una red de área extensa (WAN), red de área metropolitana (MAN), red de área local (LAN), red de área local inalámbrica (WLAN) o red de área personal (PAN). Las redes también difieren de acuerdo con la técnica de conmutación/encaminamiento usada para interconectar los diversos nodos y dispositivos de red (por ejemplo, conmutación de circuitos frente a conmutación de paquetes), el tipo de medio físico empleado para la transmisión (por ejemplo, medio alámbrico frente a medio inalámbrico) y el conjunto de protocolos de comunicación usados (por ejemplo, la familia de protocolos de Internet, la red óptica síncrona (SONET), Ethernet, etc.).

25 A menudo se prefieren las redes inalámbricas cuando los elementos de red son móviles y, por lo tanto, tienen necesidades de conectividad dinámicas, o si la arquitectura de red se forma en una topología ad hoc en lugar de fija. Las redes inalámbricas emplean medios físicos intangibles en un modo de propagación no guiado usando ondas electromagnéticas en las bandas de frecuencia de radio, microondas, infrarrojos, ópticas, etc. Las redes inalámbricas facilitan de forma ventajosa la movilidad del usuario y un rápido despliegue en campo en comparación con las redes alámbricas fijas.

30 En algunas redes inalámbricas, se permite que dispositivos asociados a un punto de acceso (AP) transmitan y reciban señales en un canal primario seleccionado por el AP. De acuerdo con un procedimiento de transmisión selectiva en sub-canales (SST), se permite a los dispositivos cambiar dinámicamente una ubicación del canal primario dentro de un ancho del canal de funcionamiento permitido. Se desean sistemas, procedimientos y dispositivos mejorados para el procedimiento SST.

35 Se llama la atención sobre un documento por MATTHEW FISCHER, titulado "CC9 Resolutions for 9-32k; 11-13-1142-02-00ahcc9- resolutions-for-9-32k", PROYECTO DEL IEEE; 11-13-1142-02-00AH-cc9-RESOLUCIONES-PARA-9-32K, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA, (20130917), vol. 802.11ah, n.º 2, PÁGINA 1 - 10. El documento analiza diversos cambios en el esquema de transmisión selectiva en sub-canales de la norma IEEE 802.11.

45 **SUMARIO**

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento y aparato para comunicación inalámbrica, como se expone en las reivindicaciones independientes. Los modos de realización preferentes de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

50 La presente invención está definida y limitada únicamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas 1-15. En lo que sigue, cualquier modo o modos de realización mencionados y que no entren dentro del ámbito de dichas reivindicaciones 1-15, deben interpretarse como ejemplo o ejemplos útil(es) para entender la invención.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

55 La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo en el que se pueden emplear aspectos de la presente divulgación.

60 La FIG. 2 muestra un diagrama de bloques funcional de un dispositivo inalámbrico de ejemplo que puede emplearse en el sistema de comunicación de la FIG. 1.

La FIG. 3A ilustra un cronograma de comunicación inalámbrica de ejemplo.

La FIG. 3B ilustra un cronograma de comunicación inalámbrica de ejemplo.

65 La FIG. 4 ilustra un cronograma de comunicación inalámbrica de ejemplo.

La FIG. 5 es un diagrama que ilustra ejemplos de asignaciones de canales físicos a canales virtuales.

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un ancho de banda de funcionamiento de la SST de 16 MHz.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo de comunicación inalámbrica.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica de ejemplo.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

Varios aspectos de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos se describen a continuación en mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente divulgación puede realizarse de muchas formas diferentes, y no debería interpretarse como limitada a alguna estructura o función específica presentada a lo largo de la presente divulgación. En cambio, estos aspectos se proporcionan para que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita completamente el alcance de la divulgación a los expertos en la materia. Basándose en las enseñanzas del presente documento, un experto en la materia debería apreciar que la invención está limitada y definida únicamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas 1-15.

Las tecnologías de red inalámbricas populares pueden incluir diversos tipos de redes de área local inalámbricas (WLAN). Puede usarse una WLAN para interconectar dispositivos cercanos empleando protocolos de red usados ampliamente. Los diversos aspectos descritos en el presente documento pueden aplicarse a cualquier norma de comunicación, tal como un protocolo inalámbrico.

En algunos aspectos, las señales inalámbricas de una subbanda de gigahercios pueden transmitirse de acuerdo con el protocolo 802.11ah usando multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), comunicaciones de espectro ensanchado de secuencia directa (DSSS), una combinación de comunicaciones OFDM y DSSS, u otros esquemas. Además, las señales inalámbricas pueden transmitirse en canales 802.11ah de banda estrecha de 1 MHz o de 2 MHz, por ejemplo. Implementaciones del protocolo 802.11ah pueden usarse para sensores, dispositivos de medición y redes inteligentes. De manera ventajosa, aspectos de determinados dispositivos que implementan el protocolo 802.11ah pueden consumir menos energía que dispositivos que implementan otros protocolos inalámbricos y/o pueden usarse para transmitir señales inalámbricas con un alcance relativamente largo, por ejemplo de un kilómetro aproximadamente o más.

En algunas implementaciones, una WLAN incluye diversos dispositivos que son los componentes que acceden a la red inalámbrica. Por ejemplo, puede haber dos tipos de dispositivos: puntos de acceso ("AP") y clientes (también denominados estaciones, o "STA"). En general, un AP puede servir como un concentrador o estación base para la WLAN y una STA sirve como un usuario de la WLAN. Por ejemplo, una STA puede ser un ordenador portátil, un asistente personal digital (PDA), un teléfono móvil, etc. En un ejemplo, una STA se conecta a un AP a través de un enlace inalámbrico conforme con WiFi (por ejemplo, protocolo IEEE 802.11, tal como 802.11ah) para obtener conectividad general a Internet o a otras redes de área extensa. En algunas implementaciones, una STA también se puede usar como un AP.

Un punto de acceso ("AP") también puede comprender, implementarse como, o conocerse como un NodoB, controlador de la red de radio ("RNC"), eNodoB, controlador de estaciones base ("BSC"), estación transceptora base ("BTS"), estación base ("BS"), función transceptora ("TF"), encaminador radioeléctrico, transceptor radioeléctrico o utilizando alguna otra terminología.

Una estación "STA" también puede comprender, implementarse como o conocerse como un terminal de acceso ("AT"), una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil, una estación remota, un terminal remoto, un terminal de usuario, un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario, o utilizando alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso 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, ordenador portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un microteléfono, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente de datos personal), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o de vídeo o una radio por satélite), un dispositivo o sistema de juegos, un dispositivo de sistema de posicionamiento global o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse a través de un medio inalámbrico.

Como se ha analizado anteriormente, determinados dispositivos descritos en el presente documento pueden implementar la norma 802.11ah, por ejemplo. Dichos dispositivos, independientemente de que se usen como una STA o AP u otro dispositivo, pueden usarse para medición inteligente o en una red inteligente. Dichos dispositivos pueden proporcionar aplicaciones de sensor o usarse en la automatización doméstica. Los dispositivos pueden

usarse, en cambio o de forma adicional, en un contexto de asistencia sanitaria, por ejemplo, para asistencia sanitaria personal. También pueden usarse para vigilancia, para permitir conectividad a Internet de mayor alcance (por ejemplo, para su uso con puntos de acceso), o para implementar comunicaciones de máquina a máquina.

5 Los nodos inalámbricos, tales como estaciones y AP, pueden interactuar en una red de tipo de Acceso múltiple por detección de portadora (CSMA), tal como una red que cumple la norma 802.11ah. CSMA es un protocolo probabilístico de control de acceso al medio (MAC). La "detección de portadora" describe el hecho de que un nodo  
10 que intenta transmitir en un medio puede usar retroalimentación de su receptor para detectar una onda portadora antes de intentar enviar su propia transmisión. El "acceso múltiple" describe el hecho de que múltiples nodos pueden enviar y recibir en un medio compartido. En consecuencia, en una red de tipo CSMA, un nodo de transmisión detecta el medio y si el medio está ocupado (por ejemplo, otro nodo está transmitiendo en el medio), el nodo de transmisión aplazará su transmisión a un instante posterior. Sin embargo, si el medio se detecta como libre, entonces el nodo de transmisión puede transmitir sus datos en el medio.

15 La evaluación de canal libre (CCA) se usa para determinar el estado del medio antes de que un nodo intente transmitir en el mismo. El procedimiento CCA se ejecuta mientras el receptor de un nodo está activo y el nodo no está transmitiendo actualmente una unidad de datos tal como un paquete. Un nodo puede detectar si el medio está libre, por ejemplo, detectando el inicio de un paquete mediante la detección del preámbulo PHY del paquete, lo que se puede denominar detección de preámbulo. Además, el nodo puede estimar un tiempo de aplazamiento o retardo  
20 desde una indicación de confirmación (ACK) en un campo de señal (SIG), por ejemplo. El procedimiento de detección de preámbulo puede detectar señales relativamente débiles. Por consiguiente, con este procedimiento existe un umbral de detección bajo. Un procedimiento alternativo es detectar energía en el aire, lo que se puede denominar detección de energía. La detección de energía se puede utilizar para detectar uno o más canales al mismo tiempo. El procedimiento de detección de energía es relativamente más difícil que detectar el inicio de un  
25 paquete y solo puede detectar señales relativamente más fuertes. Por lo tanto, con este procedimiento hay un umbral de detección más alto con respecto a la detección de preámbulo. En general, la detección de otra transmisión en el medio es una función de la potencia recibida de la transmisión, donde la potencia recibida es la potencia transmitida menos la pérdida de trayecto.

30 Aunque CSMA es particularmente eficaz para medios que no se usan mucho, puede ocurrir degradación del rendimiento si el medio se llena con muchos dispositivos que intentan acceder a él simultáneamente. Cuando múltiples nodos de transmisión intentan usar el medio al mismo tiempo, pueden ocurrir colisiones entre las transmisiones simultáneas y los datos transmitidos pueden perderse o dañarse. Debido a que con comunicaciones de datos inalámbricas en general no es posible escuchar el medio mientras se transmite en el mismo, no es posible  
35 detectar colisiones. Además, las transmisiones de un nodo en general solo se reciben por otros nodos que usan el medio que están en el alcance del nodo de transmisión. Esto se conoce como el problema de nodo oculto, en el que, por ejemplo, un primer nodo que desea transmitir a y está en el alcance de un nodo de recepción, no está en el alcance de un segundo nodo que está transmitiendo actualmente al nodo de recepción, y por lo tanto el primer nodo no puede saber que el segundo nodo está transmitiendo al nodo de recepción y por lo tanto está ocupando el medio.  
40 En dicha situación, el primer nodo puede detectar que el medio está libre y comenzar a transmitir, lo que entonces puede causar una colisión y la pérdida de datos en el nodo de recepción. En consecuencia, se usan esquemas de prevención de colisiones para mejorar el rendimiento de CSMA intentando dividir el acceso al medio de manera aproximadamente equitativa entre todos los nodos de transmisión dentro de un dominio de colisiones. En particular, la prevención de colisiones difiere de la detección de colisiones debido a la naturaleza del medio, en este caso el  
45 espectro de radiofrecuencia.

En una red CSMA que utiliza prevención de colisiones (CA), un nodo que desea transmitir primero detecta el medio y si el medio está ocupado entonces aplaza o retrasa (es decir, no transmite) durante un período de tiempo. El período de aplazamiento está seguido por un período de retardo de envío aleatorizado (es decir, un período de tiempo  
50 adicional en el que el nodo que desea transmitir no intentará acceder al medio). El período de retardo de envío se usa para resolver la contienda entre diferentes nodos que intentan acceder a un medio al mismo tiempo. El período de retardo de envío también se puede denominar ventana de contienda. El retardo de envío requiere que cada nodo que intenta acceder a un medio elija un número aleatorio en un intervalo y espere durante el número elegido de intervalos temporales antes de intentar acceder al medio, y compruebe si un nodo diferente ha accedido al medio  
55 antes. El intervalo temporal se define de tal manera que un nodo siempre podrá determinar si otro nodo ha accedido al medio al comienzo del intervalo anterior. En particular, la norma 802.11 usa un algoritmo de retardo de envío exponencial en el que cada vez que un nodo elige un intervalo y colisiona con otro nodo, aumentará el número máximo del intervalo de forma exponencial. Si, por el contrario, un nodo que desea transmitir detecta el medio como libre durante un tiempo especificado (por ejemplo, el espacio entre tramas distribuido (DIFS) en la norma 802.11, o el  
60 espacio entre tramas de la función de coordinación distribuida (PIFS) en otros casos), entonces se permite al nodo transmitir en el medio. Después de la transmisión, el nodo de recepción puede realizar una comprobación de redundancia cíclica (CRC) de los datos recibidos y enviar una confirmación al nodo de transmisión. La recepción de la confirmación por el nodo de transmisión indicará al nodo de transmisión que no ha ocurrido ninguna colisión. De forma similar, la no recepción de una confirmación en el nodo de transmisión indicará que ha ocurrido una colisión y  
65 que el nodo de transmisión debe volver a enviar los datos.

