

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 461**

51 Int. Cl.:

H04B 1/707 (2011.01)

H04L 27/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2007** E 11186394 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018** EP 2429091

54 Título: **Adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

22.05.2006 US 802628 P

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

11.02.2019

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**GOROKHOV,, ALEXEI;
KHANDEKAR,, AAMOD y
PALANKI, RAVI**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 699 461 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

Adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica

5 ANTECEDENTES

I. Campo

10 [0001] La presente divulgación se refiere en general a comunicaciones inalámbricas y, de forma más específica, a técnicas para la adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica.

II. Antecedentes

15 [0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica se despliegan ampliamente para proporcionar diversos servicios de comunicación; por ejemplo, se pueden proporcionar servicios de voz, vídeo, datos por paquetes, difusión y mensajería a través de dichos sistemas de comunicación inalámbrica. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que pueden prestar soporte a la comunicación para múltiples terminales compartiendo los recursos disponibles del sistema. Ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen 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) y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

20 [0003] En un sistema de comunicación inalámbrica, una estación base típicamente procesa (por ejemplo, codifica y aplica símbolos) los datos para obtener símbolos de modulación y a continuación procesa adicionalmente los símbolos de modulación para generar una señal modulada. Una estación base a continuación transmite típicamente la señal modulada a través de un canal de comunicación. Además, un sistema de este tipo a menudo usa un esquema de transmisión por el cual los datos se transmiten en tramas, teniendo cada trama una duración particular en el tiempo.

25 [0004] Puede que un terminal inalámbrico en el sistema no sepa qué estaciones base, de haberlas, cerca de su vecindad están transmitiendo. Además, puede que el terminal no sepa el inicio de cada trama para una estación base dada, el momento en que cada trama se transmite por la estación base, o el retardo de propagación introducido por el canal de comunicación. Por tanto, un terminal puede realizar la adquisición de señal para detectar las transmisiones desde las estaciones base en el sistema y para sincronizar con la temporización y la frecuencia de cada estación base de interés detectada. Usando el proceso de adquisición de señal, un terminal puede determinar la temporización de una estación base detectada y realizar correctamente una demodulación complementaria para la estación base.

30 [0005] Típicamente, tanto una estación base como un terminal gastan recursos del sistema para dar soporte a la adquisición de señal. Dado que es necesario el uso de recursos de procesamiento en la adquisición de señal para la transmisión de datos, es deseable minimizar la cantidad de recursos usados tanto por las estaciones base como los terminales para la adquisición. Por tanto, existe la necesidad en la técnica de contar con técnicas para realizar de forma eficaz la adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica.

35 [0006] En la técnica anterior, el documento US2005/0281290 describe un procedimiento de transmisión de pilotos de adquisición en una comunicación inalámbrica, que comprende: generar un primer piloto de adquisición (TDM1); generar un segundo piloto de adquisición (TDM2); y transmitir el primer piloto de adquisición (TDM1) en un primer intervalo de tiempo y el segundo piloto de adquisición (TDM2) en un segundo intervalo de tiempo.

40 [0007] El documento WO00/65736 describe un procedimiento de transmisión de pilotos de adquisición en una comunicación inalámbrica que comprende: generar un primer piloto de adquisición (S-SCH, Cs); generar un segundo piloto de adquisición (S-SCH, CA); generar un tercer piloto de adquisición (P-SCH, Cp); transmitir el primer piloto de adquisición (S-SCH, Cs) y el tercer piloto de adquisición (P-SCH, Cp) en un primer intervalo de tiempo y transmitir el segundo piloto de adquisición (S-SCH, CA) en un segundo intervalo de tiempo.

SUMARIO

55 [0008] A continuación se presenta un sumario simplificado de los modos de realización a fin de proporcionar un entendimiento básico de dichos modos de realización. Este sumario no es una visión general exhaustiva de todos los modos de realización contemplados, ni pretende identificar elementos clave o críticos, ni delimitar el alcance de dichos modos de realización. Su único propósito es presentar algunos conceptos de los modos de realización divulgados de manera simplificada como prelude de la descripción más detallada que se presentará posteriormente.

60 [0009] Los modos de realización descritos mitigan los problemas mencionados anteriormente mediante la generación de pilotos de adquisición para el proceso de adquisición de señal en base a secuencias piloto de dominio de tiempo. Los pilotos de adquisición se pueden generar por una estación base y transmitirse en un campo piloto a uno o más terminales de acceso para ayudar en la adquisición de señal. Los pilotos generados se pueden basar en una o más secuencias piloto que son comunes a todas las estaciones base en un sistema de comunicación inalámbrica, permitiendo de este modo que un terminal en el sistema obtenga una estimación de temporización para el sistema

mientras que minimiza los efectos de las variaciones de interferencia entre estaciones base. Además, uno o más pilotos generados pueden ser únicos para cada estación base, permitiendo de este modo al terminal identificar una estación base particular para la comunicación.

5 **[0010]** De acuerdo con un aspecto, se describe en el presente documento un procedimiento para generar y transmitir pilotos de adquisición en un sistema de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede comprender generar un primer piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una primera secuencia piloto de dominio de tiempo, la primera secuencia piloto de dominio de tiempo es común al sistema de comunicación inalámbrica. Además, el procedimiento puede incluir la generación de un segundo piloto de adquisición basado al menos en parte en una
 10 segunda secuencia piloto de dominio de tiempo, la segunda secuencia piloto de dominio de tiempo es común a un subconjunto del sistema de comunicación inalámbrica que incluye menos que todo el sistema de comunicación inalámbrica. El procedimiento también puede incluir la generación de un tercer piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una tercera secuencia piloto de dominio de tiempo, la tercera secuencia piloto de dominio de tiempo es común a un subconjunto del sistema de comunicación inalámbrica que incluye menos que todo el sistema de
 15 comunicación inalámbrica. Además, el procedimiento puede incluir la transmisión de la primera, segunda y tercera secuencias piloto de dominio de tiempo a uno o más terminales de acceso en un campo piloto.

[0011] Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que puede incluir una memoria que almacena datos relativos a una primera secuencia piloto de dominio de tiempo, una segunda secuencia piloto de dominio de tiempo y una tercera secuencia piloto de dominio de tiempo, en el que la primera secuencia piloto de dominio de tiempo es común a un sistema en el que opera el aparato de comunicaciones inalámbricas y la segunda secuencia piloto de dominio de tiempo y la tercera secuencia piloto de dominio de tiempo son comunes a un subconjunto del sistema que incluye menos que todo el sistema. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir además un procesador configurado para generar un primer piloto de adquisición a partir de la primera secuencia piloto de dominio de tiempo, para generar un segundo piloto de adquisición a partir de la segunda secuencia piloto de dominio de tiempo, para generar un tercer piloto de adquisición a partir de la tercera secuencia piloto de dominio de tiempo, y para transmitir los tres pilotos de adquisición generados a un terminal.

[0012] Aún otro aspecto se refiere a un aparato que facilita la generación y la transmisión de secuencias piloto en una red de comunicación inalámbrica. El aparato puede comprender medios para generar una primera secuencia piloto de dominio de tiempo que es común a la red de comunicación inalámbrica. El aparato también puede incluir medios para generar una segunda secuencia piloto de dominio de tiempo que es común a menos que toda la red de comunicación inalámbrica. Además, el aparato puede incluir medios para generar una tercera secuencia piloto de dominio que es común a menos que toda la red de comunicación inalámbrica. Adicionalmente, el aparato puede incluir medios para transmitir las secuencias piloto de dominio de tiempo generadas a uno o más usuarios.

[0013] Todavía otro aspecto se refiere a un medio legible por ordenador que tiene almacenado en el mismo instrucciones ejecutables por ordenador para generar y transmitir información para la adquisición de señal en un entorno de comunicación inalámbrica. Las instrucciones pueden incluir la generación de un primer piloto de adquisición, un segundo piloto de adquisición y un tercer piloto de adquisición en base a una o más secuencias en el dominio de tiempo, en las que al menos una secuencia en la que se basa el primer piloto de adquisición es común al entorno de comunicación inalámbrica. Además, las instrucciones pueden comprender transmitir los pilotos de adquisición generados a un terminal.

45 **[0014]** De acuerdo con otro aspecto, se describe en el presente documento un procesador que puede ejecutar instrucciones ejecutables por ordenador para proporcionar información de adquisición en una red de comunicación inalámbrica. Las instrucciones pueden incluir la generación de un primer piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una primera secuencia de dominio de tiempo. Además, las instrucciones pueden comprender generar un segundo piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una segunda secuencia de dominio de tiempo y un identificador para una entidad que genera los pilotos de adquisición. Además, las instrucciones pueden incluir la generación de un tercer piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una tercera secuencia de dominio de tiempo y el identificador para la entidad que genera los pilotos de adquisición.

55 **[0015]** De acuerdo con aún otro aspecto, se describe en el presente documento un procedimiento para la adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede comprender detectar un primer piloto de adquisición de dominio de tiempo, un segundo piloto de adquisición de dominio de tiempo y un tercer piloto de adquisición de dominio de tiempo. Además, el procedimiento puede incluir la identificación de un punto de acceso para la comunicación en base, al menos en parte, en los pilotos de adquisición de dominio de tiempo detectados. Además, el procedimiento puede incluir la sincronización con el punto de acceso identificado para la comunicación en base, al menos en parte, en los pilotos de adquisición de dominio de tiempo detectados.

65 **[0016]** Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas, que puede incluir una memoria y también puede incluir un procesador acoplado a la memoria configurado para detectar un campo piloto que comprende tres pilotos de adquisición de dominio de tiempo y para identificar y sincronizar con una estación base para la comunicación en base, al menos en parte, en el campo piloto.

[0017] Aún otro aspecto se refiere a un aparato que facilita la adquisición de señal en una red de comunicación inalámbrica. El aparato puede comprender medios para detectar un primer piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una primera secuencia piloto de dominio de tiempo. Además, el aparato puede incluir medios para detectar un segundo piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una segunda secuencia piloto de dominio de tiempo. El aparato también puede incluir medios para detectar un tercer piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una tercera secuencia piloto de dominio de tiempo. Además, el aparato puede incluir medios para identificar una entidad correspondiente a los pilotos de adquisición detectados. El aparato puede incluir adicionalmente medios para sincronizar con la entidad correspondiente a los pilotos de adquisición detectados.

[0018] Todavía otro aspecto se refiere a un medio legible por ordenador que tiene almacenado en el mismo instrucciones ejecutables por ordenador para la adquisición de información para la comunicación en un entorno de comunicación inalámbrica. Las instrucciones pueden incluir la detección de un primer piloto de adquisición, un segundo piloto de adquisición y un tercer piloto de adquisición, cada piloto de adquisición en base a una o más secuencias en el dominio de tiempo. Las instrucciones también pueden incluir la identificación de un punto de acceso para la comunicación en base a los pilotos de adquisición detectados. Además, las instrucciones pueden incluir la adquisición de información de temporización correspondiente al punto de acceso identificado en base a los pilotos de adquisición detectados.

[0019] De acuerdo con otro aspecto, se describe en el presente documento un procesador que puede ejecutar instrucciones ejecutables por ordenador para la adquisición de una señal para la comunicación en un sistema de comunicación inalámbrica. Las instrucciones pueden comprender detectar un campo piloto que comprende una primera secuencia piloto de dominio de tiempo, una segunda secuencia piloto de dominio de tiempo y una tercera secuencia piloto de dominio de tiempo, en las que la primera secuencia piloto de dominio de tiempo es común al sistema de comunicación inalámbrica. Además, las instrucciones pueden incluir el establecimiento de una conexión para la comunicación con una estación base en base al menos en parte en el campo piloto detectado.

[0020] Para la consecución de los fines anteriores y otros relacionados, uno o más modos de realización comprenden las características que se describen en su totalidad en adelante en el presente documento y que se señalan particularmente en las reivindicaciones. La descripción siguiente y los dibujos adjuntos exponen con detalle determinados aspectos ilustrativos de los modos de realización divulgados. Estos aspectos son indicativos, sin embargo, de tan solo algunas de las diversas maneras en las que se pueden emplear los principios de los diversos modos de realización. Además, los modos de realización divulgados pretenden incluir todos los dichos aspectos y sus equivalentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0021]

La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple, de acuerdo con diversos aspectos expuestos en el presente documento.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un sistema que facilita la adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos.

La FIG. 3 ilustra un campo piloto TDM de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos.

Las FIGS. 4A-4B ilustran estructuras de supertrama de ejemplo para un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de acuerdo con diversos aspectos.

La FIG. 5A ilustra un esquema de transmisión de piloto de enlace directo sincrónico de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos.

La FIG. 5B ilustra un esquema de transmisión de piloto de enlace directo escalonado de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos.

La FIG. 5C ilustra un esquema de transmisión de piloto de enlace directo asíncrono de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos.

La FIG. 5D ilustra un esquema de transmisión de piloto de enlace directo que varía con el tiempo de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo de una metodología para generar y transmitir pilotos de adquisición en un sistema de comunicación inalámbrica.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo de una metodología para la adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo, en el que pueden funcionar uno o más modos de realización descritos en el presente documento.

5 La FIG. 9 es un diagrama de bloques de un sistema que coordina la generación y transmisión de secuencias piloto en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos.

La FIG. 10 es un diagrama de bloques de un sistema que coordina la adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos.

10 La FIG. 11 es un diagrama de bloques de un aparato que facilita la generación y transmisión de pilotos de adquisición en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos.

15 La FIG. 12 es un diagrama de bloques de un aparato que facilita la adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 **[0022]** Se describirán ahora diversos modos de realización con referencia a los dibujos, en los que se usan números de referencia similares para hacer referencia a elementos similares de principio a fin. En la siguiente descripción se exponen, con propósitos explicativos, numerosos detalles específicos a fin de proporcionar un verdadero entendimiento de uno o más aspectos. Sin embargo, puede resultar evidente que dicho(s) modo(s) de realización se puede(n) llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques a fin de facilitar la descripción de uno o más modos de realización.

25 **[0023]** Como se usa en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similar pretenden hacer referencia a una entidad relacionada con el ordenador, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a ser, un proceso que se ejecute en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecute 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 localizado en un ordenador y/o distribuirse entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes se pueden ejecutar desde diversos medios legibles por ordenador que tengan diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes se pueden comunicar por medio de procesos locales y/o remotos, tales como de acuerdo con una señal que tenga uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente que interactúe con otro componente en un sistema local, sistema distribuido, y/o a través de una red tal como Internet con otros sistemas por medio de la señal).

40 **[0024]** Además, en el presente documento se describen diversos modos de realización en relación con un terminal inalámbrico y/o una estación base. Un terminal inalámbrico puede hacer referencia a un dispositivo que proporcione conectividad de voz y/o datos a un usuario. Un terminal inalámbrico se puede conectar a un dispositivo informático, tal como un ordenador portátil o un ordenador de sobremesa, o puede ser un dispositivo autónomo, tal como un asistente digital personal (PDA). Un terminal inalámbrico también se puede denominar sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, punto de acceso, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario. Un terminal inalámbrico puede ser una estación de abonado, un dispositivo inalámbrico, un teléfono móvil, un teléfono PCS, un teléfono inalámbrico, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo portátil con capacidad de conexión inalámbrica u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Una estación base (por ejemplo, un punto de acceso) puede hacer referencia a un dispositivo en una red de acceso que se comunica a través de una interfaz aérea, por medio de uno o más sectores, con terminales inalámbricos. La estación base puede actuar como enrutador entre el terminal inalámbrico y el resto de la red de acceso, que puede incluir una red del protocolo de Internet (IP), convirtiendo tramas recibidas de la interfaz aérea en paquetes de IP. La estación base también coordina la gestión de atributos para la interfaz aérea.

55 **[0025]** Además, diversos aspectos o características descritos en el presente documento se pueden implementar como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación usando técnicas de programación y/o de ingeniería estándar. El término "artículo de fabricación", como se usa en el presente documento, pretende abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo, portadora 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...), discos ópticos (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD)...), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, tarjetas, memorias USB, llave USB...).

65 **[0026]** Diversos modos de realización se presentarán en términos de sistemas que pueden incluir una diversidad de dispositivos, componentes, módulos y similares. Se debe entender y apreciar que los diversos sistemas pueden incluir dispositivos, componentes, módulos, etc., adicionales y/o pueden no incluir todos los dispositivos, componentes, módulos, etc., analizados en relación con las figuras. También se puede usar una combinación de estos enfoques.

[0027] Haciendo referencia ahora a los dibujos, la **fig. 1** es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple 100 de acuerdo con diversos aspectos. En un ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple 100 incluye múltiples estaciones base 110 y múltiples terminales 120. Además, una o más estaciones base 110 se pueden comunicar con uno o más terminales 120. A modo de ejemplo no limitante, una estación base 110 puede ser un punto de acceso, un Nodo B y/u otra entidad de red apropiada. Cada estación base 110 proporciona cobertura de comunicación para un área geográfica particular 102. Como se usa en el presente documento y en general en la técnica, el término "celda" puede hacer referencia a una estación base 110 y/o a su área de cobertura 102, dependiendo del contexto en el que se use el término. Para mejorar la capacidad del sistema, el área de cobertura 102 correspondiente a una estación base 110 se puede dividir en múltiples áreas más pequeñas (por ejemplo, las áreas 104a, 104b y 104c). Cada una de las áreas más pequeñas 104a, 104b y 104c puede recibir servicio de un respectivo subsistema transceptor base (BTS, no mostrado). Como se usa en el presente documento y en general en la técnica, el término "sector" puede hacer referencia a un BTS y/o a su área de cobertura dependiendo del contexto en el que se use el término. En una celda 102 que tiene múltiples sectores 104, los BTS para todos los sectores 104 de la celda 102 se pueden localizar conjuntamente dentro de la estación base 110 para la celda 102.

[0028] En otro ejemplo, los terminales 120 se pueden dispersar por todo el sistema 100. Cada terminal 120 puede ser estacionario o móvil. A modo de ejemplo no limitante, un terminal 120 puede ser un terminal de acceso (AT), una estación móvil, un equipo de usuario, una estación de abonado y/u otra entidad de red apropiada. Un terminal puede ser un dispositivo inalámbrico, un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo portátil u otro dispositivo adecuado.

