

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 087**

51 Int. Cl.:

H04B 1/713 (2011.01)

H04L 27/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.02.2008 PCT/US2008/053217**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2008 WO08098079**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2008 E 08729200 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016 EP 2119027**

54 Título: **Estructuras de salto para señales piloto de banda ancha**

30 Prioridad:

06.02.2007 US 888460 P
05.02.2008 US 26501

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.12.2016

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
ATTN: INTERNATIONAL IP ADMINISTRATION,
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121, US

72 Inventor/es:

MALLADI, DURGA PRASAD

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 593 087 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

Estructuras de salto para señales piloto de banda ancha

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional estadounidense con N° de serie 60/888.460, titulada "A METHOD AND APPARATUS FOR UPLINK CHANNEL SOUNDING AND POWER CONTROL" ["Un procedimiento y aparato para el sondeo y control de potencia del canal de enlace ascendente"], que se presentó el 6 de febrero de 2007.

ANTECEDENTES

I. Campo

La siguiente descripción se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a saltos de frecuencia, de ranuras temporales y de desplazamiento cíclico para canales piloto de banda ancha.

II. Antecedentes

Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se despliegan de manera generalizada para proporcionar varios tipos de contenido de comunicación, tal como, por ejemplo, voz, datos, etc. Sistemas típicos de comunicaciones inalámbricas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de prestar soporte a comunicaciones con múltiples usuarios mediante la compartición de recursos de sistema disponibles (*por ejemplo*, ancho de banda, potencia de transmisión,...). Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple pueden incluir sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) y similares. Además, el sistema puede avenirse a especificaciones tales como el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), la Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP, etc.

Generalmente, los sistemas de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple pueden dar soporte simultáneamente a la comunicación con múltiples dispositivos móviles. Cada dispositivo móvil puede comunicarse con una o más estaciones base mediante transmisiones en enlaces directos e inversos. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los dispositivos móviles, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los dispositivos móviles hasta las estaciones base. Además, las comunicaciones entre los dispositivos móviles y las estaciones base pueden establecerse mediante sistemas de única entrada y única salida (SISO), sistemas de múltiples entradas y única salida (MISO), sistemas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), etc. Además, los dispositivos móviles pueden comunicarse con otros dispositivos móviles (y/o las estaciones base con otras estaciones base) en configuraciones de redes inalámbricas entre iguales.

Los sistemas de MIMO normalmente emplean múltiples (N_T) antenas de transmisión y múltiples (N_R) antenas de recepción para la transmisión de datos. Las antenas pueden relacionarse tanto con las estaciones base como con los dispositivos móviles, en un ejemplo, permitiendo una comunicación bidireccional entre los dispositivos en la red inalámbrica. Con muchos dispositivos que transmiten datos de señales en las proximidades, la asignación de recursos y el control de potencia son importantes para los dispositivos, para asegurar la suficiente relación entre señal y ruido y la velocidad de datos en las comunicaciones. Por lo tanto, las señales piloto de banda ancha pueden ser enviados por los dispositivos que permitan la medición de la calidad de la señal en la transmisión, que puede utilizarse para asignar recursos adicionales y/o solicitar potencia adicional en las transmisiones posteriores.

El documento US 2006/146760 (A1) divulga la asignación de recursos para la transmisión a un dispositivo inalámbrico. La banda de frecuencia se divide en al menos dos sub-bandas contiguas. Se toma una determinación en cuanto a si es deseable transmitir en una única sub-banda o en más de una sub-banda. La transmisión se asigna para que se produzca en la única sub-banda o para operar en más de una sub-banda. Si la transmisión está restringida a una sub-banda, el patrón de saltos también se restringe a las sub-portadoras dentro de la sub-banda particular.

RESUMEN

La invención está definida en las reivindicaciones independientes. A continuación se ofrece un sumario simplificado de una o más realizaciones con el fin de proporcionar un entendimiento básico de dichas realizaciones. Este sumario no es una visión global extensa de todas las realizaciones contempladas y no pretende identificar elementos clave o críticos de todas las realizaciones ni delimitar el alcance de algunas de, o todas, las realizaciones. Su único objetivo es presentar algunos conceptos de una o más realizaciones de manera simplificada como un preludio de la descripción más detallada que se presentará posteriormente.

De acuerdo a uno o más modos de realización y a la divulgación correspondiente de los mismos, se describen diversos aspectos en relación con la facilitación de la generación y utilización de patrones de saltos para transmitir señales piloto de banda ancha. En la utilización de patrones de saltos, pueden utilizarse partes enteras del ancho de banda dedicadas a la transmisión de señales piloto de banda ancha por saltos dentro del ancho de banda a lo largo del tiempo. Además, los patrones de saltos pueden ser de diferente periodicidad, de manera que a los dispositivos que tienen altas necesidades de planificación se les puede asignar un patrón que provee la transmisión de datos piloto de banda ancha con frecuencia (por ejemplo, en cada oportunidad), mientras que los dispositivos que tienen menores necesidades de planificación, o niveles de actividad más bajos, pueden tener asignados patrones que no necesariamente transmiten en cada intervalo disponible.

De acuerdo a aspectos relacionados, se proporciona un procedimiento para definir un patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha en una red de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento puede comprender la reserva de una parte del ancho de banda disponible para la transmisión de datos piloto de banda ancha y la generación de un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha para un dispositivo que especifica saltos entre uno o más bloques de recursos de frecuencia de la parte reservada del ancho de banda, de acuerdo a una periodicidad configurada para el dispositivo. El procedimiento también incluye la asignación del patrón de saltos al dispositivo.

Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir al menos un procesador configurado para asignar un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha a un dispositivo que salta en el tiempo entre una pluralidad de bloques de recursos de frecuencia de una parte del ancho de banda reservada para la transmisión de señales piloto de banda ancha. El aparato de comunicaciones inalámbricas también puede incluir una memoria acoplada a dicho al menos un procesador.

Otro aspecto más se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que crea patrones de saltos para transmisiones de señales piloto de banda ancha. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para determinar una parte del ancho de banda dedicada a la comunicación de señales piloto de banda ancha y medios para generar un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha que especifica saltos a bloques de recursos de frecuencia dispares de la parte del ancho de banda a lo largo del tiempo. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir además medios para la asignación del patrón de saltos de señal piloto de banda ancha a un dispositivo basado, al menos en parte, en un nivel de actividad del dispositivo.

Todavía otro aspecto se refiere a un producto de programa de ordenador, que puede tener un medio legible por ordenador que incluye un código para hacer que al menos un ordenador reserve una parte del ancho de banda disponible para la transmisión de datos piloto de banda ancha. El medio legible por ordenador puede comprender adicionalmente código para hacer que dicho al menos un ordenador genere un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha para un dispositivo que especifica saltos entre uno o más bloques de recursos de frecuencia de la parte reservada del ancho de banda de acuerdo a una periodicidad configurada para el dispositivo. Además, el medio legible por ordenador puede incluir código para hacer que dicho al menos un ordenador asigne el patrón de saltos al dispositivo.

De acuerdo a otro aspecto, un aparato en un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir un procesador configurado para determinar una parte del ancho de banda dedicada a la comunicación de señales piloto de banda ancha. El procesador puede además estar configurado para generar un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha que especifica saltos a bloques de recursos de frecuencia dispares de la parte del ancho de banda a lo largo del tiempo, y asignar el patrón de saltos de señal piloto de banda ancha a un dispositivo, en base, al menos en parte, a un nivel de actividad del dispositivo. Además, el aparato puede incluir además una memoria acoplada al procesador.

De acuerdo a un aspecto adicional, se proporciona un procedimiento para comunicar señales piloto de banda ancha. El procedimiento puede comprender transmitir datos piloto de banda ancha en un primer bloque de recursos de frecuencia de una parte del ancho de banda, la parte del ancho de banda reservada para las señales piloto de banda ancha. Además, el procedimiento puede incluir saltar a un segundo bloque de recursos de frecuencia de una parte del ancho de banda reservada para las señales piloto de banda ancha en una parte dispar del ancho de banda, de acuerdo a un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha, y la transmisión de datos piloto de banda ancha en el segundo bloque de recursos de frecuencia.

Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir al menos un procesador configurado para saltar entre una pluralidad de bloques de recursos de frecuencia a lo largo del tiempo, para transmitir señales piloto de banda ancha sobre partes del ancho de banda reservadas para la transmisión de las señales piloto de banda ancha. El aparato de comunicaciones inalámbricas también puede incluir una memoria acoplada a dicho al menos un procesador.

Otro aspecto más se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas para transmitir señales piloto de banda ancha. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede comprender medios para recibir un patrón de saltos de

señal piloto de banda ancha, medios para generar señales piloto de banda ancha y medios para transmitir las señales piloto de banda ancha a lo largo del tiempo, de acuerdo al patrón recibido de saltos de señal piloto de banda ancha.

5 Todavía otro aspecto se refiere a un producto de programa de ordenador, que puede tener un medio legible por ordenador que incluye código para hacer que al menos un ordenador transmita datos piloto de banda ancha en un primer bloque de recursos de frecuencia de una parte del ancho de banda, la parte del ancho de banda reservada para señales piloto de banda ancha. El medio legible por ordenador también puede incluir código para hacer que dicho al menos un ordenador salte a un segundo bloque de recursos de frecuencia de una parte del ancho de banda reservada para las señales piloto de banda ancha en una parte dispar del ancho de banda, de acuerdo a un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha. Además, el medio legible por ordenador puede comprender código para hacer que dicho al menos un ordenador transmita datos piloto de banda ancha en el segundo bloque de recursos de frecuencia.

15 De acuerdo a otro aspecto, puede proporcionarse un aparato en un sistema de comunicación inalámbrica que incluye un procesador configurado para recibir un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha, generar señales piloto de banda ancha y transmitir las señales piloto de banda ancha a lo largo del tiempo de acuerdo al patrón recibido de señales piloto de banda ancha. Además, el aparato puede comprender una memoria acoplada al procesador.

20 Para conseguir los objetivos anteriores y otros relacionados, las una o más realizaciones comprenden las características totalmente descritas a continuación y señaladas particularmente en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos enuncian en detalle determinados aspectos ilustrativos de las una o más realizaciones. Sin embargo, estos aspectos indican apenas unas pocas de las diversas maneras en que pueden utilizarse los principios de diversas realizaciones, y las realizaciones descritas pretenden incluir todos dichos aspectos y sus equivalentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 La figura 1 es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo a diversos aspectos enunciados en el presente documento.

La figura 2 es una ilustración de un aparato de comunicaciones ejemplar, para su empleo dentro de un entorno de comunicaciones inalámbricas.

35 La figura 3 es una ilustración de un sistema de comunicaciones inalámbricas ejemplar que genera patrones de saltos para la transmisión de señales piloto de banda ancha.

40 La figura 4 es una ilustración del ancho de banda ejemplar que tiene secciones reservados para la transmisión de señales piloto de banda ancha.

La figura 5 es una ilustración de una metodología ejemplar que facilita la generación de un patrón de saltos para transmitir señales piloto de banda ancha.

45 La figura 6 es una ilustración de una metodología ejemplar que utiliza un patrón de saltos para transmitir señales piloto de banda ancha.

50 La figura 7 es una ilustración de un dispositivo móvil ejemplar que facilita la transmisión de datos piloto de banda ancha de acuerdo a un patrón de saltos.

La figura 8 es una ilustración de un sistema ejemplar que facilita la creación y asignación de patrones de saltos para señales piloto de banda ancha.

55 La figura 9 es una ilustración de un entorno de red inalámbrica ejemplar que puede emplearse junto con los diversos sistemas y procedimientos descritos en el presente documento.

La figura 10 es una ilustración de un sistema ejemplar que genera y asigna patrones de saltos de señal piloto de banda ancha.

60 La figura 11 es una ilustración de un sistema ejemplar que transmite señales piloto de banda ancha.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

65 A continuación se describirán diversas realizaciones con referencia a los dibujos, en los que los mismos números de referencia se utilizan para hacer referencia a los mismos elementos en todos ellos. En la siguiente descripción se

enuncian, con fines explicativos, numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento exhaustivo de una o más realizaciones. Sin embargo, puede resultar evidente que tal(es) realización(es) puede(n) llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos ampliamente conocidos en forma de diagrama de bloques, con el fin de facilitar la descripción de una o más realizaciones.

Tal y como se utiliza en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares hacen referencia a una entidad relacionada con la informática, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero sin estar limitado a, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un módulo ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático como el dispositivo informático pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de ejecución, y un componente puede estar ubicado en un ordenador y/o estar distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde varios medios legibles por ordenador que tienen varias estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos según una señal que presenta uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido, y/o a través de una red, tal como Internet, con otros sistemas mediante la señal).

Además, en el presente documento se describen diversas realizaciones en relación con un dispositivo móvil. Un dispositivo móvil también puede denominarse sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicación inalámbrica, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un dispositivo móvil puede ser un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono del protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación del bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Además, en el presente documento se describen varias realizaciones en relación con una estación base. Una estación base puede utilizarse para las comunicaciones con uno o más dispositivos móviles y también puede denominarse punto de acceso, nodo B o utilizando alguna otra terminología.