Además, una red inalámbrica puede implementar detección de portadora virtual mediante la cual un nodo que desea transmitir en primer lugar transmitirá un paquete de control corto denominado una Petición para enviar (RTS) a un nodo de recepción. La RTS puede incluir un origen, un destino y una duración de la transmisión, incluyendo la confirmación pertinente. Si el medio está libre, el nodo de recepción responderá con un mensaje Libre para enviar (CTS), que puede incluir la misma información que la RTS. Cualquier nodo dentro del alcance de la RTS o CTS establecerá su indicador de detección de portadora virtual (también denominado Vector de asignación de red (NAV)) para la duración dada y dejará de intentar transmitir en el medio durante ese período. Por lo tanto, implementar la detección de portadora virtual reduce la probabilidad de una colisión en el nodo de recepción por parte un nodo de transmisión oculto. El uso de RTS y CTS también puede reducir la cabecera, porque las tramas de mensajes RTS y CTS son relativamente más cortas que la trama del mensaje completo que se pretende transmitir por el nodo de transmisión. Es decir, debido a que el nodo de transmisión puede enviar una RTS y no recibir una CTS, indicando que el receptor está ocupado, ha utilizado menos tiempo del medio en comparación con el envío de una trama de datos completa y la no recepción de una confirmación.

La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo 100 en el que se pueden emplear aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede funcionar conforme a una norma inalámbrica, por ejemplo la norma 802.11ah. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un AP 104, que se comunica con las STA 106.

Pueden usarse varios procesos y procedimientos para transmisiones en el sistema de comunicación inalámbrica 100 entre el AP 104 y las STA 106. Por ejemplo, pueden enviarse y recibirse señales entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo con técnicas OFDM/OFDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede denominarse un sistema OFDM/OFDMA. De forma alternativa, pueden enviarse y recibirse señales entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo con técnicas CDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede denominarse un sistema CDMA.

Un enlace de comunicación que facilita la transmisión desde el AP 104 a una o más de las STA 106 puede denominarse un enlace descendente (DL) 108, y un enlace de comunicación que facilita la transmisión desde una o más de las STA 106 al AP 104 puede denominarse un enlace ascendente (UL) 110. De forma alternativa, un enlace descendente 108 puede denominarse un enlace directo o canal directo, y un enlace ascendente 110 puede denominarse un enlace inverso o canal inverso. En algunos aspectos, las comunicaciones DL pueden incluir indicaciones de tráfico de unidifusión o multidifusión.

El AP 104 puede suprimir la interferencia de canal adyacente (ACI) en algunos aspectos de manera que el AP 104 puede recibir comunicaciones UL en más de un canal de forma simultánea sin causar un ruido de recorte de conversión analógica a digital (ADC) significativo. El AP 104 puede mejorar la supresión de ACI, por ejemplo, teniendo filtros de respuesta al impulso finita (FIR) independientes para cada canal o teniendo un período de retardo de envío de ADC más largo con anchos de bit aumentados.

El AP 104 puede actuar como una estación base y proporcionar cobertura de comunicación inalámbrica en un área de servicios básicos (BSA) 102. El AP 104, junto con las STA 106 asociadas con el AP 104 y que usan el AP 104 para la comunicación, puede denominarse un conjunto de servicios básicos (BSS). Debe observarse que el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede no tener un AP central 104, pero en cambio puede funcionar como una red de igual a igual entre las STA 106. Por consiguiente, las funciones del AP 104 descritas en el presente documento pueden llevarse a cabo, de forma alternativa, mediante una o más de las STA 106.

El AP 104 puede transmitir en uno o más canales (por ejemplo, múltiples canales de banda estrecha, incluyendo cada canal un ancho de banda de frecuencia) una señal de señalización (o simplemente una "señalización"), mediante un enlace de comunicación tal como el enlace descendente 108, a STA de otros nodos 106 del sistema 100, lo que puede ayudar a las STA de otros nodos 106 a sincronizar su temporización con el AP 104, o lo que puede proporcionar otra información o funcionalidad. Dichas señalizaciones se pueden transmitir periódicamente. En un aspecto, el periodo entre transmisiones sucesivas se puede denominar una supertrama. La transmisión de una señalización se puede dividir en varios grupos o intervalos. En un aspecto, la señalización puede incluir, pero no está limitada a, información tal como información de marca temporal para establecer un reloj común, un identificador de red de igual a igual, un identificador del dispositivo, información de capacidad, una duración de supertrama, información de dirección de transmisión, información de dirección de recepción, una lista de vecinas, y/o una lista de vecinas ampliada, algunos de los cuales se describen en más detalle a continuación. Por lo tanto, una señalización puede incluir información tanto común (por ejemplo, compartida) entre varios dispositivos, como información específica para un dispositivo dado.

En algunos aspectos, se puede requerir que una STA 106 se asocie con el AP 104 con el fin de enviar comunicaciones a y/o recibir comunicaciones desde el AP 104. En un aspecto, se incluye información para la asociación en una señalización transmitida por el AP 104. Para recibir dicha señalización, la STA 106 puede, por ejemplo, realizar una búsqueda de cobertura amplia sobre una región de cobertura. La STA 106 también puede realizar una búsqueda barriendo una región de cobertura de igual manera que un faro, por ejemplo. Después de recibir la información para la asociación, la STA 106 puede transmitir una señal de referencia, tal como una sonda o

petición de asociación, al AP 104. En algunos aspectos, el AP 104 puede usar servicios de red de retorno, por ejemplo, para comunicarse con una red más grande, tal como Internet o una red telefónica pública conmutada (PSTN).

5 La FIG. 2 muestra un diagrama de bloques funcional de ejemplo de un dispositivo inalámbrico que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El dispositivo inalámbrico 202 es un ejemplo de un dispositivo que puede configurarse para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender el AP 104 o una de las STA 106.

10 El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir un procesador 204 que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 202. El procesador 204 también se puede denominar una unidad central de procesamiento (CPU). La memoria 206, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), puede proporcionar instrucciones y datos al procesador 204. Una parte de la memoria 206 también puede incluir memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 204 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas basándose en instrucciones de programa almacenadas en la memoria 206. Las instrucciones en la memoria 206 pueden ejecutarse para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

El procesador 204 puede comprender o ser un componente de un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. El uno o más procesadores pueden implementarse con cualquier combinación de microprocesadores de propósito general, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables por campo (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), controladores, máquinas de estado, lógica controlada, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos de hardware dedicado, o cualquier otra entidad adecuada que pueda realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

25 El sistema de procesamiento también puede incluir medios legibles por máquina para almacenar software. El software debe interpretarse de manera genérica como cualquier tipo de instrucción, independientemente de que se denomine software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código fuente, formato de código binario, formato de código ejecutable, o cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento lleve a cabo las diversas funciones descritas en el presente documento.

35 El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir una carcasa 208 que puede incluir un transmisor 210 y/o un receptor 212 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 202 y una ubicación remota. El transmisor 210 y el receptor 212 pueden combinarse en un transceptor 214. Una antena 216 puede fijarse a la carcasa 208 y acoplarse eléctricamente al transceptor 214. El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir (aunque no se muestran) múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas.

40 El transmisor 210 puede estar configurado, por ejemplo, para transmitir de forma inalámbrica mensajes, tales como mensajes de sondeo que están configurados para recuperar tráfico pendiente y almacenado temporalmente para un dispositivo en otro dispositivo. Por ejemplo, el transmisor 210 puede configurarse para transmitir mensajes de sondeo generados por el procesador 204, analizado anteriormente. Cuando el dispositivo 202 se implementa o usa como un AP 104, el procesador 204 puede configurarse para procesar mensajes de sondeo. Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implementa o usa como una STA 106, el procesador 204 también puede configurarse para generar mensajes de sondeo. El receptor 212 puede configurarse para recibir de forma inalámbrica mensajes de sondeo, por ejemplo.

45 Por otra parte, cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implementa o usa como un AP 104, el procesador 204 puede configurarse para establecer una ubicación de un canal primario en un ancho del canal de funcionamiento ( ) (por ejemplo, Op CW del conjunto de servicios básicos (BSS)) en el que se permite a una STA 106 comunicarse con el AP 104 y definir un conjunto de canales de funcionamiento (por ejemplo, Op CW de transmisión selectiva en subcanales (SST)) que puede ser independiente del Op CW, en donde el conjunto de canales de funcionamiento incluye un canal mediante el cual se permite a la STA 106 cambiar la ubicación del canal primario para comunicarse con el AP 104. El procesador 204 y/o el transmisor 210 también pueden configurarse para indicar el conjunto de canales de funcionamiento a la STA 106, indicar un desplazamiento asociado con un canal del conjunto de canales de funcionamiento para identificar la ubicación del canal primario en el Op CW , e indicar un desplazamiento asociado con la ubicación del canal primario en el Op CW para identificar una ubicación del conjunto de canales de funcionamiento.

60 El dispositivo inalámbrico 202 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 dichas señales como energía total, energía por sub-portadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir un procesador de señales digitales (DSP) 220 para su uso en el procesamiento de señales. El DSP 220 puede configurarse para generar un paquete para transmisión. En algunos aspectos, el paquete puede comprender una unidad de datos de capa física (PPDU).

En algunos aspectos, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender además una interfaz de usuario 222. La interfaz de usuario 222 puede comprender un teclado, un micrófono, un altavoz y/o una pantalla. La interfaz de usuario 222 puede incluir cualquier elemento o componente que transporte información a un usuario del dispositivo inalámbrico 202 y/o reciba entradas del usuario.

Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse entre sí mediante un sistema de buses 226. El sistema de buses 226 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de potencia, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además del bus de datos. Los componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse juntos o aceptar o proporcionar entradas entre sí usando algún otro mecanismo.

Aunque se ilustran varios componentes independientes en la FIG. 2, uno o más de los componentes pueden combinarse o implementarse de forma común. Por ejemplo, el procesador 204 puede usarse para implementar no solo la funcionalidad que se ha descrito anteriormente con respecto al procesador 204, sino también para implementar la funcionalidad que se ha descrito anteriormente con respecto al detector de señales 218 y/o el DSP 220. Además, cada uno de los componentes ilustrados en la FIG. 2 puede implementarse usando una pluralidad de elementos independientes.

El dispositivo inalámbrico 202 puede comprender un AP 104 o una STA 106, y puede usarse para transmitir y/o recibir diversas comunicaciones incluyendo mensajes de sondeo, señales de señalización, o mensajes de paginación, por ejemplo. Es decir, bien el AP 104 o la STA 106 pueden servir como transmisor o receptor de mensajes de sondeo, señales de señalización, o mensajes de paginación. Ciertos aspectos contemplan que el detector de señales 218 sea utilizado por el software que se ejecuta en la memoria 206 y el procesador 204 para detectar la presencia de un transmisor o receptor. El AP 104 y la STA 106 pueden recibir o transmitir mensajes en uno o más canales para comunicación de banda estrecha. Por ejemplo, el AP 104 y la STA 106 pueden admitir comunicación inalámbrica en ocho o dieciséis canales, donde cada canal es una banda de frecuencia de 1 MHz o 2 MHz.

El STA 106 (FIG. 1) puede tener una pluralidad de modos de funcionamiento. Por ejemplo, la STA 106 puede tener un primer modo de funcionamiento denominado un modo activo. En el modo activo, la STA 106 puede estar en un estado "activo" y transmitir/recibir datos activamente con el AP 104. Además, la STA 106 puede tener un segundo modo de funcionamiento denominado un modo de ahorro de energía. En el modo de ahorro de energía, la STA 106 puede estar en el estado "activo" o en un estado "inactivo" o de "reposo" en el que la STA 106 no transmite/recibe datos activamente con el AP 104. Por ejemplo, el receptor 212 y posiblemente el DSP 220 y el detector de señales 218 de la STA 106 pueden funcionar usando un menor consumo de energía en el estado de reposo. Además, en el modo de ahorro de energía, la STA 106 puede entrar de forma ocasional en el estado activo para escuchar mensajes del AP 104 (por ejemplo, mensajes de paginación configurados para indicar a dispositivos inalámbricos si los dispositivos inalámbricos tienen tráfico pendiente y almacenado temporalmente en otro dispositivo) que indican a la STA 106 si la STA 106 debe "activarse" (por ejemplo, entrar en el estado activo) en un instante determinado con el fin de poder transmitir/recibir datos con el AP 104.