[0029] De acuerdo con un aspecto, se puede establecer una nueva conexión para la comunicación entre una estación base 110 y un terminal 120 cuando, por ejemplo, un terminal 120 se encienda o se mueva a una nueva celda 102 o sector 104 en el sistema 100. Antes de que un terminal 120 se pueda comunicar con una estación base 110 usando esta conexión, el terminal 120 en general debe determinar la información de temporización e identificación para la estación base 110 por medio de un proceso conocido como adquisición. A fin de ayudar en la adquisición, una estación base 110 puede transmitir uno o más pilotos de adquisición. Tradicionalmente, una estación base 110 puede transmitir pilotos de adquisición en forma de balizas, secuencias de pseudoruido (PN) de dominio de frecuencia o secuencias de tipo Chirp generalizadas (GCL). Sin embargo, aunque cada uno de estos formatos piloto tradicionales ofrece diferentes ventajas en algunos escenarios, todos tienen inconvenientes importantes. Por ejemplo, las balizas pueden tener un rendimiento muy bajo en un sistema con grandes variaciones de interferencia, las secuencias de PN de dominio de frecuencia pueden tener malas propiedades de pico a promedio (PAR), y las secuencias de GCL están limitadas en número y, de ahí que necesiten planificación de la red. Por consiguiente, para superar las deficiencias asociadas con los formatos piloto tradicionales, una estación base 110 puede utilizar uno o más pilotos de dominio de tiempo (por ejemplo, pilotos multiplexados por división de tiempo (TDM)) para facilitar la adquisición de señal de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento.

[0030] En un ejemplo, el sistema 100 puede utilizar uno o más esquemas de acceso múltiple, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, FDMA de portadora única (SC-FDMA) y/u otros esquemas de acceso múltiple adecuados. El OFDMA utiliza la multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), y el SC-FDMA utiliza la multiplexación por división de frecuencia de portadora única (SC-FDM). OFDM y SC-FDM pueden dividir el ancho de banda del sistema en múltiples subportadoras ortogonales (por ejemplo, tonos, lotes, ...), cada una de las cuales se puede modular con datos. Típicamente, los símbolos de modulación se envían en el dominio de frecuencia con el OFDM y en el dominio de tiempo con el SC-FDM. Adicionalmente y/o de forma alternativa, el ancho de banda del sistema se puede dividir en una o más portadoras de frecuencia, cada una de las cuales puede contener una o más subportadoras. El sistema 100 también puede utilizar una combinación de esquemas de acceso múltiple, tales como el OFDMA y el CDMA. Adicionalmente, el sistema 100 puede utilizar diversas estructuras de trama para indicar la manera en la que se envían los datos y la señalización en los enlaces directos e inversos. Para mayor claridad, los ejemplos no limitantes de estructuras de trama que el sistema 100 puede utilizar se describen con más detalle en el presente documento.

[0031] La **fig. 2** es un diagrama de bloques de un sistema 200 que facilita la adquisición de señal de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento. De acuerdo con un aspecto, el sistema 200 puede incluir uno o más puntos de acceso 210 y uno o más terminales de acceso 220 que se pueden comunicar entre sí en un enlace directo y un enlace inverso. En un ejemplo, un punto de acceso 210 se puede comunicar directamente con un terminal de acceso 220 en un área de cobertura del sistema 200 (por ejemplo, una celda 102). De forma alternativa, uno o más puntos de acceso 210 pueden incluir uno o más grupos de antenas 212, cada uno de los cuales se puede comunicar con los terminales de acceso 220 en un sector (por ejemplo, un sector 104) del área de cobertura correspondiente al punto de acceso respectivo 210. Además, cada punto de acceso 210 y/o grupo de antenas 212 puede incluir una o más antenas 214-216, y cada terminal de acceso 220 puede incluir una o más antenas 222. Si bien solo se ilustra una antena 214-216 en cada punto de acceso 210 y el grupo de antenas 212 y solo se ilustra una antena 222 en cada terminal de acceso 220 por brevedad, se debe apreciar que se podría emplear cualquier número de antenas.

[0032] Se puede establecer una nueva conexión para la comunicación entre un terminal de acceso 220 y un punto de acceso 210 o grupo de antenas 212 en el sistema 200 por una variedad de medios. Por ejemplo, se puede establecer una conexión cuando un terminal de acceso 220 se enciende inicialmente, un terminal de acceso 220 se "despierta"

para transmisión discontinua (DTX), un terminal de acceso 220 ingresa al área de cobertura de un punto de acceso 210 o grupo de antenas 212, o por otros medios adecuados. De acuerdo con un aspecto, un terminal de acceso 220 debe obtener la información necesaria para la comunicación con un punto de acceso 210 o grupo de antenas 212 a través de un proceso de adquisición antes de que se pueda establecer dicha conexión. A modo de ejemplo, la información obtenida a través del proceso de adquisición se puede relacionar con la información de temporización y sincronización para el sistema 200, la información de temporización y sincronización para un punto de acceso 210 o grupo de antenas 212, la identidad de un punto de acceso 210 o grupo de antenas 212, y/u otra información apropiada.

[0033] En un ejemplo, un punto de acceso 210 o grupo de antenas 212 puede proporcionar la información requerida por un terminal de acceso 220 para la comunicación en uno o más pilotos de adquisición. A continuación, estos pilotos de adquisición se pueden comunicar a un terminal de acceso 220 a través de un campo piloto 230. A modo de ejemplo no limitante, un campo piloto 230 se puede transmitir como uno o más símbolos OFDM y se puede incluir en un preámbulo de supertrama o en una o más tramas de capa física de una supertrama. Al recibir un campo piloto 230 desde un punto de acceso 210 o grupo de antenas 212, un terminal de acceso 220 se puede correlacionar con respecto a uno o más pilotos de adquisición en el campo piloto 230 para obtener la información requerida para la comunicación con el punto de acceso 210 o grupo de antenas 212. La correlación realizada por un terminal de acceso 220 puede ser, por ejemplo, una correlación directa (es decir, en tiempo real) o una correlación retardada.

[0034] De acuerdo con un aspecto, un campo piloto 230 puede incluir tres pilotos de adquisición (es decir, TDM1, TDM2 y TDM3). En un ejemplo, el primer piloto de adquisición (TDM1) puede ser una secuencia periódica con una longitud predeterminada correspondiente a un número de períodos. En otro ejemplo, TDM1 puede ser común a todos los puntos de acceso 210 y grupos de antenas 212 en el sistema 200 para proporcionar información general de temporización para el sistema 200. En un ejemplo de este tipo, un terminal de acceso 220 puede interpretar una secuencia TDM1 común transmitida desde múltiples puntos de acceso 210 y/o grupos de antenas 212 como rutas múltiples de la misma señal. Por tanto, se puede utilizar una señal TDM1 común adicionalmente para reducir los efectos de la interferencia dentro del sistema 200. Adicionalmente y/o de forma alternativa, se puede generar TDM1 como una secuencia de dominio de tiempo o como una secuencia de dominio de frecuencia con una proporción pico a promedio (PAR) específicamente baja, tal como una secuencia de tipo Chirp generalizada (GCL) o Chu, permitiendo de este modo potenciar TDM1 de forma eficaz.

[0035] De acuerdo con otro aspecto, el segundo piloto de adquisición (TDM2) y el tercer piloto de adquisición (TDM3) pueden ser de igual longitud. Además, la longitud de TDM2 y TDM3 puede corresponder a la longitud de un período de TDM1. En un ejemplo, se pueden generar TDM2 y TDM3 por un punto de acceso 210 y/o un grupo de antenas 212 en base, al menos en parte, en un identificador para la entidad generadora. Por consiguiente, se pueden utilizar TDM2 y TDM3 para proporcionar información de identificación para la entidad que generó las secuencias. Además, también se pueden utilizar TDM2 y TDM3 para proporcionar información de temporización particular de la entidad que generó las secuencias. En otro ejemplo, también se pueden generar TDM2 y TDM3 usando diferentes porciones de un identificador para la entidad generadora a fin de permitir que un terminal de acceso 220 que recibe TDM2 y TDM3 realice una búsqueda jerárquica del punto de acceso 210 y/o del grupo de antenas 212 que generó la señal. A modo de ejemplo específico, no limitante, se puede generar TDM2 usando solo algunos bits de un identificador para la entidad generadora y se puede generar TDM3 usando todos los bits del identificador. En otro ejemplo, también se pueden usar las secuencias de Walsh para TDM2 y TDM3 a fin de permitir que un terminal de acceso 220 se correlacione de forma eficaz con respecto a los campos piloto 230 recibidos de muchos puntos de acceso 210 y/o grupos de antenas 212 usando una transformada de Walsh-Hadamard. También se puede aplicar un código de aleatorización común a TDM2 y TDM3 para reducir el efecto de la correlación cruzada entre los campos piloto 230.

[0036] La **fig. 3** es una ilustración de un campo piloto TDM 310 de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos. En un ejemplo, el campo piloto TDM 310 se puede utilizar en conexión con un esquema de transmisión de piloto y de datos para el enlace directo en un sistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el sistema 100). En un esquema de transmisión de este tipo, cada estación base (por ejemplo, cada estación base 110) en el sistema puede transmitir pilotos en tramas, supertramas, preámbulos de supertrama y/o por cualquier otro medio apropiado en el enlace directo. De acuerdo con un aspecto, el campo piloto 310 puede incluir pilotos TDM 312, 314 y 316, cada uno de los cuales se puede usar para adquisición (por ejemplo, mediante un terminal de acceso 120).

[0037] En un ejemplo, el piloto TDM 1 (312) puede ser una secuencia con una longitud total de chips N_{FFT} . En otro ejemplo, cada sector (por ejemplo, cada estación base 120 y/o sector 104) en el sistema puede utilizar la misma secuencia para el piloto TDM 1. En un ejemplo de este tipo, las secuencias piloto transmitidas desde diferentes sectores pueden aparecer como rutas múltiples de la misma secuencia a un terminal de acceso que recibe las secuencias piloto. Además, solo se puede requerir que el terminal de acceso en un ejemplo de este tipo detecte la temporización de una secuencia piloto a fin de determinar la temporización del sistema. Por consiguiente, la utilización de una secuencia común para el piloto TDM 1 puede permitir que se determine la temporización del sistema con una complejidad menor que la que se requeriría para detectar la temporización de múltiples secuencias, como se puede requerir si no se usa una secuencia común para el piloto TDM 1. De acuerdo con otro aspecto, donde cada sector en el sistema utiliza una secuencia común para el piloto TDM 1, la transmisión del piloto TDM 1 en cada sector puede ser sincrónica o asincrónica.

[0038] En otro ejemplo, el piloto TDM 1 puede ser periódico en el tiempo o, de forma alternativa, ocupar un "peine" de frecuencia. Por ejemplo, el piloto TDM 1 puede ser periódico en un preámbulo de supertrama, a lo largo de una supertrama, en una trama, o en un preámbulo de trama. El piloto TDM 1 también puede tener una longitud predeterminada correspondiente a períodos de $N_{\text{PERÍODOS}}$, donde $N_{\text{PERÍODOS}}$ es un valor entero predeterminado. De acuerdo con un aspecto, se puede generar el piloto TDM 1 con múltiples períodos para ayudar en la corrección de errores de frecuencia en un terminal de acceso facilitando el uso de técnicas tales como la correlación retardada y/o transformadas de Fourier de menor tamaño (FFT) por parte del terminal de acceso. En otro ejemplo, se puede elegir una secuencia de pseudoruido (PN) de longitud $N_{\text{FFT}}/N_{\text{PERÍODOS}}$ para cada período de piloto TDM 1. De forma alternativa, se puede usar una secuencia de GCL o Chu en lugar de la secuencia de PN. Además, se puede usar la aleatorización de modulación por desplazamiento de fase híbrido (HPSK) para el piloto TDM 1 a fin de reducir la proporción pico a promedio (PAR) del piloto TDM 1, permitiendo de este modo un aumento de potencia más eficaz.

[0039] De acuerdo con otro aspecto, el piloto TDM 2 (314) y el piloto TDM 3 (316) pueden ser secuencias de PN dependientes del sector. En un ejemplo, el piloto TDM 2 y el piloto TDM 3 se pueden elegir de una manera que posibilite la búsqueda jerárquica. Por ejemplo, se puede generar el piloto TDM 2 en base a una porción de bits de una ID de sector, mientras que se puede generar el piloto TDM 3 en base a todos los bits de la ID de sector. Por tanto, el piloto TDM 2 puede ser común a una porción de sectores en el sistema, mientras que el piloto TDM 3 es único para cada sector individual. En otro ejemplo, también se puede usar la aleatorización HPSK para el piloto TDM 2 y el piloto TDM 3 a fin de reducir el PAR de los pilotos y para incrementar la eficiencia del aumento de potencia en los mismos. En otro ejemplo, también se pueden usar las secuencias de Walsh para el piloto TDM 2 y el piloto TDM 3, permitiendo de este modo que un terminal de acceso se correlacione de forma eficaz con secuencias piloto de muchos sectores, por ejemplo, usando una transformada de Walsh-Hadamard. Adicionalmente, a fin de combatir las propiedades de correlación cruzada de las secuencias de Walsh, se puede aplicar un código de aleatorización a los códigos de Walsh para el piloto TDM 2 y el piloto TDM 3 que es independiente de los sectores en el sistema.

[0040] Se debe apreciar que los tamaños de los pilotos TDM 312-316 pueden ser los mismos que o diferentes de los tamaños de símbolos de datos utilizados en el sistema. Además, se debe apreciar que se pueden usar un prefijo cíclico o un relleno de ceros a la izquierda para los pilotos TDM 312-316. Además, como se usa en el presente documento, una secuencia de PN puede ser cualquier secuencia de chips que se pueda generar de cualquier manera. A modo de ejemplo no limitante, se puede generar una secuencia de PN con un polinomio generador. Como ejemplo adicional, la secuencia de PN para cada estación base (por ejemplo, cada sector) también puede ser un código de aleatorización usado para aleatorizar datos. En este ejemplo, se pueden generar los pilotos TDM 312-316 aplicando el código de aleatorización a una secuencia de todo unos o todo ceros.

[0041] De acuerdo con un aspecto, un terminal puede usar el piloto TDM 1 para detectar la presencia de una señal, obtener temporización gruesa, y/o estimar el error de frecuencia. A continuación, el terminal puede usar los pilotos TDM 2 y 3 para identificar una estación base específica que transmite los pilotos TDM y para obtener una temporización o sincronización del tiempo más exacta. Más en general, la detección puede comprender detectar el piloto TDM 1, detectar el piloto TDM 2 si se detecta el piloto TDM 1, y a continuación, finalmente detectar el piloto TDM 3 si se detecta el piloto TDM 2. En un ejemplo, el piloto TDM 1 puede ser periódico en el dominio de tiempo, permitiendo de este modo que un terminal se correlacione con la periodicidad del piloto TDM 1 (por ejemplo, el número de períodos).

[0042] A modo de ejemplo no limitante específico, un terminal se puede correlacionar con respecto al piloto TDM 1 como sigue. Primero, el terminal puede definir una función $X(k)$, donde:

$$X(k) = 0 \text{ a menos que } (k \bmod N_{\text{PERÍODOS}}) = 0. \quad (1)$$

Por tanto, en un ejemplo donde $N_{\text{PERÍODOS}} = 2$, solo las subportadoras de números pares tendrán valores distintos de cero. Esto se puede expresar como sigue:

$$X(2k) = S_{\text{TDM1}}(k) \text{ y } X(2k+1) = 0, \quad (2)$$

donde TDM1 tiene dos períodos, cada período indicado por $S_{\text{TDM1}}(t)$. A continuación, el receptor puede utilizar lo anterior empleando una FFT de tamaño $N_{\text{FFT}}/2$ para correlacionar con cada período de TDM1. A continuación, la función $y(t)$ se puede definir como la secuencia recibida en una ventana de tiempo de longitud $N_{\text{FFT}}/2$, y la función $Y(f)$ se puede definir como la FFT correspondiente de tamaño $N_{\text{FFT}}/2$. Usando estas funciones, el terminal puede encontrar la correlación normalizada con $S_{\text{TDM1}}(t)$ en la ventana de FFT usando la siguiente ecuación:

$$\text{Corr}(t) = \sum_{i=0}^{N_{\text{FFT}}/2} S_{\text{TDM1}}^*(t+i)y(t+i). \quad (3)$$

A continuación, el terminal puede combinar de manera no coherente la correlación obtenida en la ecuación (3) con una correlación obtenida de la siguiente ventana de FFT, es decir, $\text{Corr}(t+N_{\text{FFT}}/2)$. A continuación, la correlación

combinada también se puede normalizar por la potencia total recibida. Si la correlación combinada es mayor que un umbral predeterminado, el terminal puede afirmar que se ha detectado una ruta de TDM1. A continuación, el terminal puede usar esta hipótesis de temporización para correlacionar sucesivamente el piloto TDM 2 y el piloto TDM 3. Si una correlación combinada similar para el piloto TDM 2 y/o el piloto TDM 3 es menor que un umbral predeterminado, el terminal puede afirmar que el/los piloto(s) correspondiente(s) no se ha(n) detectado y pasar a la siguiente hipótesis de temporización (por ejemplo, para $t = t+1$), en la que se puede repetir el procedimiento anterior.

[0043] En otro ejemplo no limitante, el terminal puede calcular las correlaciones anteriores para el piloto TDM 1 de forma eficaz usando un enfoque en base a FFT. Por ejemplo, cada una de las correlaciones $\text{Corr}(t)$ a $\text{Corr}(t+N_{\text{FFT}}/2-1)$ se puede aproximar en una sola pasada calculando $\text{IFFT}[S_{\text{TDM1}}(f)Y(f)]$. A continuación, el terminal puede comparar cada uno de los valores, o de forma alternativa un número seleccionado de rutas fuertes, a un umbral predeterminado. Cualesquiera muestras de tiempo para las cuales la correlación normalizada exceda el umbral se pueden usar a continuación para la detección del piloto TDM 2 y del piloto TDM 3. Adicionalmente, en el ejemplo específico, no limitante, donde el piloto TDM 2 y el piloto TDM 3 se diseñan usando secuencias de Walsh, se puede usar una transformada de baja complejidad de Walsh-Hadamard para correlacionar secuencias recibidas de muchos sectores a la vez.