Además, varios aspectos o características descritos en el presente documento pueden implementarse como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación usando técnicas estándar de programación y/o de ingeniería. El término "artículo de fabricación", según se usa en el presente documento, pretende abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo, portador o medio legible por ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero sin limitarse a, dispositivos de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, cintas magnéticas, etc.), discos ópticos (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD), etc.), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, EPROM, tarjeta, barra, unidades de almacenamiento USB, etc.). Además, varios medios de almacenamiento descritos en el presente documento pueden representar uno o más dispositivos y/u otros medios legibles por máquina para almacenar información. El término "medio legible por máquina" puede incluir, sin limitarse a, canales inalámbricos y otros diversos medios que pueden almacenar, contener y/o transportar instrucciones y/o datos.

Haciendo referencia ahora a la **figura 1**, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo a diversas realizaciones presentadas en el presente documento. El sistema 100 comprende una estación base 102 que puede incluir múltiples grupos de antenas. Por ejemplo, un grupo de antenas puede incluir las antenas 104 y 106, otro grupo puede comprender las antenas 108 y 110, y un grupo adicional puede incluir las antenas 112 y 114. Se ilustran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, puede utilizarse un número mayor o menor de antenas para cada grupo. La estación base 102 puede incluir adicionalmente una cadena transmisora y una cadena receptora, cada una de las cuales puede comprender a su vez una pluralidad de componentes asociados a la transmisión y la recepción de señales (por ejemplo, procesadores, moduladores, multiplexores, demoduladores, demultiplexores, antenas, etc.), como apreciarán los expertos en la técnica.

La estación base 102 puede comunicarse con uno o más dispositivos móviles, tales como un dispositivo móvil 116 y un dispositivo móvil 122; sin embargo, debe apreciarse que la estación base 102 puede comunicarse con casi cualquier número de dispositivos móviles similares a los dispositivos móviles 116 y 122. Los dispositivos móviles 116 y 122 pueden ser, por ejemplo, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, dispositivos de comunicación manuales, dispositivos informáticos manuales, radios por satélite, sistemas de localización global, PDA y/o cualquier otro dispositivo adecuado para la comunicación a través del sistema de comunicaciones inalámbricas 100. Tal y como se ilustra, el dispositivo móvil 116 está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al dispositivo móvil 116 por un enlace directo 118 y reciben información desde el dispositivo móvil 116 por un enlace inverso 120. Además, el dispositivo móvil 122 está en comunicación con las antenas 104 y 106, donde las antenas 104 y 106 transmiten información al dispositivo móvil 122 por un enlace directo 124 y reciben información desde el dispositivo móvil 122 por un enlace inverso 126. En un sistema dúplex por división de frecuencia (FDD), el enlace directo 118 puede utilizar una banda de frecuencias diferente a la utilizada por el enlace inverso 120, y el enlace directo 124 puede utilizar una banda de frecuencias

diferente a la utilizada por el enlace inverso 126, por ejemplo. Además, en un sistema de dúplex por división del tiempo (TDD), el enlace directo 118 y el enlace inverso 120 pueden utilizar una banda de frecuencias común, y el enlace directo 124 y el enlace inverso 126 pueden utilizar una banda de frecuencias común.

5 Cada grupo de antenas y/o el área en la que están designadas para comunicarse puede denominarse sector de la estación base 102. Por ejemplo, los grupos de antenas pueden ser diseñados para comunicarse con dispositivos móviles en un sector de las áreas cubiertas por la estación base 102. En la comunicación por los enlaces directos 118 y 124, las antenas de transmisión de la estación base 102 pueden utilizar la conformación de haces para mejorar la razón entre señal y ruido de los enlaces directos 118 y 124 para los dispositivos móviles 116 y 122. Además, mientras la estación base 102 utiliza la conformación de haces para transmitir a los dispositivos móviles 116 y 122, esparcidos de manera aleatoria, a través de una cobertura asociada, los dispositivos móviles en las células vecinas pueden estar sometidos a menos interferencias en comparación con una estación base que transmite a través de una sola antena a todos sus dispositivos móviles. Además, los dispositivos móviles 116 y 122 pueden comunicarse directamente entre sí usando una tecnología o de igual a igual, como se ha descrito.

15 Según un ejemplo, el sistema 100 puede ser un sistema de comunicaciones de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). Además, el sistema 100 puede utilizar esencialmente cualquier tipo de técnica de duplexado para dividir los canales de comunicación (por ejemplo, enlace directo, enlace inverso,...), tales como FDD, TDD y similares. En un ejemplo, el sistema 100 puede dedicar una parte del ancho de banda para la transmisión de señales piloto de banda ancha. Por ejemplo, uno o más dispositivos móviles 116 y/o 122 pueden transmitir una respectiva señal piloto de banda ancha dentro de la parte del ancho de banda, según uno o más patrones de saltos, que pueden incluir saltos en el tiempo, la frecuencia, los desplazamientos cíclicos en el tiempo o la frecuencia, etc. A este respecto, los patrones de saltos pueden utilizar efectivamente la parte piloto de la banda ancha dedicada del ancho de banda; la parte del ancho de banda puede ser relativamente pequeña para promover un alto caudal de datos.

20 En un ejemplo, una configuración de red de comunicaciones inalámbricas que usa símbolos de OFDM para la comunicación de frecuencia a lo largo del tiempo (tal como el proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), la evolución a largo plazo (LTE) del 3GPP y similares, en un ejemplo) puede dedicar uno o más símbolos de OFDM en un período de tiempo dado para la transmisión de señales piloto de banda ancha. En un ejemplo, el símbolo dedicado puede ser un símbolo colocado de manera similar en cada período de tiempo; sin embargo, se ha de apreciar que los símbolos de las posiciones dispares se pueden elegir también para proporcionar más diversidad. Los patrones de saltos de señal piloto de banda ancha pueden ser asignados a los dispositivos móviles 116 y 122, por la estación base 102, por ejemplo, donde el patrón de saltos puede especificar ranuras o frecuencias del símbolo de OFDM, a utilizar para transmitir información piloto de banda ancha durante uno o más períodos de tiempo. Los patrones de saltos pueden basarse, al menos en parte, en un nivel de actividad para el dispositivo móvil dado 116 y/o 122 y pueden incluir saltos entre frecuencias con respecto a los símbolos piloto dedicados de OFDM de banda ancha. Por ejemplo, un dispositivo móvil de alta actividad puede transmitir información piloto de banda ancha con más frecuencia y, por lo tanto, saltar con más frecuencia, que un dispositivo móvil de menor potencia. Además, se puede especificar un desplazamiento cíclico relacionado con un patrón de saltos dado, y los desplazamientos cíclicos pueden saltarse también. Además, los patrones de saltos pueden ser específicos para una estación base dada 102.

45 En otro ejemplo, la información transmitida en la señal piloto de banda ancha se puede utilizar para implementar la planificación selectiva de frecuencia para la comunicación del respectivo dispositivo móvil 116 y/o 122 con la estación base 102. En este sentido, las partes de ancho de banda (por ejemplo, los símbolos OFDM o partes de los mismos) se pueden asignar a los dispositivos móviles 116 y/o 122 en base a la información piloto de banda ancha para lograr la relación deseada entre señal y ruido (SNR) y/o una velocidad de datos deseada o máxima en un canal de comunicaciones. Además, la información piloto de banda ancha se puede utilizar para enviar información de control de potencia desde la estación base 102 a los dispositivos móviles 116 y/o 122. Por ejemplo, basándose en la información recibida en el piloto de banda ancha y/o una resistencia, la claridad o la calidad de la comunicación, la estación base 102 puede enviar un comando de encendido o apagado del sistema, para maximizar el caudal de datos al tiempo que minimiza la interferencia, por ejemplo. Cabe apreciar que no todos los dispositivos móviles que se comunican con la estación base 102 necesitan ser planificados o tener asignados un patrón de saltos o una ranura de frecuencia para la transmisión de datos piloto de banda ancha. En un ejemplo, los dispositivos móviles pueden planificarse o no planificarse, en base a un nivel de actividad o estado del dispositivo. Por ejemplo, allí donde un dispositivo está en un estado suficientemente activo, pueden asignarse patrones de saltos pilotos de banda ancha al dispositivo para facilitar la planificación de frecuencia selectiva de los mismos; sin embargo, un dispositivo que no está en un estado suficientemente activo (por ejemplo, un dispositivo simplemente lo bastante activo para mantener una dirección de control de acceso al medio (MAC)) puede no necesitar transmitir información piloto de banda ancha y, por lo tanto, puede no ser necesario que se le asigne un patrón de saltos para tal información piloto.

60 Volviendo a la **figura 2**, se ilustra un aparato de comunicaciones 200 para su empleo dentro de un entorno de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones 200 puede ser una estación base o una parte de la misma, un dispositivo móvil o una parte del mismo, o esencialmente cualquier aparato de comunicaciones que recibe

los datos transmitidos en un entorno de comunicaciones inalámbricas. Los datos de recepción transmitidos por una pluralidad de dispositivos puede dar como resultado una interferencia o superposición de señales; por lo tanto, el aparato de comunicaciones 200 puede emplear componentes descritos a continuación para planificar la comunicación con la pluralidad de dispositivos que utilizan el ancho de banda mínimo para hacerlo. El aparato de comunicaciones 200 puede incluir un configurador de periodicidad 202 que puede configurar una periodicidad piloto de banda ancha a ser utilizada por un dispositivo, un definidor de patrones de saltos 204 que puede determinar un patrón de saltos para un piloto de banda ancha para un dispositivo, y un asignador de piloto de banda ancha 206 que puede asignar una configuración piloto de banda ancha resultante a un dispositivo representativo.

Según un ejemplo, el aparato de comunicaciones 200 puede detectar una presencia de transmisión de un dispositivo dispar. Esto puede ocurrir, por ejemplo, como una petición desde el dispositivo para comunicarse con el aparato de comunicaciones 200, una señal piloto difundida por el dispositivo dispar, la detección de la comunicación del dispositivo con otro dispositivo, una notificación desde otro aparato de comunicaciones, etc. El configurador de periodicidad 202 puede determinar un estado o nivel de actividad del dispositivo dispar, que puede referirse a necesidades de planificación del dispositivo con respecto a la comunicación con el aparato de comunicaciones 200. Ha de apreciarse que los dispositivos que tienen una alta actividad de transmisión pueden requerir más planificación que los que tienen una actividad de transmisión baja. Por lo tanto, el configurador de periodicidad 202 puede configurar una periodicidad más alta con respecto a la transmisión piloto de banda ancha para el dispositivo. Por ejemplo, para un dispositivo sumamente activo, el configurador de periodicidad 202 puede asignar una periodicidad de 200 Hz (por ejemplo, un período de sondeo de 5 ms para sondear sobre un ancho de banda de 20 MHz) para transmitir datos piloto de banda ancha, mientras que un dispositivo que no es tan activo puede tener asignada una periodicidad de 25 Hz (por ejemplo, un período de sondeo de 40 ms para sondear sobre un ancho de banda de 20 MHz). El definidor de patrones de saltos 204 puede utilizar la periodicidad en la definición de un patrón de saltos piloto de banda ancha para el dispositivo.

En un ejemplo, el definidor de patrones de saltos 204 puede generar un patrón de saltos de piloto de banda ancha para un dispositivo que puede saltar entre el tiempo, la frecuencia y/o los desplazamientos cíclicos de tiempo/frecuencia, como se describe en el presente documento. Un patrón de saltos piloto de banda ancha puede basarse, al menos en parte, en patrones definidos para dispositivos dispares, por ejemplo, para evitar la superposición o la interferencia en un canal piloto de banda ancha. Por ejemplo, como se describe en una configuración de OFDM, uno o más símbolos de OFDM de un período de tiempo dado pueden dedicarse a la transmisión piloto de banda ancha de tal manera que otra comunicación pueda ser prohibida en el símbolo de OFDM. Los símbolos se pueden dividir en periodos de tiempo de múltiples símbolos, de tal manera que el símbolo de OFDM dedicado piloto de banda ancha pueda existir en cada período de tiempo. A este respecto, los pilotos de banda ancha pueden saltar a través del tiempo a los diferentes símbolos de OFDM. Además, dentro del símbolo de OFDM dedicado a los pilotos de banda ancha, el definidor de patrones de saltos 204 puede planificar datos piloto de banda ancha para una pluralidad de dispositivos entre los intervalos de frecuencia divididos de los símbolos de OFDM, reduciendo así al mínimo el conflicto, o la colisión. Con este fin, los dispositivos que transmiten pilotos de banda ancha pueden saltar entre las ranuras de frecuencia del símbolo de OFDM en, o durante, los periodos de tiempo dados para proporcionar la diversidad para los pilotos de banda ancha, por ejemplo. Además, allí donde el definidor de patrones de saltos 204 define uno o más patrones de saltos que pueden ser utilizados por los dispositivos, los patrones de saltos se pueden desplazar de forma cíclica para un dispositivo dado, de tal forma que pueda utilizar un patrón dado, pero empezar en una ranura o frecuencia dispar de los símbolos de OFDM. El definidor de patrones de saltos 204 también puede definir patrones que saltan entre los desplazamientos cíclicos durante periodos de tiempo dados, como se describe en el presente documento.