Por consiguiente, en ciertos sistemas de comunicación inalámbrica 100 (FIG. 1), el AP 104 puede transmitir mensajes de paginación a una pluralidad de STA 106 en un modo de ahorro de energía en la misma red que el AP 104, indicando si las STA 106 deben estar en un estado activo o un estado de reposo. Por ejemplo, si una STA 106 determina que no está siendo paginada, puede permanecer en un estado de reposo. De forma alternativa, si la STA 106 determina que puede ser paginada, la STA 106 puede entrar en un estado activo durante un cierto período de tiempo para recibir la paginación y también determinar cuándo debe estar en un estado activo basándose en la paginación. Además, la STA 106 puede permanecer en el estado activo durante un cierto período de tiempo después de recibir la paginación. En otro ejemplo, la STA 106 puede configurarse para funcionar de otras maneras cuando es paginada o no es paginada que son consistentes con la presente divulgación. Por ejemplo, la paginación puede indicar que la STA 106 debe entrar en un estado activo durante un cierto período de tiempo porque el AP 104 tiene datos para transmitir a la STA 106. La STA 106 puede sondear el AP 104 para datos enviando al AP 104 un mensaje de sondeo cuando está en el estado activo durante el período de tiempo. En respuesta al mensaje de sondeo, el AP 104 puede transmitir los datos a la STA 106. En algunos aspectos, los mensajes de paginación pueden comprender un mapa de bits (no mostrado), tal como un mapa de identificación de tráfico (TIM). En dichos ciertos aspectos, el mapa de bits puede comprender varios bits. Estos mensajes de paginación se pueden enviar desde el AP 104 a STA 106 en una señalización o una trama TIM. Cada bit en el mapa de bits puede corresponder a una STA 106 particular de una pluralidad de STA 106, y el valor de cada bit (por ejemplo, 0 o 1) puede indicar si la STA particular 106 tiene tráfico pendiente y almacenado temporalmente en el AP 104.

Haciendo referencia todavía a la FIG. 1, la STA 106 puede estimar la calidad de uno o más canales basándose en uno o más mensajes recibidos del AP 104. Por ejemplo, en algunas implementaciones la STA 106 puede recibir una señal de señalización, mensaje de paginación, o un paquete parcial incluyendo una parte de preámbulo en uno o más de ocho canales diferentes de 2 MHz o uno o más de 16 canales diferentes de 1 MHz desde el AP 104. La STA 106 puede estimar la relación señal a ruido para uno o más de los canales de 1 o 2 MHz basándose en el mensaje recibido. Cuanto mayor sea la relación señal a ruido, mayor será la calidad estimada del canal determinada por la STA 106. En consecuencia, la STA 106 puede entonces determinar la calidad relativa de múltiples canales

basándose al menos en parte en la calidad estimada de cada canal. En algunos aspectos, la STA 106 puede escuchar más de un canal de forma simultánea para estimar la calidad de cada canal.

Además, en algunos aspectos, la STA 106 puede utilizar diferentes soluciones para estimar la calidad de los canales dependiendo de un modo de funcionamiento de un AP 104 o condiciones del canal. Por ejemplo, si el AP 104 cambia canales con poca frecuencia (por ejemplo, tiempo de coherencia  $\gg$  intervalo de señalización), la STA 106 puede estimar la calidad de uno o más canales basándose en una señal de señalización. Si el AP 104 cambia canales con frecuencia (por ejemplo, tiempo de coherencia  $\approx$  intervalo de señalización), la STA puede estimar la calidad de uno o más canales basándose en un Paquete de datos nulos (NDP) transmitido por el AP 104. Además, en algunos aspectos, el AP 104 puede reservar un período de estimación del canal después de una señal de señalización. Durante el período de estimación del canal, el AP 104 puede, por ejemplo, enviar NDP sobre uno o más canales. El AP 104 puede enviar NDP o tramas de señalización sobre la totalidad o una parte del uno o más canales de forma simultánea (por ejemplo, en todos los canales de 1 MHz o 2 MHz), como se ilustra en el cronograma de comunicación 300 de la FIG. 3A. Por ejemplo, el AP 104 puede transmitir NDP o tramas de señalización de forma simultánea en los canales 1 (CH1), 2 (CH2), 3 (CH3) y 4 (CH4), en instantes  $t_0$  y  $t_1$ . En algunas implementaciones, el AP 104 puede enviar uno o más NDP sobre el uno o más canales en instantes diferentes, como se ilustra en el cronograma 350 de la FIG. 3B. Por ejemplo, el AP 104 puede transmitir un NDP en CH1 en el instante  $t_0$ , otro NDP en CH2 en el instante  $t_1$ , y continuar transmitiendo un NDP en un canal en instantes  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ ,  $t_5$ ,  $t_6$ , y  $t_7$ . En algunas implementaciones, el AP 104 puede enviar una o más tramas de señalización sobre el uno o más canales en diferentes instantes de transmisión de señalización objetivo (TBTT). Por ejemplo, el AP 104 puede transmitir una trama de señalización en CH1 en el instante  $t_0$ , otra trama de señalización en CH2 en el instante  $t_1$ , y continuar transmitiendo una trama de señalización en un canal en instantes  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ ,  $t_5$ ,  $t_6$ , y  $t_7$ .

En algunas implementaciones, el AP 104 puede configurarse para recibir paquetes en cualquier canal en cualquier instante. En algunas implementaciones, un AP 104 con un ancho de banda de funcionamiento superior a 2 MHz puede funcionar estableciendo su canal primario en uno de los canales de 1 o 2 MHz dentro de su ancho de banda de funcionamiento. El AP 104 también puede configurarse para recibir solamente paquetes en un canal primario. Si el AP 104 está configurado para recibir paquetes en cualquier canal, la STA 106 puede configurarse para comenzar a transmitir al AP 104 en cualquier instante en cualquier canal, sin tener que indicar qué canal se puede usar. Si el AP 104 está configurado para recibir paquetes solamente en el canal primario, la STA 106 puede configurarse para indicar al AP 104 en qué canal transmitirá la STA 106 al AP 104 usando un paquete de configuración u otro procedimiento.

El AP 104 puede usar el mismo canal como un canal primario, tal como una banda de frecuencias negociada previamente o predefinida (por ejemplo, el canal de banda de frecuencias más baja) de una pluralidad de canales, o puede cambiar los canales primarios. El AP 104 puede, por ejemplo, cambiar qué canal es el canal primario durante intervalos regularmente espaciados o durante otros intervalos que pueden no estar regularmente espaciados. En algunas implementaciones, el AP 104 puede enviar un NDP o una trama de señalización sobre cada canal de forma individual en intervalos regularmente espaciados, y puede utilizar el canal sobre el que envió de forma más reciente un NDP o una trama de señalización como el canal primario, hasta que se envía el siguiente NDP o trama de señalización en otro canal, como se ilustra en el cronograma de comunicación 400 de la FIG. 4. Por ejemplo, el AP 104 puede transmitir un NDP o trama de señalización en CH1 en el instante  $t_0$ , otro NDP en CH2 en el instante  $t_1$ , y continuar transmitiendo un NDP en un canal en instantes  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ ,  $t_5$ ,  $t_6$ , y  $t_7$  para cambiar periódicamente el canal primario del AP 104. Las STA que pueden estar asociadas con el AP 104 pueden ser informadas de la posición del canal primario (bien una posición de un canal primario actual mediante la recepción de una trama en dicho canal o una posición de un siguiente canal primario incluyendo información para el siguiente canal primario en la trama recibida). La conmutación del canal primario se puede transmitir a las STA por el AP 104 como un programa proporcionado en asociación o posteriormente mediante un intercambio de gestión con las STA. Esta información se puede incluir en una señal de señalización. Por ejemplo, se pueden usar tramas de aviso de conmutación de canal (extendidas) IEEE u otros elementos (por ejemplo, elemento de Transmisión selectiva en sub-canales) para indicar la conmutación de un canal a otro. Los elementos se pueden mejorar incluyendo información sobre futuras conmutaciones de canal adicionales.

Una STA 106 puede no conmutar canales cuando el AP 104 informa a la STA 106 del cambio de canales primarios. En su lugar, la STA 106 puede permanecer en su canal seleccionado incluso después de que el AP 104 se haya desplazado a otro canal. La STA 106 en este caso puede no enviar paquetes al AP 104, ya que el canal o canales de funcionamiento del AP 104 pueden no incluir el canal seleccionado de la STA 106. La STA 106 puede reanudar el funcionamiento con el AP 104 tan pronto como el AP devuelve el canal primario a un canal que incluye el canal de funcionamiento de la STA 106. En algunas implementaciones, el AP 104 puede no indicar a la STA 106 a qué canal está conmutando el AP 104. Si la STA 106 no va a conmutar canales, el AP 104 puede avisar a la STA 106 cuándo el AP 104 estará en el canal seleccionado de la STA 106, en lugar de avisar a la STA 106 de en qué canal estará el AP 104. En algunas implementaciones, el AP 104 puede indicar cuándo está comenzando y finalizando su funcionamiento en un canal, de tal manera que las STA en un canal tendrán conocimiento de cuándo el AP 104 está en el canal. En este caso, el BSS en un canal dado solamente puede estar activo para la parte de tiempo que el AP 104 está en dicho canal. El AP 104 puede usar la misma identificación del conjunto de servicios básicos (BSSID) e identificación del conjunto de servicios (SSID) en múltiples canales, o puede usar diferentes BSSID para diferentes

canales. Además, el AP 104 puede enviar tramas de señalización que incluyen información diferente que depende del canal en el que se transmite la trama de señalización.

La STA 106 puede seleccionar un canal con la calidad más alta para la transmisión de mensajes o datos. De forma ventajosa, como los canales de 1 MHz o 2 MHz pueden necesitar un mayor margen de desvanecimiento multitrayecto debido a menor diversidad de frecuencia que un canal de 20 MHz, por ejemplo, un canal de 1 MHz o 2 MHz con la calidad más alta puede tener un menor margen de desvanecimiento multitrayecto que otro canal. Por lo tanto, la STA 106 también puede ser capaz de transmitir correctamente datos en el canal seleccionado a una velocidad de transmisión más alta, por ejemplo.

En algunas implementaciones, la STA 106 asociada con el AP 104 transmite y recibe paquetes en canal(es) indicado(s) por el AP 104 como los canales de funcionamiento permitidos para el BSS, por ejemplo, Ancho del canal de funcionamiento del BSS (Op CW). En general, el AP 104 puede seleccionar un canal (por ejemplo, número de canal primario (PCN)) o un subconjunto de canales de los canales de funcionamiento permitidos del BSS Op CW y utilizar el canal o canales seleccionados como el canal o canales primarios. En el canal primario, las STA 106 asociadas con el AP 104 del BSS realizan procedimientos de retardo de envío, transmiten paquetes y/o intercambian tramas de gestión entre sí. Los canales de funcionamiento restantes que no se seleccionan como canales primarios se usan como canales secundarios. Los canales secundarios pueden ser usados por las STA 106 para ampliar el ancho de banda de PPDU transmitidas para aumentar las velocidades de transmisión.

El AP 104 que establece un BSS puede especificar el BSS Op CW (por ejemplo, de 1 MHz a 16 MHz) y la ubicación del canal primario (PCN) dentro del BSS Op CW. En un ejemplo, el AP 104 que establece un BSS puede especificar un BSS Op CW de 8 MHz, seleccionar un canal primario de 2 MHz, y definir unos seis canales restantes como canales secundarios. En un aspecto, cuando el AP 104 establece el BSS, el AP 104 puede mantener un mismo conjunto de canales primarios dentro del BSS Op CW y puede cambiar los canales primarios usando procedimientos de conmutación de canal, que pueden tener tiempos de conmutación relativamente largos. Las STA 106 que están asociadas con el AP 104 pueden conocer con antelación la ubicación de los canales primarios y secundarios durante su período de asociación y pueden no tener permitido transmitir en canales que no son (o no incluyen) los canales primarios.