[0044] En otro ejemplo, para cada estimación de temporización proporcionada por el piloto TDM 1, así como cada posible hipótesis de sector, una secuencia piloto TDM 2 correspondiente se puede correlacionar con la secuencia recibida. Si la correlación es mayor que un umbral predeterminado, el proceso de detección puede proceder a la correlación para el piloto TDM 3, que puede ser idéntica a la correlación para el piloto TDM 2. Si la correlación del piloto TDM 3 también pasa de un umbral predeterminado en una determinada hipótesis de temporización, el terminal puede declarar que se ha adquirido el sector con la temporización fina del sector igual a la hipótesis de temporización.

[0045] De acuerdo con un aspecto, los pilotos TDM 312-316 también se pueden usar para la corrección de error de frecuencia. Por ejemplo, en ausencia de error de frecuencia y ruido, $\text{Corr}(t)$ sería el mismo que $\text{Corr}(t+N_{\text{FFT}}/2)$. Sin embargo, el error de frecuencia puede estar presente en un terminal debido, por ejemplo, a una discrepancia de reloj entre un punto de acceso y el terminal, provocando que se aplique una rampa de fase a la señal recibida en el terminal. Por tanto, el terminal puede comparar las fases de $\text{Corr}(t)$ y $\text{Corr}(t+N_{\text{FFT}}/2)$ y estimar el error de frecuencia a partir de las mismas. Adicionalmente, a continuación el terminal también puede corregir el error de frecuencia aplicando una rampa de fase de contrabalanceo.

[0046] La **fig. 4A** ilustra una estructura de supertrama 402 de ejemplo para un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple (por ejemplo, el sistema 100) que utiliza duplexado por división de frecuencia (FDD). En un ejemplo, un preámbulo de supertrama 412 se transmite al comienzo de cada supertrama 410. De forma alternativa, el preámbulo de supertrama 412 se puede intercalar dentro de la supertrama 410 como un preámbulo y una secuencia de entrenamiento. Mientras que la supertrama 410 se ilustra como una supertrama de enlace directo (FL), se debe apreciar que la supertrama 410 podría ser, de forma alternativa, una supertrama de enlace inverso.

[0047] En un ejemplo, cada supertrama 410 puede consistir en un preámbulo de supertrama 412 seguido de una serie de tramas 414. En la estructura de FDD 402, una transmisión de enlace inverso y una transmisión de enlace directo pueden ocupar diferentes frecuencias de modo que las transmisiones en los enlaces directo e inverso se superpongan sustancialmente en cualquier subportadora de frecuencia dada. De acuerdo con un aspecto, un preámbulo de supertrama 412 puede abarcar una portadora dentro del ancho de banda global del sistema y puede saltar para cada supertrama 410, un número múltiple de supertramas 410, una duración de tiempo fija u otra duración apropiada. Además, el preámbulo de supertrama 412 puede saltar de acuerdo con una secuencia o patrón de salto. La secuencia o patrón de salto se puede determinar por un terminal de acceso (por ejemplo, un terminal 120), por ejemplo, a partir de un identificador para un punto de acceso (por ejemplo, una estación base 110) tal como una secuencia (PN). De forma alternativa, un preámbulo de supertrama 412 puede no saltar y puede abarcar todas las portadoras dentro del ancho de banda del sistema o solo una portadora.

[0048] En otro ejemplo, el preámbulo de supertrama 412 puede contener un canal piloto que puede incluir pilotos que se pueden usar para estimación de canal por terminales de acceso. Además, el preámbulo de supertrama 412 puede incluir un canal de difusión que incluye información de configuración que un terminal de acceso (por ejemplo, un terminal 120) puede utilizar para demodular información contenida en una trama de enlace directo 414. Adicionalmente y/o de forma alternativa, el preámbulo de supertrama 412 puede incluir información de adquisición tal como de temporización y otra información suficiente para que un terminal de acceso se comuniquen, información de control de potencia y/o información de desplazamiento. Por tanto, el preámbulo de supertrama 412 puede contener uno o más de un canal piloto común; un canal de difusión, que incluye información del sistema y la configuración; un canal piloto de adquisición, usado para adquirir de temporización y otra información; y un canal de interferencia de sector, que incluye indicadores de un sector de su interferencia medida con respecto a otros sectores. En un ejemplo, el canal piloto puede incluir pilotos TDM 1, 2 y 3 (por ejemplo, pilotos TDM 312-316). De forma alternativa, los pilotos TDM pueden estar en el preámbulo de supertrama 412 en una forma no canalizada o en otra porción de la supertrama 410.

[0049] De acuerdo con un aspecto, el preámbulo de supertrama 412 puede ir seguido de una secuencia de tramas 414. Cada trama 414 puede consistir en un número uniforme o no uniforme de símbolos OFDM y un número uniforme

o no uniforme de subportadoras que se pueden utilizar simultáneamente para la transmisión. En un ejemplo, cada trama 414 puede funcionar de acuerdo con un modo de salto de tasa de baudios 422, en la que uno o más símbolos OFDM no contiguos se asignan a un terminal en un enlace directo o enlace inverso. De forma alternativa, cada trama 414 puede funcionar de acuerdo con un modo de salto de bloque 420, en la que los terminales pueden saltar dentro de un bloque de símbolos OFDM. Tanto en el modo de salto de bloque 420 como en el modo de salto de tasa de baudios 422, los bloques o los símbolos OFDM puede que salten o no entre las tramas 414.

[0050] De acuerdo con otro aspecto, la supertrama 410 puede no utilizar un preámbulo de supertrama 412. En una alternativa, se puede proporcionar un preámbulo para una o más tramas 414 que incluye información equivalente al preámbulo de supertrama 412. En otra alternativa, se puede utilizar un canal de control de difusión para contener parte o toda la información del preámbulo de supertrama 412. Otra información puede estar contenida adicionalmente en un preámbulo o canal de control de una trama 414.

[0051] La **fig. 4B** ilustra una estructura de supertrama 404 de ejemplo para un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple que utiliza duplexado por división de tiempo (TDD). En un ejemplo, se puede transmitir un preámbulo de supertrama 412 al comienzo de cada supertrama 410 que es sustancialmente similar en construcción y rendimiento al preámbulo de supertrama 412 en la estructura FDD 402. De acuerdo con un aspecto, cada preámbulo de supertrama 412 en la estructura TDD 404 puede ir seguido de una secuencia de tramas de enlace directo 414 y tramas de enlace inverso 416. Las tramas de enlace directo 414 y las tramas de enlace inverso 416 se pueden dividir en el tiempo de modo que un número predeterminado de tramas de enlace directo 414 se transmitan continuamente antes de permitir la transmisión de un número predeterminado de tramas de enlace inverso 416. Como se ilustra en la estructura de supertrama 404, una supertrama de enlace directo 410 experimentará un tiempo de silencio durante la transmisión de una o más tramas de enlace inverso 416. De forma similar, se debe apreciar que una supertrama de enlace inverso experimentaría un tiempo de silencio durante la transmisión de las tramas de enlace directo 414. Además, se debe apreciar que cualquier número de tramas de enlace directo 414 y cualquier número de tramas de enlace inverso 416 se pueden transmitir continuamente en la estructura de supertrama 404 y que dichos números de tramas pueden variar dentro de una supertrama dada o entre supertramas.

[0052] Además, cada trama de enlace directo 414 puede consistir en un número uniforme o no uniforme de símbolos OFDM y un número uniforme o no uniforme de subportadoras que se pueden utilizar simultáneamente para la transmisión de manera similar a las tramas 414 en la estructura FDD 402. En un ejemplo, cada trama de enlace directo 414 puede funcionar de acuerdo con un modo de salto de tasa de baudios 422, en la que uno o más símbolos OFDM no contiguos se asignan a un terminal en un enlace directo o enlace inverso. De forma alternativa, cada trama de enlace directo 414 puede funcionar de acuerdo con un modo de salto de bloque 420, en la que los terminales pueden saltar dentro de un bloque de símbolos OFDM. Tanto en el modo de salto de bloque 420 como en el modo de salto de tasa de baudios 422, los bloques o los símbolos OFDM puede que salten o no entre las tramas de enlace directo 414.

[0053] De acuerdo con un aspecto, la supertrama 410 puede no utilizar un preámbulo de supertrama 412. En una alternativa, se puede proporcionar un preámbulo para una o más tramas 414 que incluye información equivalente al preámbulo de supertrama 412. Esta información puede incluir, por ejemplo, los pilotos TDM 1, 2 y 3. En otra alternativa, se puede utilizar un canal de control de difusión para contener parte o toda la información del preámbulo de supertrama 412. Otra información puede estar contenida adicionalmente en un preámbulo o canal de control de una trama 414.

[0054] La **fig. 5A** ilustra un esquema de transmisión de piloto de enlace directo sincrónico 510 de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos. De acuerdo con un aspecto, un sistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el sistema 100) puede usar el esquema de transmisión 510 cuando cada estación base (por ejemplo, cada estación base 110) en el sistema es sincrónica y transmite sus pilotos TDM (por ejemplo, pilotos TDM 312-316) al mismo tiempo. Como se ilustra en el esquema de transmisión 510, cada estación base en el sistema puede transmitir pilotos TDM en forma de una secuencia de PN 516 a través de una o más tramas 514 en una línea de tiempo de transmisión 512 correspondiente a cada estación base respectiva. Por tanto, un terminal (por ejemplo, un terminal 120) puede recibir pilotos TDM de todas las estaciones base en el sistema aproximadamente al mismo tiempo. Cualquier desviación de temporización entre las estaciones base se podría deber a diferencias en los retardos de propagación y/u otros factores. De acuerdo con un aspecto, la sincronización de los pilotos TDM desde diferentes estaciones base permite evitar la interferencia de los pilotos TDM desde una estación base en las transmisiones de datos de otras estaciones base. Evitando dicha interferencia, se puede mejorar el rendimiento de detección de datos en el sistema. Además, la interferencia de las transmisiones de datos en los pilotos TDM se puede evitar de forma similar, mejorando de este modo el rendimiento de adquisición.

[0055] La **fig. 5B** ilustra un esquema de transmisión de piloto de enlace directo escalonado 520 de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos. El esquema de transmisión 520 se puede utilizar, por ejemplo, cuando las estaciones base en el sistema son sincrónicas pero transmiten sus pilotos TDM en diferentes tiempos dentro de las tramas 524 de sus respectivas líneas de tiempo de transmisión 522, para que los pilotos TDM estén escalonados en el tiempo. En un ejemplo, las estaciones base se pueden identificar en consecuencia por el tiempo en el que transmiten sus pilotos TDM. De acuerdo con un aspecto, la misma secuencia de PN 526 se puede usar para todas las estaciones base. Debido a que cada estación base puede utilizar la misma secuencia de PN 526, el procesamiento requerido para la

adquisición de señal en cada terminal se puede reducir significativamente. Sin embargo, las transmisiones de piloto de cada estación base pueden observar interferencias de las transmisiones de datos de estaciones base vecinas.

5 [0056] La **fig. 5C** ilustra un esquema de transmisión de piloto de enlace directo asíncrono 530 de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos. El esquema de transmisión 530 se puede utilizar, por ejemplo, cuando las estaciones base en el sistema son asíncronas y cada estación base transmite sus pilotos TDM 536 en su correspondiente línea de tiempo de transmisión 522 en base a su temporización independiente. Por tanto, los pilotos TDM de diferentes estaciones base pueden llegar en diferentes tiempos a un terminal.

10 [0057] La **fig. 5D** ilustra un esquema de transmisión de piloto de enlace directo que varía con el tiempo 540 de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos. El esquema de transmisión 540 se puede utilizar, por ejemplo, asignando a cada estación base en el sistema un conjunto de secuencias de PN1 M_B 546 para el piloto TDM 1, donde $M_B > 1$. A continuación, cada estación base puede usar una secuencia de PN1 546 para cada trama 544 en su respectiva línea de tiempo de transmisión 542 y recorrer las secuencias de PN1 M_B en las tramas M_B 544. En un ejemplo, el esquema de transmisión que varía con el tiempo 540 se puede usar como una alternativa al esquema de transmisión sincrónica 510. Como se indica anteriormente con respecto al esquema de transmisión sincrónica 510, las transmisiones de piloto TDM desde cada estación base pueden observar la misma interferencia de las transmisiones de piloto TDM de estaciones base vecinas en cada trama 514. Por tanto, promediar los pilotos TDM a lo largo de múltiples tramas 514 puede no proporcionar una ganancia promediada dado que la misma interferencia está presente en cada trama. Para proporcionar ganancia promediada, la interferencia se puede variar cambiando los pilotos TDM a través de las tramas 544 como se ilustra en el esquema de transmisión que varía con el tiempo 540.

20 [0058] En un ejemplo, a diferentes estaciones base se les puede asignar diferentes conjuntos de secuencias de PN1 M_B 546. El conjunto de secuencias de PN1 M_B 546 asignadas a cada estación base se puede ver adicionalmente como un "código largo" que se extiende a través de múltiples tramas 544. En consecuencia, cada una de las secuencias de PN1 M_B 546 en cada conjunto se puede considerar como un segmento del código largo y se puede generar con una semilla diferente para el código largo. Para reducir la complejidad del procesamiento en un terminal, se puede usar el mismo código largo para todas las estaciones base, y se puede asignar a cada estación base un desplazamiento diferente del código largo. Por ejemplo, a la estación base i se le puede asignar un desplazamiento de código largo de k_i , donde k_i está dentro de un intervalo de 0 hasta $M_B - 1$. Por tanto, las secuencias de PN1 546 para la estación base i que comienzan en una trama 544 designada, a continuación, se pueden dar como PN1 $_{ki}$, PN1 $_{ki+1}$, PN1 $_{ki+2}$, y así sucesivamente. Una vez que se detecta una secuencia de PN1 546 o un desplazamiento de código largo, la secuencia de PN1 546 detectada o el desplazamiento de código largo, a continuación se puede usar junto con la trama en la que se detectó la secuencia de PN1 546 en relación con la trama designada para identificar el conjunto de secuencias de PN1 546 al que pertenece la secuencia de PN1 546 detectada.

25 [0059] Haciendo referencia a las **figs. 6-7**, se ilustran las metodologías para la adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica. Aunque, para los propósitos de simplicidad de la explicación, las metodologías se muestran y se describen como una serie de actos, se entenderá y apreciará que las metodologías no están limitadas por el orden de los actos, ya que algunos actos, de acuerdo con uno o más modos de realización, se pueden producir en órdenes diferentes y/o de forma concurrente con otros actos a partir de lo que se muestra y describe en el presente documento. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología se podría representar de forma alternativa como una serie de estados o sucesos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, puede que no se requiera que todos los actos ilustrados implementen una metodología de acuerdo con uno o más modos de realización.

30 [0060] Con referencia a la **fig. 6**, se ilustra una metodología 600 para generar y transmitir los pilotos de adquisición (por ejemplo, pilotos TDM 312-316) en un sistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el sistema 200). La metodología 600 se puede realizar, por ejemplo, por una estación base (por ejemplo, una estación base 210) y/o un grupo de antenas (por ejemplo, un grupo de antenas 212) en el sistema. La metodología 600 comienza en el bloque 602, en el que se genera una primera secuencia piloto (por ejemplo, el piloto TDM 1 (312)) en base a una primera secuencia piloto de dominio de tiempo. En un ejemplo, cada entidad en el sistema que realiza la metodología 600 puede generar un primer piloto de adquisición en base a una primera secuencia piloto común en el bloque 602. Esto se puede hacer, por ejemplo, para minimizar los efectos de la interferencia en uno o más terminales (por ejemplo, los terminales de acceso 220) en el sistema y/o para permitir que la primera secuencia piloto proporcione información general de temporización para el sistema. Además, el primer piloto de adquisición se puede generar en el dominio de tiempo, o de forma alternativa, se puede generar en el dominio de frecuencia de modo que tenga una proporción pico a promedio por debajo de un umbral predeterminado para permitir un aumento de potencia eficaz de la secuencia.

35 [0061] Después de que el primer piloto de adquisición se genere en el bloque 602, la metodología 600 pasa al bloque 604, en el que un segundo piloto de adquisición (por ejemplo, el piloto TDM 2 (314)) se genera en base a una segunda secuencia piloto de dominio de tiempo. A continuación, la metodología 600 puede pasar al bloque 606, en el que se genera un tercer piloto de adquisición (por ejemplo, el piloto TDM 3 (316)) en base a una tercera secuencia piloto de dominio de tiempo. En un ejemplo, el segundo y tercer pilotos de adquisición se pueden generar respectivamente en los bloques 604 y 606 adicionalmente en base a una ID de sector (por ejemplo, un identificador para una estación base 210 o terminal de acceso 212 que realiza la metodología 600). Generando el segundo y tercer pilotos de

adquisición usando una ID de sector, el segundo y tercer pilotos de adquisición pueden proporcionar información de identidad para la entidad que generó los pilotos. Además, el segundo y tercer pilotos también se pueden generar de modo que un terminal que recibe los pilotos pueda realizar una búsqueda jerárquica de la entidad que creó los pilotos. Por ejemplo, el segundo piloto se puede basar en una porción de bits en una ID de sector, y el tercer piloto se puede basar en todos los bits de la ID de sector. En otro ejemplo, el segundo y tercer pilotos se pueden generar en el dominio de tiempo, o de forma alternativa, se pueden generar en el dominio de frecuencia de manera similar al primer piloto generado en el bloque 602. Después de que el primer, segundo y tercer pilotos se generen respectivamente en los bloques 602, 604 y 606, se pueden transmitir en un campo piloto (por ejemplo, un campo piloto 230) a un terminal en el bloque 608.

[0062] La **fig. 7** ilustra una metodología 700 para la adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el sistema 200). La metodología 700 se puede realizar, por ejemplo, mediante un terminal (por ejemplo, un terminal de acceso 220) en el sistema. La metodología 700 comienza en el bloque 702, en el que se hace un intento para detectar un primer piloto de adquisición. Seguidamente, se hace una determinación en el bloque 704 en cuanto a si se ha detectado el primer piloto. Esta determinación se puede hacer, por ejemplo, usando los algoritmos para la detección de señal y la formulación de hipótesis de temporización descritas anteriormente con respecto a la **fig. 3**. Si en el bloque 704 se determina que no se ha detectado un primer piloto, la metodología 700 regresa al bloque 702 para continuar la búsqueda del primer piloto.

