

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 982**

51 Int. Cl.:

**H04L 27/26** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04B 7/005** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2006 E 11007140 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 2395695**

54 Título: **Asignación de recursos para canales de señalización compartidos**

30 Prioridad:

**27.10.2005 US 261158**

**07.03.2006 US 370640**

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

**02.04.2020**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**

**5775 Morehouse Drive**

**San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**KHANDEKAR, AAMOND y**

**GOROKHOV, ALEXEI**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 751 982 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**

Asignación de recursos para canales de señalización compartidos

5 **ANTECEDENTES**

**Campo de la divulgación**

10 **[0001]** La divulgación se refiere al campo de las comunicaciones inalámbricas. Más particularmente, la divulgación se refiere a la asignación de recursos para un canal de señalización compartido en un sistema de comunicación inalámbrica.

**Descripción de la técnica relacionada**

15 **[0002]** Los sistemas de comunicación inalámbrica se pueden configurar como sistemas de comunicación de acceso múltiple. En tales sistemas, el sistema de comunicación puede soportar simultáneamente múltiples usuarios en un conjunto predefinido de recursos. Los dispositivos de comunicación pueden establecer un enlace en el sistema de comunicación solicitando acceso y recibiendo una concesión de acceso.

20 **[0003]** Los recursos que el sistema de comunicación inalámbrica otorga al dispositivo de comunicación solicitante dependen, en gran medida, del tipo de sistema de acceso múltiple implementado. Por ejemplo, los sistemas de acceso múltiple pueden asignar recursos basándose en el tiempo, la frecuencia, el espacio de código o alguna combinación de factores.

25 **[0004]** El sistema de comunicación inalámbrica necesita comunicar los recursos asignados y rastrearlos para garantizar que dos o más dispositivos de comunicación no tengan recursos superpuestos asignados, de modo que los enlaces de comunicación a los dispositivos de comunicación no se degraden. Además, el sistema de comunicación inalámbrica necesita rastrear los recursos asignados para rastrear los recursos que se liberan o están disponibles de otro modo cuando se termina un enlace de comunicación.

30 **[0005]** El sistema de comunicación inalámbrica típicamente asigna recursos a dispositivos de comunicación y los enlaces de comunicación correspondientes de una manera centralizada, tal como desde un dispositivo de comunicación centralizado. Los recursos asignados, y en algunos casos desasignados, deben comunicarse a los dispositivos de comunicación. Típicamente, el sistema de comunicación inalámbrica dedica uno o más canales de comunicación para la transmisión de la asignación de recursos y la sobrecarga asociada.

35 **[0006]** Sin embargo, la cantidad de recursos asignados a los canales superiores típicamente resta valor a los recursos y la capacidad correspondiente del sistema de comunicación inalámbrica. La asignación de recursos es un aspecto importante del sistema de comunicación y se debe tener cuidado para garantizar que los canales asignados a la asignación de recursos sean sólidos. Sin embargo, el sistema de comunicación inalámbrica necesita equilibrar la necesidad de un canal sólido de asignación de recursos con la necesidad de minimizar los efectos adversos en los canales de comunicación.

40 **[0007]** Es deseable configurar canales de asignación de recursos que proporcionen comunicaciones robustas, pero que introduzcan una degradación mínima del rendimiento del sistema.

45 **[0008]** El documento Jim Tomcik, Qualcomm et al.: "QFDD and QTDD: Proposed Draft Air Interface Specification; C802.20-05-69" se refiere a los requisitos técnicos que forman un estándar de compatibilidad para los sistemas de acceso inalámbrico de banda ancha móvil con el fin de garantizar que un terminal de acceso compatible pueda obtener servicios a través de cualquier red de acceso conforme a este estándar.

**BREVE SUMARIO**

50 **[0009]** De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento tal como el expuesto en la reivindicación 1, y un aparato como se expone en la reivindicación 12. Otros modos de realización de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

55 **[0010]** Se puede usar un canal de señalización compartido en un sistema de comunicación inalámbrica para proporcionar mensajes de señalización para acceder a terminales dentro del sistema. El canal de señalización compartido puede asignarse a un número predeterminado de subportadoras dentro de cualquier trama. La asignación de un número predeterminado de subportadoras al canal de señalización compartido establece una sobrecarga de ancho de banda fija para el canal. Las subportadoras reales asignadas al canal se pueden variar periódicamente y pueden variar de acuerdo con un programa predeterminado de salto de frecuencia. La cantidad de potencia de señal asignada al canal de señalización puede variar según el símbolo dependiendo de los requisitos de potencia del enlace de comunicación. El canal de señalización compartido puede dirigir cada mensaje

transportado en el canal a uno o más terminales de acceso. Los mensajes de unidifusión o dirigidos de otra manera permiten controlar la potencia del canal según las necesidades de los enlaces de comunicación individuales.

5 **[0011]** La divulgación incluye un procedimiento para generar mensajes de canal de control en un sistema de comunicación inalámbrica. El procedimiento comprende asignar recursos del canal de control lógico a recursos del canal físico, en el que los recursos del canal de control lógico son distintos de los recursos del canal de tráfico lógico asignados para la transmisión de datos y los recursos del canal físico corresponden a combinaciones de subportadoras y símbolos OFDM. El procedimiento también comprende generar y codificar al menos un mensaje, y a continuación transmitir al menos un mensaje en al menos una parte de los recursos del canal físico. El procedimiento anterior también puede realizarse en estructuras de medios separados.

15 **[0012]** La divulgación también incluye un aparato configurado para generar mensajes de canal de señalización que comprenden un programador configurado para asignar recursos de canal de señalización lógica a recursos de canal físico, en el que los recursos de canal de control lógico son distintos de los recursos de canal de tráfico lógico asignados a canales de tráfico asignados para transmisión de datos y los recursos del canal físico corresponden a combinaciones de subportadoras y símbolos OFDM. El aparato también incluye un módulo de señalización configurado para generar al menos un mensaje de señalización y un transmisor configurado para transmitir al menos un mensaje de señalización utilizando al menos algunas de las subportadoras y símbolos OFDM que están asignados a los recursos del canal de señalización lógica.

20 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

25 **[0013]** Las características, los objetos y las ventajas de la presente divulgación se harán más evidentes a partir de la descripción detallada expuesta a continuación cuando se considere junto con los dibujos, en los que los mismos elementos se identifican mediante los mismos números de referencia.

La Figura 1 es un diagrama de bloques funcional simplificado de aspectos de un sistema de comunicación que tiene un canal de señalización compartido.

30 La Figura 2 es un diagrama de bloques funcional simplificado de aspectos de un transmisor que admite un canal de señalización compartido.

35 La Figura 3 es un diagrama simplificado de tiempo-frecuencia de aspectos de un canal de señalización compartido.

La Figura 4 ilustra aspectos de un procedimiento para generar mensajes de señalización en un sistema de comunicación con un canal de señalización compartido.

40 La Figura 5 ilustra aspectos de otro procedimiento para generar mensajes de señalización en un sistema de comunicación con un canal de señalización compartido.

La Figura 6 ilustra aspectos de un aparato simplificado para generar mensajes de señalización en un sistema de comunicación con un canal de señalización compartido.

45 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

50 **[0014]** Un canal de señalización compartido (SSCH) en un sistema de comunicación inalámbrica OFDMA puede usarse para comunicar varios mensajes de señalización y retroalimentación implementados dentro del sistema. El sistema de comunicación inalámbrica puede implementar un SSCH como uno de una pluralidad de canales de comunicación de enlace directo. El SSCH puede compartirse simultánea o concurrentemente entre una pluralidad de terminales de acceso dentro del sistema de comunicación.

55 **[0015]** El sistema de comunicación inalámbrica puede comunicar varios mensajes de señalización en un enlace directo SSCH. Por ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica puede incluir mensajes de concesión de acceso, mensajes de asignación de enlace directo, mensajes de asignación de enlace inverso, así como cualquier otro mensaje de señalización que pueda comunicarse en un canal de enlace directo.

60 **[0016]** El SSCH también se puede utilizar para comunicar mensajes de retroalimentación a terminales de acceso. Los mensajes de retroalimentación pueden incluir mensajes de confirmación (ACK) que confirman la recepción exitosa de las transmisiones del terminal de acceso. Los mensajes de retroalimentación también pueden incluir mensajes de control de potencia de enlace inverso que se utilizan para indicar a un terminal de acceso de transmisión que varíe la potencia de transmisión.

65 **[0017]** Los canales reales utilizados en un SSCH pueden ser todos o algunos de los descritos anteriormente. Además, se pueden incluir otros canales en SSCH además o en lugar de cualquiera de los canales anteriores.

**[0018]** El sistema de comunicación inalámbrica puede asignar un número predeterminado de subportadoras, símbolos OFDM o combinaciones de los mismos al SSCH. La asignación de un número predeterminado de subportadoras, símbolos OFDM o combinaciones de los mismos al SSCH establece una sobrecarga de ancho de banda para el canal. Las subportadoras reales, los símbolos OFDM o las combinaciones de los mismos asignados al SSCH se pueden variar periódicamente y pueden variar de acuerdo con un programa predeterminado de salto de frecuencia. En ciertos aspectos, la identidad de las subportadoras, los símbolos OFDM o las combinaciones de los mismos asignados al SSCH pueden variar en cada trama.

**[0019]** La cantidad de energía que se asigna al SSCH puede variar dependiendo de los requisitos del enlace de comunicación que lleva el mensaje SSCH. Por ejemplo, la potencia SSCH se puede aumentar cuando los mensajes SSCH se transmiten a un terminal de acceso distante. Por el contrario, la potencia del SSCH se puede disminuir cuando los mensajes del SSCH se transmiten a un terminal de acceso cercano. Si no se transmite ningún mensaje SSCH, no es necesario que se le asigne ninguna potencia al SSCH. Debido a que la potencia asignada al SSCH puede variar según el usuario cuando se implementa la mensajería de unidifusión, el SSCH requiere una sobrecarga de energía relativamente baja. La potencia asignada al SSCH aumenta solo según sea necesario por el enlace de comunicación particular.