En algunas implementaciones, se puede proporcionar un procedimiento de transmisión selectiva en sub-canales (SST) para permitir a STA 106 configuradas para SST cambiar dinámicamente la ubicación del canal o canales primarios (por ejemplo, cada intervalo de señalización o cada múltiples sub-intervalos dentro de un intervalo de señalización). Una STA 106 configurada para SST puede elegir un subconjunto de los canales de funcionamiento permitidos del BSS Op CW en el que funcionar y usar el subconjunto de canales como un canal primario (temporal).

El AP 104 puede señalar de forma dinámica un subconjunto de canales SST que una STA 106 (o grupo de STA) tiene permitido usar durante un intervalo de tiempo. El subconjunto de los canales SST permitidos puede señalizarse incluyendo un elemento SST en una señalización (corta) o trama de gestión (o control), por ejemplo. La señalización puede incluir los canales a los que una STA 106 tiene permitido acceder, un ancho de banda máximo de las PPDU transmitidas, y un instante de inicio para acceder a los canales. El elemento SST puede tener el siguiente formato:

	Opción de sondeo	Mapa de bits de actividad del canal	Actividad UL	Actividad DL	Ancho de transmisión máximo	Instante de inicio de actividad
Bits	1	8	1	1	2	19

Con referencia al elemento SST anterior, el sub-campo Mapa de bits de actividad del canal contiene un mapa de bits que indica canales en los que se espera o permite actividad de transmisión en un instante dado. El sub-campo Actividad UL y el sub-campo Actividad DL contienen bits que indican si STA 106 asociadas con el AP 104 que transmite el sub-campo Actividad UL/Actividad DL tienen permitido transmitir/están programadas para recibir en el canal o canales identificados por el Mapa de bits de actividad del canal y el sub-campo Ancho de transmisión máximo en el instante indicado por el sub-campo Instante de inicio de actividad.

El sub-campo Ancho de transmisión máximo indica un ancho de banda de PPDU máximo permitido para una transmisión en un canal indicado. El sub-campo Instante de inicio de actividad contiene un valor que define un instante de inicio para cuándo el AP 104 espera actividad en el canal o canales indicados en el sub-campo Mapa de bits de actividad del canal correspondiente. El instante de inicio puede ser igual a un siguiente instante, comenzando desde la transmisión de una trama que contiene el sub-campo Instante de inicio de actividad, cuando los 19 bits menos significativos de una función de sincronización de temporización (TSF) para el BSS se corresponden con el valor en el sub-campo Instante de inicio de actividad.

En algunas implementaciones, el AP 104 que intenta establecer el BSS que admite el procedimiento SST puede preferir indicar un BSS Op CW que sea lo suficientemente amplio (por ejemplo, 16 MHz) para beneficiarse plenamente del procedimiento SST. Por ejemplo, el ancho de banda amplio proporciona a la STA 106 más opciones

de canal (por ejemplo, mayor número de canales disponibles) para cambiar una ubicación del canal primario. Sin embargo, esto puede no ser posible por diversos motivos, tales como limitaciones reguladoras del espectro en algunos países que limitan el funcionamiento del BSS a un cierto subconjunto de canales, por ejemplo, el funcionamiento del BSS está limitado a un BSS Op CW de 1 MHz o 2 MHz solamente. Así pues, acoplar la funcionalidad SST al BSS Op CW puede no ser deseable, ya que reduce los beneficios de la SST.

En algunos aspectos, el procedimiento SST se puede mejorar para permitir que el AP 104 establezca canales SST independientemente del BSS Op CW. El AP 104 puede especificar un conjunto de canales de funcionamiento permitidos para el procedimiento SST, por ejemplo, Ancho del canal de funcionamiento de la SST (SST Op CW), que puede ser independiente del BSS Op CW o incluir el BSS Op CW como un subconjunto del SST Op CW. El AP 104 que admite SST puede anunciar el SST Op CW en un elemento (por ejemplo, el elemento Capacidades (S1G)), que puede estar incluido en una señalización (corta), respuestas de sondeo/asociación y otras tramas de gestión. El SST Op CW indica el conjunto de canales permitidos que las STA 106 asociadas con el AP 104 pueden esperar usar en el procedimiento SST. En un aspecto, el SST Op CW puede incluir canales asociados con el BSS Op CW (incluyendo el canal o canales primarios asociados con el BSS Op CW). En otro aspecto, el SST Op CW no incluye ningún canal asociado con el BS Op CW y puede estar fuera de canal con respecto a la ubicación del BSS Op CW.

En algunas implementaciones, el SST Op CW puede asignar canales físicos que no son necesariamente contiguos a un conjunto de canales virtuales que pueden ser virtualmente contiguos. El AP 104 puede señalar la asignación de canal físico a canal virtual a STA asociadas 106 mediante tramas de gestión. De forma alternativa, el AP 104 puede usar asignaciones predefinidas conocidas. Por otra parte, el SST Op CW puede basarse en un conjunto de canales físicos contiguos que son adyacentes a (y/o pueden incluir) el PCN del BSS Op CW. Los canales físicos también pueden estar separados un número de canales de "desplazamiento" donde el desplazamiento puede ser un entero con signo que se puede señalar mediante un campo de desplazamiento de 3 bits o más que se puede incluir en el elemento SST, en el elemento Capacidades (S1G), o en general en cualquier elemento, que se puede incluir en una señalización, peticiones/respuestas de asociación, o tramas de gestión.

La FIG. 5 es un diagrama 500 que ilustra ejemplos de asignaciones de canales físicos a canales virtuales. En un primer ejemplo (Ejemplo 1), un conjunto de canales de funcionamiento (por ejemplo, SST Op CW) 510 puede incluir un conjunto de canales virtuales 515 que se asignan a canales físicos que no son necesariamente contiguos. En el Ejemplo 1, se puede suponer que el AP 104 ha establecido un BSS con un BSS Op CW de 1 MHz. En un segundo ejemplo (Ejemplo 2), un conjunto de canales de funcionamiento (por ejemplo, SST Op CW) 520 puede incluir un conjunto de canales virtuales 525 que se asignan a canales físicos que no son necesariamente contiguos. En el Ejemplo 2, se puede suponer que el AP 104 ha establecido un BSS con un BSS Op CW de 2 MHz. El PCN puede ser uno de los canales incluidos en el conjunto de canales de funcionamiento 510 (por ejemplo, PCN 530) o el conjunto de canales de funcionamiento 520 (por ejemplo, PCN 540), o puede estar ubicado en otro lugar (por ejemplo, fuera de la banda de funcionamiento de la SST).

En algunas implementaciones, aunque la ubicación del canal o canales primarios puede ser conocida para la STA 106 dentro del BSS Op CW, la ubicación del canal o canales primarios puede no ser conocida cuando se usa el SST Op CW. Así pues, el AP 104 puede proporcionar un desplazamiento para indicar la ubicación del canal primario (o PCN). El desplazamiento puede indicar la ubicación del canal primario (o PCN) con respecto a un canal primario temporal actual. De forma alternativa, el desplazamiento puede indicar la ubicación del canal primario temporal actual con respecto al canal primario (o PCN).

En un aspecto, el AP 104 puede incluir un campo Desplazamiento del canal primario en el elemento SST o cualquier otro elemento (por ejemplo, en el elemento Capacidades S1G). El campo Desplazamiento del canal primario puede indicar una posición del canal primario (o PCN) dentro de, o con respecto a, el SST Op CW. El desplazamiento se puede representar mediante diferentes marcadores de posición (por ejemplo, números de canal, bits, etc.) dentro del SST Op CW o el campo Mapa de bits de actividad del canal (CAB). La posición relativa del canal primario (o PCN) se puede indicar con respecto a un canal inferior identificado mediante un bit inferior en el campo CAB. De forma alternativa, la posición relativa del canal primario (o PCN) se puede indicar con respecto a un canal superior identificado mediante un bit superior en el campo CAB. Por ejemplo, si un Desplazamiento del canal primario es 3 bits, la posición del canal primario (de 2 MHz) se puede identificar unívocamente en un CAB de 8 bits (cada bit indicando un canal SST de 2 MHz). La identificación de un canal primario de 1 MHz se puede identificar mediante un bit adicional, que puede localizar el canal primario de 1 MHz dentro del canal primario de 2 MHz como un canal inferior o canal superior del canal primario de 2 MHz. La ubicación del canal primario de 1 MHz también puede estar predefinida.

En otro aspecto, el AP 104 puede incluir un campo Desplazamiento del SST Op CW en el elemento SST o cualquier otro elemento (por ejemplo, en el elemento Capacidades S1G). El campo Desplazamiento del SST Op CW puede indicar la posición del SST Op CW con respecto a un canal primario existente (o PCN). Dado que el AP 104 puede haber establecido un BSS con un canal primario y BSS Op CW, la ubicación del canal primario puede ser ya conocida por las STA 106 asociadas con el AP 104. Así pues, las STA 106 configuradas para el procedimiento SST pueden usar el Desplazamiento del SST Op CW para identificar la ubicación del SST Op CW y el canal o canales primarios temporales finalmente para uno o más instantes de inicio de actividad especificados en el elemento SST.

El SST Op CW puede estar fuera de banda con respecto al BSS Op CW. Por ejemplo, el Desplazamiento del SST Op CW puede tener una longitud de 3 bits e indicar la ubicación relativa de un bit inferior en el mapa de bits de actividad del canal con respecto a la ubicación del canal primario (asignación de canal físico o asignación de canal virtual). Así pues, si el canal primario se identifica como 5 para una asignación dada (por ejemplo, asignación virtual), el Desplazamiento del SST Op CW que tiene un valor 4 puede indicar que se permite el funcionamiento de la SST en canales 9 a 16 (suponiendo que los canales se dividen por una unidad de 2 MHz y un SST Op CW de 16 MHz). En otro ejemplo, el Desplazamiento del SST Op CW puede tener una longitud de 4 bits e incluir una indicación que indica si el SST Op CW está ubicado por encima o por debajo de la ubicación de canal primario. Además, el Desplazamiento del SST Op CW puede ser un entero con signo que identifica el SST Op CW ubicado en una parte superior o parte inferior de la banda con respecto al BSS Op CW (o PCN).

En una implementación, se pueden añadir uno o más bytes al elemento SST para incluir uno de los campos de desplazamiento analizados anteriormente. El uno o más bytes pueden incluir uno o más desplazamientos que tienen un tamaño de 2 a 8 bits, por ejemplo. Se puede añadir otra información al campo de desplazamiento. Por ejemplo, se puede añadir 1 bit para indicar la ubicación del canal de 1 MHz primario dentro del canal de 2 MHz primario. Así pues, la ubicación primaria se puede señalar de forma dinámica en una base por elemento SST, base por elemento S1G, o base por Instante de inicio de actividad. En otra implementación, para incluir uno de los campos de desplazamiento analizados anteriormente, una longitud del campo Instante de inicio de actividad puede reducirse de 19 a (19 - tamaño del desplazamiento). Por ejemplo, si la longitud del campo de desplazamiento es 3 bits, entonces el campo Instante de inicio de actividad se reduce a 16 bits (19 bits - 3 bits = 16 bits).

En general, la descripción del desplazamiento descrita anteriormente se puede aplicar a múltiples elementos que proporcionan señalización similar, por ejemplo, un elemento de instante de activación objetivo (TWT) o un elemento Conjunto de parámetros (RPS) de Ventana de acceso restringida (RAW).

En un aspecto, puede reducirse una granularidad del campo Mapa de bits de actividad del canal (CAB). El campo CAB puede tener una longitud de 8 bits e identificar las ubicaciones de canales de 2 MHz en el SST Op CW. Para tener una granularidad menor, por ejemplo, identificar las ubicaciones de canales de 1 MHz del SST Op CW, el campo CAB se puede ampliar a 2 bytes (16 bits), identificando cada bit un canal de 1 MHz del SST Op CW.

En algunas implementaciones, la STA 106 asociada con un BSS de "ancho de banda amplio" puede realizar una transmisión selectiva en sub-canales (SST) de "banda estrecha". En un aspecto, la STA 106 que desea (o está limitada a) funcionar en un canal de 1 MHz o 2 MHz de un BSS que admite un ancho de banda más amplio (por ejemplo, BSS Op CW de 16 MHz) puede encontrar un canal mejor dentro del ancho de banda amplio y enviar/recibir tramas en ese canal. El SST convierte la transmisión de banda estrecha de una desventaja a una ventaja porque la STA 106 puede funcionar en un pico de un canal.