Al determinar un patrón de saltos para un dispositivo, el asignador piloto de banda ancha 206 puede asignar el patrón de saltos piloto de banda al dispositivo; esto puede incluir el envío al dispositivo de la información de patrón de saltos. De esta manera, el dispositivo puede enviar, y el aparato de comunicaciones 200 puede recibir, señales piloto de banda ancha desde el dispositivo, de acuerdo al patrón de saltos. Los patrones de saltos pueden ser específicos para el aparato de comunicaciones 200 y pueden variar para cada dispositivo. Como se menciona, los patrones se pueden basar en un nivel de actividad de un dispositivo dado. Por lo tanto, diferentes dispositivos pueden tener diferentes periodos de sondeo para la información piloto de banda ancha basada en el nivel de actividad. Por consiguiente, el aparato de comunicaciones 200 puede definir los patrones de saltos mediante la evaluación de los patrones de saltos actuales y la generación de un patrón para un dispositivo que maximiza el caudal y la eficacia, como se describe más adelante.

Con referencia ahora a la **Fig. 3**, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 300 que puede generar patrones de saltos de señal piloto de banda ancha para su posterior utilización en la transmisión de señales piloto de banda ancha. El sistema 300 incluye una estación base 302 que se comunica con un dispositivo móvil 304 (y/o cualquier número de dispositivos móviles dispares (no mostrados)). La estación 302 base puede transmitir información al dispositivo móvil 304 por un canal de enlace directo; además, la estación base 302 puede recibir información desde el dispositivo móvil 304 por un canal de enlace inverso. Además, el sistema 300 puede ser un sistema de MIMO. Además, el sistema 300 puede funcionar en una red inalámbrica de OFDMA, una red inalámbrica de la LTE del 3GPP, etc. Además, los componentes y funcionalidades, mostrados y descritos más adelante en la

estación base 302 pueden asimismo estar presentes en el dispositivo móvil 304, y viceversa, en un ejemplo; la configuración ilustrada excluye estos componentes para facilitar la explicación.

La estación base 302 incluye un configurador de periodicidad 306 que puede determinar una periodicidad para transmitir datos piloto de banda ancha para un dispositivo, por ejemplo, en base a un nivel de actividad o necesidades de planificación, un definidor de patrones de salto 308 que puede generar un patrón de saltos para un dispositivo en base, al menos en parte, a la periodicidad determinada, y un asignador de piloto de banda ancha 310 que puede asignar un patrón de saltos piloto de banda ancha a un dispositivo. Además, la estación base 302 puede incluir un planificador selectivo de frecuencia 312 que puede asignar recursos de comunicaciones a los dispositivos, tales como el dispositivo móvil 304, en base a señales piloto de banda ancha recibidas, y un señalador de control de potencia 314 que puede transmitir señales de control de potencia a un dispositivo en base a señales piloto de banda ancha recibidas.

El dispositivo móvil 304 incluye un definidor de piloto de banda ancha 316 que puede definir datos piloto de banda ancha a transmitir, de acuerdo a un patrón recibido de saltos de señal piloto de banda ancha y a un controlador de potencia 318 que puede controlar la potencia para señales transmitidas por el transmisor 320. En un ejemplo, el dispositivo móvil 304 puede recibir señales de control de potencia desde la estación base 302 en base, al menos en parte, a las señales piloto de banda ancha enviadas a la misma y puede utilizar el controlador de potencia 318 para controlar la potencia para transmisiones posteriores en base a las señales de control de potencia recibidas.

De acuerdo a un ejemplo, la estación base 302 puede detectar la presencia del dispositivo móvil 304, tal como mediante la recepción de una comunicación o piloto, la interceptación de una comunicación, la recepción de la comunicación de otro dispositivo que indica la presencia del dispositivo móvil 304, *etc.* Posteriormente, se pueden discernir las necesidades de planificación y/o un nivel de actividad del dispositivo móvil 304, y el configurador de periodicidad 306 puede utilizar esta información para determinar una periodicidad a utilizar para la transmisión de datos piloto de banda ancha. El definidor de patrones de saltos 308 puede definir un patrón de saltos, de acuerdo a la periodicidad, a utilizar en la transmisión de datos piloto de banda ancha para el dispositivo móvil 304. El patrón de saltos puede generarse como se describe en el presente documento, incluyendo saltos en el tiempo, la frecuencia y/o los desplazamientos cíclicos de frecuencia /tiempo. De acuerdo a un ejemplo, el patrón de saltos se puede definir en base a otros patrones de saltos generados por dispositivos dispares para minimizar los conflictos e interferencias. El asignador piloto de banda ancha 310 puede asignar y transmitir el patrón de saltos al dispositivo para la utilización del mismo en la transmisión de los datos piloto de banda ancha.

El dispositivo móvil 304, al recibir el patrón de saltos, puede utilizar el patrón para transmitir señales piloto de banda ancha a la estación base 302. Por ejemplo, el definidor de piloto de banda ancha 316 puede crear datos piloto de banda ancha para permitir que la estación base 302 planifique los recursos y/o transmita los comandos de control de potencia al dispositivo móvil 304. En este sentido, los datos piloto de banda ancha pueden comprender esencialmente cualquier dato para lograr este fin, tal como bits de datos, estructuras, comandos, variables, *etc.* El definidor de piloto de banda ancha 316 puede planificar los datos piloto de banda ancha a transmitir sobre la frecuencia y el tiempo especificados en el patrón de saltos. De esta manera, la estación base 302 puede saber cuándo esperar los datos piloto de banda ancha desde el dispositivo móvil 304. Tras la recepción de datos piloto de banda ancha, la estación base 302 puede utilizar el planificador selectivo de frecuencia 312 para asignar recursos de comunicaciones al dispositivo móvil 302; esto puede basarse en un nivel de actividad u otros datos determinados a partir de la señal piloto de banda ancha, por ejemplo. Adicionalmente, el señalador de control de potencia 314 puede utilizarse para emitir comandos de encendido y/o apagado al dispositivo móvil 304, para solicitar un aumento o disminución de la potencia para transmisiones posteriores. Esto puede ser para garantizar una comunicación fiable mientras se reduce la interferencia, por ejemplo. Al recibir dichos comandos, el controlador de potencia 318 puede ajustar la potencia para transmisiones posteriores por el transmisor 320. Por ejemplo, esto puede incluir el establecimiento de un nivel de potencia y/o el ajuste de un nivel actual de acuerdo a los comandos de control de potencia, *etc.*

Con referencia ahora a la **Fig. 4**, una parte de muestra del ancho de banda se muestra representada como una pluralidad de ranuras de tiempo que abarcan una frecuencia; en un ejemplo, esto puede ser una pluralidad de símbolos de OFDM 402, 404 (tal como en una configuración de 3GPP o 3GPP LTE, por ejemplo). Como se ha descrito anteriormente, una parte del ancho de banda se puede reservar en un período de tiempo dado para la transmisión de datos piloto de banda ancha. En este ejemplo, el símbolo de OFDM 402 puede ser utilizado para transmitir dichos datos. Los otros símbolos de OFDM 404 se pueden utilizar para transmitir datos sustantivos, datos de control (como se muestra) y/o esencialmente cualquier otro dato. La muestra mostrada se puede repetir a lo largo del tiempo, por ejemplo. En un ejemplo, la parte de muestra se puede repetir cada n milisegundos, de tal manera que el canal piloto de banda ancha se transmita en cada ranura de tiempo (una vez cada n milisegundos), seguido de datos adicionales. Ha de apreciarse que no todos los dispositivos que transmiten datos piloto de banda ancha necesitan transmitir dichos datos en cada ranura de tiempo; más bien, como se describe, a los dispositivos se pueden asignar una periodicidad de transmisión en base, al menos en parte, a las necesidades de planificación y/o a un nivel de actividad del dispositivo.

Según un ejemplo, el ancho de banda mostrado 400 puede ser sobre 0,5 ms en una configuración de la LTE del 3GPP, por ejemplo, que abarca una frecuencia dada. Por lo tanto, puede haber n símbolos de OFDM 402, 404 transmitidos en 0,5 ms, donde un símbolo de OFDM 402 está dedicado a la transmisión de datos piloto de banda ancha, y los restantes $n - 1$ símbolos de OFDM 404 son para la transmisión de datos adicionales (datos compartidos y datos de control). Los dispositivos que tienen suficiente actividad pueden ser planificados para transmitir información piloto de banda ancha; además, a los dispositivos se pueden asignar patrones de saltos basados, al menos en parte, en un nivel de actividad. El patrón de saltos puede especificar cuándo y dónde la información piloto de banda ancha ha de ser transmitida por un dispositivo. Por ejemplo, en un caso, un dispositivo puede requerir la transmisión de información piloto de banda ancha a 25 Hz, 50 Hz, 100 Hz o 200 Hz, según el nivel de actividad. Además, el canal piloto de banda ancha 402 puede permitir que los datos piloto de banda ancha se multiplexen en toda la extensión del canal en bloques de recursos de 1 MHz. A este respecto, a un dispositivo que requiere una periodicidad de 200 Hz para la transmisión de datos piloto de banda ancha se puede asignar un patrón de saltos transmitiendo datos en cada ranura de tiempo (cada 0,5 ms en este ejemplo). Por el contrario, a un dispositivo que requiere sólo una periodicidad de 25Hz para la transmisión de datos piloto de banda ancha se puede asignar un patrón de saltos transmitiendo datos en una de cada ocho ranuras de tiempo (cada 4,0 ms en este ejemplo). De esta manera, a los dispositivos se pueden asignar patrones de saltos para minimizar la colisión y la interferencia mediante la evaluación de otros patrones de saltos asignados.

Como se ha descrito anteriormente, un patrón de saltos puede especificar adicionalmente saltos entre las frecuencias en cada período de tiempo. Por ejemplo, el patrón puede especificar saltar secuencialmente entre los bloques de recursos de 1 MHz cada período de tiempo, o esencialmente cualquier patrón de saltos. Además, el patrón de saltos puede especificar el uso de uno o más desplazamientos cíclicos de los patrones de saltos y saltar entre los desplazamientos cíclicos. Por ejemplo, el patrón puede especificar saltar secuencialmente entre los bloques de recursos de 1 MHz, comenzando en el primer bloque de recursos disponibles y terminando en el borde del ancho de banda disponible; en la siguiente ronda, se puede utilizar un desplazamiento cíclico para empezar, en cambio, en el segundo bloque de recursos disponibles y saltar secuencialmente al último bloque de recursos disponible, finalizando con el primero disponible, saltando entonces el desplazamiento cíclico para comenzar con el tercer bloque de recursos disponibles, etc.

Por ejemplo, la frecuencia disponible puede ser de 20 MHz, los dispositivos que requieren patrones de saltos pueden saltar entre bloques de recursos de 1 MHz, y los intervalos de tiempo pueden ser de 0,5 ms (de manera que el canal piloto de banda ancha 402 tenga lugar cada 0,5 ms). A este respecto, un dispositivo de 200 Hz puede transmitir información piloto de banda ancha en el canal piloto de banda ancha 402 en cada ranura de tiempo. Un período de sondeo puede ser definido como el tiempo que tarda el dispositivo en utilizar todo el ancho de banda del canal piloto de banda ancha 402. En este ejemplo, el patrón de saltos para el dispositivo puede especificar saltar cada bloque de recursos de 1 MHz del canal piloto de banda ancha de 20 MHz 402 en cada ranura de tiempo, lo que produce un periodo de sondeo de 10 ms. Por lo tanto, en el intervalo de tiempo 0, el dispositivo puede transmitir en el bloque de recursos 0; en el intervalo de tiempo 1, el dispositivo puede transmitir en el bloque de recursos 1, todo seguido hasta el 20. Por lo tanto, puede tardar 20 intervalos de tiempo antes de que se use todo el ancho de banda para transmitir datos piloto de banda ancha, lo que es 10 ms a 0,5 ms por ranura. Como otro ejemplo, un dispositivo de 100 Hz puede tener un período de sondeo de 20 ms. Puesto que los datos piloto de banda ancha solamente han de enviarse cada dos intervalos de tiempo (o 1 ms), los 20 bloques de recursos se pueden saltar cada uno a 1 ms, produciendo el periodo de sondeo de 20 ms.

Además, los patrones pueden saltarse; en un ejemplo, un patrón puede especificar comenzar en un primer bloque de recursos disponible y saltar en cada intervalo de tiempo al siguiente bloque de recursos secuencial hasta que se alcance el límite de ancho de banda. A continuación, un segundo patrón puede saltarse al que especifica comenzar en el borde y saltar secuencialmente en la dirección opuesta hasta que se alcance el primer bloque de recursos disponible. Ha de apreciarse que puede utilizarse esencialmente cualquier combinación de lo anterior (por ejemplo, secuencial hasta que todos los desplazamientos cíclicos se hayan saltado, y luego desplazamientos cíclicos de saltos secuenciales inversos en cada intervalo de tiempo, etc.). Ha de apreciarse que los patrones de saltos pueden ser específicos de una célula o estación base, para minimizar las transmisiones que colisionan o la interferencia.

Haciendo referencia a las **figuras 5 a 6**, se ilustran metodologías en relación con la provisión de patrones de saltos de señal piloto de banda ancha. Si bien, para simplificar la explicación las metodologías se muestran y se describen como una serie de tareas, debe entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de las tareas, ya que algunas tareas, según una o más realizaciones, pueden ocurrir en diferentes órdenes y/o simultáneamente con otras tareas con respecto a lo que se muestra y describe en el presente documento. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología podría representarse de manera alternativa como una serie de estados o sucesos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, pueden no ser necesarias todas las tareas ilustradas para implementar una metodología según una o más realizaciones.