**[0020]** La cantidad de interferencia que el SSCH contribuye a los canales de datos para los distintos terminales de acceso puede variar basándose en las subportadoras asignadas al SSCH y los terminales de acceso, así como los niveles de potencia relativos del SSCH y los canales de datos. El SSCH contribuye sustancialmente sin interferencia para muchos enlaces de comunicación.

**[0021]** La Figura 1 es un diagrama de bloques funcional simplificado de aspectos de un sistema de comunicación inalámbrica 100 que implementa un SSCH en el enlace directo. El sistema 100 incluye uno o más elementos fijos que pueden estar en comunicación con uno o más terminales de acceso 110a-110b. Aunque la descripción del sistema 100 de la Figura 1 en general describe un sistema telefónico inalámbrico o un sistema inalámbrico de comunicación de datos, el sistema 100 no se limita a la implementación como un sistema telefónico inalámbrico o un sistema inalámbrico de comunicación de datos ni el sistema 100 se limita a tener los elementos particulares que se muestran en la Figura 1.

**[0022]** Un terminal de acceso 110a típicamente se comunica con una o más estaciones base 120a o 120b, representadas aquí como torres celulares sectorizadas. Entre otros aspectos del sistema 100 pueden incluirse puntos de acceso en lugar de las estaciones base 120a y 120b. En dicho sistema 100, el BSC 130 y el MSC 140 pueden omitirse y pueden reemplazarse por uno o más conmutadores, concentradores o routers.

**[0023]** Como se usa en el presente documento, una estación base puede ser una estación fija utilizada para comunicarse con los terminales y también puede denominarse, e incluir parte de o la totalidad de la funcionalidad de, un punto de acceso, un Nodo B, o alguna otra terminología. Un terminal de acceso también puede denominarse, e incluir parte de o la totalidad de la funcionalidad de, un equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrica, un terminal, una estación móvil o alguna otra terminología.

**[0024]** El terminal de acceso 110a se comunicará típicamente con la estación base, por ejemplo 120b que proporciona la intensidad de señal más fuerte en un receptor dentro del terminal de acceso 110a. Un segundo terminal de acceso 110b también se puede configurar para comunicarse con la misma estación base 120b. Sin embargo, el segundo terminal de acceso 110b puede estar distante de la estación base 120b, y puede estar en el borde de un área de cobertura servida por la estación base 120b.

**[0025]** La una o más estaciones base 120a-120b se pueden configurar para programar los recursos del canal utilizados en el enlace directo, el enlace inverso o ambos enlaces. Cada estación base, 120a-120b, puede comunicar asignaciones de subportadoras, mensajes de confirmación, mensajes de control de potencia de enlace inverso y otros mensajes indirectos utilizando el SSCH.

**[0026]** Cada una de las estaciones base 120a y 120b se puede acoplar a un controlador de estación base (BSC) 140 que enruta las señales de comunicación hacia y desde las estaciones base apropiadas 120a y 120b. El BSC 140 está acoplado a un Centro de Conmutación Móvil (MSC) 150 que puede configurarse para funcionar como una interfaz entre los terminales de acceso 110a-110b y una Red de teléfono público conmutada (PSTN) 150. En otros aspectos, el sistema 100 puede implementar un Nodo de Servicio de Paquete de Datos (PDSN) en su lugar o además del PSTN 150. El PDSN puede operar para interconectar una red de paquetes conmutados, como la red 160, con la parte inalámbrica del sistema 100. En ciertos aspectos, el sistema 150 no necesita utilizar un PSTN 150 y el MSC 140 puede estar acoplado a la red 160 directamente. En aspectos adicionales, tanto el MSC 140 como el PSTN 150 pueden omitirse y el BSC 130 y/o las estaciones base 120 pueden acoplarse directamente a una red 160 de conmutación de circuitos o basada en paquetes.

**[0027]** El MSC 150 también se puede configurar para funcionar como una interfaz entre los terminales de acceso 110a-110b y una red 160. La red 160 puede ser, por ejemplo, una red de área local (LAN) o una red de área amplia (WAN). En ciertos aspectos, la red 160 incluye Internet. Por lo tanto, el MSC 150 está acoplado a la PSTN 150 y

la red 160. El MSC 150 también se puede configurar para coordinar transferencias entre sistemas con otros sistemas de comunicación (no mostrados).

5 **[0028]** El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede configurarse como un sistema OFDMA con comunicaciones tanto en el enlace directo como en el enlace inverso utilizando comunicaciones OFDM. El término enlace directo se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base 120a o 120b a los terminales de acceso 110a-110b, y el término enlace inverso se refiere al enlace de comunicación desde los terminales de acceso 110a-110b a las estaciones base 120a o 120b. Tanto las estaciones base 120a y 120b como los terminales de acceso 110a-110b pueden asignar recursos para la estimación de canal e interferencia.

10 **[0029]** Las estaciones base, 120a y 120b, y el terminal de acceso 110 pueden configurarse para radiodifundir una señal piloto con fines de estimación de canal e interferencia. La señal piloto puede incluir pilotos de banda ancha, una colección de pilotos de banda estrecha que abarcan todo el espectro, o combinaciones de los mismos.

15 **[0030]** El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un conjunto de subportadoras, denominadas de forma alternativa tonos que abarcan un ancho de banda operativo del sistema OFDMA. Típicamente, las subportadoras están equiespaciadas. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede asignar una o más subportadoras como bandas de protección, y el sistema 100 puede no utilizar las subportadoras dentro de las bandas de protección para las comunicaciones con los terminales de acceso 110a-110b.

20 **[0031]** En ciertos aspectos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir 2048 subportadoras que abarcan una banda de frecuencia operativa de 20 MHz, que puede dividirse en portadoras independientes, cada una de las cuales aloja una parte fija de 20 MHz con su propio SSCH y otros recursos. Se puede asignar una banda de protección que tenga un ancho de banda sustancialmente igual al ancho de banda ocupado por una o más subportadoras en cada extremo de la banda operativa.

25 **[0032]** El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede configurarse para dúplex por división de frecuencia (FDD) de los enlaces directo e inverso. En un aspecto FDD, el enlace directo es desplazamiento de frecuencia del enlace inverso. Por lo tanto, las subportadoras de enlace directo están desplazadas en frecuencia de las subportadoras de enlace inverso. Típicamente, el desplazamiento de frecuencia es fijo, de modo que los canales de enlace directo están separados de las subportadoras de enlace inverso por un desplazamiento de frecuencia predeterminado. El enlace directo y el enlace inverso pueden comunicarse simultáneamente o simultáneamente, usando FDD.

30 **[0033]** En otro aspecto, el sistema de comunicación inalámbrica 100 se puede configurar para duplexar por división de tiempo (TDD) los enlaces directo e inverso. En tal aspecto, el enlace directo y los enlaces inversos pueden compartir las mismas subportadoras, y el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede alternar entre las comunicaciones de enlace directo e inverso durante intervalos de tiempo predeterminados. En TDD, los canales de frecuencia asignados son idénticos entre los enlaces directo e inverso, pero los tiempos asignados a los enlaces directo e inverso son distintos. Una estimación de canal realizada en un canal de enlace directo o inverso es típicamente precisa para el canal de enlace inverso o directo complementario debido a la reciprocidad.

35 **[0034]** El sistema de comunicación inalámbrica 100 también puede implementar un formato de intercalado en uno o ambos enlaces directo e inverso. El intercalado es una forma de multiplexación por división de tiempo en la que la temporización del enlace de comunicación se asigna cíclicamente a uno de un número predeterminado de períodos de intercalado. Se puede asignar un enlace de comunicación particular a uno de los terminales de acceso, por ejemplo 110a, a uno de los períodos de intercalado, y las comunicaciones a través del enlace de comunicación asignado particular solo se producen durante el período de intercalado asignado. Por ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede implementar un período de intercalado de seis. Cada período intercalado, identificado 1-6, tiene una duración predeterminada. Cada período intercalado ocurre periódicamente con un período de seis. Por lo tanto, un enlace de comunicación asignado a un período de intercalado particular está activo una vez cada seis períodos.

40 **[0035]** Las comunicaciones intercaladas son particularmente útiles en los sistemas de comunicación inalámbrica 100, implementan una arquitectura de solicitud de repetición automática, tal como un algoritmo de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ). El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede implementar una arquitectura HARQ para procesar la retransmisión de datos. En dicho sistema, un transmisor puede enviar una transmisión inicial a una primera velocidad de datos y puede retransmitir automáticamente los datos si no se recibe un mensaje de confirmación. El transmisor puede enviar retransmisiones posteriores a velocidades de datos más bajas. Los esquemas de retransmisión de redundancia incremental HARQ pueden mejorar el rendimiento del sistema en términos de proporcionar una ganancia de terminación rápida y robustez.

45 **[0036]** El formato intercalado permite suficiente tiempo para procesar los mensajes ACK antes del siguiente período intercalado asignado. Por ejemplo, un terminal de acceso 110a puede recibir datos transmitidos y transmitir un mensaje de confirmación, y una estación base 120b puede recibir y procesar el mensaje de confirmación a tiempo para evitar la retransmisión en el siguiente período de intercalado que se produzca. De forma alternativa,

si la estación base 120b no recibe el mensaje ACK, la estación base 120b puede retransmitir los datos en el siguiente período de intercalado que se produzca al terminal de acceso 110a.

5 **[0037]** Las estaciones base 120a-120b pueden transmitir los mensajes SSCH en cada intercalado, pero pueden limitar los mensajes que ocurren en cada intercalado a aquellos mensajes destinados a los terminales de acceso 110a-110b asignados a ese intercalado activo particular. Las estaciones base 120a-120b pueden limitar la cantidad de mensajes SSCH que deben programarse en cada período intercalado.

