(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 802 808**

(51) Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01)
H04L 5/16 (2006.01)
H04L 5/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2007** **E 18196598 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020** **EP 3439223**

(54) Título: **Estructuras de trama para sistemas de comunicación inalámbrica**

(30) Prioridad:

24.10.2006 US 86264106 P
24.10.2006 US 86274406 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.01.2021

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

KHANDEKAR, AAMOD;
GOROKHOV, ALEXEI;
BHUSHAN, NAGA y
WANG, MICHAEL MAO

(74) Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 802 808 T3

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

DESCRIPCIÓN

Estructuras de trama para sistemas de comunicación inalámbrica

ANTECEDENTES

I. Campo

[0001] La siguiente descripción se refiere en general a comunicación inalámbrica, y, entre otras cosas, a estructuras de trama para sistemas de comunicación inalámbrica.

II. Antecedentes

[0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica se han convertido en medios principales mediante los cuales se comunica la mayor parte de la gente en todo el mundo. Los dispositivos de comunicación inalámbrica se han ido reduciendo en tamaño y volviéndose más potentes con el fin de satisfacer las necesidades de los consumidores y mejorar la portabilidad y la comodidad. El aumento de la potencia de procesamiento de dispositivos móviles tales como los teléfonos celulares ha generado una mayor demanda en los sistemas de transmisión de redes inalámbricas. Estos sistemas generalmente no se actualizan tan fácilmente como los dispositivos celulares que se comunican allí. A medida que se expanden las capacidades de los dispositivos móviles, puede ser difícil mantener un sistema de red inalámbrica más antiguo de una manera que facilite la explotación completa de las nuevas y mejores capacidades de los dispositivos inalámbricos.

[0003] Los sistemas de comunicación inalámbrica generalmente utilizan diferentes enfoques para generar recursos de transmisión en forma de canales. Estos sistemas pueden ser sistemas de multiplexación por división de código (CDM), sistemas de multiplexación por división de frecuencia (FDM) y sistemas de multiplexación por división de tiempo (TDM). Una variante comúnmente utilizada de FDM es un multiplexado por división de frecuencia ortogonal (OFDM) que efectivamente particiona el ancho de banda total del sistema en múltiples subportadoras ortogonales. Estas subportadoras también se pueden denominar como tonos, bins y canales de frecuencia. Cada subportadora puede modularse con datos. Con las técnicas basadas en la división de tiempo, cada subportadora puede comprender una porción de segmentos de tiempo secuenciales o intervalos de tiempo. A cada usuario se le puede proporcionar una o más combinaciones de intervalos de tiempo y subportadoras para transmitir y recibir información en un período o trama de ráfaga definida. Los esquemas de salto generalmente pueden ser un esquema de salto de velocidad de símbolos o un esquema de salto de bloque.

[0004] Las técnicas basadas en la división de código transmiten típicamente datos a través de un número de frecuencias disponibles en cualquier momento en un intervalo. En general, los datos se digitalizan y se propagan por el ancho de banda disponible, en el que múltiples usuarios pueden solaparse en el canal y puede asignarse a los respectivos usuarios un código de secuencia único. Los usuarios pueden transmitir en el mismo segmento de banda ancha del espectro, en el que la señal de cada usuario se propaga por todo el ancho de banda mediante su respectivo código de propagación único. Esta técnica puede proporcionar compartición, en la que uno o más usuarios pueden transmitir y recibir simultáneamente. Dicha compartición puede conseguirse mediante una modulación digital en espectro ensanchado, en la que el flujo de bits de un usuario se codifica y se propaga por un canal muy amplio de manera seudoaleatoria. El receptor está diseñado para reconocer el código de secuencia único asociado y deshacer la aleatorización con el fin de recoger los bits para un usuario particular de manera coherente.

[0005] Una red de comunicación inalámbrica típica (por ejemplo, que emplea técnicas de división de frecuencia, de tiempo y/o de código) incluye una o más estaciones base que proporcionan un área de cobertura y uno o más terminales móviles (por ejemplo, inalámbricos) que pueden transmitir y recibir datos dentro del área de cobertura. Una estación base típica puede transmitir simultáneamente múltiples flujos de datos para servicios de radiodifusión, multidifusión y/o unidifusión, en los que un flujo de datos es un flujo de datos de interés de recepción independiente para un terminal móvil. Un terminal móvil dentro del área de cobertura de esa estación base puede estar interesado en recibir uno, más de uno o todos los flujos de datos transmitidos desde la estación base. Asimismo, un terminal móvil puede transmitir datos a la estación base o a otro terminal móvil. En estos sistemas, el ancho de banda y otros recursos del sistema se asignan utilizando un programador.

[0006] Para el caso de grandes anchos de banda de despliegue, a menudo el canal se vuelve dispersivo y la respuesta de frecuencia varía a lo largo del ancho de banda.