Volviendo a la **figura 5**, se ilustra una metodología 500 que facilita la generación de patrones de saltos de señal piloto de banda ancha, a ser utilizados por dispositivos en una red de comunicaciones inalámbricas. Ha de

apreciarse que, la metodología 500 puede permitir que el ancho de banda se reparta de manera eficaz para facilitar la transmisión de información piloto de banda ancha y datos adicionales a/desde una pluralidad de dispositivos. En 502, un nivel de actividad puede ser determinado para un dispositivo. Como se ha descrito anteriormente, el nivel de actividad puede ser comunicado por el dispositivo, deducirse del comportamiento del dispositivo (o el tipo, la configuración, etc.), recibirse como información de un dispositivo dispar, y similares. El nivel de actividad puede referirse asimismo a las necesidades de planificación de comunicación. En 504, una periodicidad para la transmisión de datos piloto de banda ancha puede ser configurada para el dispositivo. Como se ha descrito, una parte del ancho de banda en un período de tiempo dado puede dedicarse a la información piloto de banda ancha. Por lo tanto, un dispositivo puede transmitir información piloto de banda ancha en cada período de tiempo o puede omitir períodos de tiempo como se ha mostrado *anteriormente*. Ha de apreciarse que algunos dispositivos pueden comunicarse sin requerir la transmisión de información piloto de banda ancha (por ejemplo, cuando un dispositivo no es muy activo). Además, se apreciará que una periodicidad configurada para un dispositivo puede modificarse de acuerdo a un cambio en el nivel de actividad o debido a otros sucesos, por ejemplo.

En 506, se puede generar un patrón de saltos que especifica la transmisión de datos piloto de banda ancha para la periodicidad dada. El patrón de saltos también puede especificar saltos en frecuencia según la periodicidad. Como se ha descrito anteriormente, en cada período de tiempo, la señal piloto de banda ancha se puede especificar para saltar a un bloque de recursos de frecuencia dispares. El patrón de saltos también puede especificar, como alternativa, o adicionalmente, un desplazamiento cíclico y/o saltos dentro de desplazamientos cíclicos. El patrón de saltos puede adoptar esencialmente cualquier forma, como se ha descrito anteriormente, donde se produce el salto sobre la periodicidad especificada. Además, el patrón de saltos puede basarse, al menos en parte, en patrones de saltos generados previamente para dispositivos dispares para minimizar la interferencia en la comunicación. En 508, el patrón de saltos puede ser asignado y transferido al dispositivo. En este sentido, el dispositivo puede utilizar el patrón de saltos asignado, y el receptor de la información piloto de banda ancha puede conocer el patrón utilizado.

Haciendo referencia ahora a la **Fig. 6**, se ilustra una metodología 600 que facilita la utilización de un patrón de saltos para transmitir una señal piloto de banda ancha. En 602, se recibe un patrón de saltos para transmitir una señal piloto de banda ancha. El patrón de saltos puede ser generado por un dispositivo dispar como se ha descrito anteriormente, y puede referirse a un nivel de actividad del dispositivo de recepción. En 604, una señal piloto de banda ancha se puede generar para la transmisión de acuerdo al patrón de saltos. Los datos pueden comprender esencialmente cualquier dato que pueda ser utilizado por el receptor para asegurar la presencia del dispositivo de transmisión, reunir información relacionada con el dispositivo o las comunicaciones con el mismo, medir una SNR o una calidad de canal, determinar recursos que deben asignarse al dispositivo, determinar una o más señales de control de potencia para transmitir de nuevo al dispositivo y/o similares, por ejemplo.

En 606, la señal piloto de banda ancha generada se puede transmitir de acuerdo al patrón de saltos. Por lo tanto, la señal puede ser difundida en una frecuencia especificada durante un período de tiempo específico (tal como usando una parte de un símbolo de OFDM), de acuerdo al patrón de saltos. En 608, se puede saltar a una parte dispar dentro del ancho de banda en un intervalo de tiempo posterior (por ejemplo, un bloque de recursos dispar en un símbolo de OFDM posterior dedicado a la transmisión de información piloto de banda ancha). En 610, una segunda señal piloto de banda ancha puede ser generada y transmitida de acuerdo al patrón de saltos. A este respecto, la señal piloto de banda ancha puede utilizar todo un ancho de banda reservado para la transmisión de datos piloto de banda ancha en un período de tiempo.

Se apreciará que, de acuerdo a uno o más aspectos descritos en el presente documento, se pueden hacer deducciones con respecto a la determinación de un patrón de saltos a asignar a uno o más dispositivos en una red de comunicaciones inalámbricas, como se describe. Tal y como se utiliza en el presente documento, el término "deducir" o "deducción" se refiere generalmente al proceso de razonar sobre, o deducir, estados del sistema, entorno y/o usuario a partir de un conjunto de observaciones según lo capturado mediante sucesos y/o datos. La deducción puede utilizarse para identificar un contexto o acción específicos, o puede generar una distribución de probabilidades sobre estados, por ejemplo. La deducción puede ser probabilística, es decir, el cálculo de una distribución de probabilidades sobre estados de interés en base a una consideración de datos y sucesos. La deducción también puede referirse a técnicas utilizadas para componer sucesos de nivel superior a partir de un conjunto de sucesos y/o datos. Tal deducción da como resultado la generación de nuevos sucesos o acciones a partir de un conjunto de sucesos observados y/o de datos de sucesos almacenados, tanto si los sucesos están correlacionados en una estrecha proximidad temporal como si no, y si los sucesos y datos provienen o no de una o más fuentes de sucesos y datos.

Según un ejemplo, uno o más procedimientos presentados anteriormente pueden incluir hacer deducciones relativas a la determinación de un patrón de saltos para uno o más dispositivos. Por ejemplo, un patrón de saltos puede generarse a base de deducciones hechas con respecto a patrones de saltos asignados en el pasado, tales como la manera en que se define el patrón de saltos para minimizar la interferencia con los patrones de saltos en efecto para los dispositivos dispares. Además, se pueden hacer deducciones con respecto a la determinación de los niveles de actividad para los dispositivos y/o a discernir una periodicidad para la transmisión de señales piloto de banda ancha de acuerdo al patrón de saltos en base a la actividad. Además, se pueden hacer deducciones a partir de la señal

piloto de banda ancha con respecto a la asignación de recursos de canal y/o la solicitud de potencia adicional, o menor, de transmisión desde un dispositivo de transmisión.

La **FIG. 7** es una ilustración de un dispositivo móvil 700 que facilita la transmisión de señales piloto de banda ancha de acuerdo a uno o más patrones de saltos y el control de potencia para la transmisión de los mismos. El dispositivo móvil 700 comprende un receptor 702 que recibe una señal desde, por ejemplo, una antena de recepción (no mostrada), lleva a cabo acciones típicas (por ejemplo, filtra, amplifica, reduce frecuencia, etc.) en la señal recibida y digitaliza la señal acondicionada para obtener muestras. El receptor 702 puede comprender un demodulador 704 que puede desmodular los símbolos recibidos y proporcionarlos a un procesador 706 para la estimación de canal. El procesador 706 puede ser un procesador dedicado a analizar la información recibida por el receptor 702 y/o a generar información para su transmisión mediante un transmisor 716, un procesador que controla uno o más componentes del dispositivo móvil 700 y/o un procesador que tanto analiza información recibida por el receptor 702, como genera información para su transmisión mediante el transmisor 716 y como controla uno o más componentes del dispositivo móvil 700.

El dispositivo móvil 700 puede comprender además una memoria 708 que está acoplada de manera operativa al procesador 706 y que puede almacenar datos que van a transmitirse, datos recibidos, información relacionada con canales disponibles, datos asociados a señales analizadas y/o intensidades de interferencia, información relacionada con un canal asignado, potencia, velocidad o similares, y cualquier otra información adecuada para la estimación de un canal y las comunicaciones mediante el canal. La memoria 708 puede almacenar además protocolos y/o algoritmos asociados a la estimación y/o utilización de un canal (por ejemplo, basados en el rendimiento, basados en la capacidad, etc.).

Se apreciará que el almacén de datos (por ejemplo, la memoria 708) descrito en el presente documento puede ser memoria volátil o memoria no volátil, o puede incluir tanto memoria volátil como memoria no volátil. A modo de ilustración, y no de manera limitativa, la memoria no volátil puede incluir memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), ROM eléctricamente programable (EPROM), PROM eléctricamente borrable (EEPROM) o memoria flash. La memoria volátil puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), que actúa como memoria caché externa. A modo de ilustración, y no de manera limitativa, la RAM está disponible de muchas formas, tales como RAM síncrona (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDR SDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de Synchlink (SLDRAM) y RAM de Rambus directo (RRAM). La memoria 708 de los presentes sistemas y procedimientos en cuestión pretende comprender, sin estar limitada a, estos y otros tipos adecuados de memoria.

El procesador 706 puede estar además acoplado operativamente a un planificador piloto de banda ancha 710 que puede generar y planificar señales piloto de banda ancha a transmitir de acuerdo a uno o más patrones de saltos, como se ha descrito anteriormente, por ejemplo. En un ejemplo, el dispositivo móvil 700 puede recibir un patrón de saltos piloto de banda ancha desde un dispositivo con el que se está comunicando (tal como una estación base, por ejemplo). El patrón de saltos puede especificar dónde y cuándo enviar datos piloto de banda ancha (por ejemplo, intervalos de frecuencia para intervalos dados de ranuras de tiempo); los intervalos de ranuras de tiempo se pueden determinar en base a las necesidades de planificación y/o a un nivel de actividad del dispositivo móvil 700 en un ejemplo. El patrón puede especificar saltar entre las frecuencias durante períodos de tiempo, y el planificador piloto de banda ancha 710 puede utilizar esta información para planificar adecuadamente la transmisión de los datos.

El dispositivo móvil 700 aún comprende además un modulador 714 y un transmisor 716 que modulan y transmiten señales, respectivamente, por ejemplo, a una estación base, a otro dispositivo móvil, etc. El procesador 706 también puede estar acoplado operativamente a un controlador de potencia 712 que puede aumentar, reducir y/o configurar un nivel de potencia utilizado por el transmisor 716 para transmitir las señales. Según un ejemplo, el dispositivo móvil 700 puede recibir señales de control de potencia desde un dispositivo dispar, en base, al menos en parte, a la señal piloto de banda ancha transmitida, y el controlador de potencia 712 puede ajustar la potencia de transmisión en base, al menos en parte, a la señal de control de potencia recibida. Aunque se ilustran como independientes del procesador 706, debe apreciarse que el planificador piloto de banda ancha 710, el controlador de potencia 712, el demodulador 704 y/o el modulador 714 pueden formar parte del procesador 706 o de múltiples procesadores (no mostrados).

La **figura 8** es una ilustración de un sistema 800 que facilita la definición y la asignación de patrones de saltos de señal piloto de banda ancha, como se ha descrito *anteriormente*. El sistema 800 comprende una estación base 802 (por ejemplo, un punto de acceso, etc.) con un receptor 810 que recibe una o más señales desde uno o más dispositivos móviles 804 a través de una pluralidad de antenas de recepción 806, y un transmisor 824 que transmite a los uno o más dispositivos móviles 804 a través de una antena de transmisión 808. El receptor 810 puede recibir información desde las antenas de recepción 806 y está asociado de manera operativa a un demodulador 812 que desmodula información recibida. Los símbolos desmodulados son analizados por un procesador 814 que puede ser similar al procesador descrito anteriormente con respecto a la figura 7, y que está acoplado a una memoria 816 que almacena información relacionada con la estimación de una intensidad de señal (por ejemplo, piloto) y/o una intensidad de interferencia, datos que van a transmitirse a, o recibirse desde, el/los dispositivo(s) móvil(es) 804 (o

una estación base diferente (no mostrada) y/o cualquier otra información adecuada relacionada con la ejecución de las diversas acciones y funciones enunciadas en el presente documento. El procesador 814 está acoplado además a un definidor de patrones de saltos 818 que puede generar patrones de saltos para las señales piloto de banda ancha transmitidas por los dispositivos móviles 804. Además, el procesador 814 puede acoplarse a un asignador piloto de banda ancha 820 que puede asignar el patrón de saltos a los dispositivos móviles 804 para recibir las señales piloto de banda ancha en los momentos y las frecuencias deseados.

Según un ejemplo, la estación base 802 puede recibir una comunicación de uno o más dispositivos móviles 804 y puede determinar un nivel de actividad para el dispositivo 804 en base a la comunicación. Utilizando el nivel de actividad, el definidor de patrones de salto (u otro componente/procesador 814) puede determinar una periodicidad para transmitir datos piloto de banda ancha. Se ha de apreciar, como se menciona, que no se requieren que todos los dispositivos 804 transmitan datos piloto de banda ancha (*por ejemplo*, los dispositivos de baja actividad). Posteriormente, un patrón de saltos puede ser definido por el definidor de patrones de saltos 818 como se ha descrito anteriormente; específicamente, puede definirse un patrón para saltar entre bloques de recursos de frecuencia en el tiempo y/o saltar desplazamientos cíclicos de patrones, *etc.*, y el patrón puede definirse en base, al menos en parte, a los patrones previamente generados y asignados, por ejemplo. El asignador piloto de banda ancha 820 puede asignar el patrón de saltos piloto de banda ancha a un respectivo dispositivo móvil 804. Posteriormente, el dispositivo móvil 804 puede utilizar el patrón para transmitir datos piloto de banda ancha a la estación base 802, y la estación base 802 puede utilizar los datos para determinar la asignación de recursos para el dispositivo móvil 804 y/o para controlar un nivel de potencia de la misma. Además, aunque se ilustran como independientes del procesador 814, debe apreciarse que el definidor de patrones de saltos 818, el asignador piloto de banda ancha 820, el demodulador 812 y/o el modulador 822 pueden formar parte del procesador 814 o de múltiples procesadores (no mostrados).