10 **[0038]** El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede implementar un SSCH Multiplex por división de frecuencia (FDM) en el enlace directo para la comunicación de mensajes de señalización y retroalimentación. Cada estación base 120a-120b puede asignar un número predeterminado o variable de subportadoras, símbolos OFDM o combinaciones de los mismos al SSCH. En otros aspectos, solo se pueden asignar recursos lógicos al SSCH y luego esos recursos se pueden asignar de acuerdo con un esquema de asignación, que puede ser el mismo o diferente que el esquema de asignación para los canales de tráfico. El sistema de comunicación inalámbrica 100  
15 se puede configurar para asignar un ancho de banda fijo o variable, sobrecarga al SSCH. Cada estación base 120a-120b puede asignar un porcentaje predeterminado, con un mínimo y un máximo, de sus recursos de canal físico, por ejemplo, subportadoras, símbolos OFDM o combinaciones de los mismos, al SSCH. Además, cada estación base 120a o 120b puede asignar un conjunto diferente de recursos del canal físico al SSCH. Por ejemplo, cada estación base 120a o 120b se puede configurar para asignar aproximadamente el 10% de los recursos del canal físico al SSCH.  
20

25 **[0039]** Cada estación base, por ejemplo 120b, puede asignar recursos lógicos en forma de una pluralidad de nodos desde un árbol de canales al SSCH. El árbol de canales es un modelo de canal que puede incluir una pluralidad de ramas que eventualmente terminan en nodos hoja o base. Cada nodo en el árbol se puede etiquetar, y cada nodo identifica cada nodo y nodo base debajo de él. Una hoja o un nodo base del árbol puede corresponder al recurso lógico asignable más pequeño, como una única subportadora, un único símbolo OFDM o una combinación de una subportadora y un símbolo de OFDM. Por lo tanto, el árbol de canales proporciona un mapa lógico para asignar y rastrear los recursos de canales físicos disponibles en el sistema de comunicación inalámbrica 100.  
30

**[0040]** La estación base 120b puede asignar los nodos del árbol de canales a los recursos del canal físico utilizados en los enlaces directo e inverso. Por ejemplo, la estación base 120b puede asignar un número predeterminado de recursos al SSCH asignando un número correspondiente de nodos base desde un árbol de canales al SSCH. La estación base 120b puede asignar la asignación de nodo lógico a una asignación de recursos de canal físico que finalmente es transmitida por la estación base 120b.  
35

**[0041]** Puede ser ventajoso usar la estructura de árbol del canal lógico o alguna otra estructura lógica para rastrear los recursos asignados al SSCH cuando las asignaciones de recursos del canal físico pueden cambiar. Por ejemplo, las estaciones base 120a-120b pueden implementar un algoritmo de salto de frecuencia para el SSCH, así como otros canales, como los canales de datos. Las estaciones base 120a-120b pueden implementar un esquema de salto de frecuencia pseudoaleatorio para cada subportadora asignada. Las estaciones base 120a-120b pueden usar el algoritmo de salto de frecuencia para asignar los nodos lógicos del árbol de canales a las asignaciones de recursos de canal físico correspondientes.  
40

45 **[0042]** El algoritmo de salto de frecuencia puede realizar salto de frecuencia en forma de símbolo o de bloque. El salto de frecuencia de la velocidad de símbolos puede saltar la frecuencia de cada subportadora individual distinta de cualquier otra subportadora, excepto que no hay dos nodos asignados a la misma subportadora física. En el salto de bloque, se puede configurar un bloque contiguo de subportadoras para saltar la frecuencia de una manera que mantenga la estructura de bloque contigua. En términos del árbol de canales, un nodo de rama que es más alto que un nodo hoja puede asignarse a un algoritmo de salto. Los nodos base debajo del nodo de rama pueden seguir el algoritmo de esperanza aplicado al nodo de rama,  
50

**[0043]** La estación base 120a-120b puede realizar saltos de frecuencia de forma periódica, como cada trama, un número de tramas o algún otro número predeterminado de símbolos OFDM. Como se usa en el presente documento, una trama se refiere a una estructura predeterminada de símbolos OFDM, que puede incluir uno o más símbolos de preámbulo y uno o más símbolos de datos. El receptor se puede configurar para utilizar el mismo algoritmo de salto de frecuencia para determinar qué subportadoras se asignan al SSCH o al canal de datos correspondiente.  
55

60 **[0044]** Las estaciones base 120a-120b pueden modular cada una de las subportadoras asignadas al SSCH con los mensajes SSCH. Los mensajes pueden incluir mensajes de señalización y mensajes de retroalimentación. Los mensajes de señalización pueden incluir mensajes de concesión de acceso, mensajes de bloque de asignación de enlace directo y mensajes de asignación de bloque de enlace inverso. Los mensajes de retroalimentación pueden incluir mensajes de confirmación (ACK) y mensajes de control de potencia de enlace inverso. Los canales reales utilizados en un SSCH pueden ser todos o algunos de los descritos anteriormente. Además, se pueden incluir otros canales en SSCH además o en lugar de cualquiera de los canales anteriores.  
65

- 5 **[0045]** La estación base 120b utiliza el mensaje de concesión de acceso para confirmar un intento de acceso por parte de un terminal de acceso 110a y asignar una Identificación de Control de Acceso a Medios (MACID). El mensaje de concesión de acceso también puede incluir una asignación inicial de canal de enlace inverso. La secuencia de símbolos de modulación correspondiente a la concesión de acceso puede codificarse de acuerdo con un índice de la sonda de acceso precedente transmitida por el terminal de acceso 110a. Esta codificación permite que el terminal de acceso 110a responda solo a los bloques de concesión de acceso que corresponden a la secuencia de sonda que transmitió.
- 10 **[0046]** La estación base 120b puede usar los mensajes de bloque de acceso de enlace directo e inverso para proporcionar asignaciones de subportadora de enlace directo o inverso. Los mensajes de asignación también pueden incluir otros parámetros, como el formato de modulación, el formato de codificación y el formato de paquete. La estación base proporciona típicamente una asignación de canal a un terminal de acceso particular 110a, y puede identificar al destinatario objetivo usando un MACID asignado.
- 15 **[0047]** Las estaciones base 120a-120b típicamente transmiten los mensajes ACK a terminales de acceso particulares 110a-110b en respuesta a la recepción exitosa de una transmisión. Cada mensaje ACK puede ser tan simple como un mensaje de un bit que indica una confirmación positiva o negativa. Se puede vincular un mensaje ACK a cada subportadora, por ejemplo, mediante el uso de nodos relacionados en un árbol de canales con otros para ese terminal de acceso, o se puede vincular a un MACID particular. Además, los mensajes ACK pueden codificarse en múltiples paquetes con fines de diversidad.
- 20 **[0048]** Las estaciones base 120a-120b pueden transmitir mensajes de control de potencia de enlace inverso para controlar la densidad de potencia de las transmisiones de enlace inverso desde cada uno de los terminales de acceso 110a-110b. La estación base 120a-120b puede transmitir el mensaje de control de potencia inverso para ordenar al terminal de acceso 110a-110b que aumente o disminuya su densidad de potencia.
- 25 **[0049]** Las estaciones base 120a-120b pueden configurarse para unidifundir cada uno de los mensajes SSCH individualmente a terminales de acceso particulares 110a-110b. En los mensajes de unidifusión, cada mensaje se modula y se controla de forma independiente de otros mensajes. De forma alternativa, los mensajes dirigidos a un usuario particular pueden combinarse y modularse independientemente y controlarse mediante energía.
- 30 **[0050]** En otro aspecto, las estaciones base 120a-120b se pueden configurar para combinar los mensajes para terminales de acceso múltiple 110a-110b y multi-difundir el mensaje combinado a los terminales de acceso múltiple 110a-110b. En multidifusión, los mensajes para terminales de acceso múltiple se pueden agrupar en conjuntos codificados conjuntamente y controlados por energía. El control de potencia para los mensajes codificados conjuntamente debe apuntar al terminal de acceso que tiene el peor enlace de comunicación. Por lo tanto, si los mensajes para dos terminales de acceso 110a y 110b se combinan, la estación base 120b establece el control de potencia del mensaje combinado para garantizar que el terminal de acceso 110a que tiene el peor enlace recibe la transmisión. Sin embargo, el nivel de potencia necesario para garantizar que se satisfaga el peor enlace de comunicación puede ser sustancialmente mayor que el requerido para un terminal de acceso 110b en una proximidad cercana a la estación base 120b. Por lo tanto, en algunos aspectos, los mensajes SSCH pueden codificarse conjuntamente y controlarse en potencia para aquellos terminales de acceso que tienen características de canal sustancialmente similares, por ejemplo, SNR, desplazamientos de potencia, etc.
- 45 **[0051]** En otro aspecto, las estaciones base 120a-120b pueden agrupar toda la información del mensaje para todos los terminales de acceso 110a-110b atendidos por una estación base, por ejemplo 120b, y radiodifundir el mensaje combinado a todos los terminales de acceso 110a-110b. En el enfoque de radiodifusión, todos los mensajes se codifican y modulan conjuntamente, mientras que el control de potencia se dirige al terminal de acceso con la peor intensidad de señal de enlace directo.
- 50 **[0052]** La señalización de unidifusión puede ser ventajosa en aquellas situaciones en las que la multidifusión y la radiodifusión requieren una sobrecarga de energía considerable para alcanzar el borde de la célula para un número sustancial de bits. Los mensajes de unidifusión pueden beneficiarse del uso compartido de energía entre terminales de acceso con diferente intensidad de señal de enlace directo a través del control de energía. La mensajería de unidifusión también se beneficia del hecho de que muchos nodos base de enlace inverso no pueden asignarse en un punto dado en el tiempo, por lo que no es necesario gastar energía informando un ACK para esos nodos.
- 55 **[0053]** Desde el punto de vista de la lógica MAC, el diseño de unidifusión permite al sistema de comunicación inalámbrica 100 codificar los mensajes ACK con el MACID objetivo, evitando que un terminal de acceso que cree erróneamente que se le asignan los recursos relevantes a los que se dirige el ACK (a través de errores de señalización de asignación tales como des-asignación perdida) interprete falsamente que el ACK en realidad está destinado a otro MACID. Por lo tanto, dicho terminal de acceso se recuperará del estado de asignación erróneo después de un solo paquete, ya que ese paquete no puede confirmarse positivamente, y el terminal de acceso expirará la asignación errónea.
- 60
- 65

**[0054]** Desde el punto de vista del rendimiento del enlace, la principal ventaja de los procedimientos de radiodifusión o multidifusión es la ganancia de codificación debido a la codificación conjunta. Sin embargo, la ganancia de control de potencia excede sustancialmente la ganancia de codificación para distribuciones de geometría prácticas. Además, los mensajes de unidifusión pueden presentar tasas de error más altas en comparación con los mensajes codificados conjuntamente y protegidos con CRC. Sin embargo, las tasas de error prácticamente alcanzables de 0,01 % a 0,1 % son satisfactorias.