[0007] Ericsson y otros: "Text Proposal on Cell Search in Evolved UTRA", borrador de 3GPP; R1-051308 vol. RAN WG1 describe una propuesta de texto para búsqueda de células, adquisición inicial, y un procedimiento para admitir un ancho de banda de transmisión escalable de 1,25 a 20 MHz para el enlace descendente UTRA Evolucionado.

BREVE EXPLICACIÓN

[0008] A continuación se presenta una breve explicación simplificada con el fin de proporcionar un entendimiento básico de algunos aspectos de los aspectos divulgados. Esta breve explicación no es una visión general exhaustiva y no pretende identificar elementos clave o críticos ni delimitar el alcance de dichos modos de realización. Su propósito es presentar algunos conceptos de los modos de realización descritos de forma simplificada como preludio de la descripción más detallada que se presentará a continuación.

[0009] De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento como se expone en las reivindicaciones 1 y 7, un aparato como se expone en las reivindicaciones 5 y 11 y un medio legible por ordenador como se expone en las reivindicaciones 6 y 12. Otros aspectos de la invención pueden encontrarse en las reivindicaciones dependientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010]

La figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple que puede utilizar las estructuras de trama descritas en el presente documento.

La figura 2 ilustra aspectos de las estructuras de supertrama para un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de división de frecuencia dúplex (FDD).

La figura 3 ilustra aspectos de las estructuras de supertrama para un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de división de tiempo dúplex (TDD).

La figura 4 ilustra un sistema de ejemplo que utiliza las estructuras de trama descritas para la comunicación en un entorno de comunicación inalámbrica.

La figura 5 ilustra un sistema para recibir las estructuras de trama descritas para la comunicación en un entorno de comunicación inalámbrica.

La figura 6 ilustra un procedimiento para transmitir información en un sistema de comunicación inalámbrico.

La figura 7 ilustra un procedimiento para recibir un piloto de adquisición que incluye información de determinación del sistema.

La figura 8 ilustra un diagrama de bloques de una realización de un sistema transmisor y un sistema receptor.

La figura 9 ilustra un sistema para comunicar información en un entorno de comunicaciones inalámbricas.

La figura 10 ilustra un sistema para recibir información en un entorno de comunicaciones inalámbricas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0011] A continuación se describirán diversos modos de realización con referencia a los dibujos. En la siguiente descripción se exponen, con propósitos explicativos, numerosos detalles específicos a fin de facilitar la plena comprensión de uno o más aspectos. Sin embargo, puede resultar evidente que dicho(s) modo(s) de realización puede(n) llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos se muestran estructuras y dispositivos ampliamente conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de estos modos de realización.

[0012] Tal y como se utilizan en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares pretenden hacer referencia a una entidad relacionada con la informática, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero 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 pueden ejecutarse desde diversos medios legibles por ordenador que tengan diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse 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).

[0013] Además, se describen diversos modos de realización en el presente documento en conexión con un terminal inalámbrico. Un terminal inalámbrico también puede denominarse sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, dispositivo móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicación inalámbrica, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un terminal inalámbrico puede ser un teléfono móvil, 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 manual que tenga capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Además, se describen diversos modos de realización en el presente documento en conexión con una estación base. Una estación base se puede utilizar para comunicarse con uno o más terminales inalámbricos y también puede denominarse punto de acceso, nodo B, o con algún otro término.

[0014] Diversos aspectos o características se presentarán en términos de sistemas que pueden incluir una serie de dispositivos, componentes, módulos y similares. Se ha de entender y apreciar que los diversos sistemas pueden incluir dispositivos, componentes, módulos, adicionales y/o pueden no incluir todos los dispositivos, componentes, módulos, analizados en relación con las figuras. También puede utilizarse una combinación de estos enfoques.

[0015] **La figura 1** ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple 100 que puede utilizar las estructuras de trama descritas en el presente documento. En mayor detalle, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple 100 incluye múltiples células, por ejemplo, células 102, 104 y 106. En la realización de la **figura 1,** cada célula 102, 1 04 y 1 06 puede incluir un punto de acceso 108, 110, 112 que incluye múltiples sectores. Los múltiples sectores están formados por grupos de antenas, cada una sensible a la comunicación con los terminales de acceso en una porción de la célula. En la célula 102, los grupos de antenas 114, 116 y 118 corresponden cada uno a un sector diferente. En la célula 104, los grupos de antenas 120, 122 y 124 corresponden cada uno a un sector diferente. En la célula 106, los grupos de antenas 126, 128 y 130 corresponden cada uno a un sector diferente.