[0063] Sin embargo, si se detecta un primer piloto, la metodología pasa al bloque 706, en el que se hace un intento para detectar un segundo piloto de adquisición. En un ejemplo, el intento de detección realizado en el bloque 706 puede implicar buscar un campo piloto estimado correspondiente a un primer piloto detectado. A continuación, se hace una determinación en el bloque 708 en cuanto a si se ha detectado un segundo piloto. Si no se ha detectado el segundo piloto, la metodología 700 regresa al bloque 702 para buscar un nuevo campo piloto. Si se detecta un segundo piloto, a continuación se puede hacer un intento para detectar un tercer piloto de adquisición en el bloque 710. En un ejemplo, el intento de detección realizado en el bloque 710 puede implicar buscar el mismo campo piloto estimado utilizado en el bloque 706. A continuación, la metodología 700 pasa al bloque 712, en el que se hace una determinación en cuanto a si se ha detectado un tercer piloto. Si no se ha detectado el tercer piloto, la metodología 700 puede regresar al bloque 702 a fin de buscar nuevos pilotos.

[0064] De acuerdo con un aspecto, si se determina en el bloque 712 que se ha detectado el tercer piloto, una entidad que realiza la metodología 700 puede a continuación iniciar la comunicación con un punto de acceso en base a información de adquisición contenida en los tres pilotos de adquisición detectados. Más específicamente, la metodología 700 puede pasar al bloque 714 después de una determinación positiva en el bloque 712, en el que se identifica un punto de acceso para la comunicación usando los pilotos detectados. El punto de acceso identificado en el bloque 714 puede ser, por ejemplo, un punto de acceso que transmitió los pilotos recibidos en los bloques 702-712. En un ejemplo, los pilotos pueden contener información relacionada con un identificador para el punto de acceso, y el punto de acceso se puede identificar en base a esta información. A continuación, la metodología 700 puede concluir en el bloque 716, en el que una entidad que realiza la metodología 700 se puede sincronizar con el punto de acceso identificado en el bloque 714 en base a los pilotos detectados. En un ejemplo, los pilotos recibidos en los bloques 702-712 pueden contener información con respecto a la temporización del sistema y/o la temporización del punto de acceso identificado, y la sincronización con el punto de acceso identificado se puede lograr en base a esta información.

[0065] Haciendo referencia ahora a la **fig. 8**, se proporciona un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 800 de ejemplo en el que pueden funcionar uno o más modos de realización descritos en el presente documento. En un ejemplo, el sistema 800 puede incluir una estación base 110x y un terminal 120x, que pueden corresponder a una estación base 110 y un terminal 110 en el sistema 100. De acuerdo con un aspecto, la estación base 110x puede incluir un procesador de datos TX 810. El procesador de datos TX 810 puede recibir uno o más tipos de datos (por ejemplo, tráfico, paquete, recursos de procesamiento y/o datos de control) y procesar (por ejemplo, codificar, intercalar y/o aplicar símbolos) los datos recibidos para generar símbolos de datos. Como se usa en el presente documento, un "símbolo de datos" se refiere a un símbolo de modulación para datos y un "símbolo de piloto" se refiere a un símbolo de modulación para un piloto (que puede ser, por ejemplo, datos conocidos *a priori* tanto por la estación base 110x como por el terminal 120x). Además, como se usa en el presente documento y en general en la técnica, un símbolo de modulación es un valor complejo para un punto en una constelación de señales para un esquema de modulación (por ejemplo, M-PSK, M-QAM...). A continuación, un modulador OFDM 820 puede multiplexar los símbolos de datos en una o más subbandas apropiadas y realizar la modulación OFDM en los símbolos multiplexados para generar símbolos OFDM.

[0066] En un ejemplo, un procesador piloto TX 830 en la estación base 110x puede generar pilotos TDM (por ejemplo, pilotos TDM 312-316) en el dominio de tiempo o en el dominio de frecuencia. A continuación, un multiplexor (Mux) 832 puede recibir y multiplexar los pilotos TDM del procesador piloto TX 830 con los símbolos OFDM del modulador OFDM 820 para proporcionar un flujo de muestras a una unidad transmisora (TMTR) 834. La unidad transmisora 834 puede convertir el flujo de muestras en señales analógicas y además condicionar (por ejemplo, amplificar, filtrar y/o aumentar la frecuencia) las señales analógicas para generar una señal modulada. A continuación, la estación base 110x puede transmitir la señal modulada desde una antena 836 a uno o más terminales 120x en el sistema 800.

[0067] De acuerdo con otro aspecto, el terminal 120x puede recibir señales transmitidas desde la estación base 110x, así como una o más estaciones base a través de una antena 852. A continuación, una o más señales recibidas se pueden proporcionar a una unidad receptora (RCVR) 854, que puede condicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, reducir la frecuencia y/o digitalizar) cada señal recibida para generar un flujo de muestras recibidas. Una unidad de sincronización (sincronización) 880 puede obtener las muestras recibidas de la unidad receptora 854 y realizar la adquisición para detectar señales de una o más estaciones base y determinar además la temporización de cada estación base detectada. La unidad de sincronización 880 también puede proporcionar información de temporización a un demodulador OFDM 860 y/o un controlador 890.

[0068] El demodulador OFDM 860 en el terminal 120x puede realizar la demodulación OFDM en las muestras recibidas en base a la información de temporización de la unidad de sincronización 880 para obtener datos recibidos y símbolos de piloto. Adicionalmente, el demodulador OFDM 860 también puede realizar detección y/o filtrado adaptado en los símbolos de datos recibidos con una estimación de canal (por ejemplo, una estimación de respuesta de frecuencia) para obtener símbolos de datos detectados que son estimaciones de los símbolos de datos enviados por la estación base 110x. A continuación, el demodulador OFDM 860 puede proporcionar los símbolos de datos detectados a un procesador de datos de recepción (RX) 870, que puede procesar (por ejemplo, desmapear símbolos, desintercalar y/o descodificar) los símbolos de datos detectados y proporcionar datos descodificados. El procesador de datos RX 870 y/o el controlador 890 pueden usar adicionalmente la información de temporización proporcionada por la unidad de sincronización 880 para recuperar diferentes tipos de datos enviados por la estación base 110x.

[0069] En un ejemplo, el procesamiento por el demodulador OFDM 860 y procesador de datos RX 870 localizados en el terminal 120x puede ser en general complementario al procesamiento por el modulador OFDM 820 y el procesador de datos TX 810 localizados en la estación base 110x. Además, los controladores 840 y 890 pueden dirigir respectivamente la operación en la estación base 110x y el terminal 120x. Las unidades de memoria 842 y 892 también se pueden proporcionar respectivamente para la estación base 110x y el terminal 120x para proporcionar almacenamiento para códigos de programa y datos, usados respectivamente utilizados por los controladores 840 y 890.

[0070] La **fig. 9** es un diagrama de bloques de un sistema 900 que coordina la generación y transmisión de secuencias piloto (por ejemplo, pilotos TDM 312-316) en un sistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, sistema 100) de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento. En un ejemplo, el sistema 900 incluye una estación base o un punto de acceso 902. Como se ilustra, el punto de acceso 902 puede recibir señal(es) desde uno o más terminales de acceso 904 a través de una antena de recepción (Rx) 906 y transmitir a los uno o más terminales de acceso 904 a través de una antena de transmisión (Tx) 908. Adicionalmente, el punto de acceso 902 puede comprender un receptor 910 que recibe información desde la antena de recepción 906. En un ejemplo, el receptor 910 puede estar asociado de manera operativa a un demodulador (Demod) 912 que desmodula la información recibida. A continuación, los símbolos desmodulados se pueden analizar mediante un procesador 914. El procesador 914 se puede acoplar a la memoria 916, que puede almacenar información relacionada con la identidad del punto de acceso 902 y/o uno o más sectores (por ejemplo, sectores 104) a los que da servicio el punto de acceso 902, secuencias piloto, grupos de códigos, asignaciones de terminal de acceso, tablas de búsqueda relacionadas con la misma, secuencias de aleatorización únicas y/u otro tipo de información adecuado. En un ejemplo, el punto de acceso 902 puede emplear el procesador 914 para realizar la metodología 600 y/u otras metodologías apropiadas. El punto de acceso 902 también puede incluir un modulador 918 que puede multiplexar una señal para la transmisión por un transmisor 920 por medio de la antena de transmisión 908 a uno o más terminales de acceso 904.

[0071] La **fig. 10** es un diagrama de bloques de un sistema 1000 que coordina la adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento. En un ejemplo, el sistema 1000 incluye un terminal de acceso 1002. Como se ilustra, el terminal de acceso 1002 puede recibir señal(es) desde uno o más puntos de acceso 1004 y transmitir al uno o más puntos de acceso 1004 a través de una antena 1008. Adicionalmente el terminal de acceso 1002 puede comprender un receptor 1010 que recibe información desde la antena 1008. En un ejemplo, el receptor 1010 puede estar asociado de manera operativa a un demodulador (Demod) 1012 que desmodula la información recibida. A continuación, los símbolos desmodulados se pueden analizar mediante un procesador 1010. El procesador 1010 se puede acoplar a una memoria 1016, que puede almacenar datos y/o códigos de programa relacionados con el terminal de acceso 1002. Por ejemplo, la memoria 1016 puede almacenar datos y/o códigos de programa relacionados con la detección de una o más secuencias piloto y la identificación y/o sincronización con un punto de acceso 1004 en base a las secuencias piloto detectadas. Adicionalmente, el terminal de acceso 1002 puede emplear el procesador 1010 para realizar la metodología 700 y/u otras metodologías apropiadas. El terminal de acceso 1002 también puede incluir un modulador 1018 que puede multiplexar una señal para la transmisión por un transmisor 1020 a través de la antena 1008 a uno o más puntos de acceso 1004.

[0072] La **fig. 11** ilustra un aparato 1100 que facilita la generación y transmisión de pilotos de adquisición en un sistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el sistema 200). Se debe apreciar que el aparato 1100 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 aparato 1100 se puede implementar en conjunto con un punto de acceso (por ejemplo, un punto de acceso 210) y/o un grupo de antenas (por ejemplo, un grupo de antenas 212) y puede incluir un módulo para generar un primer piloto de adquisición desde una

primera secuencia piloto de dominio de tiempo 1102. El aparato 1100 también puede incluir un módulo para generar un segundo piloto de adquisición desde una segunda secuencia piloto de dominio de tiempo y/o una ID de sector 1104 y un módulo para generar un tercer piloto de adquisición desde una tercera secuencia piloto de dominio de tiempo y/o una ID de sector 1106. Además, el aparato 1100 puede incluir un módulo para transmitir los pilotos generados a un terminal de acceso (por ejemplo, un terminal de acceso 220) en un campo piloto (por ejemplo, un campo piloto 230) 1108.

[0073] La **fig. 12** ilustra un aparato 1200 que facilita la adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el sistema 200). Se debe apreciar que el aparato 1200 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 aparato 1200 se puede implementar en conjunto con un terminal de acceso (por ejemplo, un terminal de acceso 220) y puede incluir módulos 1202, 1204 y 1206 para detectar respectivamente un primer, segundo y tercer piloto de adquisición. El aparato 1200 también puede incluir un módulo para estimar la temporización del sistema a partir de los primeros pilotos de adquisición 1208 detectados, un módulo para identificar un punto de acceso (por ejemplo, un punto de acceso 210 y/o un grupo de antenas 212) para la comunicación usando los pilotos de adquisición 1210 detectados, y un módulo para sincronizar con el punto de acceso identificado usando los pilotos de adquisición 1212 detectados.

[0074] Se debe entender que los modos de realización descritos en el presente documento se pueden implementar mediante hardware, software, firmware, middleware, microcódigo o cualquier combinación de los mismos. Cuando los sistemas y/o procedimientos se implementan en software, firmware, middleware o microcódigo, código de programa o segmentos de código, se pueden almacenar 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 se puede acoplar 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 que incluya el uso compartido de la memoria, la transferencia de mensajes, la transferencia de testigos, la transmisión por red, etc.

[0075] Para una implementación en software, las técnicas descritas en el presente documento se pueden implementar con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones y así sucesivamente) que realicen las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software se pueden almacenar en unidades de memoria y ejecutar mediante procesadores. La unidad de memoria se puede implementar dentro del procesador o ser externa al procesador, pudiéndose acoplar en este caso de forma comunicativa al procesador a través de diversos medios, como se conoce en la técnica.

Otras características, aspectos y modos de realización de la invención se proporcionan a continuación en las siguientes cláusulas:

Cláusula 1. Un procedimiento para generar y transmitir pilotos de adquisición en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende: generar un primer piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una primera secuencia piloto de dominio de tiempo, la primera secuencia piloto de dominio de tiempo es común al sistema de comunicación inalámbrica; generar un segundo piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una segunda secuencia piloto de dominio de tiempo, la segunda secuencia piloto de dominio de tiempo es común a un subconjunto del sistema de comunicación inalámbrica que incluye menos que todo el sistema de comunicación inalámbrica; generar un tercer piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una tercera secuencia piloto de dominio de tiempo, la tercera secuencia piloto de dominio de tiempo es común a un subconjunto del sistema de comunicación inalámbrica que incluye menos que todo el sistema de comunicación inalámbrica; y transmitir la primera, segunda y tercera secuencias piloto de dominio de tiempo a uno o más terminales de acceso en un campo piloto.

Cláusula 2. El procedimiento de la cláusula 1, en el que el primer piloto de adquisición es periódico en el tiempo.

Cláusula 3. El procedimiento de la cláusula 2, en el que cada período del primer piloto de adquisición comprende una o más de una secuencia de pseudoruido (PN), una secuencia de tipo Chirp generalizada (GCL) y una secuencia Chu.

Cláusula 4. El procedimiento de la cláusula 2, en el que el primer y segundo pilotos de adquisición tienen una longitud predeterminada igual y el tercer piloto de adquisición tiene una longitud predeterminada que es sustancialmente igual a un período del primer piloto de adquisición en el tiempo.

Cláusula 5. El procedimiento de la cláusula 1, en el que la generación del segundo piloto de adquisición incluye la generación del segundo piloto de adquisición en base al menos en parte en un identificador para una entidad que genera los pilotos de adquisición, y la generación del tercer piloto de adquisición incluye la generación del tercer

piloto de adquisición en base al menos en parte en el identificador de la entidad que genera los pilotos de adquisición.

5 Cláusula 6. El procedimiento de la cláusula 5, en el que el identificador para la entidad que genera los pilotos de adquisición comprende una pluralidad de bits, el segundo piloto de adquisición se genera en base a una porción de la pluralidad de bits del identificador, y el tercer piloto de adquisición se genera en base a toda la pluralidad de bits del identificador.

10 Cláusula 7. El procedimiento de la cláusula 1, en el que el segundo piloto de adquisición y el tercer piloto de adquisición son secuencias de Walsh.

15 Cláusula 8. El procedimiento de la cláusula 7, en el que se aplica un código de aleatorización al segundo piloto de adquisición y al tercer piloto de adquisición, y el código de aleatorización es independiente de una entidad que genera los pilotos de adquisición.

Cláusula 9. El procedimiento de la cláusula 1, en el que el campo piloto se transmite en un preámbulo de supertrama.

20 Cláusula 10. Un aparato de comunicaciones inalámbricas, que comprende: una memoria que almacena datos relacionados con una primera secuencia piloto de dominio de tiempo, una segunda secuencia piloto de dominio de tiempo y una tercera secuencia piloto de dominio de tiempo, en el que la primera secuencia piloto de dominio de tiempo es común a un sistema en el que el aparato de comunicaciones inalámbricas opera y la segunda secuencia piloto de dominio de tiempo y la tercera secuencia piloto de dominio de tiempo son comunes a un subconjunto del sistema que incluye menos que todo el sistema; y un procesador configurado para generar un primer piloto de adquisición a partir de la primera secuencia piloto de dominio de tiempo, para generar un segundo piloto de adquisición a partir de la segunda secuencia piloto de dominio de tiempo, para generar un tercer piloto de adquisición a partir de la tercera secuencia piloto de dominio de tiempo, y para transmitir los tres pilotos de adquisición generados a un terminal.

30 Cláusula 11. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la cláusula 10, en el que el procesador está configurado además para generar el primer piloto de adquisición para proporcionar información de temporización para la red en la que opera el aparato de comunicaciones inalámbricas.

35 Cláusula 12. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la cláusula 10, en el que el primer piloto de adquisición es periódico en el tiempo y tiene una longitud igual a un número predeterminado de períodos.

Cláusula 13. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la cláusula 10, en el que cada período del primer piloto de adquisición es una secuencia de GCL.

40 Cláusula 14. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la cláusula 10, en el que la memoria almacena además datos relacionados con un identificador para el aparato de comunicaciones inalámbricas, y el procesador está configurado además para generar el segundo piloto de adquisición y el tercer piloto de adquisición en base al identificador para proporcionar uno o más de información de identificación e información de temporización para los aparatos de comunicaciones inalámbricas.

45 Cláusula 15. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la cláusula 14, en el que el procesador está configurado además para generar el segundo piloto de adquisición y el tercer piloto de adquisición para proporcionar información de búsqueda jerárquica que facilita la identificación del aparato de comunicaciones inalámbricas.

50 Cláusula 16. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la cláusula 14, en el que el segundo piloto de adquisición y el tercer piloto de adquisición son secuencias de Walsh.

55 Cláusula 17. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la cláusula 16, en el que la memoria almacena además datos relacionados con un código de aleatorización que es independiente del identificador para el aparato de comunicaciones inalámbricas y el procesador está configurado además para generar el segundo piloto de adquisición y el tercer piloto de adquisición en base al código de aleatorización.

60 Cláusula 18. Un aparato que facilita la generación y transmisión de secuencias piloto en una red de comunicación inalámbrica, que comprende: medios para generar una primera secuencia piloto de dominio de tiempo que es común a la red de comunicación inalámbrica; medios para generar una segunda secuencia piloto de dominio de tiempo que es común a menos que toda la red de comunicación inalámbrica; medios para generar una tercera secuencia piloto de dominio de tiempo que es común a menos que toda la red de comunicación inalámbrica; y medios para transmitir las secuencias piloto de dominio de tiempo generadas a uno o más usuarios.