**[0055]** Puede ser ventajoso que las estaciones base 120a-120b hagan multidifusión o radiodifundan algunos mensajes mientras unidifunden otros. Por ejemplo, un mensaje de asignación puede configurarse para desasignar automáticamente recursos del terminal de acceso que actualmente está utilizando recursos correspondientes a las subportadoras indicadas en el mensaje de asignación. Por lo tanto, los mensajes de asignación suelen ser multidifusión, ya que se dirigen tanto al destinatario previsto de la asignación como a los usuarios actuales de los recursos especificados en el mensaje de asignación.

**[0056]** La Figura 2 es un diagrama de bloques funcional simplificado de un aspecto de un transmisor OFDMA 200 que puede incorporarse dentro de una estación base del sistema de comunicación inalámbrica de la Figura 1. El transmisor 200 está configurado para transmitir una o más señales OFDMA, a uno o más terminales de acceso. El transmisor 200 incluye un módulo SSCH 230 configurado para generar e implementar un SSCH en el enlace directo.

**[0057]** El transmisor 200 incluye una memoria intermedia de datos 210 configurada para almacenar datos destinados a uno o más terminales de acceso. El almacenamiento en memoria intermedia de datos 210 puede configurarse, por ejemplo, para mantener los datos destinados a cada uno de los terminales de acceso en un área de cobertura soportada por la estación base correspondiente.

**[0058]** Los datos pueden ser, por ejemplo, datos sin codificar sin procesar o datos codificados. Típicamente, los datos almacenados en la memoria intermedia de datos 210 no están codificados, y están acoplados a un codificador 212 donde se codifican de acuerdo con una velocidad de codificación deseada. El codificador 212 puede incluir codificación para detección de errores y corrección de errores de reenvío (FEC). Los datos en la memoria intermedia de datos 210 pueden codificarse de acuerdo con uno o más algoritmos de codificación. Cada uno de los algoritmos de codificación y las frecuencias de codificación resultantes pueden asociarse con un formato de datos particular de un sistema de Solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) de formato múltiple. La codificación puede incluir, pero no se limita a, codificación convolucional, codificación de bloque, intercalación, propagación de secuencia directa, codificación de redundancia cíclica y similares, o alguna otra codificación.

**[0059]** Los datos codificados que se transmitirán se acoplan a un convertidor de serie a paralelo y al asignador de señales 214 que está configurado para convertir un flujo de datos en serie desde el codificador 212 a una pluralidad de flujos de datos en paralelo. El asignador de señales 214 puede determinar el número de subportadoras y la identidad de las subportadoras para cada terminal de acceso basándose en la entrada proporcionada por un planificador (no mostrado). El número de operadores asignados a cualquier terminal de acceso particular puede ser un subconjunto de todos los operadores disponibles. Por lo tanto, el asignador de señales 214 asigna los datos destinados para un terminal de acceso particular a esos flujos de datos paralelos correspondientes a los portadores de datos asignados a ese terminal de acceso.

**[0060]** Un módulo SSCH 230 está configurado para generar los mensajes SSCH, codificar los mensajes y proporcionar los mensajes codificados al asignador de señales 214. El módulo 230 del SSCH también puede proporcionar la identidad de las subportadoras asignadas al SSCH. El módulo SSCH 230 puede incluir un planificador 252 configurado para determinar y asignar nodos desde un árbol de canales al SSCH. La salida del planificador 252 se puede acoplar a un módulo de salto de frecuencia 254. El módulo de salto de frecuencia 254 se puede configurar para asignar los nodos del árbol de canales asignados determinados por el planificador 252 a las asignaciones físicas de la subportadora. El módulo de salto de frecuencia 254 puede implementar un algoritmo de salto de frecuencia predeterminado.

**[0061]** El asignador de señales 214 recibe los símbolos de mensaje SSCH y las asignaciones de subportadoras, y asigna los símbolos SSCH a las subportadoras apropiadas. En ciertos aspectos, el módulo SSCH 230 se puede configurar para generar un flujo de mensajes en serie y el asignador de señales 214 se puede configurar para asignar el mensaje en serie a las subportadoras asignadas.

**[0062]** En ciertos aspectos, el asignador de señal 214 puede configurarse para intercalar cada símbolo de modulación del mensaje SSCH en todas las subportadoras asignadas. Intercalar los símbolos de modulación para el SSCH proporciona a la señal SSCH la máxima frecuencia y diversidad de interferencia.

**[0063]** La salida del asignador de señal 214 está acoplada a un módulo piloto 220 que está configurado para asignar una parte predeterminada de las subportadoras a una señal piloto. En ciertos aspectos, la señal piloto puede incluir una pluralidad de subportadoras igualmente espaciadas que abarcan sustancialmente toda la banda.

operativa. El módulo piloto 220 se puede configurar para modular cada uno de los portadores del sistema OFDMA con una señal piloto o de datos correspondiente.

5 **[0064]** En ciertos aspectos, los símbolos SSCH se utilizan para modular BPSK las subportadoras asignadas. En otro aspecto, los símbolos SSCH se utilizan para modular QPSK las subportadoras asignadas. Si bien se puede acomodar prácticamente cualquier tipo de modulación, puede ser ventajoso usar un formato de modulación que tenga una constelación que pueda ser representada por un fesor giratorio, porque la magnitud no varía en función del símbolo. Esto puede ser beneficioso porque SSCH puede tener diferentes desplazamientos pero las mismas referencias piloto y, por lo tanto, ser más fácil de desmodular.

10 **[0065]** La salida del módulo piloto 220 está acoplada a un módulo 222 de la Transformada Rápida de Fourier Inversa (IFFT). El módulo IFFT 222 está configurado para transformar las portadoras OFDMA en símbolos de dominio de tiempo correspondientes. Por supuesto, una implementación de Transformada rápida de Fourier (FFT) no es un requisito, y una Transformada discreta de Fourier (DFT) o algún otro tipo de transformada se puede utilizar para generar los símbolos del dominio del tiempo. La salida del módulo IFFT 222 está acoplada a un convertidor paralelo a serie 224 que está configurado para convertir los símbolos de dominio de tiempo paralelo a una secuencia en serie.

15 **[0066]** El flujo de símbolos de OFDMA en serie se acopla desde el convertidor paralelo a serie 224 a un transceptor 240. En el aspecto que se muestra en la Figura 2, el transceptor 240 es un transceptor de estación base configurado para transmitir las señales de enlace directo y recibir señales de enlace inverso.

20 **[0067]** El transceptor 240 incluye un módulo transmisor de enlace directo 244 que está configurado para convertir el flujo de símbolos en serie en una señal analógica a una frecuencia apropiada para la radiodifusión para acceder a los terminales a través de una antena 246. El transceptor 240 también puede incluir un módulo receptor de enlace inverso 242 que está acoplado a la antena 246 y está configurado para recibir las señales transmitidas por uno o más terminales de acceso remoto.

25 **[0068]** El módulo SSCH 230 está configurado para generar los mensajes SSCH. Como se describió anteriormente, los mensajes SSCH pueden incluir mensajes de señalización. Además, los mensajes SSCH pueden incluir mensajes de retroalimentación, como mensajes ACK o mensajes de control de potencia. El módulo SSCH 230 está acoplado a la salida del módulo receptor 242 y analiza las señales recibidas, en parte, para generar los mensajes de señalización y retroalimentación.

30 **[0069]** El módulo SSCH 230 incluye un módulo de señalización 232, un módulo ACK 236 y un módulo de control de potencia 238. El módulo de señalización 232 puede configurarse para generar los mensajes de señalización deseados y codificarlos de acuerdo con la codificación deseada. Por ejemplo, el módulo de señalización 232 puede analizar la señal recibida para una solicitud de acceso y puede generar un mensaje de concesión de acceso dirigido al terminal de acceso de origen. El módulo de señalización 232 también puede generar y codificar cualquier mensaje de asignación de bloque de enlace directo o de enlace inverso.

35 **[0070]** De manera similar, el módulo ACK 236 puede generar mensajes ACK dirigidos a terminales de acceso para los cuales se recibió con éxito una transmisión. El módulo ACK 236 se puede configurar para generar mensajes de unidifusión, multidifusión o radiodifusión, dependiendo de la configuración del sistema.

40 **[0071]** El módulo de control de potencia 238 puede configurarse para generar cualquier mensaje de control de potencia de enlace inverso basado en parte en las señales recibidas. El módulo de control de potencia 238 también se puede configurar para generar los mensajes de control de potencia deseados.