El funcionamiento de ancho de banda amplio (BW amplio) puede estar vinculado al BW de funcionamiento del BSS. Por lo tanto, puede no ser posible realizar el procedimiento SST si el BSS tiene un ancho de banda de funcionamiento limitado (por ejemplo, BSS de 1 MHz o BSS de 2 MHz). Para permitir el funcionamiento de la SST en un BSS con un ancho de banda de funcionamiento limitado, el funcionamiento de ancho de banda amplio se puede separar de (pero puede incluir) el BW de funcionamiento del BSS.

En un aspecto, el funcionamiento de ancho de banda amplio se puede definir como un BW de funcionamiento de la SST que amplía el BW de funcionamiento del BSS. Por ejemplo, el AP 104 que establece un BSS con un BW de funcionamiento del BSS de 2 MHz puede indicar funcionamiento en un BW de funcionamiento de la SST de 16 MHz. Las STA 106 que admiten SST pueden transmitir de forma selectiva en cualquiera de los sub-canales de 16 MHz de acuerdo con procedimientos de SST predefinidos.

En el BW de funcionamiento de la SST, una ubicación del canal primario del BSS puede no estar clara (desconocida) para la STA 106 en cada instante de inicio de actividad. En consecuencia, el AP 104 puede incluir un desplazamiento al canal primario del BSS en el elemento SST. El desplazamiento puede ubicar el canal primario en el instante de inicio de actividad en el Mapa de bits de actividad del canal (CAB). El desplazamiento del canal primario dentro del CAB permite a STA 106 que admiten SST volver al funcionamiento normal del BSS.

En un aspecto, el elemento Funcionamiento de la SST puede tener el siguiente formato:

	ID de elemento	Longitud	Mapa de bits del canal con SST habilitada	Desplazamiento del canal primario	Ancho de transmisión máximo	Reservados
Bits	8	8	8	3	2	3

El elemento Funcionamiento de la SST puede incluir un campo Mapa de bits del canal con SST habilitada, un campo Desplazamiento del canal primario, y un campo Ancho de transmisión máximo. El campo Mapa de bits del canal con SST habilitada puede indicar un conjunto de canales que STA 106 que admiten SST pueden usar para el

funcionamiento de la SST, por ejemplo, indicar un número de canales que están habilitados para comunicación. La comunicación puede incluir transmisión, recepción o tanto transmisión como recepción. El BSS puede funcionar en un subconjunto del conjunto de canales indicado (incluyendo el canal primario). El campo Desplazamiento del canal primario puede indicar la ubicación del canal primario en el Mapa de bits del canal con SST habilitada. El campo Ancho de transmisión máximo puede indicar un ancho de banda máximo permitido de PDU transmitidas por las STA 106 que admiten SST. En particular, indicar el ancho de banda máximo permitido de las PDU en un elemento independiente permite usar la información para un elemento de activación objetivo (TWT) o un elemento Conjunto de parámetros (RPS) de Ventana de acceso restringida (RAW). El elemento Funcionamiento de la SST puede incluir opcionalmente un campo Unidad de canal mínima que puede indicar un ancho de banda de cada canal en el Mapa de bits del canal con SST habilitada (por ejemplo, bien 1 MHz o 2 MHz).

La FIG. 6 es un diagrama 600 que ilustra un ejemplo de un ancho de banda de funcionamiento de la SST de 16 MHz. En algunas implementaciones, las STA 106 pueden funcionar por defecto en un canal primario del BSS (por ejemplo, 2 MHz) y pueden seguir los procedimientos de restricción de CW de funcionamiento del BSS respectivos. El elemento Funcionamiento de la SST puede indicar un ancho de banda con SST habilitada de 16 MHz, en el que se puede especificar una ubicación del canal primario en la posición 1 dentro del Mapa de bits del canal con SST habilitada. El AP 104 puede indicar además permiso/restricción para reducir/aumentar el ancho de banda para la transmisión de PDU sobre los canales SST. También se puede usar un Mapa de bits de actividad del canal (CAB) como se describió anteriormente. El CAB puede indicar canales que están habilitados para UL/DL en un instante dado basándose en sub-canales estrechos de 2 MHz sobre un BW de funcionamiento de la SST de 16 MHz.

En algunas implementaciones, el campo Desplazamiento del canal primario puede indicar la ubicación del canal primario del BSS (y el BW de funcionamiento del BSS). Por ejemplo, el campo Desplazamiento del canal primario puede proporcionar una indicación estática durante todo un funcionamiento de la SST (BW máximo usable del BW de la SST). De forma adicional o alternativa, el desplazamiento del canal primario puede proporcionar una indicación dinámica durante todo el funcionamiento de la SST (2\*BW máximo usable del BW de la SST). El campo CAB puede indicar canales que están habilitados para UL/DL en un instante dado basándose en sub-canales estrechos de 2 MHz sobre un BW de funcionamiento de la SST de 16 MHz. El campo Ancho de transmisión máximo puede tener una longitud de dos bits con asignación para transmisiones de 2, 4, 8 y 16 MHz. El campo Ancho de transmisión máximo se puede ampliar hasta una longitud de tres bits con asignación para transmisiones de 1, 2, 4, 8 y 16 MHz.

En un aspecto, el elemento SST puede tener el siguiente formato:

	Opción de sondeo	Mapa de bits de actividad del canal	Actividad UL	Actividad DL	Ancho de transmisión máximo	Desplazamiento del canal primario	Instante de inicio de actividad
Bits	1	8	1	1	2	3	16

En algunas implementaciones, los campos Programación de actividad del canal del elemento SST pueden contener el campo Mapa de bits de actividad del canal que indica los canales que están habilitados para UL/DL en un instante dado. Esto permite a la STA 106 seleccionar canales de 2 MHz sobre un funcionamiento de "BW amplio" de 16 MHz. Otra información incluida en los campos Programación de actividad del canal del elemento SST y útil para STA 106 que admiten SST incluye Instante de inicio de actividad, Tipo de actividad (UL/DL), Ancho de transmisión máximo, Desplazamiento del canal primario, etc. En el BW de funcionamiento de la SST, una ubicación del canal primario del BSS puede no estar clara (desconocida) para las STA 106 en cada instante de inicio de actividad. En consecuencia, el AP 104 puede incluir un desplazamiento al canal primario del BSS en el elemento SST. El desplazamiento puede ubicar el canal primario en el instante de inicio de actividad en el mapa de bits de actividad del canal (CAB).

En general, la descripción del desplazamiento descrita anteriormente se puede aplicar a múltiples elementos que proporcionan señalización similar, por ejemplo, un elemento de instante de activación objetivo (TWT) o un elemento Conjunto de parámetros (RPS) de Ventana de acceso restringida (RAW).

La FIG. 7 es un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo 700 de comunicación inalámbrica. El procedimiento 700 puede realizarse usando un primer aparato (por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202 de la FIG. 2, por ejemplo). Aunque el proceso 700 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202 de la FIG. 2, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

En el bloque 705, el primer aparato puede establecer una ubicación de al menos un canal primario en un ancho del canal de funcionamiento (Op CW) en el que se permite a un segundo aparato comunicarse con el primer aparato. El término "comunicarse" puede incluir transmitir, recibir o tanto transmitir como recibir. El establecimiento de la ubicación del al menos un canal primario se puede realizar mediante el procesador 204, por ejemplo.

En el bloque 710, el primer aparato puede definir un conjunto de canales de funcionamiento (por ejemplo, SST Op CW), que puede ser independiente del Op CW. El conjunto de canales de funcionamiento se puede definir basándose en un número de canales disponibles para que el segundo aparato se comunique con el primer aparato. El conjunto de canales de funcionamiento puede incluir al menos un canal mediante el cual se permite al segundo aparato cambiar la ubicación del al menos un canal primario para comunicarse con el primer aparato. En un aspecto, el al menos un canal asociado con el Op CW está asociado con el conjunto de canales de funcionamiento. En otro aspecto, ningún canal asociado con el Op CW está asociado con el conjunto de canales de funcionamiento. La definición del conjunto de canales de funcionamiento se puede realizar mediante el procesador 204, por ejemplo.

En el bloque 715, el primer aparato puede indicar el conjunto de canales de funcionamiento al segundo aparato. La indicación del conjunto de canales de funcionamiento puede incluir indicar una ubicación de cada uno del al menos un canal del conjunto de canales de funcionamiento mediante un mapa de bits de actividad del canal (CAB). El CAB puede incluir al menos un bit, en el que cada bit identifica un canal del conjunto de canales de funcionamiento. En un aspecto, el CAB incluye 16 bits, en donde cada bit identifica un canal de 1 MHz del conjunto de canales de funcionamiento. La indicación del conjunto de canales de funcionamiento se puede realizar mediante el procesador 204 y/o el transmisor 210, por ejemplo. En otro aspecto, el CAB incluye 8 bits, en donde cada bit identifica un canal de X MHz del conjunto de canales de funcionamiento, donde X se define como el ancho del canal primario que el AP 104 ha establecido para el funcionamiento del BSS. Por ejemplo, si el AP 104 establece un BSS de 2 MHz, entonces cada bit identifica, respectivamente, un canal de 2 MHz del conjunto de canales de funcionamiento.

En un aspecto adicional, la indicación del conjunto de canales de funcionamiento puede incluir indicar un mapa de bits que especifica un número de canales habilitados para comunicación (por ejemplo, Mapa de bits del canal con SST habilitada), indicar un desplazamiento asociado con al menos un canal especificado por el mapa de bits para identificar la ubicación del al menos un canal primario en el Op CW (por ejemplo, Desplazamiento del canal primario), indicar un ancho de banda de cada canal especificado por el mapa de bits (por ejemplo, Unidad de canal mínima), y/o indicar un ancho de banda máximo para que el segundo aparato transmita una unidad de datos (por ejemplo, Ancho de transmisión máximo).

En el bloque 720, el primer aparato puede indicar un desplazamiento asociado con al menos un canal del conjunto de canales de funcionamiento para identificar la ubicación del al menos un canal primario en el Op CW. En el bloque 725, el primer aparato puede indicar un desplazamiento asociado con la ubicación del al menos un canal primario en el Op CW para identificar una ubicación del conjunto de canales de funcionamiento. La indicación de cualquier desplazamiento se puede realizar mediante el procesador 204 y/o el transmisor 210, por ejemplo. Se debe observar que aunque la descripción anterior se refiere a un desplazamiento, en general puede ser apropiado cualquier tipo de identificación del canal primario. Por ejemplo, el canal primario en el segundo Op CW también puede identificarse mediante un Número de canal primario adicional, por ejemplo, SST PCN. En general, la ubicación relativa de los dos canales primarios se puede señalar de varias maneras.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica de ejemplo 800. El dispositivo de comunicación inalámbrica 800 puede incluir un receptor 805 configurado para recibir de forma inalámbrica mensajes de un segundo dispositivo sobre una pluralidad de canales. El receptor 805 puede corresponder al receptor 212. El dispositivo de comunicación inalámbrica 800 puede incluir además un sistema de procesamiento 810 configurado para establecer una ubicación de al menos un canal primario en un ancho del canal de funcionamiento (Op CW) en el que se permite al segundo dispositivo comunicarse con el dispositivo de comunicación inalámbrica 800, definir un conjunto de canales de funcionamiento independientemente del Op CW, comprendiendo el conjunto de canales de funcionamiento al menos un canal mediante el cual se permite al segundo dispositivo cambiar la ubicación del al menos un canal primario para comunicarse con el dispositivo de comunicación inalámbrica 800, indicar el conjunto de canales de funcionamiento al segundo dispositivo, indicar un desplazamiento asociado con al menos un canal del conjunto de canales de funcionamiento para identificar la ubicación del al menos un canal primario en el Op CW, e indicar un desplazamiento asociado con la ubicación del al menos un canal primario en el Op CW para identificar una ubicación del conjunto de canales de funcionamiento. El sistema de procesamiento 810 puede configurarse para realizar una o más funciones analizadas anteriormente con respecto a los bloques 705, 710, 715, 720 y 725 de la FIG. 7. El sistema de procesamiento 810 puede corresponder al procesador 204. El dispositivo de comunicación inalámbrica 800 puede incluir además un transmisor 815 configurado para indicar el conjunto de canales de funcionamiento al segundo dispositivo, indicar un desplazamiento asociado con al menos un canal del conjunto de canales de funcionamiento para identificar la ubicación del al menos un canal primario en el Op CW, e indicar un desplazamiento asociado con la ubicación del al menos un canal primario en el Op CW para identificar una ubicación del conjunto de canales de funcionamiento. El transmisor 815 puede configurarse para realizar una o más funciones analizadas anteriormente con respecto a los bloques 715, 720 y 725 de la FIG. 7. El transmisor 815 puede corresponder al transmisor 210.