65

Cláusula 19. El aparato de la cláusula 18, en el que la primera secuencia piloto de dominio de tiempo es periódica en el tiempo.

5 Cláusula 20. El aparato de la cláusula 18, en el que una o más de la segunda secuencia piloto de dominio de tiempo y la tercera secuencia piloto de dominio de tiempo identifican el aparato.

10 Cláusula 21. Un medio legible por ordenador que tiene almacenadas en el mismo instrucciones ejecutables por ordenador para generar y transmitir información para la adquisición de señal en un entorno de comunicación inalámbrica, que comprende: generar un primer piloto de adquisición, un segundo piloto de adquisición y un tercer piloto de adquisición en base a una o más secuencias en el dominio de tiempo, en el que al menos una secuencia en la que se basa el primer piloto de adquisición es común al entorno de comunicación inalámbrica; y transmitir los pilotos de adquisición generados a un terminal.

15 Cláusula 22. El medio legible por ordenador de la cláusula 21, en el que el primer piloto de adquisición comprende una secuencia periódica.

20 Cláusula 23. El medio legible por ordenador de la cláusula 21, en el que el segundo piloto de adquisición y el tercer piloto de adquisición comprenden información de identificación para una entidad que genera los pilotos de adquisición.

25 Cláusula 24. Un procesador que ejecuta instrucciones ejecutables por ordenador para proporcionar información de adquisición en una red de comunicación inalámbrica, que comprende: generar un primer piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una primera secuencia de dominio de tiempo; generar un segundo piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una segunda secuencia de dominio de tiempo y un identificador para una entidad que genera los pilotos de adquisición; y generar un tercer piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una tercera secuencia de dominio de tiempo y el identificador de la entidad que genera los pilotos de adquisición.

30 Cláusula 25. El procesador de la cláusula 24, comprendiendo las instrucciones además la transmisión del primer, segundo y tercer pilotos de adquisición a uno o más terminales de acceso en un campo piloto.

35 Cláusula 26. Un procedimiento para la adquisición de señal en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende: detectar un primer piloto de adquisición de dominio de tiempo, un segundo piloto de adquisición de dominio de tiempo y un tercer piloto de adquisición de dominio de tiempo; identificar un punto de acceso para la comunicación en base, al menos en parte, en los pilotos de adquisición de dominio de tiempo detectados; y sincronizar con el punto de acceso identificado para la comunicación en base, al menos en parte, en los pilotos de adquisición de dominio de tiempo detectados.

40 Cláusula 27. El procedimiento de la cláusula 26, en el que la detección incluye: la recepción de una o más señales; la correlación con respecto a una o más señales; y la determinación en cuanto a si una o más señales comprenden uno o más pilotos de adquisición de dominio de tiempo en base a la correlación.

45 Cláusula 28. El procedimiento de la cláusula 27, en el que la correlación con respecto a la una o más señales incluye correlacionar con respecto a la una o más señales en base a un algoritmo de correlación retardada.

50 Cláusula 29. El procedimiento de la cláusula 27, en el que el segundo piloto de adquisición de dominio de tiempo y el tercer piloto de adquisición de dominio de tiempo son secuencias de Walsh, y la correlación con respecto a la una o más señales incluye la correlación con respecto a la una o más señales en base simultáneamente, al menos en parte, en una transformada de Walsh-Hadamard.

55 Cláusula 30. El procedimiento de la cláusula 26, en el que el segundo piloto de adquisición de dominio de tiempo y el tercer piloto de adquisición de dominio de tiempo se basan al menos en parte en un identificador para el punto de acceso para la comunicación, y la identificación de un punto de acceso para la comunicación incluye la identificación del punto de acceso para la comunicación en base al identificador.

60 Cláusula 31. El procedimiento de la cláusula 30, en el que el segundo piloto de adquisición de dominio de tiempo se basa en una porción del identificador, el tercer piloto de adquisición de dominio de tiempo se basa en todo o sustancialmente todo el identificador, y la identificación de un punto de acceso para la comunicación incluye la realización de una búsqueda jerárquica del punto de acceso para la comunicación.

65 Cláusula 32. El procedimiento de la cláusula 26, en el que la sincronización con el punto de acceso identificado incluye: la determinación de la temporización del sistema de comunicación inalámbrica en base al primer piloto de adquisición de dominio de tiempo; y la determinación de la temporización del punto de acceso identificado en base al segundo piloto de adquisición de dominio de tiempo y el tercer piloto de adquisición de dominio de tiempo.

Cláusula 33. Un aparato de comunicaciones inalámbricas, que comprende: una memoria; y un procesador acoplado a la memoria configurado para detectar un campo piloto que comprende tres pilotos de adquisición de

dominio de tiempo y para identificar y sincronizar con una estación base para la comunicación en base al menos en parte en el campo piloto.

5 Cláusula 34. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la cláusula 33, en el que los pilotos de adquisición de dominio de tiempo en el campo piloto proporcionan información de búsqueda jerárquica y el procesador está configurado además para identificar la estación base para la comunicación, al menos en parte, mediante la búsqueda de la estación base para la comunicación usando la información de búsqueda jerárquica.

10 Cláusula 35. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la cláusula 33, en el que uno o más de los pilotos de adquisición de dominio de tiempo en el campo piloto son secuencias de Walsh y el procesador está configurado además para detectar el campo piloto al menos en parte usando una transformada de Walsh-Hadamard.

15 Cláusula 36. Un aparato que facilita la adquisición de señal en una red de comunicación inalámbrica, que comprende: medios para detectar un primer piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una primera secuencia piloto de dominio de tiempo; medios para detectar un segundo piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una segunda secuencia piloto de dominio de tiempo; medios para detectar un tercer piloto de adquisición en base, al menos en parte, en una tercera secuencia piloto de dominio de tiempo; medios para identificar una entidad correspondiente a los pilotos de adquisición detectados; y medios para sincronizar con la entidad correspondiente a los pilotos de adquisición detectados.

20

Cláusula 37. Un medio legible por ordenador que tiene almacenadas en el mismo instrucciones ejecutables por ordenador para adquirir información para la comunicación en un entorno de comunicación inalámbrica, que comprende: detectar un primer piloto de adquisición, un segundo piloto de adquisición y un tercer piloto de adquisición, cada piloto de adquisición en base a una o más secuencias en el dominio de tiempo; identificar un punto de acceso para la comunicación en base a los pilotos de adquisición detectados; y adquirir información de temporización correspondiente al punto de acceso identificado en base a los pilotos de adquisición detectados.

25

Cláusula 38. El medio legible por ordenador de la cláusula 37, en el que la detección incluye: el intento de detectar un primer piloto de adquisición; si se detecta el primer piloto de adquisición, el intento de detectar un segundo piloto de adquisición; y si se detecta el segundo piloto de adquisición, el intento de detectar un tercer piloto de adquisición.

30

Cláusula 39. El medio legible por ordenador de la cláusula 37, en el que la adquisición de información de temporización incluye: la adquisición de información de temporización global para el entorno de comunicación inalámbrica; y la adquisición de información de temporización fina para el punto de acceso identificado.

35

Cláusula 40. Un procesador que ejecuta instrucciones ejecutables por ordenador para adquirir una señal para la comunicación en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende: detectar un campo piloto que comprende una primera secuencia piloto de dominio de tiempo, una segunda secuencia piloto de dominio de tiempo y una tercera secuencia piloto de dominio de tiempo, en el que la primera secuencia piloto de dominio de tiempo es común al sistema de comunicación inalámbrica; y establecer una conexión para la comunicación con una estación base en base, al menos en parte, en el campo piloto detectado.

40

Cláusula 41. El procesador de la cláusula 40, en el que el establecimiento de una conexión para la comunicación incluye la identificación de la estación base y la sincronización con la estación base.

45

[0076] Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de uno o más modos de realización. Por supuesto, no es posible describir toda combinación concebible de componentes o metodologías para los propósitos de describir los modos de realización mencionados anteriormente, pero un experto en la técnica puede reconocer que son posibles muchas otras combinaciones y permutaciones de diversos modos de realización. En consecuencia, los modos de realización descritos pretenden abarcar todas dichas alteraciones, modificaciones y variaciones que estén dentro del espíritu y del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en la medida en que se use el término "incluye" en la descripción detallada o bien en las reivindicaciones, dicho término pretende ser inclusivo de manera similar al término "que comprende", según se interprete "que comprende" cuando se emplee como una palabra de transición en una reivindicación. Además, el término "o", como se usa en la descripción detallada o bien en las reivindicaciones, se debe considerar un "o no exclusivo".

50

55

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de transmisión de pilotos de adquisición en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 5 generar un primer piloto de adquisición (TDM2) en base a una porción de bits de una identidad de una estación base;
 - 10 generar un segundo piloto de adquisición (TDM3) en base a todos los bits de la identidad de la estación base;
 - transmitir el primer piloto de adquisición (TDM2) en un primer intervalo de tiempo; y
 - 15 transmitir el segundo piloto de adquisición (TDM3) en un segundo intervalo de tiempo.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
 - 20 generar un tercer piloto de adquisición (TDM1) que es común para todas las estaciones base en el sistema; y
 - transmitir el tercer piloto de adquisición en un tercer intervalo de tiempo.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la generación del tercer piloto de adquisición (TDM1) comprende generar el tercer piloto de adquisición (TDM1) en base a una secuencia que tiene una baja proporción pico a promedio.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la generación del segundo piloto de adquisición (TDM3) comprende generar el segundo piloto de adquisición (TDM3) en base a una secuencia de pseudoruido.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la generación del primer piloto de adquisición (TDM2) comprende generar una primera secuencia piloto en base a la porción de bits de la identidad de la estación base, y generar el primer piloto de adquisición (TDM2) en base a la primera secuencia piloto.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la generación del segundo piloto de adquisición (TDM3) comprende generar una segunda secuencia piloto en base a todos los bits de la identidad de la estación base, y generar el segundo piloto de adquisición (TDM3) en base a la segunda secuencia piloto.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la generación del segundo piloto de adquisición (TDM3) comprende aplicar un código de aleatorización al segundo piloto de adquisición (TDM3).
8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el primer y segundo pilotos de adquisición (TDM2, TDM3) se transmiten periódicamente en cada período de tiempo de una duración predeterminada.
9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el primer y segundo pilotos de adquisición (TDM2, TDM3) tienen la misma longitud.
10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el primer y segundo pilotos de adquisición (TDM2, TDM3) se transmiten en una porción del ancho de banda del sistema.
11. Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan por al menos un procesador, provocan que el al menos un procesador realice el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
12. Un aparato para transmitir pilotos de adquisición en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 55 medios configurados para generar un primer piloto de adquisición (TDM2) en base a una porción de bits de una estación base;
 - 60 medios configurados para generar un segundo piloto de adquisición (TDM3) en base a todos los bits de la identidad de la estación base;
 - medios configurados para transmitir el primer piloto de adquisición (TDM2) en un primer intervalo de tiempo;
 - 65 medios configurados para transmitir el segundo piloto de adquisición (TDM3) en un segundo intervalo de tiempo.

13. El aparato de la reivindicación 12, que comprende además:
- 5 medios para generar un tercer piloto de adquisición (TDM1) que es común para todas las estaciones base en el sistema;
- medios para transmitir el tercer piloto de adquisición en un tercer intervalo de tiempo.
14. El aparato de la reivindicación 13, en el que el medio para generar el tercer piloto de adquisición (TDM1) comprende medios para generar el tercer piloto de adquisición (TDM1) en base a una secuencia que tiene una
- 10 baja proporción pico a promedio.
15. El aparato de la reivindicación 12, en el que el medio para generar el segundo piloto de adquisición (TDM3) comprende medios para generar el segundo piloto de adquisición (TDM3) en base a una secuencia de
- 15 pseudoruido.
16. El aparato de la reivindicación 12, en el que el medio para generar el primer piloto de adquisición (TDM2) comprende medios para generar una primera secuencia piloto en base a la porción de bits de la identidad de la estación base, y
- 20 medios para generar el primer piloto de adquisición (TDM2) en base a la primera secuencia piloto.
17. El aparato de la reivindicación 16, en el que el medio para generar el segundo piloto de adquisición (TDM3) comprende
- 25 medios para generar una segunda secuencia piloto en base a todos los bits de la identidad de la estación base, y
- medios para generar el segundo piloto de adquisición (TDM3) en base a la segunda secuencia piloto.
18. El aparato de la reivindicación 12, en el que el medio para generar el segundo piloto de adquisición (TDM3) comprende medios para aplicar un código de aleatorización al segundo piloto de adquisición (TDM3).
- 30 19. El aparato de la reivindicación 12, en el que el primer y segundo pilotos de adquisición (TDM2, TDM3) se transmiten periódicamente en cada período de tiempo de una duración predeterminada.
20. El aparato de la reivindicación 12, en el que el primer y segundo pilotos de adquisición (TDM2, TDM3) tienen
- 35 igual longitud.
21. El aparato de la reivindicación 12, en el que el primer y segundo pilotos de adquisición (TDM2, TDM3) se transmiten en una porción del ancho de banda del sistema.
22. Un procedimiento de recepción de pilotos de adquisición en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:
- 40 detectar un primer piloto de adquisición (TDM2) generado en base a una porción de bits de una identidad de una estación base;
- 45 detectar un segundo piloto de adquisición (TDM3) generado en base a todos los bits de la identidad de la estación base.
23. El procedimiento de la reivindicación 22, que comprende además:
- 50 detectar un tercer piloto de adquisición que es común para todas las estaciones base en el sistema; y
- obtener información de temporización en base al tercer piloto de adquisición detectado.
24. El procedimiento de la reivindicación 22, que comprende además:
- 55 adquirir la temporización de la estación base en base al primer y segundo pilotos de adquisición (TDM2, TDM3).
25. El procedimiento de la reivindicación 22, en el que la detección del segundo piloto de adquisición (TDM3) se realiza solo si se detecta el primer piloto de adquisición (TDM2).
- 60 26. El procedimiento de la reivindicación 22, que comprende además:
- identificar la estación base en base a bits de la identidad de la estación base obtenida del primer y segundo pilotos de adquisición (TDM2, TDM3) detectados.
- 65

27. Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan por al menos un procesador, provocan que el al menos un procesador realice el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 22 a 26.
- 5 28. Un aparato para recibir pilotos de adquisición en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:
- 10 medios configurados para detectar un primer piloto de adquisición (TDM2) generado en base a una porción de bits de una identidad de una estación base;
- medios configurados para detectar un segundo piloto de adquisición (TDM3) generado en base a todos los bits de la identidad de la estación base.
29. El aparato de la reivindicación 28, que comprende además:
- 15 medios para detectar un tercer piloto de adquisición (TDM1) que es común para todas las estaciones base en el sistema; y
- medios para obtener información de temporización en base al tercer piloto de adquisición detectado.
- 20 30. El aparato de la reivindicación 28, que comprende además:
- medios para adquirir la temporización de la estación base en base al primer y segundo pilotos de adquisición (TDM2, TDM3).
- 25 31. El aparato de la reivindicación 28, en el que la detección del segundo piloto de adquisición (TDM3) se realiza solo si se detecta el primer piloto de adquisición (TDM2).
32. El aparato de la reivindicación 28, que comprende además:
- 30 medios para identificar la estación base en base a bits de la identidad de la estación base obtenida del primer y segundo pilotos de adquisición (TDM2, TDM3) detectados.
33. El aparato de la reivindicación 28, en el que el medio para detectar el primer piloto de adquisición (TDM2) comprende medios para realizar la correlación en una señal recibida para detectar el primer piloto de
- 35 adquisición (TDM2).