45 **[0072]** El módulo de control de potencia 238 también se puede configurar para generar las señales de control de potencia que controlan la densidad de potencia de los mensajes SSCH. El módulo SSCH 230 puede controlar los mensajes de unidifusión individuales basándose en las necesidades del terminal de acceso de destino. Además, el módulo SSCH 230 se puede configurar para controlar la potencia de los mensajes de multidifusión o radiodifusión basándose en la intensidad de señal de enlace directo más débil informada por los terminales de acceso. El módulo de control de potencia 238 puede configurarse para escalar los símbolos codificados de cada uno de los módulos dentro del módulo SSCH 230. En otro aspecto, el módulo de control de potencia 238 puede configurarse para proporcionar señales de control al módulo piloto 220 para escalar los símbolos SSCH deseados. El módulo de control de potencia 238 permite así que el módulo SSCH 230 controle la potencia de cada uno de los mensajes de SSCH de acuerdo con sus necesidades. Esto da como resultado una sobrecarga de energía reducida para el SSCH.

50 **[0073]** Cabe señalar que uno o más elementos representados en la Fig. 2, pueden integrarse en un procesador con módulo de memoria externo o integrado.

55 **[0074]** La Figura 3 es un diagrama simplificado de frecuencia de tiempo 300 de un aspecto de un canal de señalización compartido, con tal canal generado por el módulo SSCH del transmisor de la Figura 2. El diagrama

de frecuencia de tiempo 300 detalla la asignación de la subportadora SSCH para dos tramas sucesivas, 310 y 320. Las dos tramas sucesivas 310 y 320 pueden representar las tramas sucesivas de un sistema FDM de un sistema TDM, aunque las tramas sucesivas en un sistema TDM pueden tener una o más tramas intermedias asignadas a transmisiones de terminales de acceso de enlace inverso (no mostradas).

5

**[0075]** La primera trama 310 incluye tres bandas de frecuencia, 312a-312c, que pueden ser representativas de tres subportadoras separadas asignadas al SSCH en la trama particular. Las tres asignaciones de subportadora 312a-312c se muestran como mantenidas durante toda la duración de la trama 310. En algunos aspectos, las asignaciones de subportadoras pueden cambiar durante el transcurso de la trama 310. El número de veces que las asignaciones de subportadoras pueden cambiar durante el transcurso de una trama 310 está definido por el algoritmo de salto de frecuencia, y es típicamente menor que la cantidad de símbolos OFDM en la trama 310.

10

**[0076]** En el aspecto que se muestra en la Figura 3, la asignación de subportadora cambia en el límite de la trama. La segunda trama sucesiva 320 también incluye el mismo número de subportadoras asignadas al SSCH que en la primera trama 310. En ciertos aspectos, el número de subportadoras asignadas al SSCH está predeterminado y fijo. Por ejemplo, la sobrecarga del ancho de banda SSCH se puede fijar a un nivel predeterminado. En otro aspecto, el número de subportadoras asignadas al SSCH es variable y puede asignarse mediante un mensaje de control del sistema. Típicamente, el número de subportadoras asignadas al SSCH no varía a una velocidad alta.

15

20

**[0077]** Las subportadoras asignadas al SSCH pueden determinarse mediante un algoritmo de salto de frecuencia que asigna una asignación de nodo lógico a una asignación de subportadora física. En el aspecto que se muestra en la Figura 3, las tres asignaciones físicas de la subportadora 322a-322c son diferentes en la segunda trama sucesiva 320. Como antes, el aspecto representa las asignaciones de subportadoras como estables para toda la longitud de la trama 320.

25

**[0078]** Debe tenerse en cuenta que, si bien la Fig. 3 representa un SSCH asignado a una serie de símbolos OFDM contiguos para una o más subportadoras, este no es necesariamente el caso y el SSCH puede asignarse de cualquier manera, por ejemplo, en forma de salto de velocidad de símbolos o bloques de subportadoras adyacentes, símbolos OFDM o combinaciones de los mismos para uno o más símbolos. Cabe señalar que, como se muestra en la Fig. 3, los esquemas para asignar recursos pueden ser diferentes para los canales de datos y SSCH. Además, en el caso de que las transmisiones de datos se asignen a los recursos del canal de control lógico, esas asignaciones se eliminarían o, de lo contrario, no se realizarían en la estación base.

30

**[0079]** La Figura 4 ilustra aspectos de un procedimiento 400 de generación de mensajes de señalización en un sistema de comunicación con un canal de señalización compartido. El transmisor que tiene el módulo SSCH como se muestra en la Figura 2 puede configurarse para realizar el procedimiento 400. El procedimiento 400 representa la generación de una trama de mensajes SSCH. El procedimiento 400 puede repetirse para tramas adicionales.

35

**[0080]** El procedimiento 400 comienza en el bloque 410 donde el módulo SSCH genera los mensajes de señalización. El módulo SSCH puede generar mensajes de señalización en respuesta a solicitudes. Por ejemplo, el módulo SSCH puede generar mensajes de concesión de acceso en respuesta a solicitudes de acceso. De manera similar, el módulo SSCH puede generar mensajes de bloque de asignación de enlace directo o de enlace inverso en respuesta a una solicitud de enlace o una solicitud para transmitir datos.

40

45

**[0081]** El módulo SSCH procede al bloque 412 y codifica los mensajes de señalización. El SSCH se puede configurar para generar mensajes de unidifusión para tipos de mensajes particulares, por ejemplo, permisos de acceso. El módulo SSCH se puede configurar para identificar un MACID de un terminal de acceso de destino al formatear un mensaje de unidifusión. El módulo SSCH puede codificar el mensaje y puede generar un código CRC y agregar el CRC al mensaje. Además, el SSCH se puede configurar para combinar los mensajes para varios terminales de acceso en un solo mensaje de multidifusión o radiodifusión y codificar los mensajes combinados. El SSCH puede, por ejemplo, incluir un MACID designado para mensajes de radiodifusión. El SSCH puede generar un CRC para el mensaje combinado y agregar el CRC a los mensajes codificados.

50

**[0082]** El módulo SSCH puede, aunque no necesariamente, proceder al bloque 414 para controlar los mensajes de señalización. En ciertos aspectos, el SSCH puede ajustar o escalar la amplitud de los mensajes codificados. En otro aspecto, el módulo SSCH puede dirigir un modulador para escalar la amplitud de los símbolos.

55

**[0083]** A continuación, el módulo SSCH puede, aunque no necesariamente, realizar operaciones similares para la generación de ACK y mensajes de retroalimentación de control de potencia de enlace inverso. En el bloque 420, el módulo SSCH genera los mensajes ACK deseados basándose en las transmisiones del terminal de acceso recibido. El módulo SSCH procede al bloque 420 y codifica los mensajes ACK, por ejemplo, como mensajes de unidifusión. El módulo SSCH procede al bloque 424 y ajusta la potencia de los símbolos ACK.

60

**[0084]** El módulo SSCH procede al bloque 430 y genera mensajes de control de potencia de enlace inverso basados, por ejemplo, en la intensidad de la señal recibida de cada transmisión de terminal de acceso individual.

65

El módulo SSCH procede al bloque 432 y codifica los mensajes de control de potencia, típicamente como mensajes de unidifusión. El módulo SSCH procede al bloque 434 y ajusta la potencia de los símbolos de mensaje de control de potencia del enlace inverso.

5 **[0085]** El SSCH procede al bloque 440 y determina qué recursos lógicos, como un árbol de canales, se asignan al SSCH. El módulo SSCH procede al bloque 450 y asigna la asignación de recursos del canal físico a los nodos asignados. El módulo SSCH puede usar un algoritmo de salto de frecuencia para asignar la asignación del nodo lógico a la asignación de recursos del canal físico. El algoritmo de salto de frecuencia puede ser tal que la misma  
10 asignación de nodo puede producir diferentes asignaciones de recursos del canal físico para diferentes tramas. La tolva de frecuencia puede proporcionar un nivel de diversidad de frecuencia, así como un cierto nivel de diversidad de interferencia.

**[0086]** El SSCH procede al bloque 460 y asigna los símbolos del mensaje a los recursos del canal físico asignado. El módulo SSCH se puede configurar para intercalar los símbolos de mensaje entre los recursos del canal físico asignado para introducir diversidad a la señal.  
15

**[0087]** Los símbolos modulan las subportadoras OFDM, y las subportadoras moduladas se transforman en símbolos OFDM que se transmiten a los diversos terminales de acceso. El módulo SSCH permite que se use un canal FDM de ancho de banda fijo para la señalización y los mensajes de retroalimentación, al tiempo que permite flexibilidad en la cantidad de sobrecarga de energía que se dedica al canal.  
20

**[0088]** Cabe señalar que, si bien la Figura 4 ilustra la generación de transmisiones SSCH que incluyen mensajes de señalización, confirmación, control de potencia y asignación, uno o más de estos, junto con uno o más tipos de mensajes adicionales, pueden utilizarse en lugar de la disposición descrita.  
25

**[0089]** La Figura 5 ilustra aspectos de otro procedimiento 500 de generación de mensajes de señalización en un sistema de comunicación con un canal de señalización compartido. El procedimiento 500 puede comenzar en el bloque 510 donde los recursos del canal de control lógico se asignan a los recursos del canal físico. Los recursos del canal de control lógico son distintos de los recursos del canal de tráfico lógico asignados a los recursos del canal físico para la transmisión de datos. En ciertos aspectos, la distinción puede proporcionarse asignando recursos lógicos solo al canal de señalización. En otros aspectos, estos recursos pueden reservarse para el canal de señalización, pero permiten que el sistema, por ejemplo, el planificador, asigne recursos lógicos no utilizados reservados al canal de señalización a las transmisiones de datos. Además, los recursos lógicos pueden ser nodos de un árbol de canales, puertos de salto de un algoritmo de salto de frecuencia u otros recursos lógicos. En ciertos aspectos, los recursos del canal físico corresponden a subportadoras, símbolos OFDM o combinaciones de subportadoras y símbolos OFDM.  
30  
35