Por otra parte, en un aspecto, medios para establecer una ubicación de al menos un canal primario en un ancho del canal de funcionamiento (Op CW) en el que se permite a un segundo aparato comunicarse con un primer aparato pueden comprender el sistema de procesamiento 810 que ejecuta uno o más algoritmos. Por ejemplo, el sistema de procesamiento 810 que establece un conjunto de servicios básicos (BSS) puede determinar un conjunto de canales de funcionamiento permitidos para el BSS (por ejemplo, Ancho del canal de funcionamiento del BSS (BSS Op CW)).

Una vez determinado el BSS Op CW, el sistema de procesamiento 810 puede establecer una ubicación de un canal primario dentro del BSS Op CW y definir canales restantes en el BSS Op CW como canales secundarios.

En otro aspecto, medios para definir un conjunto de canales de funcionamiento independientemente del Op CW pueden comprender el sistema de procesamiento 810 que ejecuta uno o más algoritmos. Por ejemplo, el sistema de procesamiento 810 puede determinar un número de canales disponibles para que el segundo aparato se comuniquen con el primer aparato. Una vez que se determina el número de canales disponibles, el sistema de procesamiento 810 puede definir el conjunto de canales de funcionamiento para incluir al menos un canal mediante el cual se permite al segundo aparato cambiar la ubicación del al menos un canal primario para comunicarse con el primer aparato basándose en el número de canales disponibles.

En un aspecto adicional, medios para indicar el conjunto de canales de funcionamiento al segundo aparato pueden comprender el sistema de procesamiento 810 y el transmisor 815 que ejecuta uno o más algoritmos. Por ejemplo, como se indicó anteriormente, el sistema de procesamiento 810 puede determinar un número de canales disponibles para que el segundo aparato se comuniquen con el primer aparato. Una vez que se determina el número de canales disponibles, el sistema de procesamiento 810 puede definir el conjunto de canales de funcionamiento para incluir al menos un canal mediante el cual se permite al segundo aparato cambiar la ubicación del al menos un canal primario para comunicarse con el primer aparato basándose en el número de canales disponibles. A continuación, el transmisor 815 puede ejecutarse mediante el sistema de procesamiento 810 para indicar el conjunto de canales de funcionamiento al segundo aparato.

En un aspecto, medios para indicar un desplazamiento asociado con al menos un canal del conjunto de canales de funcionamiento para identificar la ubicación del al menos un canal primario en el Op CW, medios para indicar un desplazamiento asociado con la ubicación del al menos un canal primario en el Op CW para identificar una ubicación del conjunto de canales de funcionamiento, y medios para indicar un desplazamiento asociado con al menos un canal especificado mediante un mapa de bits para identificar una ubicación de al menos un canal primario en el Op CW pueden comprender el sistema de procesamiento 810 y el transmisor 815 que ejecutan uno o más algoritmos. Por ejemplo, como se indicó anteriormente, el sistema de procesamiento 810 puede determinar la ubicación de al menos un canal primario en un ancho del canal de funcionamiento (Op CW) y definir el conjunto de canales de funcionamiento independientemente del Op CW. A continuación, el sistema de procesamiento 810 puede comparar la ubicación del al menos un canal primario con una ubicación de al menos un canal en el conjunto de canales de funcionamiento, y determinar un primer desplazamiento con respecto al al menos un canal del conjunto de canales de funcionamiento que ayuda a identificar la ubicación del al menos un canal primario. A continuación, el transmisor 815 puede ejecutarse mediante el sistema de procesamiento 810 para indicar el primer desplazamiento al segundo aparato. De forma alternativa, el sistema de procesamiento 810 puede comparar la ubicación del al menos un canal primario con la ubicación del al menos un canal en el conjunto de canales de funcionamiento, y determinar un segundo desplazamiento con respecto a la ubicación del al menos un canal primario que ayuda a identificar la ubicación del conjunto de canales de funcionamiento. A continuación, el transmisor 815 puede ejecutarse mediante el sistema de procesamiento 810 para indicar el segundo desplazamiento al segundo aparato. En otro ejemplo, el sistema de procesamiento 810 puede definir el conjunto de canales de funcionamiento de acuerdo con un mapa de bits, en el que cada bit identifica un canal del conjunto de canales de funcionamiento. Una vez definido el mapa de bits, el procesamiento 810 puede determinar un tercer desplazamiento con respecto a al menos un canal del mapa de bits que ayuda a identificar una ubicación del al menos un canal primario. A continuación, el transmisor 815 puede ejecutarse mediante el sistema de procesamiento 810 para indicar el tercer desplazamiento al segundo aparato.

Tal y como se usa en el presente documento, el término "definir" engloba un gran número de acciones. Por ejemplo, "definir" puede incluir resolver, seleccionar, elegir, establecer, y similares. Además, un "ancho del canal", como se usa en el presente documento, puede incluir o puede denominarse también como un ancho de banda en determinados aspectos.

Tal y como se usa en el presente documento, una frase que hace referencia a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de tales elementos, incluyendo elementos individuales. Como un ejemplo, "al menos uno de: a, b o c" abarca los siguientes casos: a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c.

Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden ser llevadas a cabo por cualquier medio adecuado capaz de realizar las operaciones, tales como diversos componentes, circuitos y/o módulos de hardware y/o software. En general, cualquier operación ilustrada en las figuras puede ser llevada a cabo por medios funcionales correspondientes, capaces de llevar a cabo las operaciones.

Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la presente divulgación pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), con una señal de matriz de puertas programables por campo (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador

pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier máquina de estados, microcontrolador, controlador o procesador disponibles comercialmente. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

En uno o más aspectos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse o transmitirse como una o más instrucciones o códigos en o a través de unos medios legibles por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluido cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Unos medios de almacenamiento pueden ser cualquier medio disponible al que puede acceder un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio Web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, DSL o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco de láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros discos reproducen los datos de manera óptica con láser. Por lo tanto, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio legible por ordenador no transitorio (por ejemplo, medios tangibles). Además, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio legible por ordenador transitorio (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo que antecede también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para llevar a cabo el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones del procedimiento pueden intercambiarse entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a no ser que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas y/o acciones específicas pueden modificarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

Las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse como una o más instrucciones en un medio legible por ordenador. Unos medios de almacenamiento pueden ser cualquier medio disponible al que puede acceder un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Los discos, tal y 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®, en el que los discos normalmente reproducen datos de manera magnética o de manera óptica con láser.

Por lo tanto, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa informático para llevar a cabo las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, un producto de programa informático de este tipo puede comprender un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en el mismo, en el que las instrucciones pueden ser ejecutadas por uno o más procesadores para llevar a cabo las operaciones descritas en el presente documento. En determinados aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.

El software o las instrucciones también pueden transmitirse a través de un medio de transmisión. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, DSL o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio de transmisión.

Además, debe apreciarse que los módulos y/u otros medios adecuados para llevar a cabo los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento pueden descargarse y/u obtenerse de otro modo por un terminal de usuario y/o una estación base, según corresponda. Por ejemplo, un dispositivo de este tipo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para llevar a cabo los procedimientos descritos en el presente documento. De forma alternativa, varios procedimientos descritos en el presente documento pueden proporcionarse mediante medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de modo que un terminal de usuario y/o una estación base puedan

obtener los diversos procedimientos tras acoplarse o proporcionar los medios de almacenamiento al dispositivo. También puede utilizarse cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y técnicas descritos en el presente documento.

- 5 Es de entender que la presente invención está definida y limitada únicamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas 1-15.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento (700) de comunicación inalámbrica en un primer aparato (104), que comprende:
  - 5 el establecimiento (705) de una ubicación de al menos un canal primario (530) en un ancho del canal de funcionamiento del conjunto de servicios básicos, Op CW, en el que se permite a un segundo aparato (106) comunicarse con el primer aparato;
  - 10 la definición (210) de un conjunto de canales de funcionamiento (510) para un procedimiento de transmisión selectiva en sub-canales independientemente del Op CW, comprendiendo el conjunto de canales de funcionamiento al menos un canal mediante el cual se permite al segundo aparato cambiar la ubicación del al menos un canal primario (530) para comunicarse con el primer aparato;
  - 15 y la indicación (715) del conjunto de canales de funcionamiento al segundo aparato.
2. El procedimiento (700), de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conjunto de canales de funcionamiento (510) se puede definir basándose en un número de canales disponibles para que el segundo aparato se comunique con el primer aparato.
- 20 3. El procedimiento (700), de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos un canal asociado con el Op CW está asociado con el conjunto de canales de funcionamiento.
4. El procedimiento (700), de acuerdo con la reivindicación 1, en el que ningún canal asociado con el Op CW está asociado con el conjunto de canales de funcionamiento.
- 25 5. El procedimiento (700), de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
  - 30 la indicación (720) de un desplazamiento asociado con al menos un canal del conjunto de canales de funcionamiento para identificar la ubicación del al menos un canal primario (530) en el Op CW.
6. El procedimiento (700), de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
  - 35 la indicación (725) de un desplazamiento asociado con la ubicación del al menos un canal primario en el Op CW para identificar una ubicación del conjunto de canales de funcionamiento.
7. El procedimiento (700), de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la indicación (715) del conjunto de canales de funcionamiento al segundo aparato comprende:
  - 40 la indicación de una ubicación de cada uno del al menos un canal del conjunto de canales de funcionamiento mediante un mapa de bits de actividad del canal, CAB, en donde el CAB comprende al menos un bit, identificando cada bit un canal del conjunto de canales de funcionamiento.
8. El procedimiento (700), de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el CAB comprende 16 bits, identificando cada bit un canal de 1 MHz del conjunto de canales de funcionamiento.
- 45 9. El procedimiento (700), de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el CAB comprende 8 bits, identificando cada bit un canal de X MHz del conjunto de canales de funcionamiento, en donde X es un ancho del al menos un canal primario en el Op CW.
- 50 10. El procedimiento (700), de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la indicación (715) del conjunto de canales de funcionamiento al segundo aparato comprende:
  - la indicación de un mapa de bits que especifica un número de canales habilitados para la comunicación.
- 55 11. El procedimiento (700), de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además:
  - la indicación (720) de un desplazamiento asociado con al menos un canal especificado mediante el mapa de bits para identificar la ubicación del al menos un canal primario en el Op CW.
- 60 12. El procedimiento (700), de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la indicación (715) del conjunto de canales de funcionamiento al segundo aparato comprende:
  - la indicación de un ancho de banda de cada canal especificado por el mapa de bits.
- 65 13. El procedimiento (700), de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la indicación (715) del conjunto de canales de funcionamiento al segundo aparato comprende:

la indicación de un ancho de banda máximo para que el segundo aparato transmita una unidad de datos.

- 5      **14.** Un primer aparato (104, 800) para comunicación inalámbrica, que comprende:

medios para establecer una ubicación de al menos un canal primario (530) en un ancho del canal de funcionamiento del conjunto de servicios básicos, Op CW, en el que se permite a un segundo aparato (106) comunicarse con el primer aparato;

10      medios para definir un conjunto de canales de funcionamiento (510) para un procedimiento de transmisión selectiva en sub-canales independiente del Op CW, comprendiendo el conjunto de canales de funcionamiento al menos un canal mediante el cual se permite al segundo aparato cambiar la ubicación del al menos un canal primario para comunicarse con el primer aparato; y

15      medios para indicar (815) el conjunto de canales de funcionamiento al segundo aparato.

- 15.** El primer aparato (104, 800), de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende adicionalmente:

20      medios para indicar un desplazamiento asociado con al menos un canal del conjunto de canales de funcionamiento para identificar la ubicación del al menos un canal primario (530) en el Op CW o un desplazamiento asociado con la ubicación del al menos un canal primario (530) en el Op CW para identificar una ubicación del conjunto de canales de funcionamiento.