[0016] Cada célula incluye varios terminales de acceso, que están en comunicación con uno o más sectores de cada punto de acceso. Por ejemplo, los terminales de acceso 132, 134, 136 y 138 están en comunicación con la estación base 108, los terminales de acceso 140, 142 y 144 están en comunicación con el punto de acceso 110, y los terminales de acceso 146, 148 y 150 están en comunicación con el punto de acceso 112.

[0017] Como se ilustra en la célula 104, por ejemplo, cada terminal de acceso 140, 142 y 144 está ubicado en una porción diferente de la célula respectiva que cada otro terminal de acceso en la misma célula. Además, cada terminal de acceso 140, 142 y 144 puede estar a una distancia diferente de los grupos de antenas correspondientes con los que se está comunicando. Ambos factores proporcionan situaciones, también debido a las condiciones ambientales y de otro tipo en la célula, para hacer que se presenten diferentes condiciones de canal entre cada terminal de acceso y su correspondiente grupo de antenas con el que se está comunicando.

[0018] Un controlador 152 está acoplado a cada una de las células 102, 104 y 106. El controlador 152 puede contener una o más conexiones a múltiples redes, como Internet, otras redes basadas en paquetes o redes de voz con conmutación de circuitos que proporcionan información a, y desde, los terminales de acceso en comunicación con las células del sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple 100. El controlador 152 incluye, o está acoplado con un programador que programa la transmisión desde y hacia los terminales de acceso. En algunas realizaciones, el programador puede residir en cada célula individual, cada sector de una célula, o una combinación de los mismos.

[0019] Cada uno de los sectores puede operar utilizando uno o más de una multitud de portadoras. Cada portadora es una porción de un ancho de banda mayor en el que el sistema puede operar, o está disponible para la comunicación. Un solo sector que utiliza una o más portadoras puede tener múltiples terminales de acceso programados en cada uno de las diferentes portadoras durante cualquier intervalo de tiempo dado (*por ejemplo*, trama o supertrama). Además, uno o más terminales de acceso pueden programarse en múltiples portadoras substancialmente al mismo tiempo.

[0020] Un terminal de acceso puede programarse en una portadora o más de una portadora según sus capacidades. Estas capacidades pueden ser parte de la información de sesión que se genera cuando el terminal de acceso intenta adquirir comunicación o se ha negociado previamente, puede ser parte de la información de identificación que se transmite por el terminal de acceso o puede establecerse de acuerdo con otros enfoques. En ciertos aspectos, la información de sesión puede comprender un símbolo de identificación de sesión que se genera al consultar el terminal de acceso o determinar sus capacidades a través de sus transmisiones.

[0021] Además, en algunos aspectos, pilotos de adquisición, que pueden incluirse en un preámbulo de supertrama, pueden proporcionarse en una sola portadora o en una porción de una portadora para cualquier supertrama dada. En otros aspectos, solo porciones del preámbulo de supertrama (por ejemplo, los pilotos o los pilotos de adquisición) pueden tener un ancho de banda menor que una portadora, mientras que otras partes del preámbulo de supertrama tienen un mayor ancho de banda.

[0022] Como se usa en el presente documento, un punto de acceso puede ser una estación fija utilizada para comunicarse con los terminales y también puede denominarse, e incluir parte de o la totalidad de la funcionalidad de, una estación base, un Nodo B, o alguna otra terminología. Un terminal de acceso también puede denominarse, e incluir parte de o la totalidad de la funcionalidad de, un equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrica, un terminal, una estación móvil o alguna otra terminología.

[0023] Se debe tener en cuenta que, aunque la **figura 1** representa sectores físicos (*por ejemplo*, que tienen diferentes grupos de antenas para diferentes sectores), se pueden utilizar otros enfoques. Por ejemplo, utilizando múltiples "haces" fijos para que cada uno cubra diferentes áreas de la célula en el espacio de frecuencia puede utilizarse en lugar de, o en combinación con, sectores físicos.

[0024] Para apreciar completamente los aspectos divulgados, se discutirán estructuras de supertrama para sistemas de comunicación inalámbrica de acceso múltiple. **La figura 2** ilustra aspectos de las estructuras de supertrama 200 para un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de división de frecuencia dúplex (FDD). **La figura 3** ilustra aspectos de las estructuras de supertrama 300 para un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de división de tiempo dúplex (TDD). En ciertos aspectos, un preámbulo de supertrama, o porciones del mismo, puede abarcar una portadora o menos de una portadora. Además, en algunos aspectos, una subportadora central de una portadora dada puede ser una subportadora central, o sustancialmente una subportadora central, de un preámbulo de supertrama.