La **figura 9** muestra un sistema ejemplar de comunicación inalámbrica 900. El sistema de comunicaciones inalámbricas 900 muestra una estación base 910 y un dispositivo móvil 950 en aras de la brevedad. Sin embargo, ha de apreciarse que el sistema 900 puede incluir más de una estación base y/o más de un dispositivo móvil, en donde las estaciones base y/o los dispositivos móviles adicionales puede ser esencialmente similares a, o diferentes de, la estación base 910 y el dispositivo móvil 950 ejemplares, descritos más adelante. Además, ha de apreciarse que la estación base 910 y/o el dispositivo móvil 950 pueden utilizar los sistemas (**Figs. 1 a 3 y 7 a 8**), las técnicas/configuraciones (**Fig. 4**) y/o procedimientos (**Figs. 5 a 6**) descritos en el presente documento para facilitar una comunicación inalámbrica entre los mismos.

En la estación base 910, los datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos se proporcionan desde un origen de datos 912 a un procesador de datos de transmisión (TX) 914. Según un ejemplo, cada flujo de datos puede transmitirse a través de una antena respectiva. El procesador de datos de TX 914 formatea, codifica y entrelaza el flujo de datos de tráfico basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos, para proporcionar datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto utilizando técnicas de multiplexado por división de frecuencia ortogonal (OFDM). Además, o como alternativa, los símbolos piloto pueden multiplexarse por división de frecuencia (FDM), multiplexarse por división del tiempo (TDM) o multiplexarse por división de código (CDM). Los datos piloto son normalmente un patrón de datos conocido que se procesa de manera conocida y que puede utilizarse en el dispositivo móvil 950 para estimar respuestas de canal. Los datos piloto multiplexados y los datos codificados para cada flujo de datos pueden modularse (por ejemplo, correlacionarse con símbolos) en base a un esquema de modulación particular (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M-aria (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M-aria (M-QAM), *etc.*) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones llevadas a cabo o proporcionadas por un procesador 930.

Los símbolos de modulación para los flujos de datos pueden proporcionarse a un procesador de MIMO de TX 920, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador de MIMO de TX 920 proporciona después N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 922a a 922t. En varias realizaciones, el procesador de MIMO de TX 920 aplica ponderaciones de conformación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se está transmitiendo el símbolo.

Cada transmisor 922 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas y acondiciona adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y aumenta frecuencia) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión por el canal de MIMO. Además, N_T señales moduladas desde los transmisores 922a a 922t se transmiten desde N_r antenas 924a a 924t, respectivamente.

En el dispositivo móvil 950, las señales moduladas transmitidas son recibidas por N_r antenas 952a a 952r y la señal recibida desde cada antena 952 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 954a a 954r. Cada receptor

954 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y reduce frecuencia) una señal respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

5 Un procesador de datos de RX 960 puede recibir y procesar los N_r flujos de símbolos recibidos desde N_r receptores 954 basándose en una técnica específica de procesamiento de receptor para proporcionar N_r flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos de RX 960 puede desmodular, desentrelazar y descodificar cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento del procesador de datos de RX 960 es complementario al realizado por el procesador de MIMO de TX 920 y el procesador de datos de TX 914 en la estación base 910.

10 Un procesador 970 puede determinar periódicamente qué matriz de pre-codificación utilizar, como se ha expuesto anteriormente. Adicionalmente, el procesador 970 puede formular un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice de matriz y una parte de valor de rango.

15 El mensaje de enlace inverso puede comprender varios tipos de información relacionados con el enlace de comunicación y/o con el flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso puede ser procesado por un procesador de datos de TX 938, que también recibe datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos desde un origen de datos 936, modulado por un modulador 980, acondicionado por los transmisores 954a a 954r y retransmitido a la estación base 910.

20 En la estación base 910, las señales moduladas desde el dispositivo móvil 950 son recibidas por las antenas 924, acondicionadas por los receptores 922, desmoduladas por un demodulador 940 y procesadas por un procesador de datos RX 942 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el dispositivo móvil 950. Además, el procesador 930 puede procesar el mensaje extraído para determinar qué matriz de pre-codificación utilizar para determinar las ponderaciones de conformación de haces.

25 Los procesadores 930 y 970 pueden dirigir (por ejemplo, controlar, coordinar, gestionar, etc.) el funcionamiento en la estación base 910 y el dispositivo móvil 950, respectivamente. Los procesadores 930 y 970 respectivos pueden estar asociados a las memorias 932 y 972, las cuales almacenan códigos y datos de programa. Los procesadores 930 y 970 también pueden realizar cálculos para obtener estimaciones de respuesta de frecuencias e impulsos para el enlace ascendente y el enlace descendente, respectivamente.

30 Ha de entenderse que las realizaciones descritas en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware, middleware, micro-código o cualquier combinación de los mismos. Para una implementación de hardware, las unidades de procesamiento pueden implementarse en uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), formaciones de compuertas programables en el terreno (FPGA), procesadores, controladores, micro-controladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos.

35 Cuando las realizaciones se implementan en software, firmware, middleware o micro-código, código de programa o segmentos de código, pueden almacenarse en un medio legible por máquina, tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o sentencias de programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento de código o a un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, etc. se pueden pasar, remitir o transmitir usando cualquier medio adecuado, incluyendo la compartición de memoria, el paso de mensajes, el paso de testigos, la transmisión por red, etc.

40 Para una implementación en software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que lleven a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ser ejecutados por procesadores. La unidad de memoria puede implementarse dentro del procesador o de manera externa al procesador, en cuyo caso puede acoplarse de manera comunicativa al procesador mediante varios medios, como se conoce en la técnica.

45 Con referencia a la **Fig. 10**, se ilustra un sistema 1000 que crea un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha y asigna el patrón a un dispositivo. Por ejemplo, el sistema 1000 puede residir, al menos parcialmente, en una estación base, un dispositivo móvil, etc. Ha de apreciarse que el sistema 1000 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1000 incluye una agrupación lógica 1002 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica 1002 puede incluir un componente eléctrico para determinar una parte del ancho de banda dedicada a comunicar señales piloto

de banda ancha 1004. Por ejemplo, el ancho de banda se puede separar en unidades de frecuencia en el tiempo, tal como en un sistema de OFDMA. En este ejemplo, un símbolo de OFDM para una colección dada de símbolos, que componen un intervalo de tiempo, puede reservarse para la transmisión de datos piloto de banda ancha. Además, la agrupación lógica 1002 puede comprender un componente eléctrico para generar un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha que especifica saltar a bloques de recursos de frecuencia dispares de la parte del ancho de banda en el tiempo 1006. Por ejemplo, para un período de tiempo dado, el patrón de saltos puede especificar la utilización de partes diferentes del ancho de banda dedicado de la señal piloto de banda ancha. En un ejemplo, las partes del ancho de banda pueden saltarse secuencialmente, tal como en un bucle, o esencialmente con cualquier otro patrón. En otro ejemplo, las partes del ancho de banda pueden saltarse, y los desplazamientos cíclicos del patrón generado también pueden saltarse. Además, la agrupación lógica 1002 puede comprender un componente eléctrico para asignar el patrón de saltos de señal piloto de banda ancha a un dispositivo en base, al menos en parte, a un nivel de actividad del dispositivo 1008. Por lo tanto, el patrón de saltos puede tener una periodicidad especificada para la transmisión de señales piloto de banda ancha, y a los dispositivos que requieren el aumento de la planificación se les puede asignar patrones de saltos con una mayor periodicidad que los que requieren menos planificación de acuerdo al nivel de actividad del dispositivo. Además, el sistema 1000 puede incluir una memoria 1010 que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos 1004, 1006 y 1008. Aunque se muestran como externos a la memoria 1010, ha de entenderse que uno o más de los componentes eléctricos 1004, 1006 y 1008 pueden existir dentro de la memoria 1010.

Volviendo a la **figura 11**, se ilustra un sistema 1100 que comunica señales piloto de banda ancha, de acuerdo a un patrón de saltos, en una red de comunicaciones inalámbricas. El sistema 1100 puede residir en una estación base, un dispositivo móvil, etc., por ejemplo. Como se ilustra, el sistema 1100 incluye bloques funcionales que pueden representar funciones implementadas por un procesador, software, o combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1100 incluye una agrupación lógica 1102 de componentes eléctricos que facilitan la comunicación de señales piloto de banda ancha de acuerdo a un patrón de saltos. El agrupamiento lógico 1102 puede incluir un componente eléctrico para recibir un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha 1104. El patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha puede ser asignado por una estación base u otro dispositivo, por ejemplo. Además, el patrón de saltos puede asignarse en base a un nivel de actividad, por ejemplo, allí donde el patrón de saltos puede tener una periodicidad para la transmisión de señales piloto de banda ancha de acuerdo al nivel de actividad. Además, el agrupamiento lógico 1102 puede incluir un componente eléctrico para generar señales piloto de banda ancha 1106. Las señales pueden ser esencialmente cualquier forma de datos transmitidos, tales como estructuras de bits individuales, etc., que se modulan sobre la frecuencia asignada. Además, la agrupación lógica 1102 puede comprender un componente eléctrico para transmitir las señales piloto de banda ancha a lo largo del tiempo, de acuerdo al patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha recibida 1108. Por lo tanto, en un período de tiempo dado, puede utilizarse una parte de la frecuencia que sea diferente a la utilizada en un período de tiempo anterior. Esto provee la utilización de toda una parte del ancho de banda dedicado para la transmisión de datos piloto de banda ancha a lo largo del tiempo. Además, el sistema 1100 puede incluir una memoria 1110 que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos 1104, 1106 y 1108. Aunque se muestran como externos a la memoria 1110, debe entenderse que los componentes eléctricos 1104, 1106 y 1108 pueden existir dentro de la memoria 1110.

Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de uno o más modos de realización. Evidentemente, no es posible describir toda combinación concebible de componentes o metodologías con el objetivo de describir los modos de realización mencionados anteriormente, pero un medianamente experto en la técnica puede reconocer que son posibles muchas otras combinaciones y permutaciones de varios modos de realización. Por consiguiente, los modos de realización descritos pretenden abarcar todas dichas alteraciones, modificaciones y variaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en la medida que el término "incluye" se usa en la descripción detallada o en las reivindicaciones, tal término pretende ser inclusivo de manera similar al modo en que se interpreta la expresión "que comprende" cuando se utiliza como una expresión de transición en una reivindicación.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento (500) para definir un patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha en una red de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- reservar una parte del ancho de banda disponible para la transmisión de datos piloto de banda ancha;
- 10 generar (506) un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha para un dispositivo que especifica el salto entre uno o más bloques de recursos de frecuencia de la parte reservada del ancho de banda, de acuerdo a una periodicidad configurada para el dispositivo, en el que dicha periodicidad está configurada en base, al menos en parte, al nivel de actividad del dispositivo; y
- 15 asignar (508) el patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha al dispositivo.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además recibir señales piloto de banda ancha desde el dispositivo de acuerdo al patrón de saltos asignado al dispositivo.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 2, que comprende además la planificación de recursos de comunicación para el dispositivo en base, al menos en parte, a las señales piloto de banda ancha recibidas.
- 25 4. El procedimiento de la reivindicación 2, que comprende además la generación de señales de control de potencia para su transmisión al dispositivo en base, al menos en parte, a las señales piloto de banda ancha recibidas.
- 30 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde el patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha especifica el salto entre esencialmente la totalidad de los bloques de recursos de frecuencia de la parte reservada del ancho de banda, de acuerdo a la periodicidad configurada para el dispositivo.
- 35 6. El procedimiento de la reivindicación 5, en donde el patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha especifica el salto secuencialmente entre esencialmente la totalidad de los bloques de recursos de frecuencia.
7. El procedimiento de la reivindicación 5, en donde el patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha especifica el salto entre los desplazamientos cíclicos del patrón de saltos.
8. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde el patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha se genera basándose, al menos en parte, en patrones de saltos generados previamente.
- 40 9. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde el patrón de saltos varía con respecto a 15 patrones de saltos asignados por estaciones base dispares.
- 45 10. Un aparato de comunicaciones inalámbricas (1000) que crea patrones de saltos para transmisiones de señales piloto de banda ancha, que comprende:
- medios (1004) para reservar una parte del ancho de banda disponible para la transmisión de datos piloto de banda ancha;
- 50 medios (1006) para generar un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha para un dispositivo que especifica el salto entre uno o más bloques de recursos de frecuencia de la parte reservada del ancho de banda, de acuerdo a una periodicidad configurada para el dispositivo, en el que dicha periodicidad está configurada en base, al menos en parte, al nivel de actividad del dispositivo; y
- 55 medios (1008) para asignar el patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha al dispositivo.
- 60 11. Un procedimiento (600) para comunicar señales piloto de banda ancha desde un dispositivo, que comprende:
- transmitir (606) datos de piloto de banda ancha en un primer bloque de recursos de frecuencia de una parte del ancho de banda, la parte del ancho de banda reservada para las señales piloto de banda ancha;
- 65 saltar (608) a un segundo bloque de recursos de frecuencia de la parte del ancho de banda reservada para señales piloto de banda ancha, en una parte dispar del ancho de banda, de acuerdo a un patrón de saltos de señal piloto de banda ancha en el que dicho patrón de saltos de señal piloto de banda ancha se define de acuerdo a una periodicidad configurada para el dispositivo, en el que dicha periodicidad está configurada basándose, al menos en parte, en un nivel de actividad del dispositivo; y

transmitir (610) los datos piloto de banda ancha en el segundo bloque de recursos de frecuencia.