**[0090]** La asignación de los recursos puede variar de acuerdo con uno o más algoritmos de salto de frecuencia utilizados. Estos algoritmos de salto pueden variar para los recursos lógicos asignados a los canales de señalización y datos, por ejemplo, se pueden utilizar diferentes árboles de canales para los recursos del canal de señalización lógica y los recursos del canal de datos lógicos. Además, cada uno de los diferentes tipos de recursos del canal de señalización, por ejemplo, señalización, confirmación, control de potencia y asignación, puede tener recursos lógicos distintos, o todos pueden asignarse arbitraria o determinísticamente a los recursos lógicos o físicos después de la asignación asignados a los recursos de señalización.  
40  
45

**[0091]** Los mensajes de señalización pueden entonces generarse, bloque 520, y codificarse, bloque 530. A continuación, los mensajes se transmiten basándose en una correspondencia de símbolos correspondientes a los mensajes a los recursos del canal físico asignados a los recursos del canal de señalización lógica, bloque 540. Los mensajes de señalización pueden ser de señalización, confirmación, control de potencia, asignación u otros tipos. Además, un solo mensaje puede tener múltiples tipos de mensajes de señalización, por ejemplo, un mensaje de unidifusión puede tener señalización, confirmaciones e información de control de potencia para un usuario particular.  
50

**[0092]** El control de potencia adicional de los mensajes de señalización o sus símbolos puede realizarse mediante el módulo SSCH ajustando o escalando de otro modo la amplitud de los mensajes o símbolos codificados.  
55

**[0093]** Aunque la Figura 5 representa la asignación que ocurre antes de la modulación y codificación de símbolos, los órdenes de las tres funciones pueden ser independientes, por ejemplo, invertidos o contemporáneos, con respecto a las otras tres funciones.  
60

**[0094]** Cabe señalar que, en algunos casos, por ejemplo, cuando se utiliza un mismo árbol de canales para la señalización, por ejemplo, SSCH, recursos lógicos y recursos lógicos de datos, un planificador puede asignar un recurso lógico reservado para la señalización de canales de datos. En tales casos, el recurso lógico se eliminará de los recursos de transmisión asignados al terminal. De forma alternativa, también puede ser posible una reasignación, por ejemplo, cada asignación de un recurso lógico reservado para señalización tiene uno o más  
65

recursos lógicos relacionados a los que se transfieren asignaciones de datos, cuando se asigna un canal de datos al recurso lógico reservado para señalización.

**[0095]** La Figura 6 ilustra aspectos de un aparato simplificado 600 para generar mensajes de señalización en un sistema de comunicación con un canal de señalización compartido. El aparato incluye medios 610 para asignar recursos de canal de control lógico a recursos del canal físico. Los recursos del canal de control lógico son distintos de los recursos del canal de tráfico lógico asignados a los recursos del canal físico para la transmisión de datos. En ciertos aspectos, la distinción puede proporcionarse asignando recursos lógicos solo al canal de señalización. En otros aspectos, estos recursos pueden reservarse para el canal de señalización, pero permiten que el sistema, por ejemplo, el planificador, asigne cualquier recurso lógico no utilizado reservado al canal de señalización a las transmisiones de datos. Además, los recursos lógicos pueden ser nodos de un árbol de canales, puertos de salto de un algoritmo de salto de frecuencia u otros recursos lógicos. En ciertos aspectos, los recursos del canal físico corresponden a subportadoras, símbolos OFDM o combinaciones de subportadoras y símbolos OFDM.

**[0096]** La asignación de los recursos puede variar de acuerdo con uno o más algoritmos de salto de frecuencia utilizados. Estos algoritmos de salto pueden variar para los recursos lógicos asignados a los canales de señalización y datos, por ejemplo, se pueden utilizar diferentes árboles de canales para los recursos del canal de señalización lógica y los recursos del canal de datos lógicos. Además, cada uno de los diferentes tipos de recursos del canal de señalización, por ejemplo, señalización, confirmación, control de potencia y asignación, puede tener recursos lógicos distintos, o todos pueden asignarse arbitraria o determinísticamente a los recursos lógicos o físicos después de la asignación asignados a los recursos de señalización.

**[0097]** El aparato 600 incluye medios 620 para generar mensajes de señalización y medios 630 para codificar los mensajes de señalización. Los mensajes se transmiten entonces basándose en una correspondencia de símbolos correspondientes a los mensajes a los recursos del canal físico asignados a los recursos del canal de señalización lógica por el transmisor 640. Los mensajes de señalización pueden ser de señalización, confirmación, control de potencia, asignación u otros tipos. Además, un solo mensaje puede tener múltiples tipos de mensajes de señalización, por ejemplo, un mensaje de unidifusión puede tener señalización, confirmaciones e información de control de potencia para un usuario particular.

**[0098]** Además, el control de potencia de los mensajes de señalización o símbolos de los mismos puede realizarse por medios tales como el módulo de control de potencia 238.

**[0099]** Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un procesador de ordenador de conjunto de instrucciones reducido (RISC), con un circuito integrado específico de aplicaciones (ASIC), con una matriz de puertas programables in situ (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o de puertas discretas, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados. Un procesador también se puede implementar 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.

**[0100]** Los pasos de un procedimiento, proceso o algoritmo descrito en relación con los aspectos divulgados en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos.

**[0101]** Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, en una memoria flash, en una memoria no volátil, en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM, o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de manera que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. Además, los diversos procedimientos pueden realizarse en el orden mostrado en los aspectos o pueden realizarse usando un orden modificado de pasos. Además, se pueden omitir uno o más pasos de proceso o procedimiento o se pueden agregar uno o más pasos de proceso o procedimiento a los procedimientos y procesos. Se puede agregar un paso, bloque o acción adicional al principio, al final o al intervenir elementos existentes de los procedimientos y procesos.

**[0102]** La anterior descripción de los aspectos divulgados se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros aspectos sin apartarse del alcance de la divulgación.

**REIVINDICACIONES**

- 5           1.    Un procedimiento de recepción de mensajes de canal de control en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:

                  determinar recursos de canal físico asignados para un canal de señalización compartido, en el que recursos de canal de control lógico se asignan al canal de señalización compartido, se seleccionan a partir de recursos lógicos reservados para el canal de señalización compartido, en el que una cantidad variable de recursos lógicos se asigna al canal de señalización compartido, y en el que cualquier recurso lógico no usado para el canal de señalización compartido está disponible para su asignación a la transmisión de datos, y en el que los recursos lógicos usados para el canal de señalización compartido se asignan a recursos de canal físico para obtener los recursos de canal físico asignados para el canal de señalización compartido, en el que los recursos de canal de control lógico son distintos de los recursos de canal de tráfico lógico disponibles para la transmisión de datos, y en el que los recursos de canal físico asignados corresponden a combinaciones de subportadoras y símbolos;

                  recibir al menos un mensaje en al menos una parte de los recursos de canal físico asignados; y

                  descodificar el al menos un mensaje.
- 20           2.    El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la recepción del al menos un mensaje comprende

                  recibir al menos un símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia, OFDM, a través de un enlace de comunicación inalámbrica, y

25            procesar el al menos un símbolo OFDM para obtener al menos un símbolo recibido para el al menos un mensaje de al menos una subportadora dentro de los recursos de canal físico asignados para el canal de control.
- 30           3.    El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los recursos de canal de control lógico se asignan a los recursos de canal físico en función de, en parte, un algoritmo de salto de frecuencia.
- 35           4.    El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los recursos de canal de control lógico comprenden al menos un nodo de un árbol de canal y se asignan a los recursos de canal físico mapeando el al menos un nodo con subportadoras y símbolos.
- 40           5.    El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los recursos de canal de control lógico comprenden un número configurable de recursos lógicos entre un número mínimo y un número máximo de recursos lógicos, y en el que un número particular de recursos lógicos, entre el mínimo y el máximo, se asignan para los recursos de canal de control lógico.
- 45           6.    El procedimiento según la reivindicación 5, en el que los recursos lógicos entre el número particular de recursos lógicos y el número máximo de recursos lógicos se asignan a canales de tráfico.
- 50           7.    El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los recursos de canal de control lógico comprenden al menos un recurso de canal de control lógico asignado inicialmente para la transmisión de datos y asignado posteriormente al canal de control.
- 55           8.    El procedimiento según la reivindicación 1, en el que recibir al menos un mensaje comprende recibir un mensaje de asignación dirigido a al menos un terminal de acceso.
9.    El procedimiento según la reivindicación 8, en el que el mensaje de asignación comprende una identificación de control de acceso a medios (MACID) de radiodifusión.
- 60           10.   El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

                  enviar una transmisión de datos desde un terminal de acceso, y en el que recibir al menos un mensaje comprende recibir al menos un mensaje de acuse de recibo (ACK) para la transmisión de datos.
- 65           11.   El procedimiento según la reivindicación 1, en el que recibir al menos un mensaje comprende recibir un mensaje de control de potencia dirigido a al menos un terminal de acceso.
12.   Un aparato para recibir mensajes de canal de control en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:

- 5 medios para determinar recursos de canal físico asignados para un canal de señalización compartido, en el que recursos de canal de control lógico se asignan al canal de señalización compartido, se seleccionan a partir de recursos lógicos reservados para el canal de señalización compartido, en el que una cantidad variable de recursos lógicos se asigna al canal de señalización compartido, y en el que cualquier recurso lógico no usado para el canal de señalización compartido está disponible para su asignación a la transmisión de datos, y en el que los recursos lógicos usados para el canal de señalización compartido se asignan a recursos de canal físico para obtener los recursos de canal físico asignados para el canal de señalización compartido, en el que los recursos de canal de control lógico son distintos de los recursos de canal de tráfico lógico disponibles para la transmisión de datos, y en el que los recursos de canal físico asignados corresponden a combinaciones de subportadoras y símbolos;
- 10 medios para recibir al menos un mensaje en al menos una parte de los recursos de canal físico asignados; y
- 15 medios para decodificar el al menos un mensaje.
13. El aparato según la reivindicación 12, en el que los recursos de canal de control lógico se asignan a los recursos de canal físico en función de, en parte, un algoritmo de salto de frecuencia.
- 20 14. El aparato según la reivindicación 12, en el que los recursos de canal de control lógico comprenden al menos un nodo de un árbol de canal y se asignan a los recursos de canal físico mapeando el al menos un nodo con subportadoras y símbolos.
- 25 15. El aparato según la reivindicación 12, en el que los recursos de canal de control lógico comprenden un número configurable de recursos lógicos entre un número mínimo y un número máximo de recursos lógicos, y en el que un número particular de recursos lógicos, entre el mínimo y el máximo, se asignan para los recursos de canal de control lógico.
- 30 16. El aparato según la reivindicación 12, en el que los medios para recibir al menos un mensaje comprenden medios para recibir un mensaje de asignación dirigido a al menos un terminal de acceso.
- 35 17. El aparato según la reivindicación 16, en el que el mensaje de asignación comprende una identificación de control de acceso a medios (MACID) de radiodifusión.
- 40 18. El aparato según la reivindicación 12, que comprende además:  
medios para enviar una transmisión de datos desde un terminal de acceso, y en el que los medios para recibir al menos un mensaje comprenden medios para recibir al menos un mensaje de acuse de recibo (ACK) para la transmisión de datos.
- 45 19. El aparato según la reivindicación 12, en el que los medios para recibir al menos un mensaje comprenden medios para recibir un mensaje de control de potencia dirigido a al menos un terminal de acceso.
20. Un medio legible por ordenador que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan por al menos un ordenador, hacen que el al menos un ordenador lleve a cabo un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