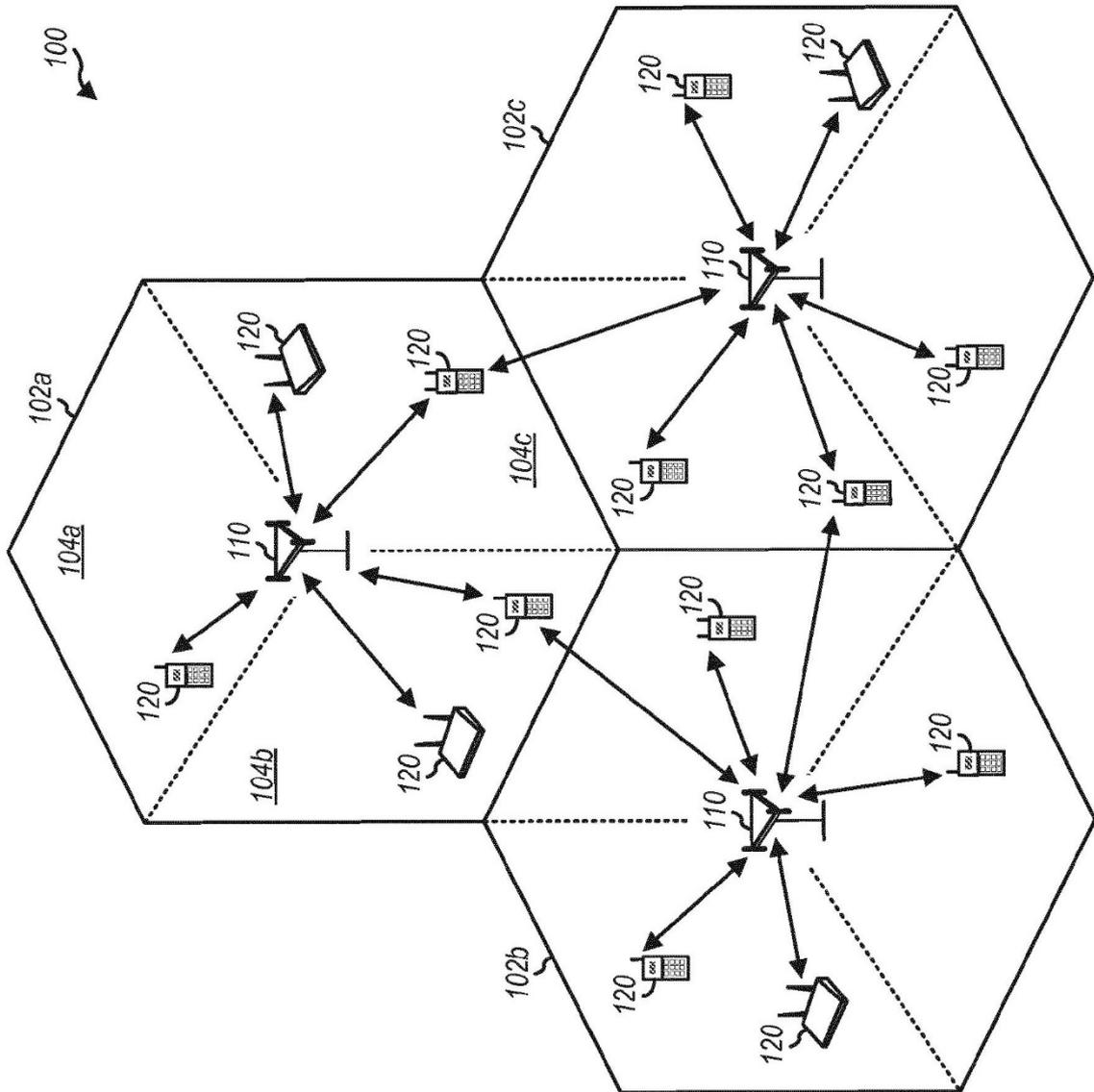


FIG. 1

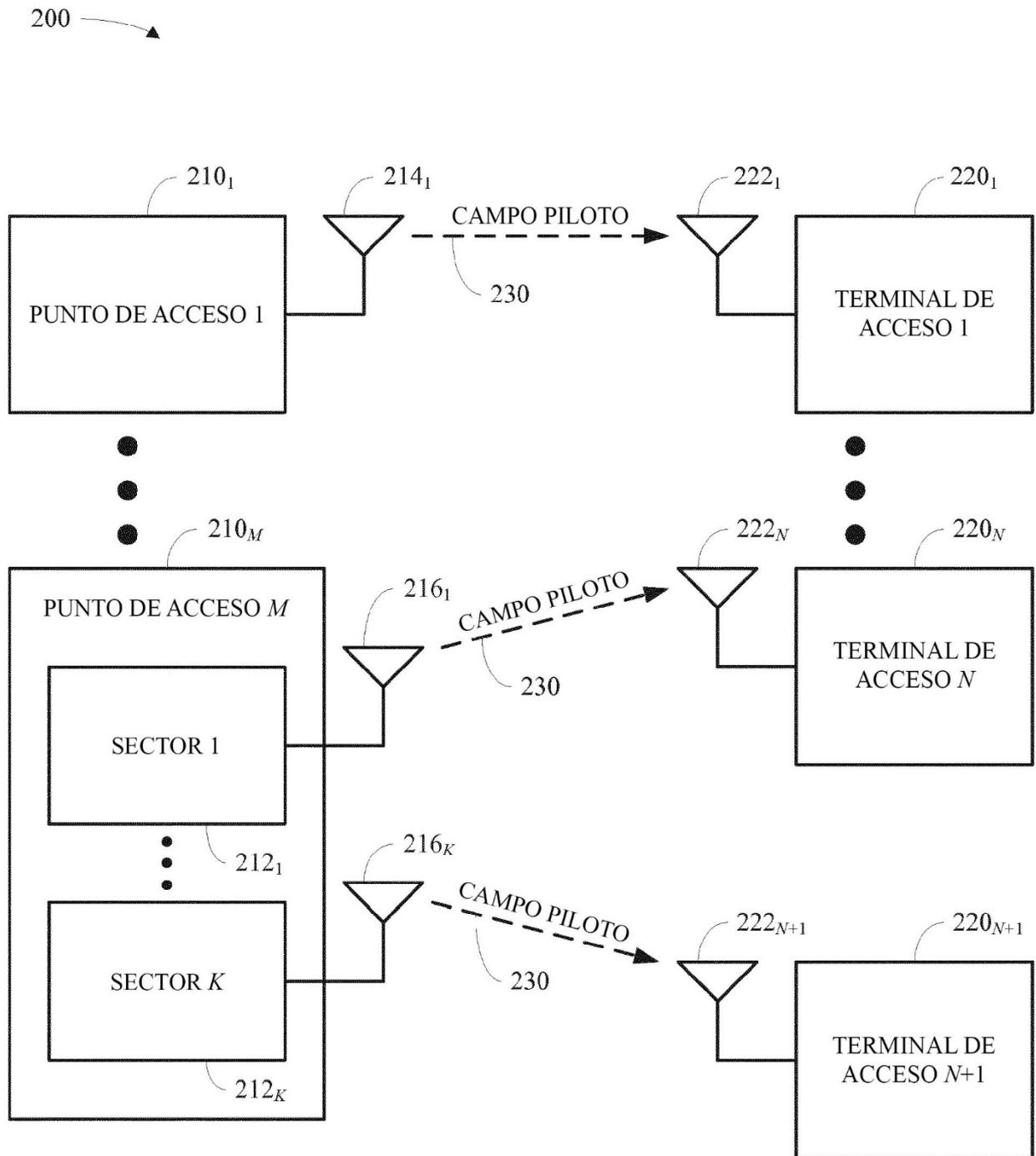


FIG. 2

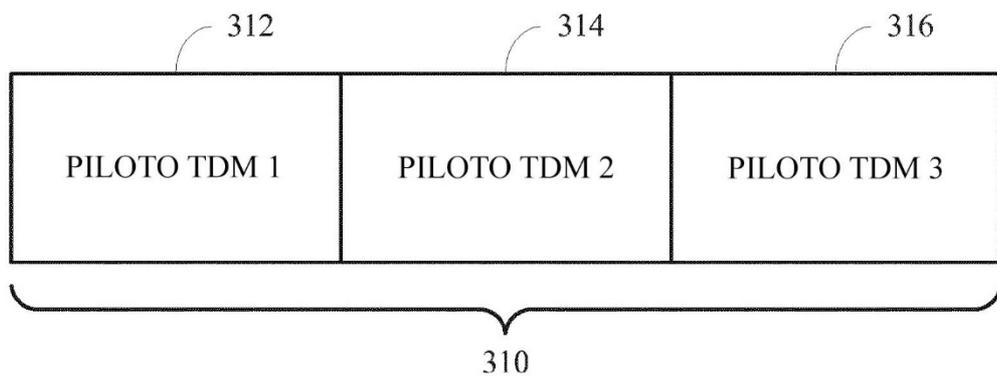


FIG. 3

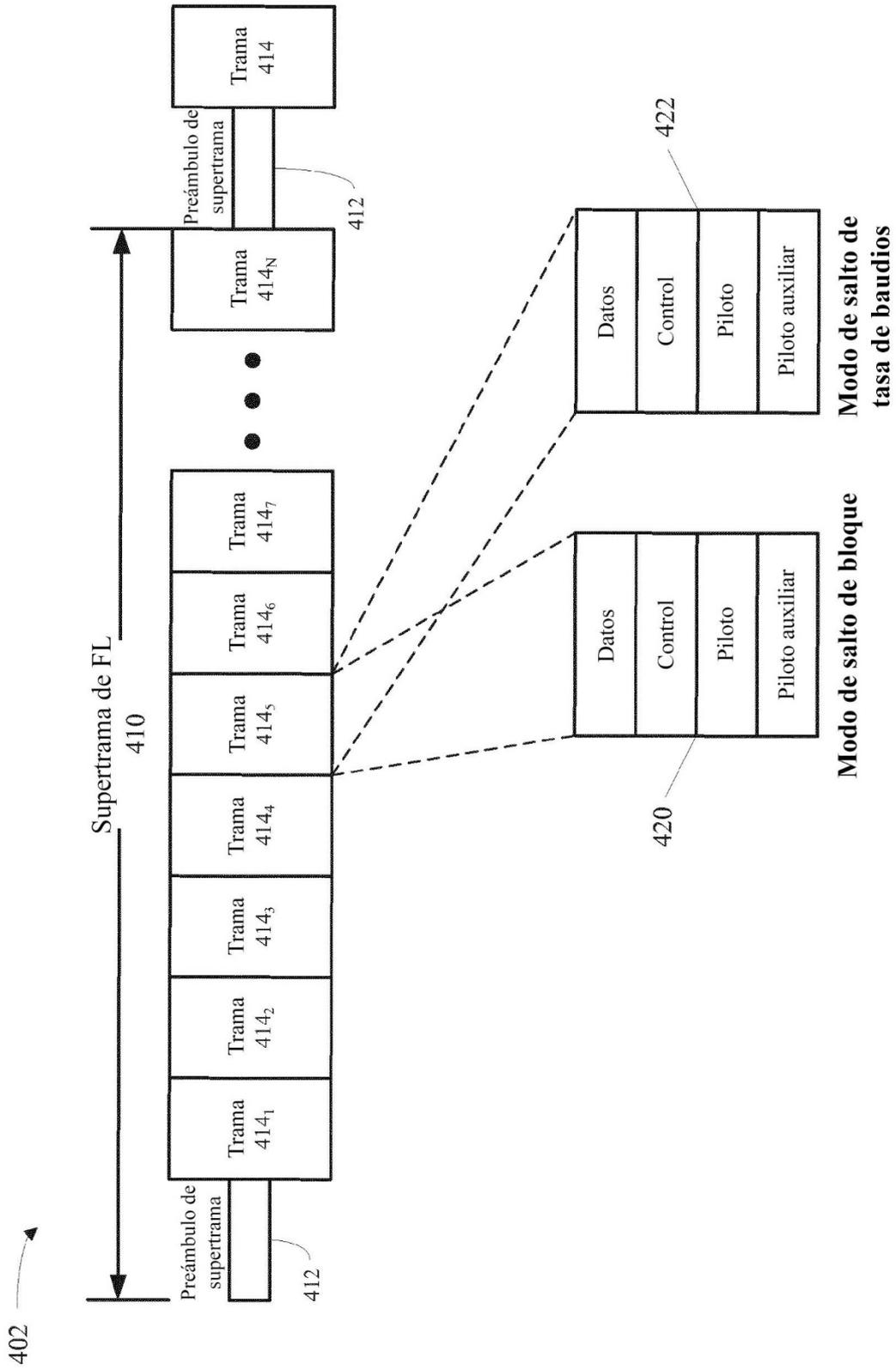


FIG. 4A

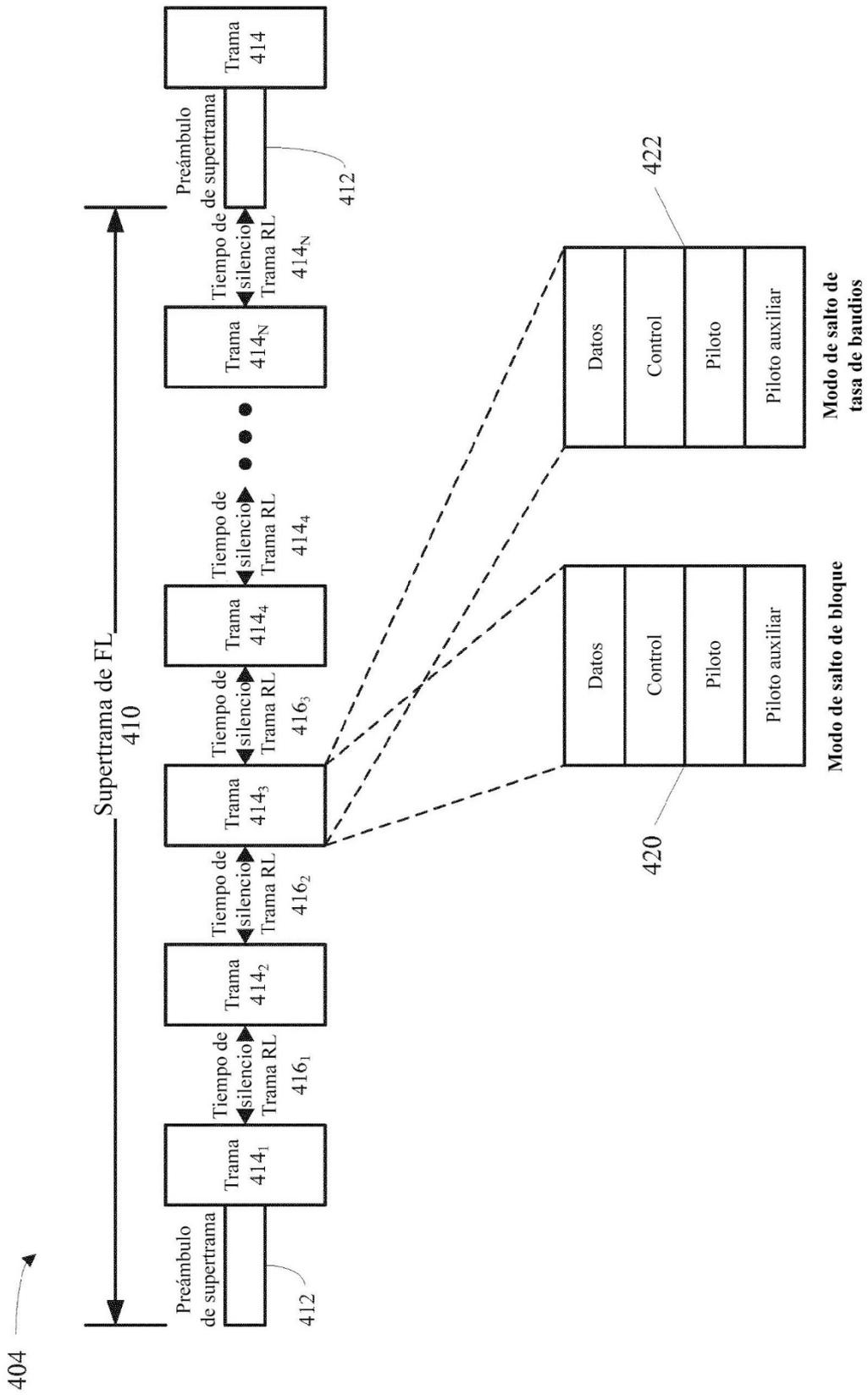


FIG. 4B

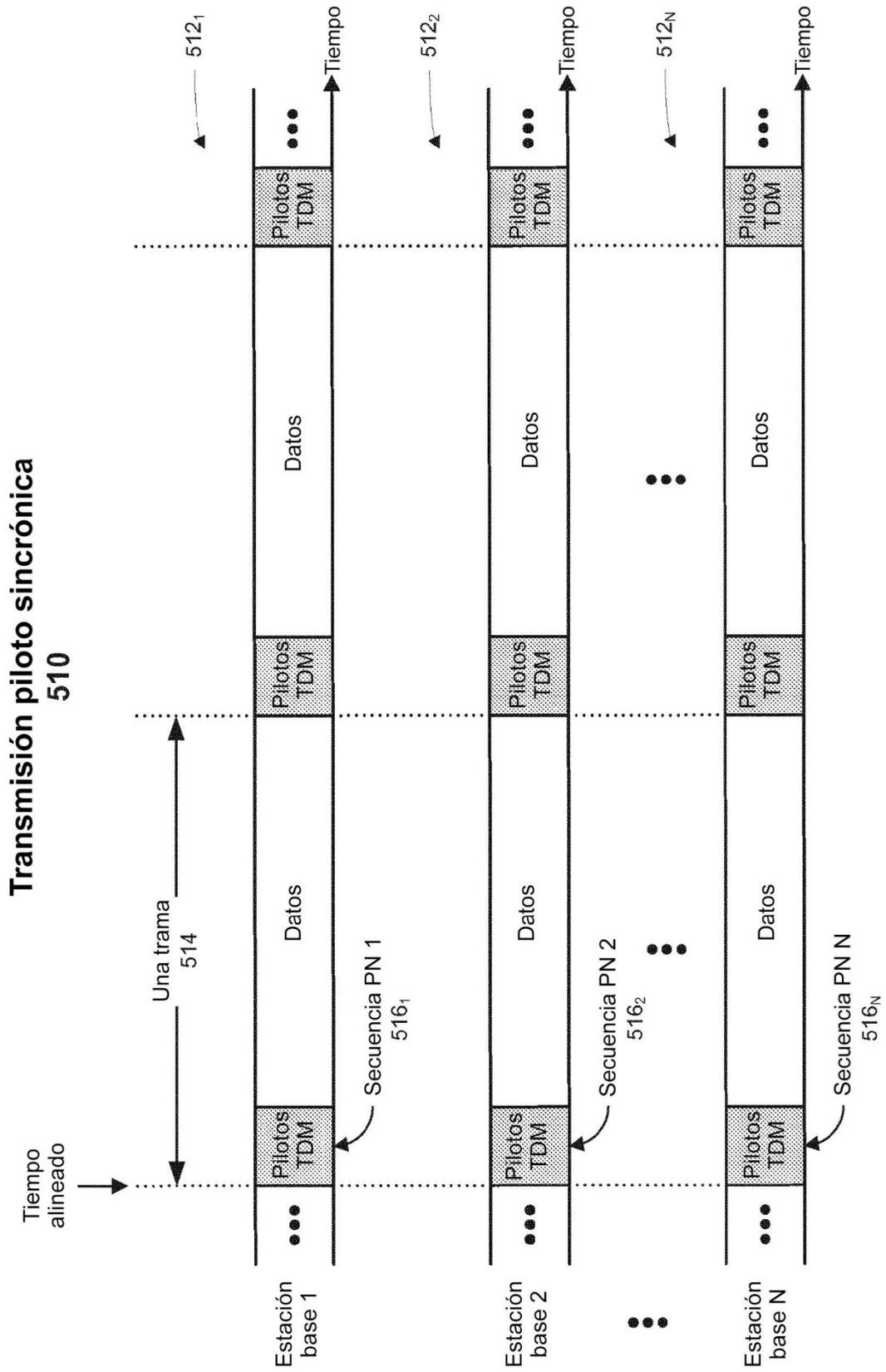