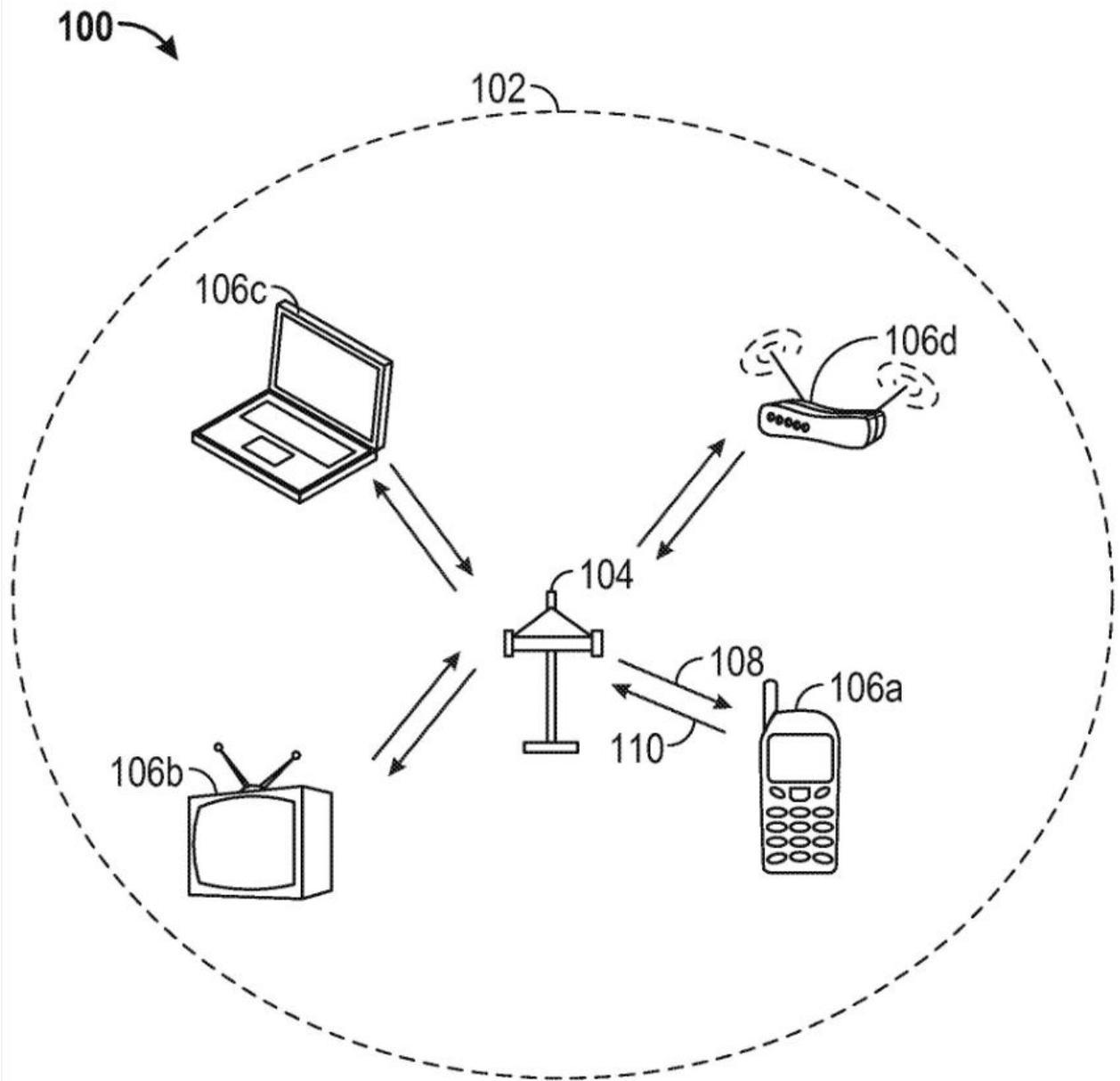


FIG. 1

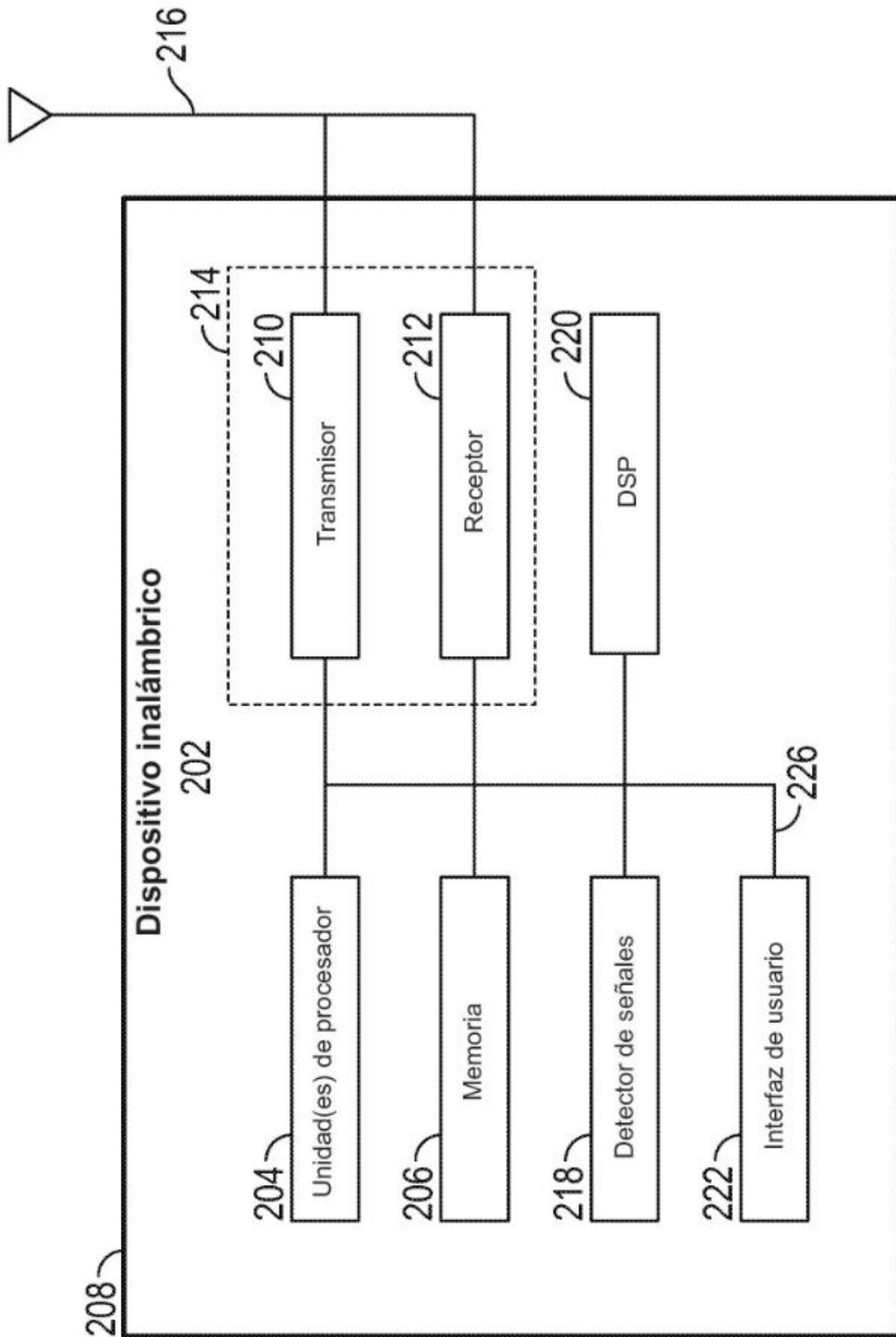


FIG. 2

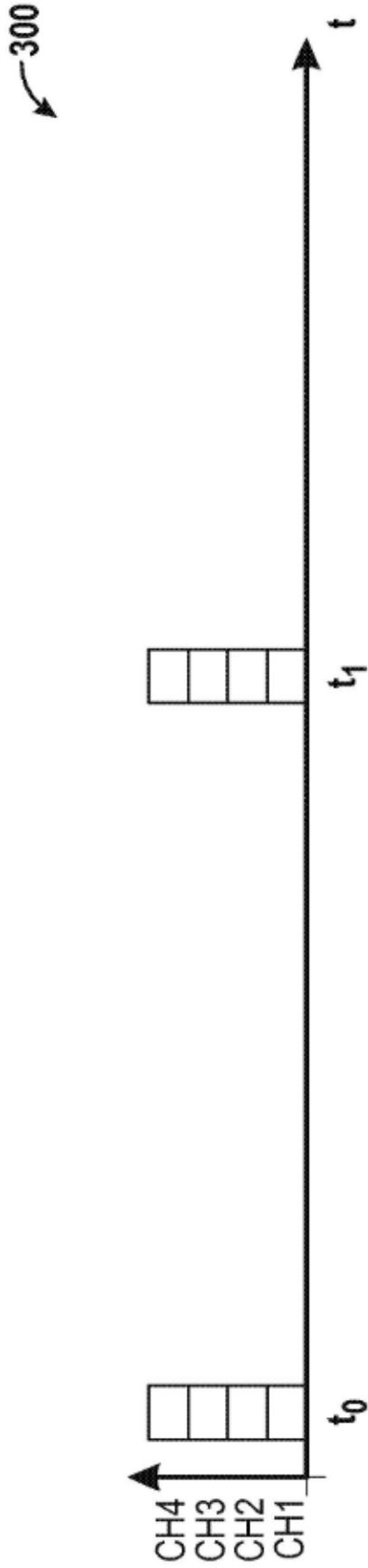
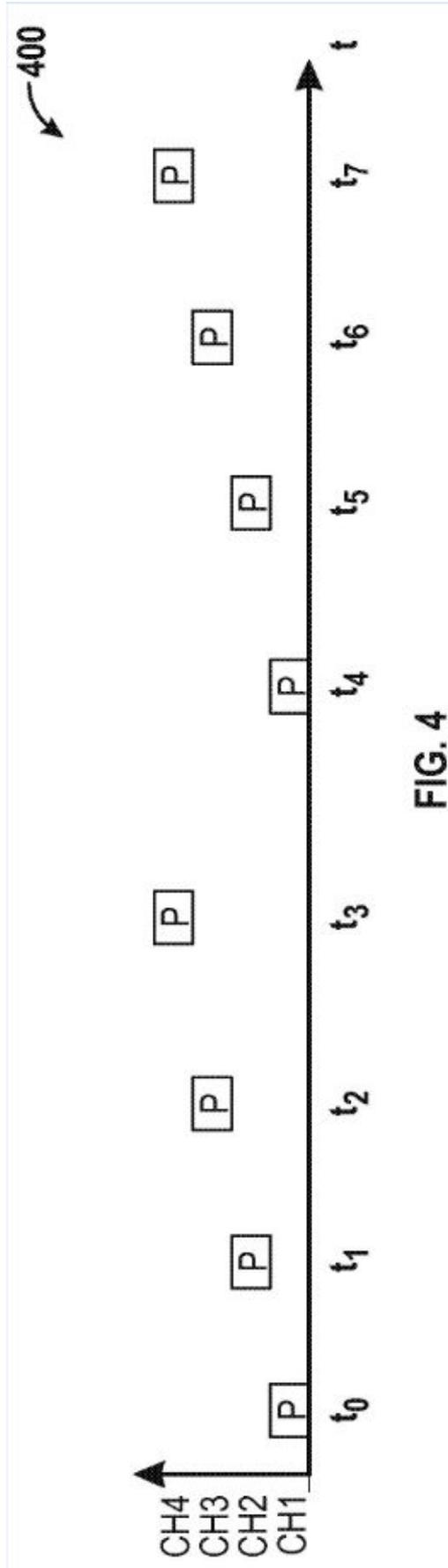