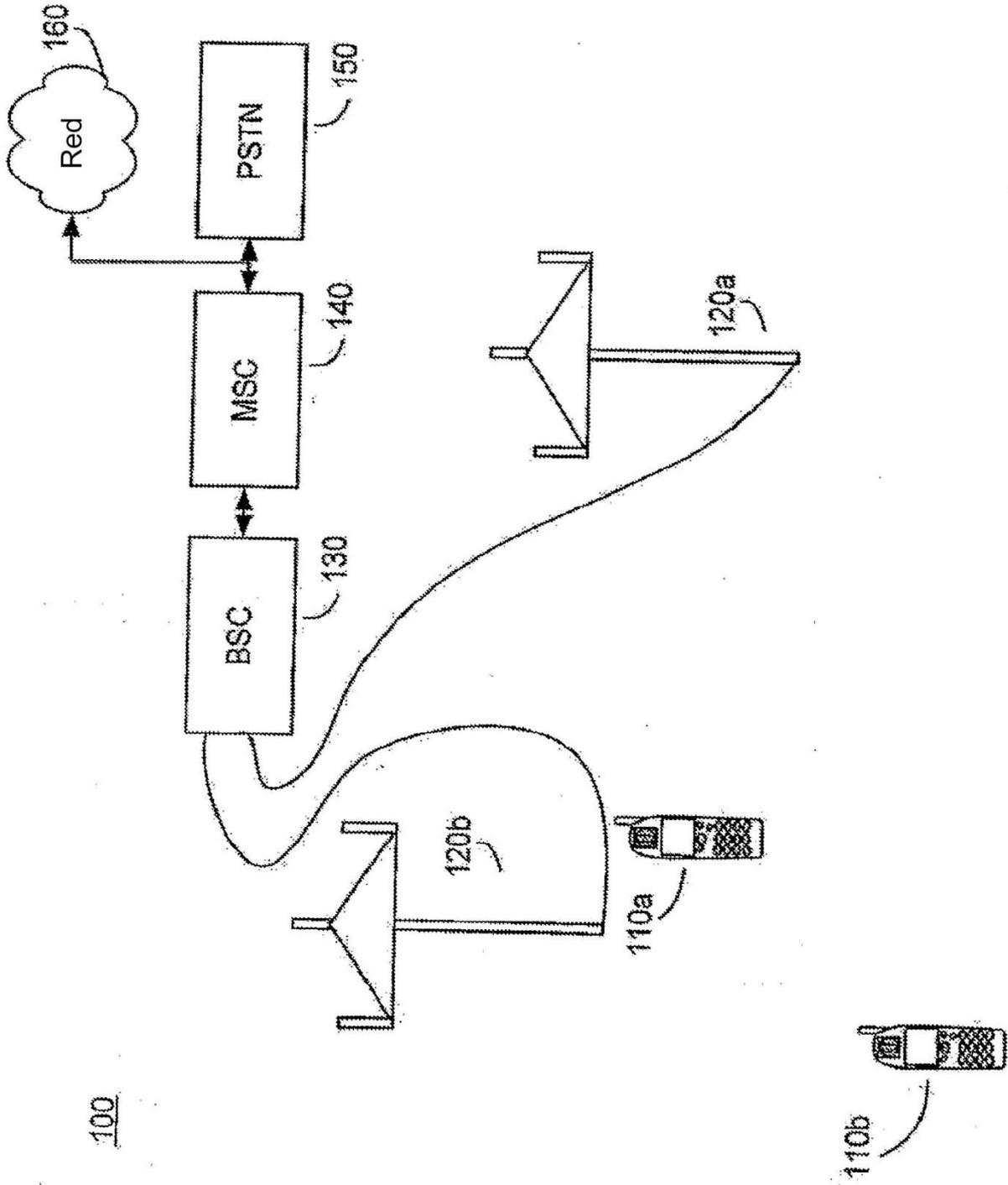


FIG.1

200

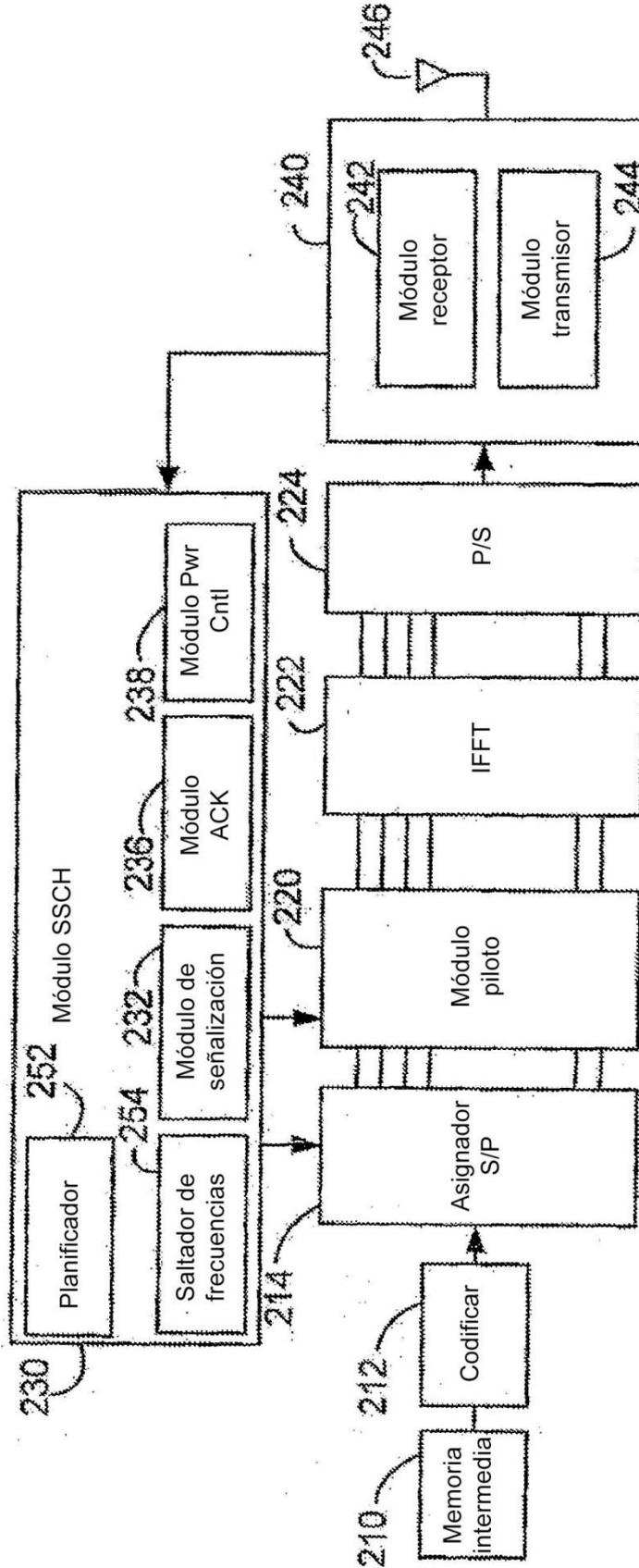
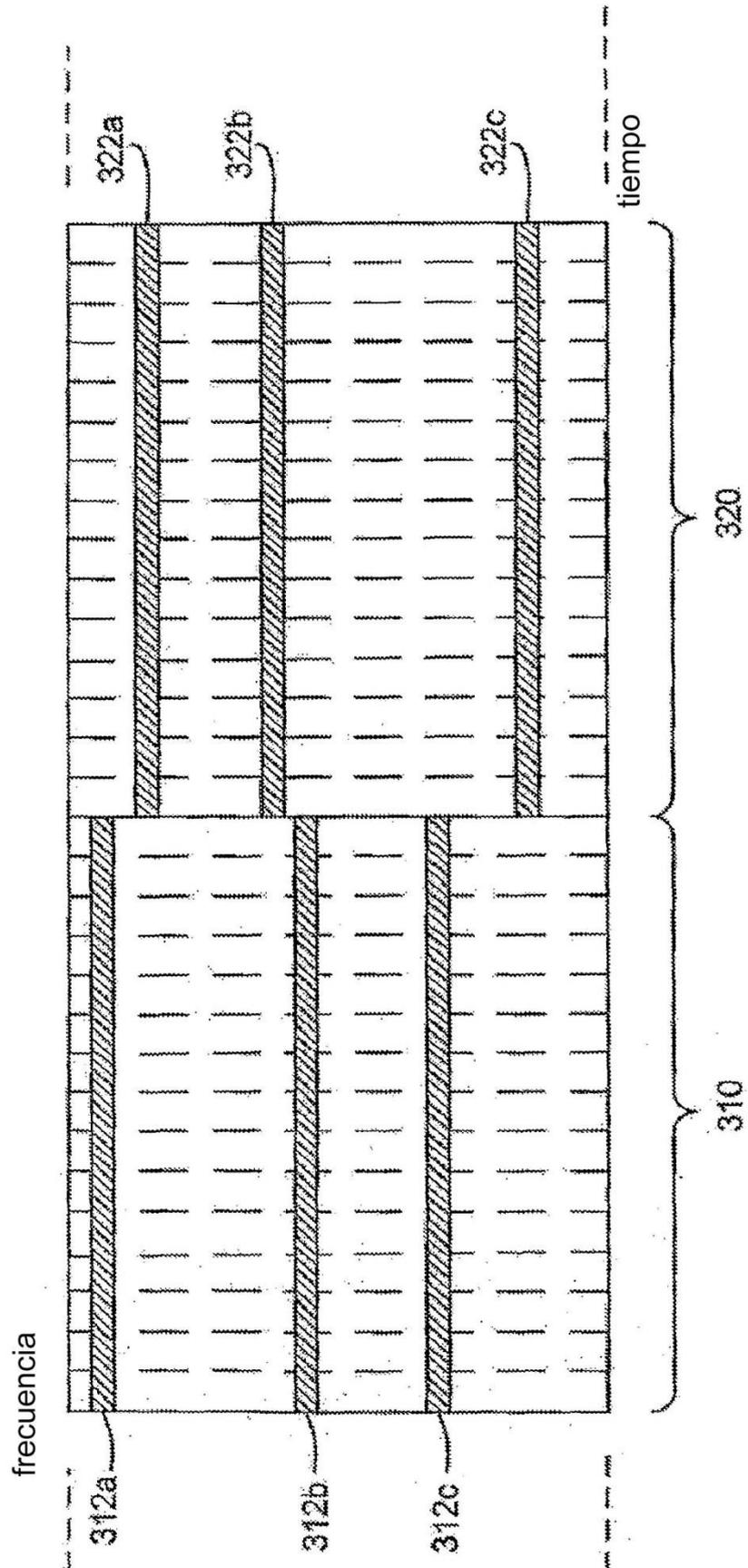
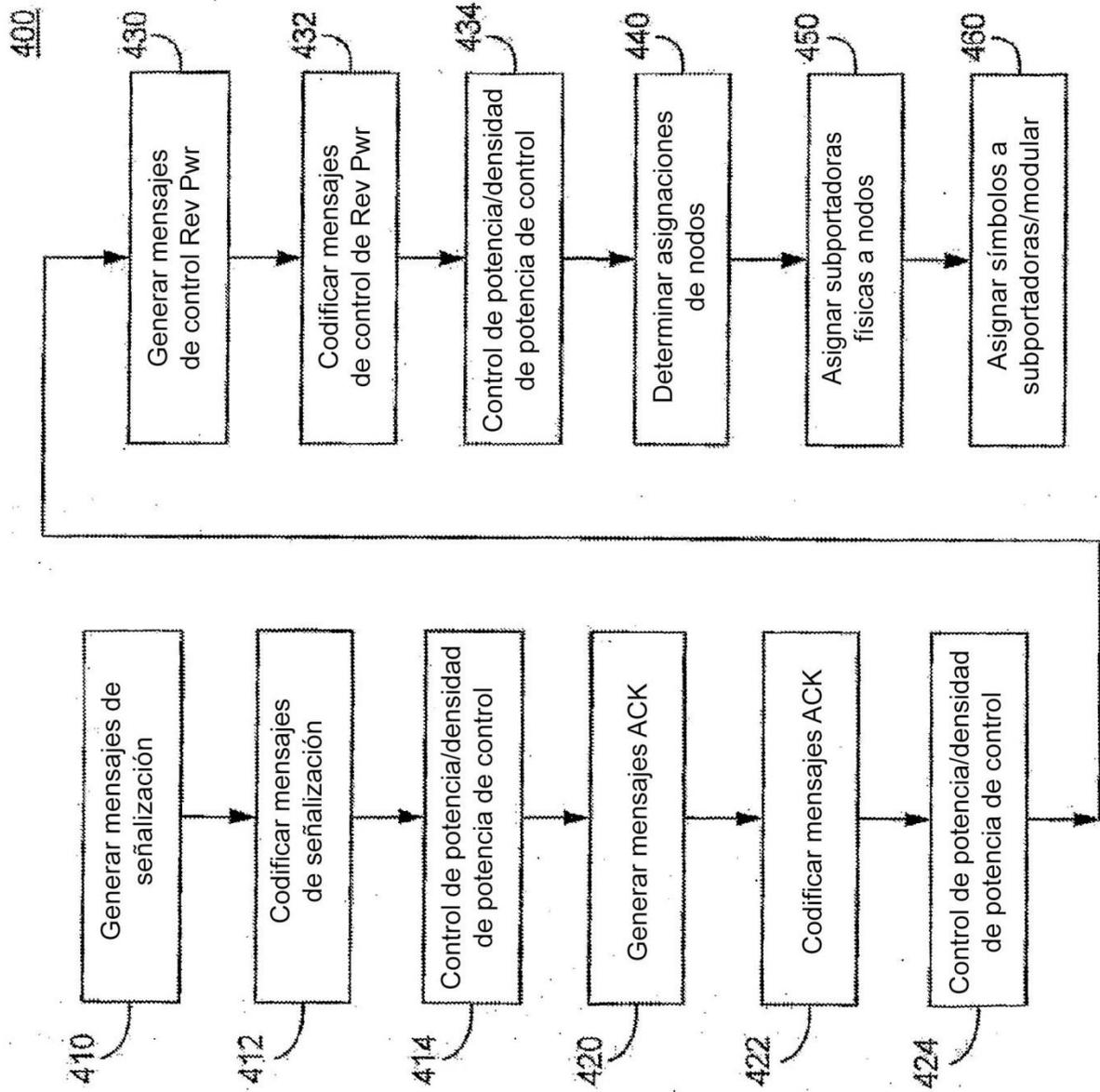


FIG..2

300





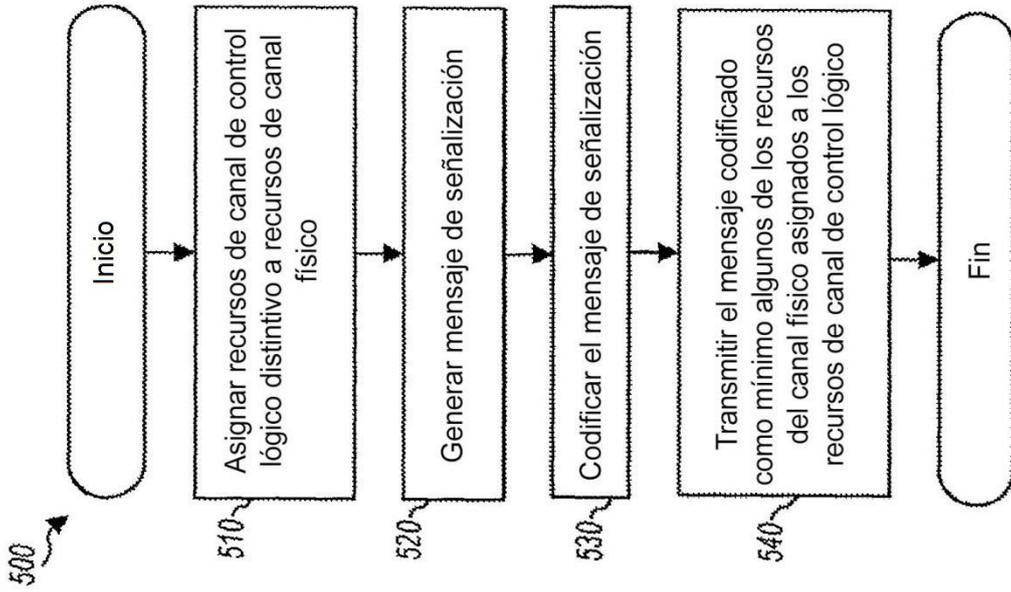


Figura 5

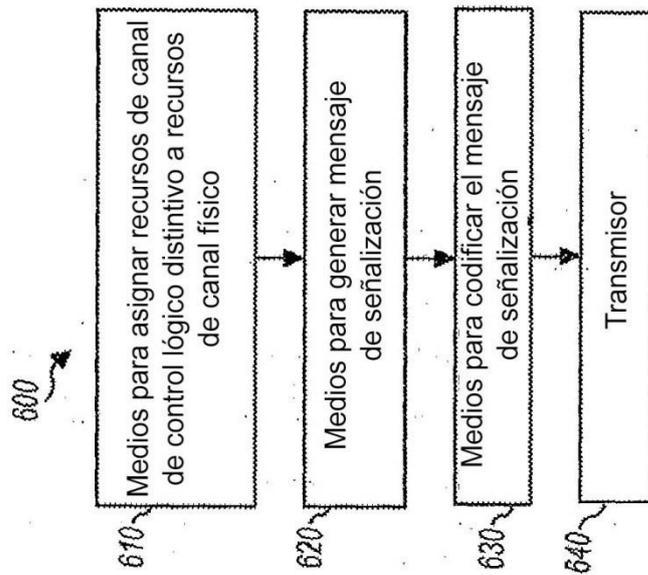


Figura 6