FIG. 5A

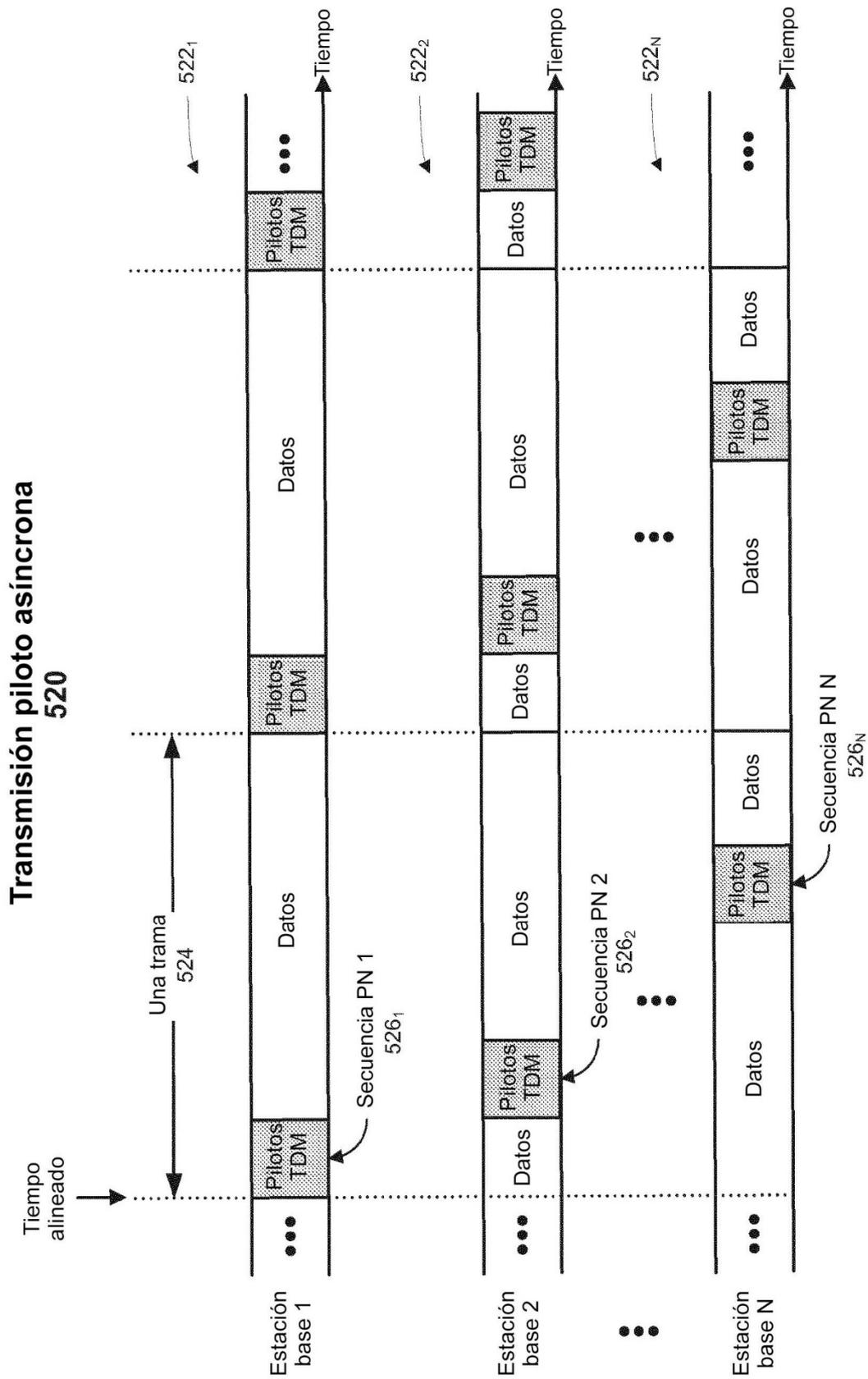


FIG. 5B

Transmisión piloto asíncrona
530

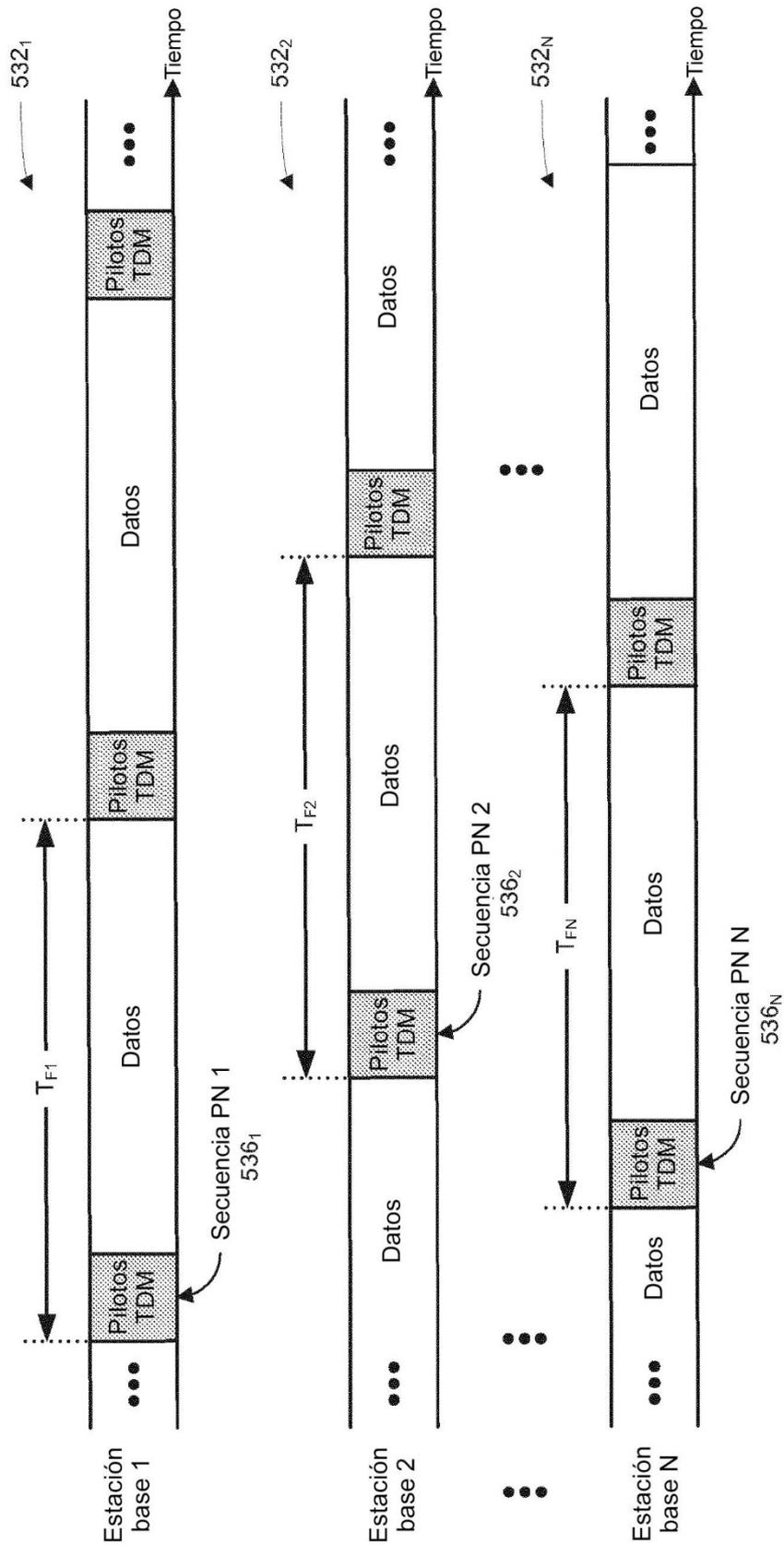


FIG. 5C

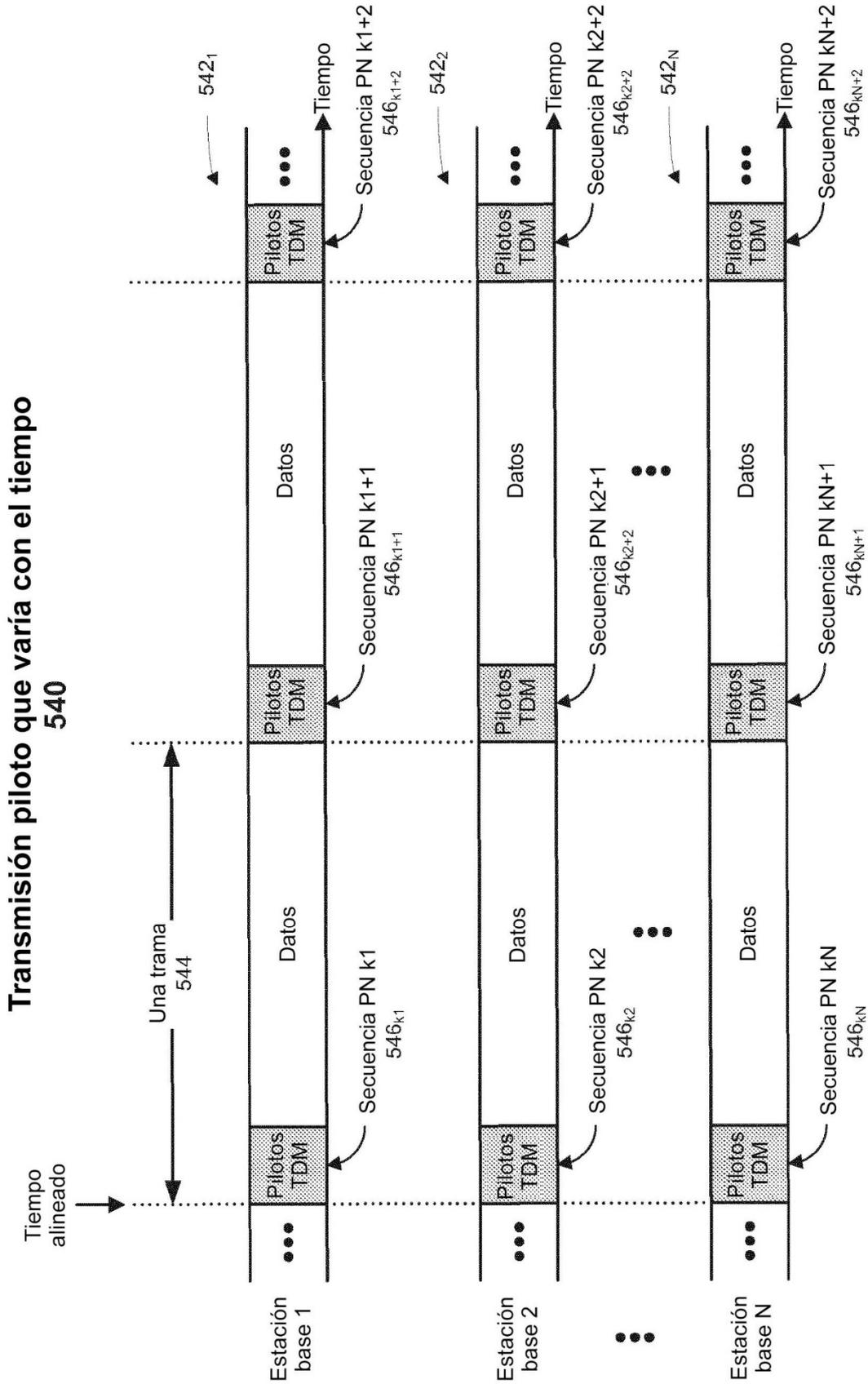


FIG. 5D

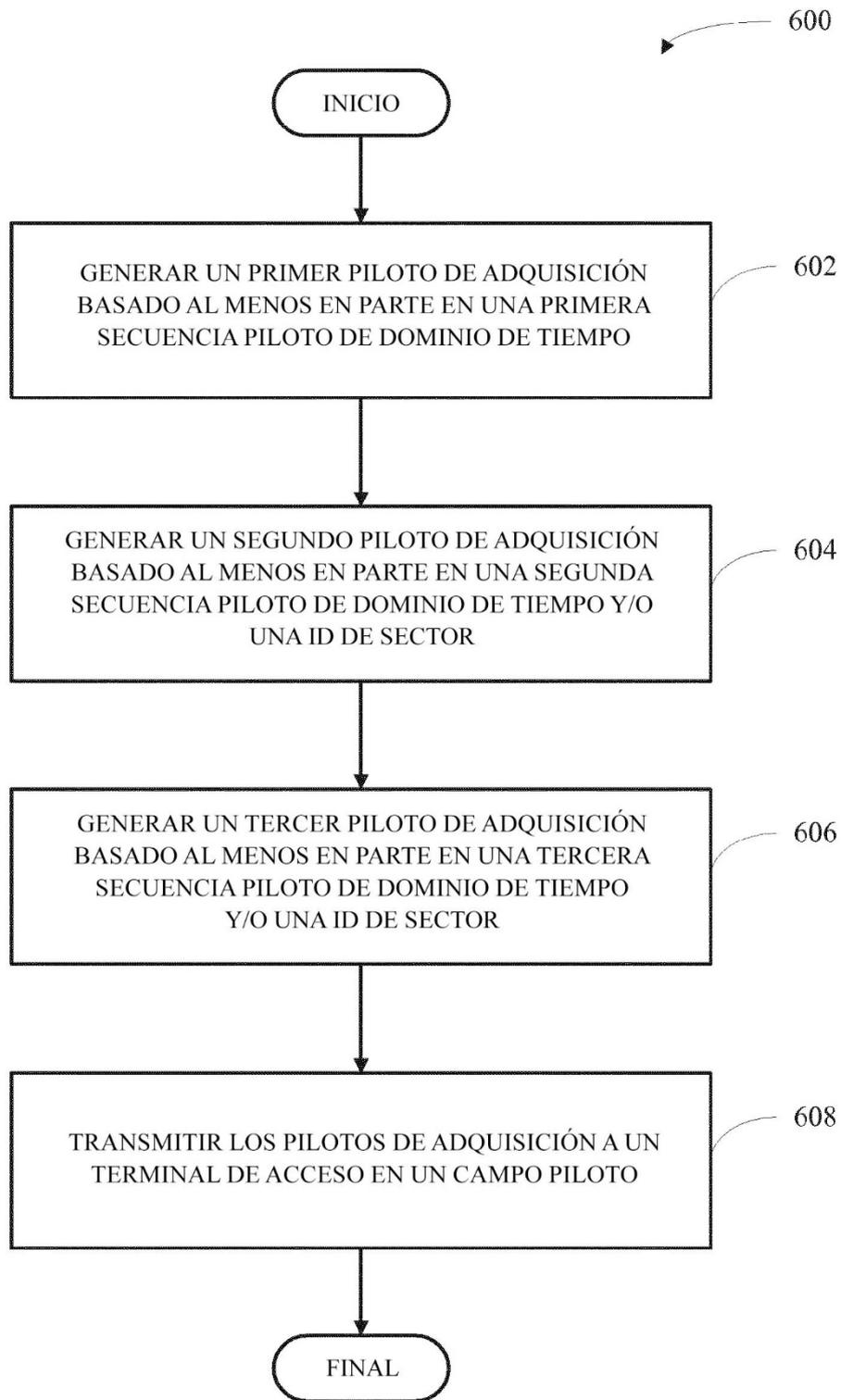


FIG. 6