FIG. 3A



FIG. 3B



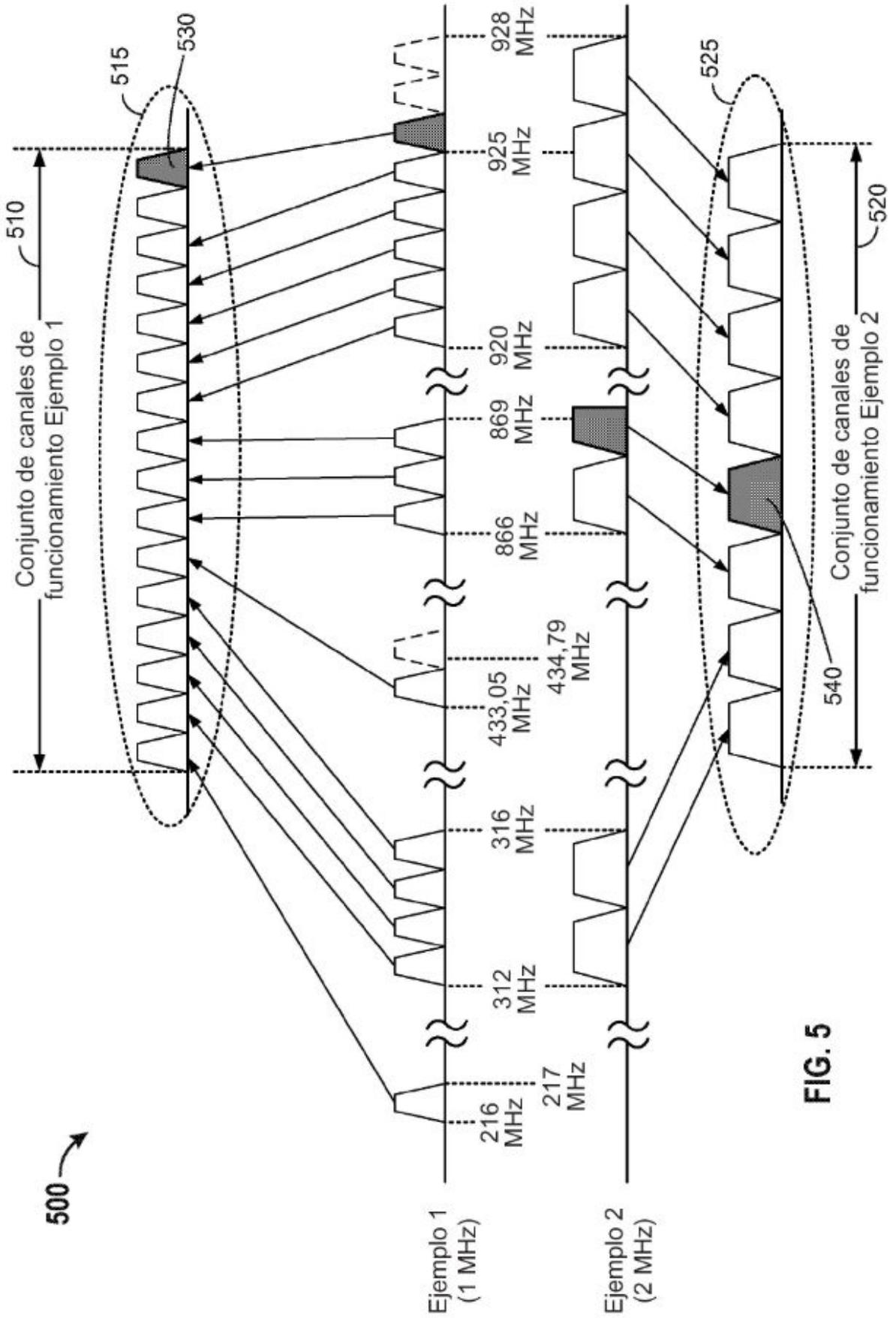


FIG. 5

600

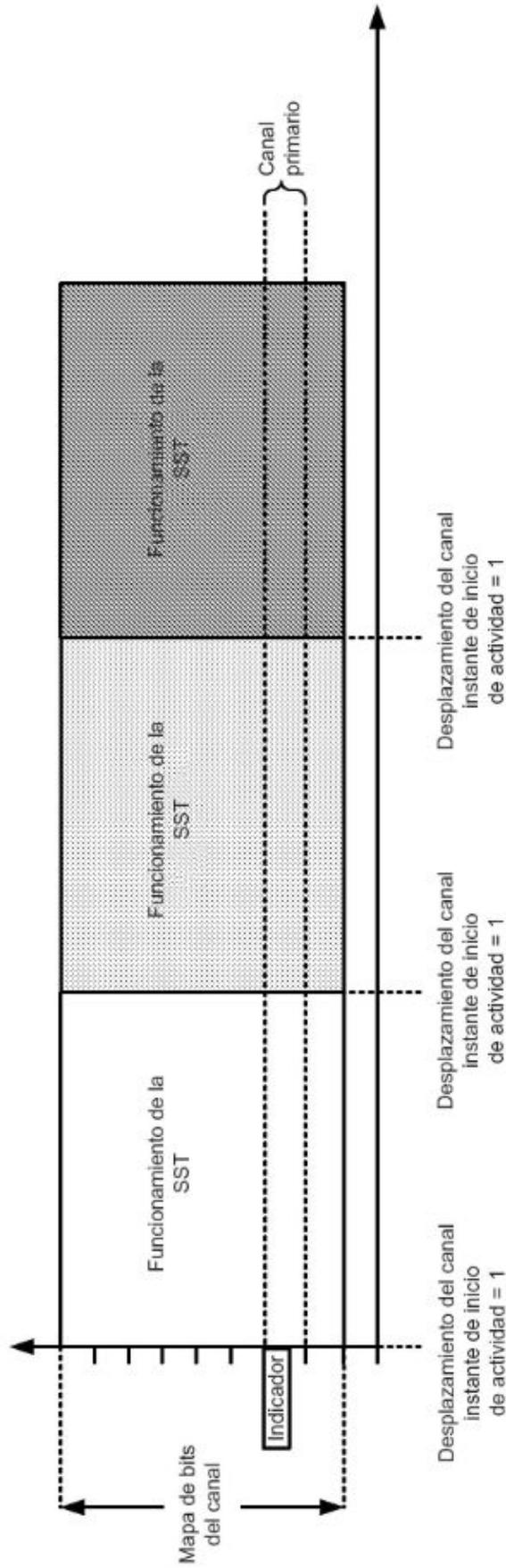


FIG. 6

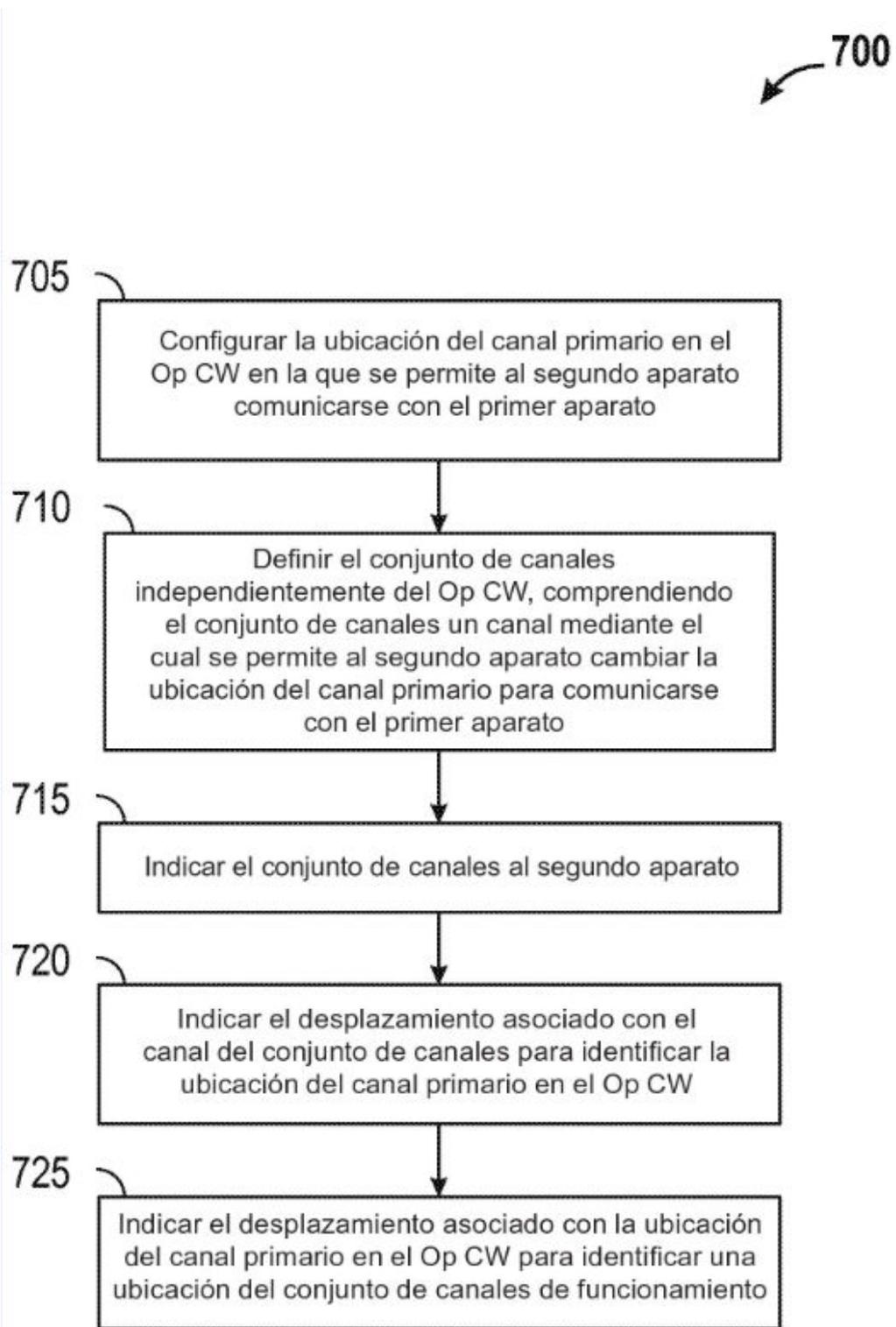


FIG. 7

800

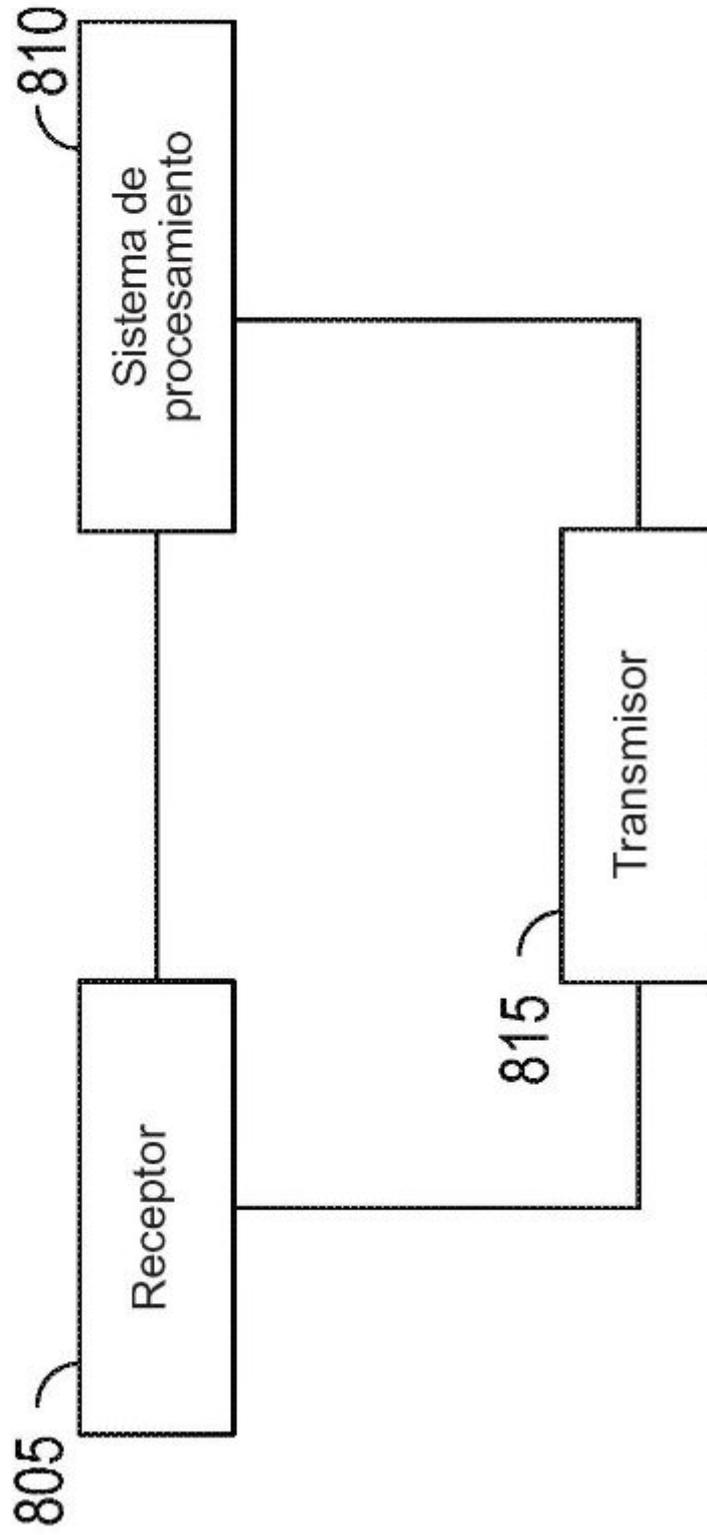


FIG. 8