- 5
12. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además recibir el patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha desde una estación de base, en el que el patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha es diferente al de un patrón de saltos recibido previamente desde una estación base dispar.
- 10
13. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además saltar a los bloques de recursos adicionales de frecuencia en la parte del ancho de banda a lo largo del tiempo, de acuerdo al patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha.
- 15
14. Un aparato de comunicaciones inalámbricas (1100) para la transmisión de señales piloto de banda ancha, que comprende:
- medios (1104) para recibir un patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha;
- medios (1106) para generar señales piloto de banda ancha; y
- 20
- medios (1108) para transmitir señales piloto de banda ancha a lo largo del tiempo, de acuerdo al patrón de saltos de señal piloto de banda ancha recibida, en el que el patrón de saltos de la señal piloto de banda ancha recibida tiene una periodicidad basada, al menos en parte, en un nivel de actividad del aparato de comunicaciones inalámbricas.
- 25
15. Un producto de programa informático, que comprende:
- un medio legible por ordenador, que comprende:
- 30
- código para hacer que al menos un ordenador lleve a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 u 11 a 13 al ser ejecutado.

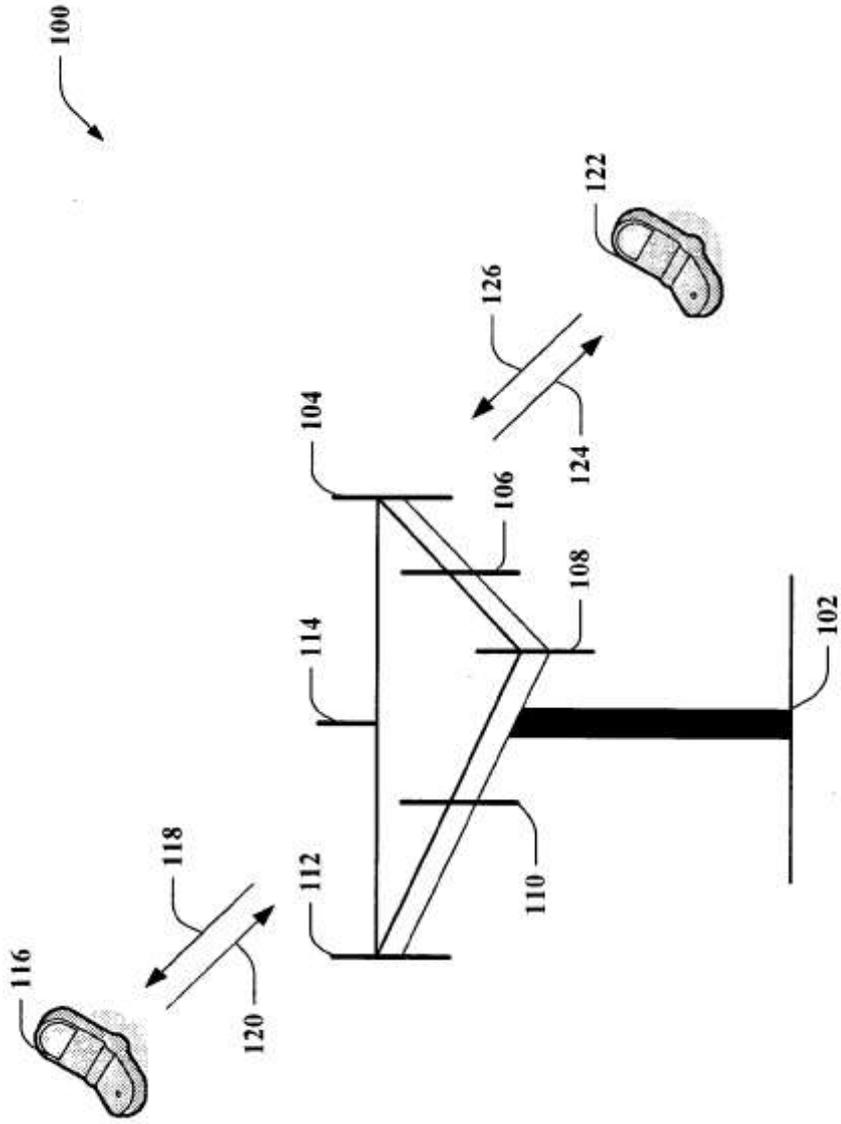


FIG. 1

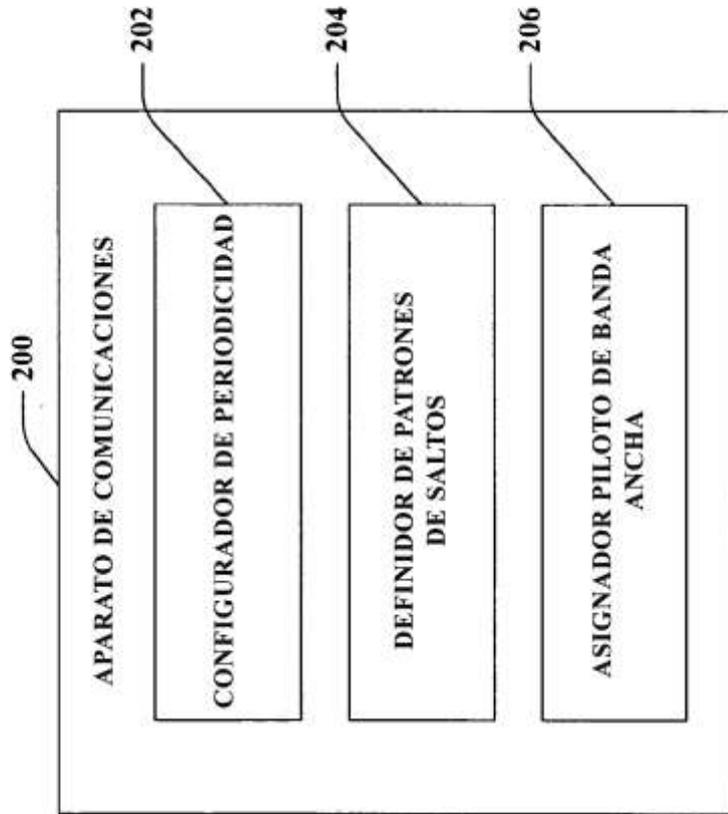


FIG. 2

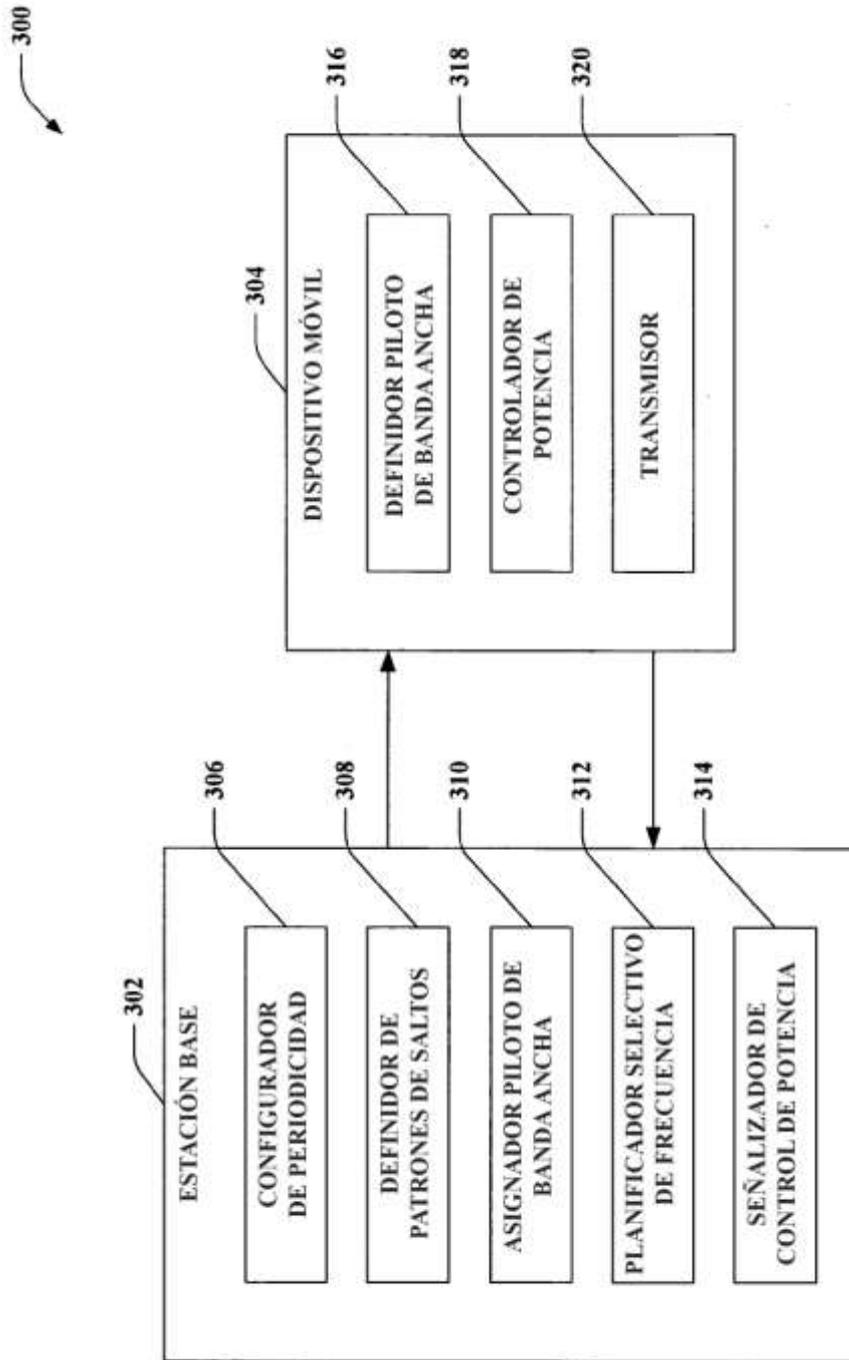


FIG. 3

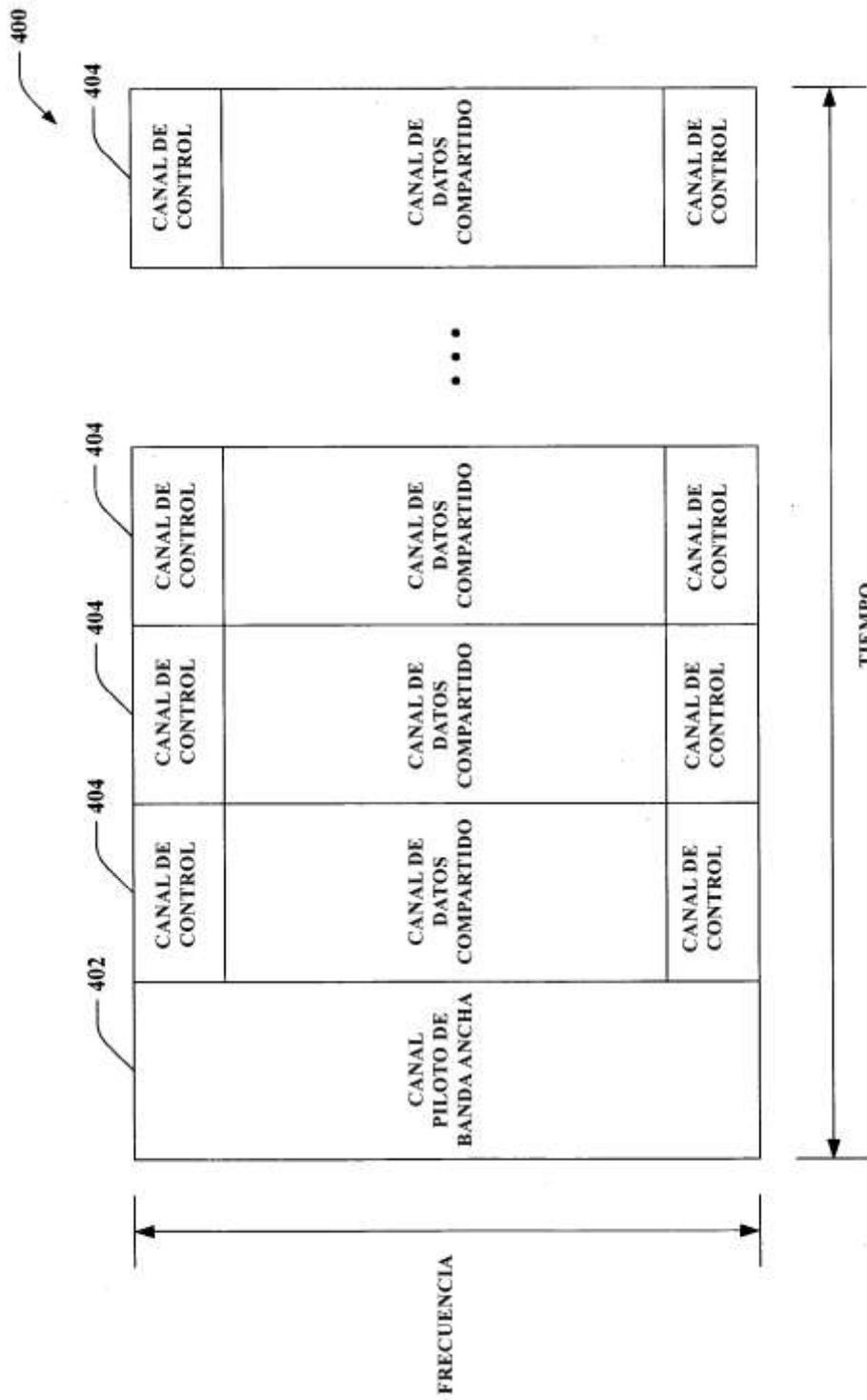


FIG. 4

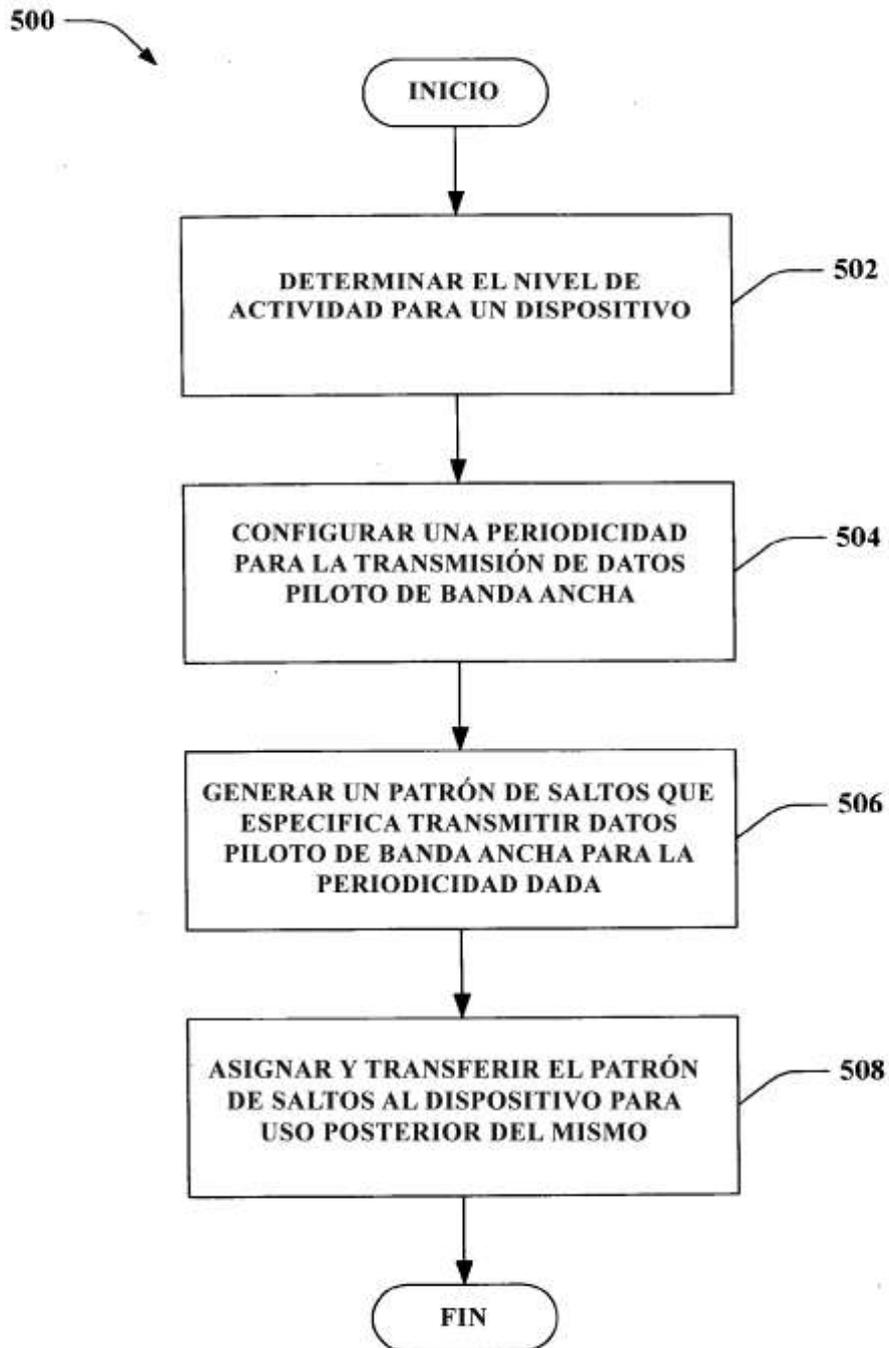


FIG. 5

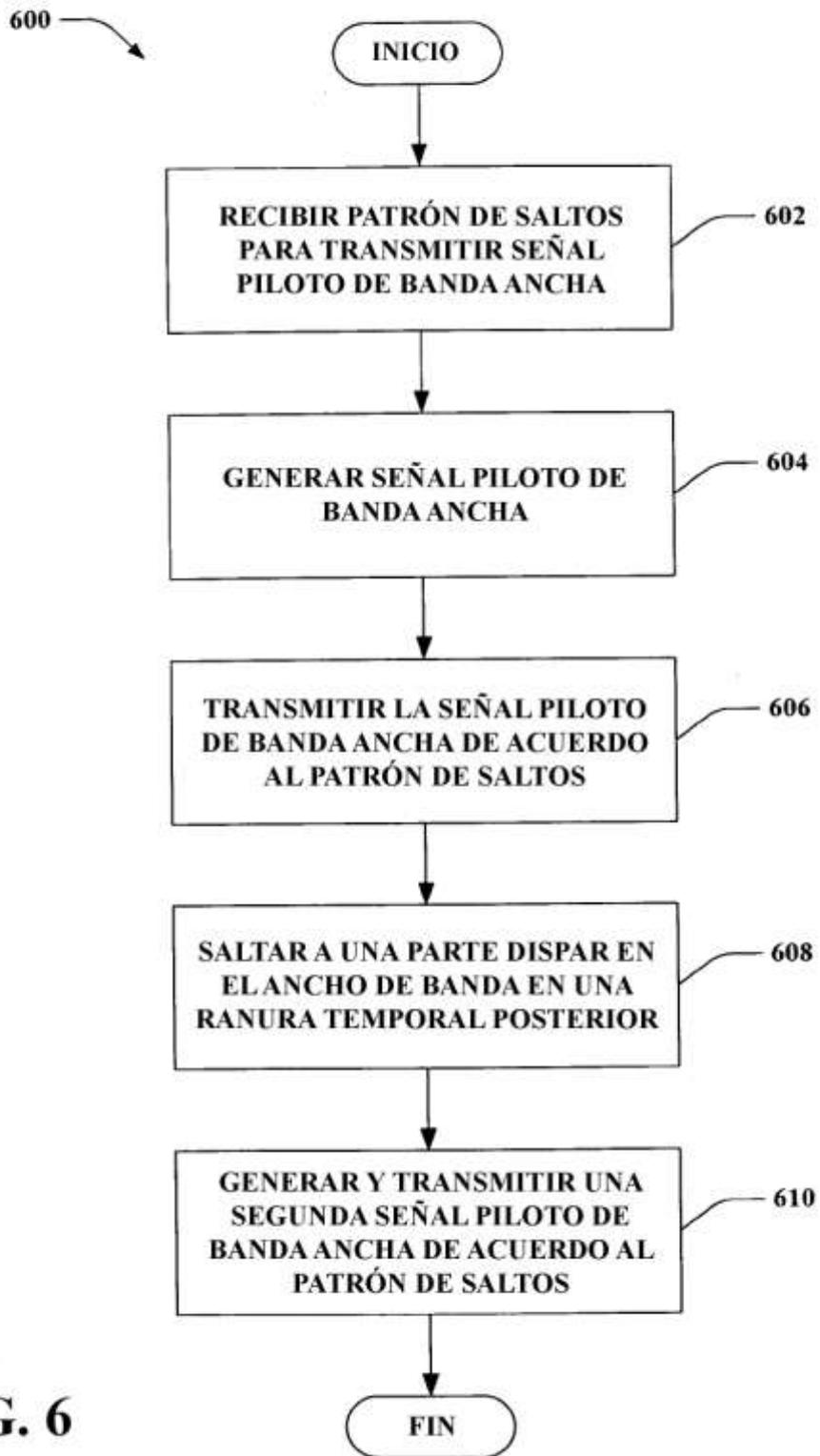


FIG. 6

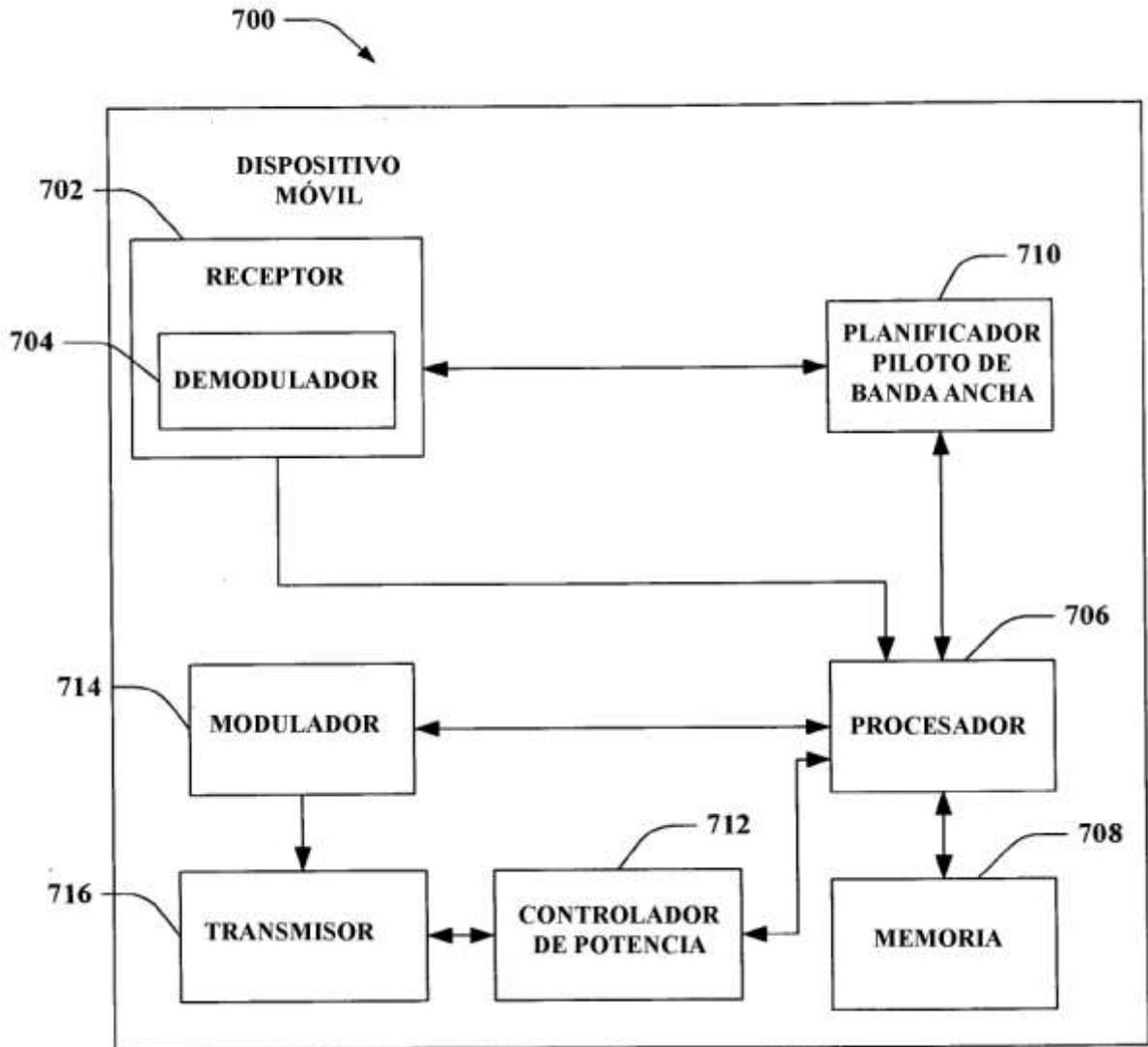


FIG. 7

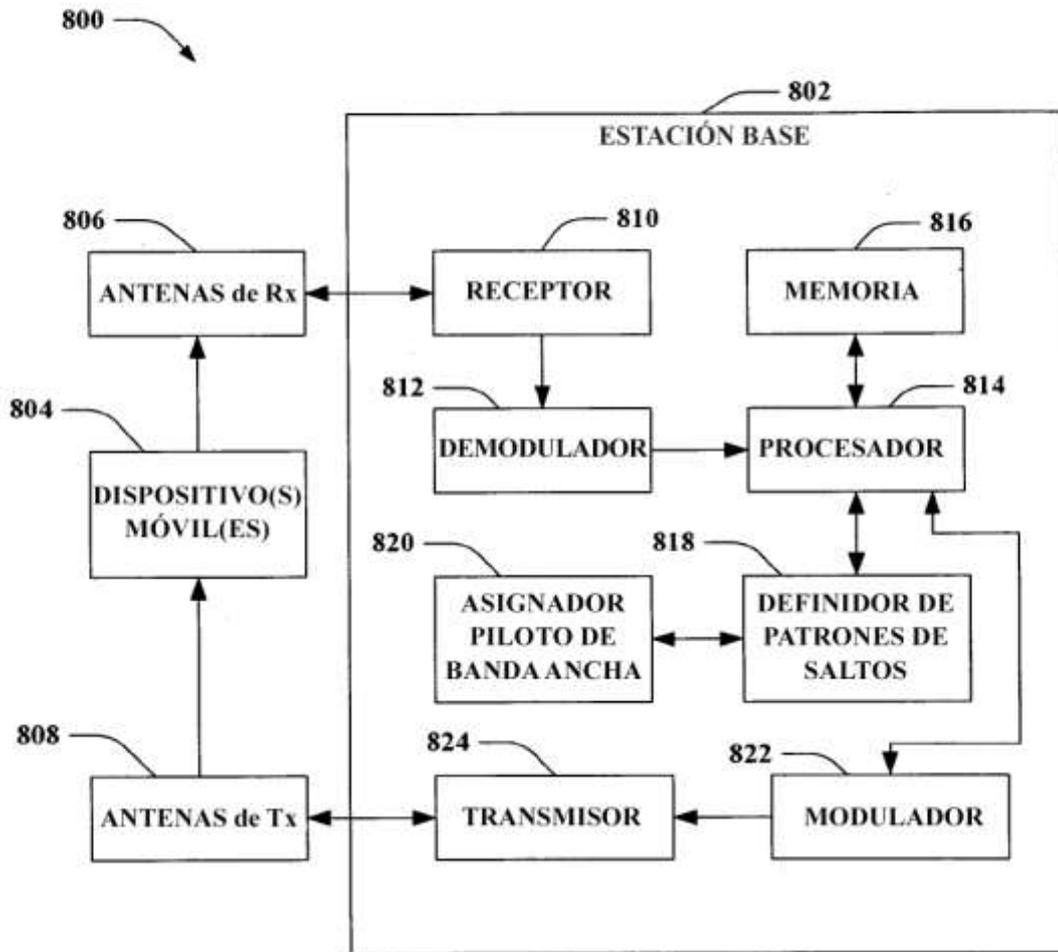


FIG. 8

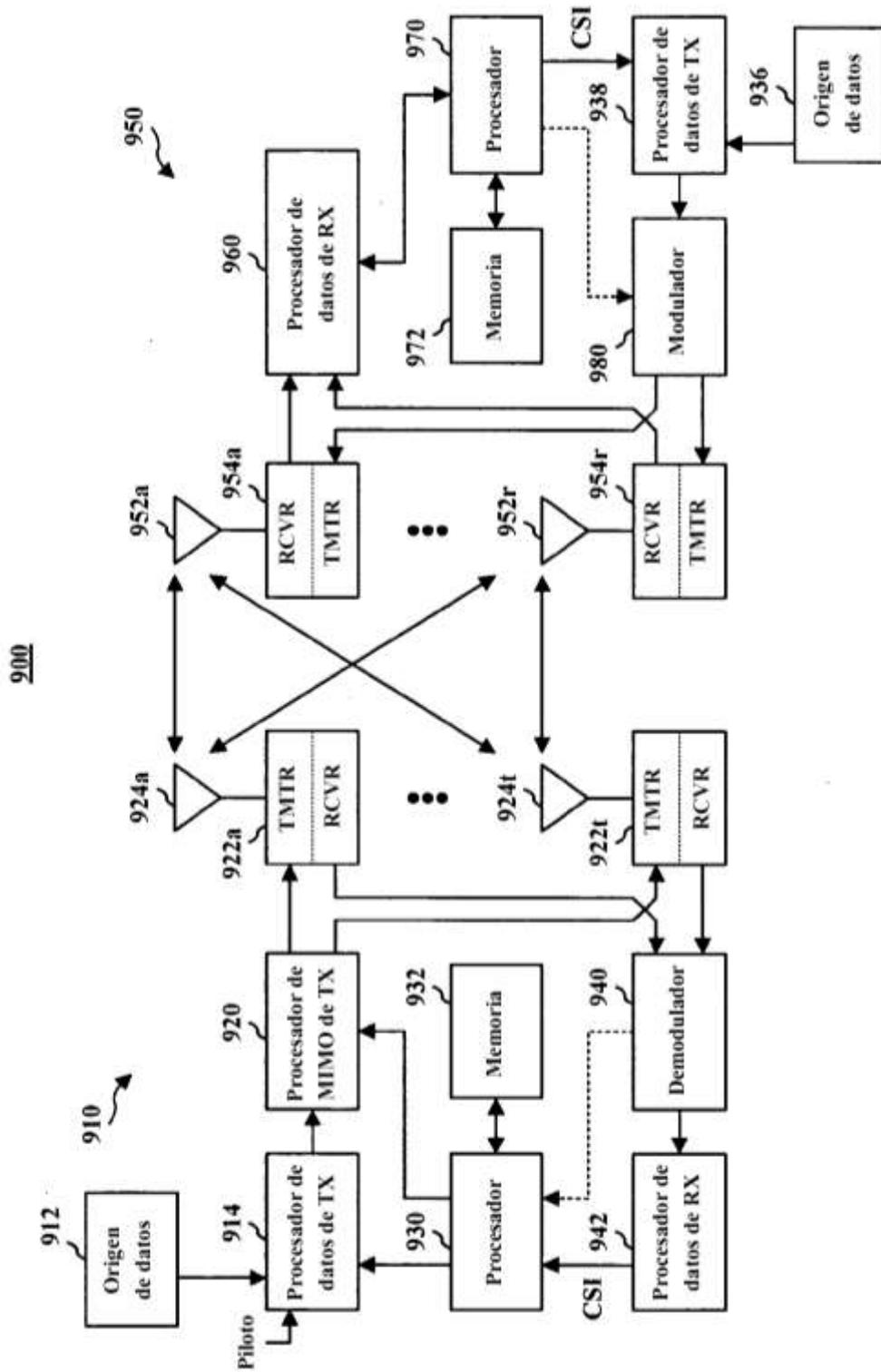


FIG. 9

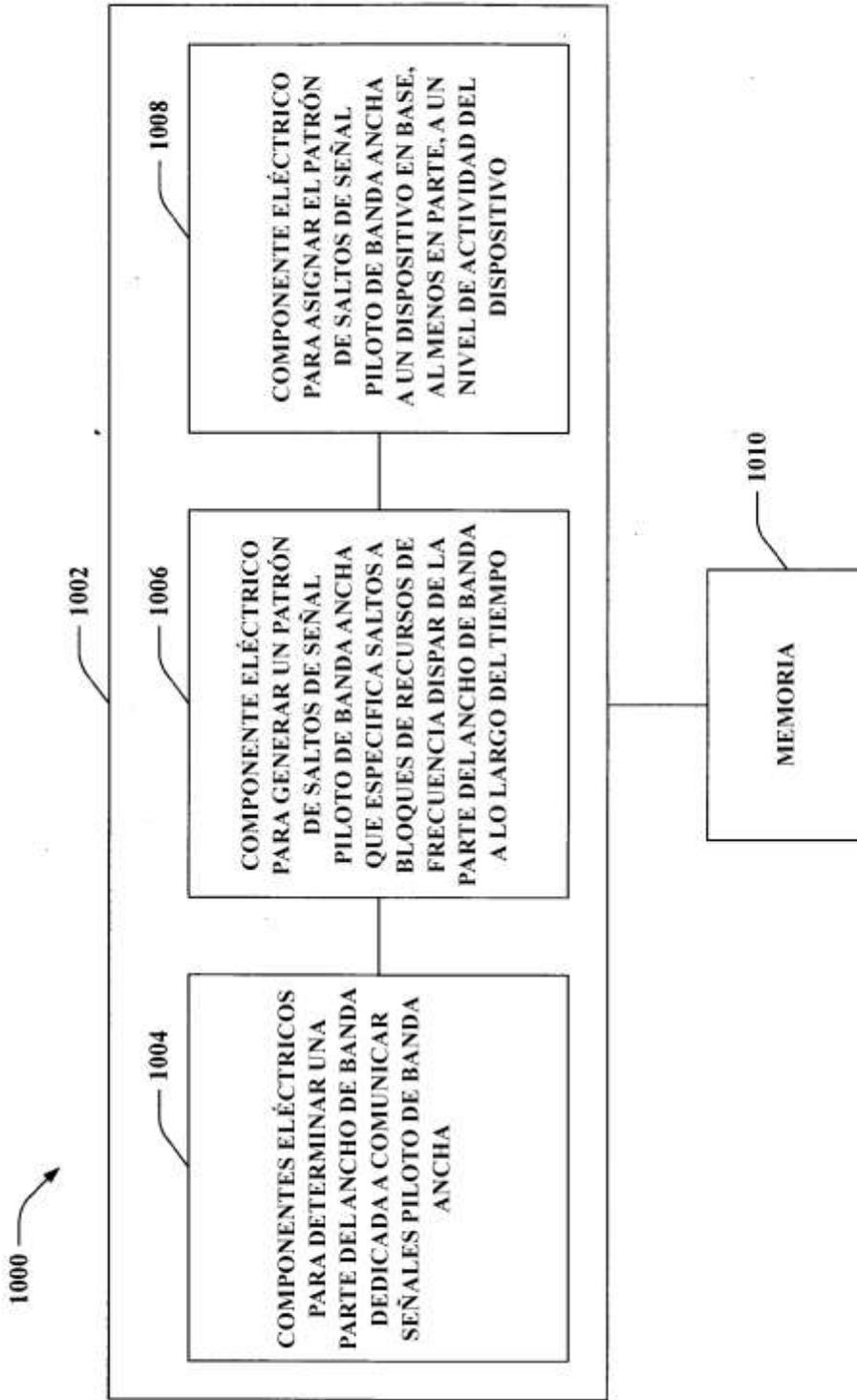


FIG. 10

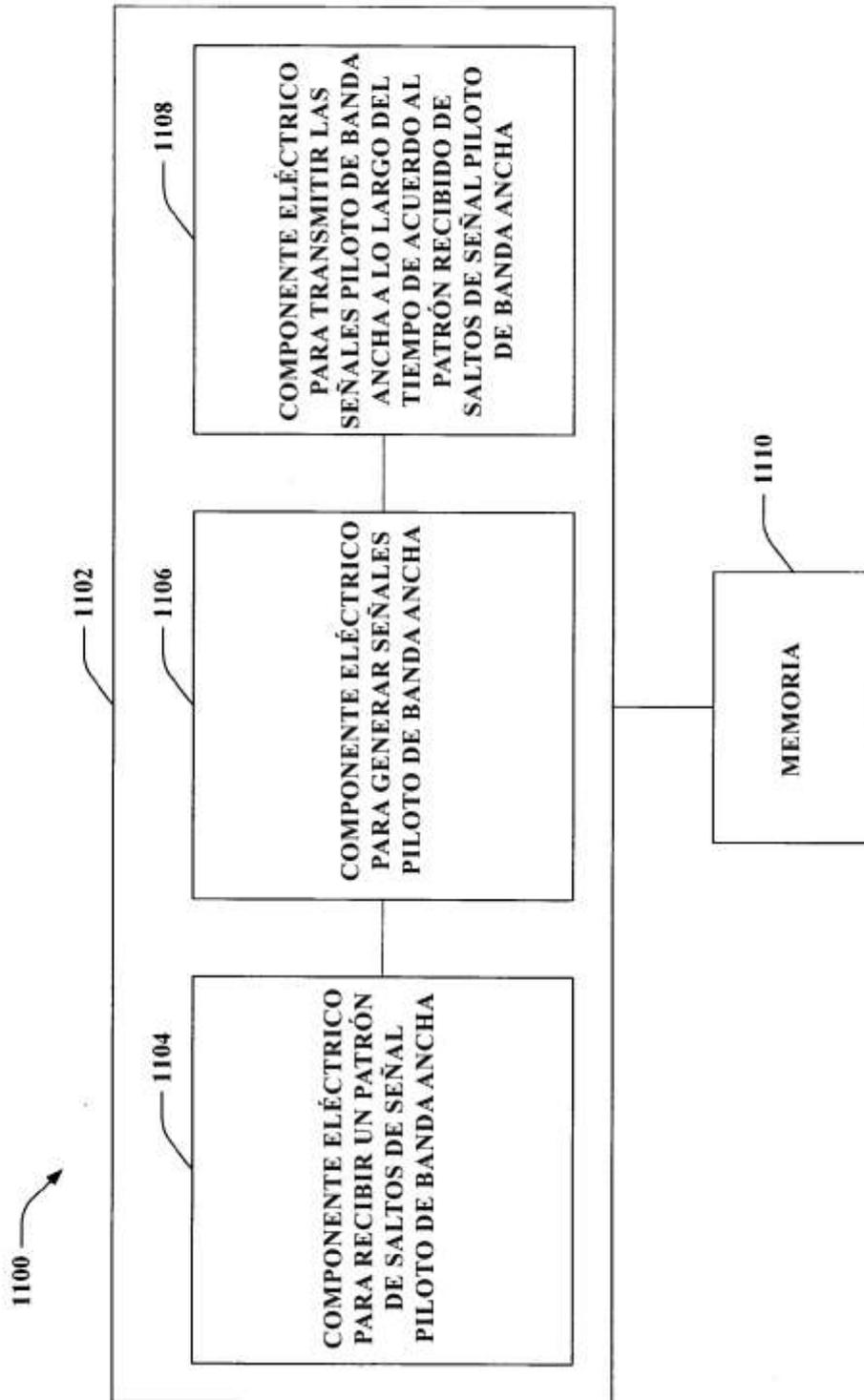


FIG. 11