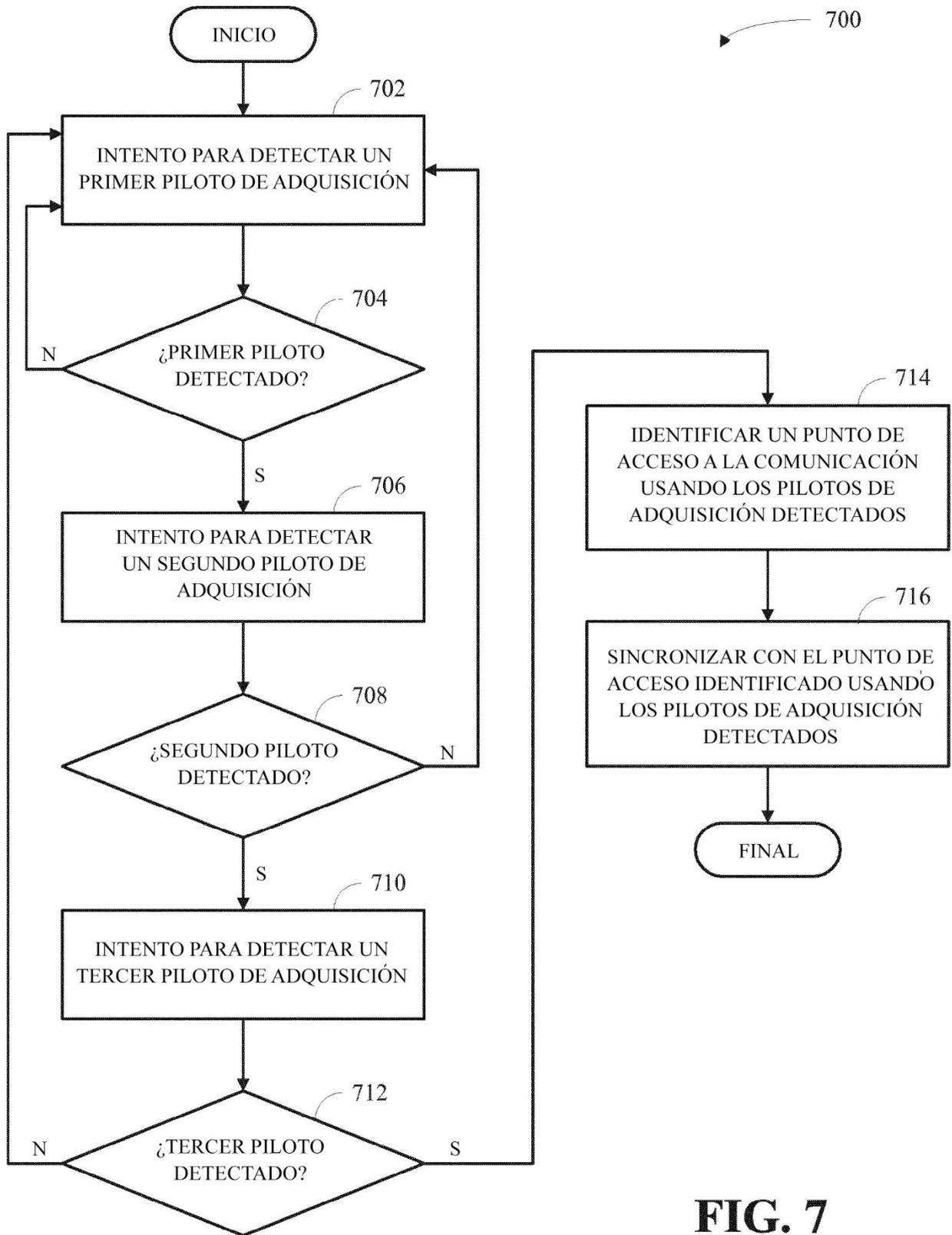


FIG. 7

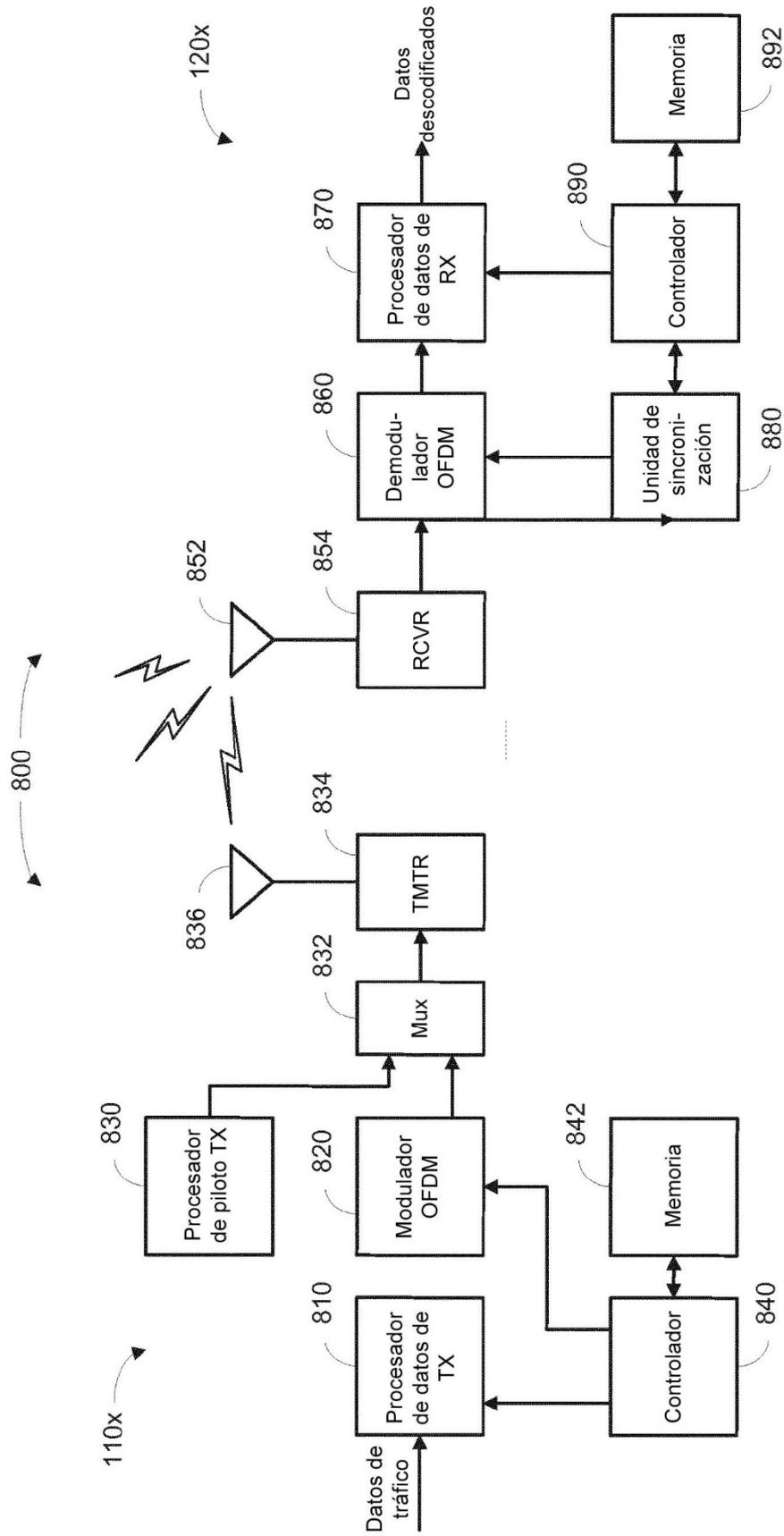


FIG. 8

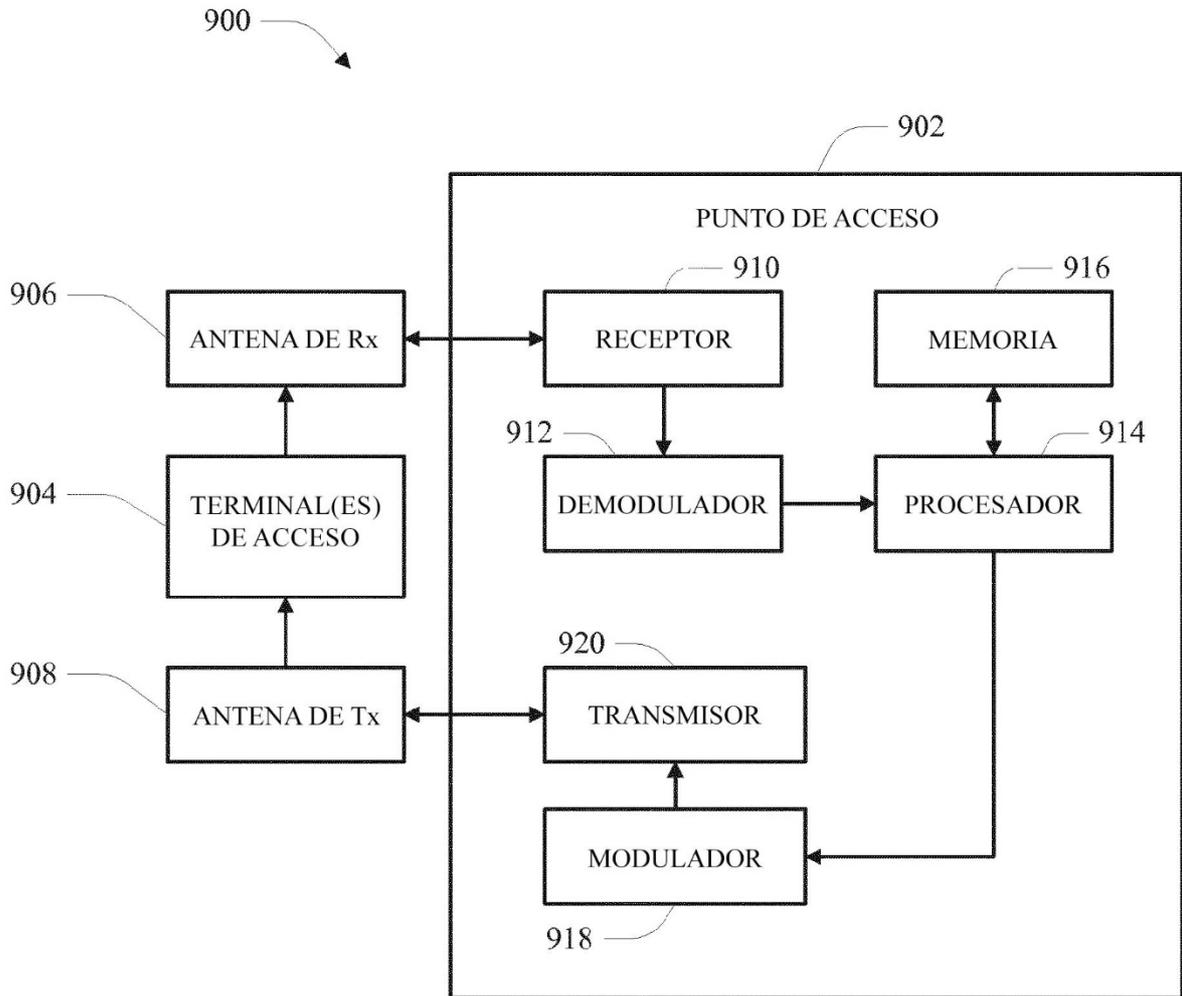


FIG. 9

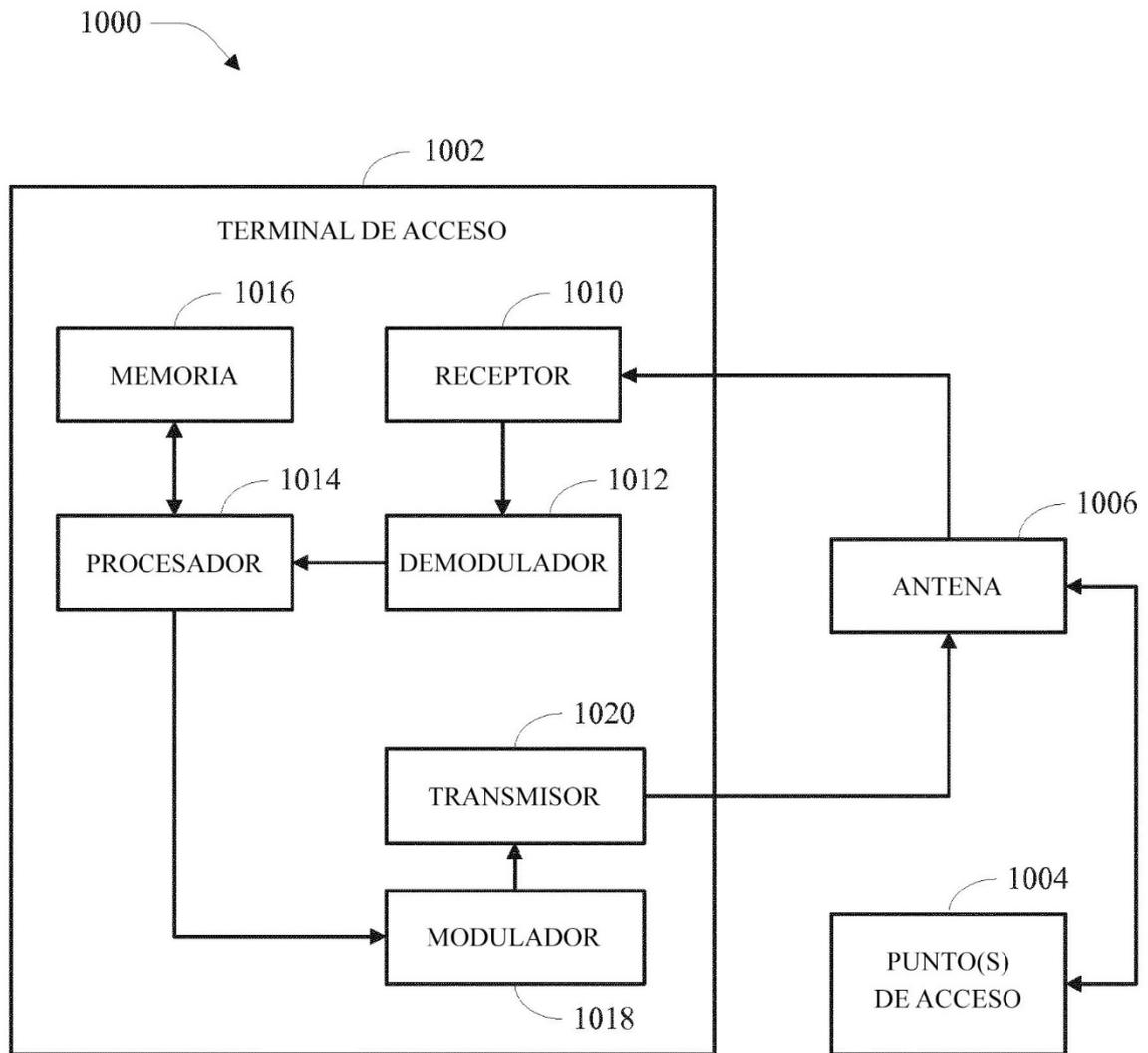


FIG. 10

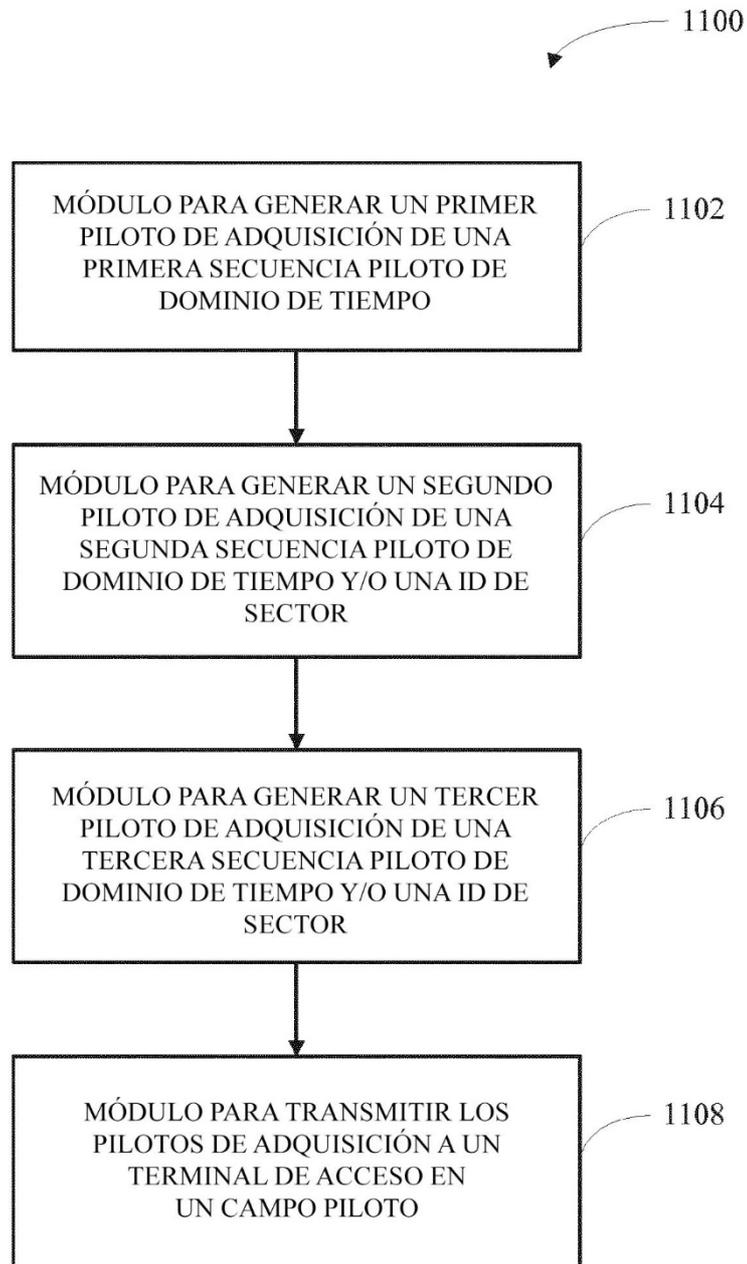


FIG. 11

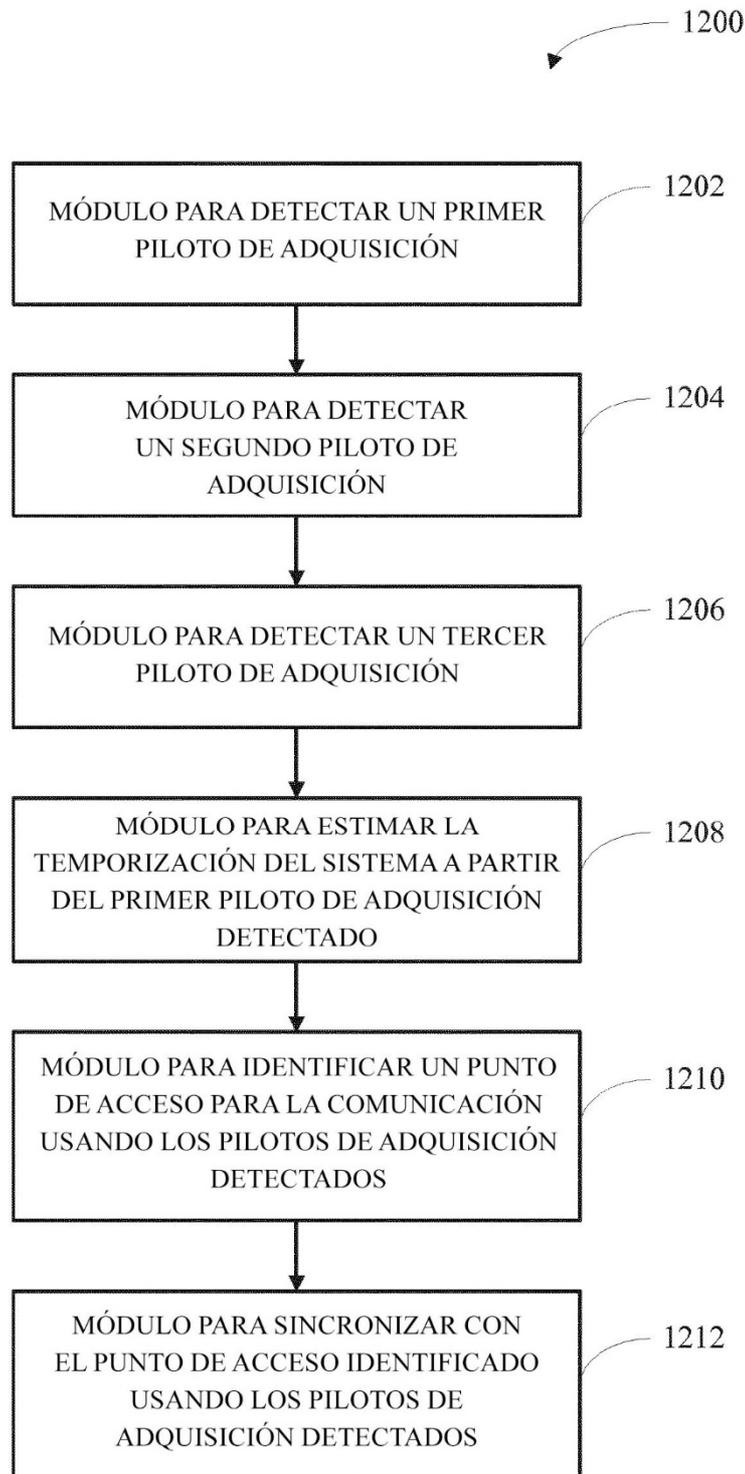


FIG. 12