[0025] La transmisión de enlace directo se divide en unidades de supertramas 200, 300 que pueden incluir un preámbulo de supertrama 204, 304 seguido de una serie de tramas de capa física, algunas de las cuales están etiquetadas como 206, 208, 306 y 308. En un sistema FDD 200, la transmisión de enlace inverso y de enlace directo pueden ocupar diferentes anchos de banda de frecuencia, de modo que las transmisiones en los enlaces no se superponen en la mayoría de las subportadoras de frecuencia. En un sistema TDD 300, *N* tramas de enlace directo y *M* tramas de enlace inverso definen el número de tramas de enlace directo secuencial y de enlace inverso que pueden transmitirse continuamente antes de permitir la transmisión del tipo opuesto de trama. Se debe tener en cuenta que el número de *N* y *M* puede variar dentro de una supertrama determinada o entre supertramas.

[0026] En ciertas realizaciones, el preámbulo 204, 304 de la supertrama incluye pilotos para adquisición que pueden facilitar que un terminal obtenga suficiente información para conectarse y utilizar un sistema de comunicación inalámbrico. El preámbulo también puede incluir uno o más de los siguientes canales de control: canal de control de transmisión primaria de enlace directo (F-PBCCH), canal de control de transmisión secundario de enlace directo (F-SBCCH) y canal de búsqueda rápida hacia adelante (F-QPCH). Estos canales de control llevan información de configuración para la forma de onda del enlace directo y/o información de paginación rápida para usuarios en modo inactivo. Las tramas de la capa física pueden transportar datos y otros canales de control que los transmitidos por el preámbulo 204, 304.

[0027] Además, un canal piloto puede incluir pilotos que pueden usarse para la estimación de canal por terminales de acceso y/o un canal de difusión que incluye información de configuración que el terminal de acceso puede utilizar para demodular la información contenida en la trama de enlace directo. En el preámbulo de supertrama 204, 304 también puede incluir información adicional sobre la adquisición, como el tiempo y otra información suficiente para que un terminal de acceso se comunique con una de las portadoras, e información básica de control de potencia o compensación. En otros casos, solo parte de la información anterior y/u otra puede incluirse en el preámbulo de supertrama 204, 304. Además, en el preámbulo de supertrama 204, 304 se puede transportar otra información de interferencia y localización del sector. La estructura del preámbulo de supertrama 204, 304 y la duración entre los preámbulos de supertrama (*por ejemplo*, entre el preámbulo 204 y el preámbulo 210) dependen de uno o más parámetros flexibles.

[0028] El ancho de banda del sistema puede incluir un tamaño de Transformada Rápida de Fourier (FFT) y una o más subportadoras de guarda. En un aspecto, la información de paginación puede ocupar varios segmentos de un ancho de banda fijo dependiendo de la implementación.

[0029] Una estructura de preámbulo puede contener un número similar de bits en F-QPCH para todas las asignaciones de ancho de banda y podría mantener el mismo presupuesto de enlace para todas las asignaciones de ancho de banda. Para implementaciones que no tienen límite de energía, la capacidad de paginación se puede escalar con ancho de banda. El número de segmentos F-QPCH se puede señalar a través de un bit en F-PBCCH. Por ejemplo, el canal de paginación puede ocupar múltiples segmentos de un ancho de banda específico (*por ejemplo,* 5 MHz cada uno), por lo tanto, se pueden permitir *k* segmentos cuando el ancho de banda utilizable es de al menos (512**k*-128) subportadoras. Por lo tanto, en un aspecto, un despliegue de 10 MHz puede tener dos segmentos F-QPCH, un despliegue de 15 MHz puede tener tres segmentos F-QPCH, *etc.* El número de segmentos de paginación se puede señalar a través de un bit en el canal de transmisión o a través de otros medios. Ninguno de los segmentos necesita centrarse en la frecuencia central. Además, la difusión u otra información debe especificar un límite exacto en el que se permite la transición. De acuerdo con algunos aspectos, el F-PBCCH se

puede repetir en cada segmento F-QPCH. Una opción de 128 subportadoras de guarda corresponde a un despliegue de DO de tres operadores en 5 MHz.

[0030] De acuerdo con algunos aspectos, el ancho de banda de un piloto de adquisición se limita a 512 subportadoras, y se centra en o cerca de la frecuencia central de una portadora. En un aspecto, el ancho de banda de adquisición es fijo y no cambia (*por ejemplo,* sin salto de preámbulo). Esto puede proporcionar la ventaja de simplificar la operación de búsqueda y acelerar el tiempo de adquisición, ya que el buscador (*por ejemplo*, el terminal) puede buscar en la misma ubicación en cada supertrama. Además, en algunos aspectos, los pilotos de adquisición, de ancho de banda fijo y ubicación de ancho de banda, en términos de subportadoras, se pueden usar para el traspaso y la gestión activa de conjuntos, para proporcionar una portadora a interferencia (C/I) precisa, o una similar (*por ejemplo*, la relación señal-ruido (SNR), relación señal-interferencia-más ruido (SINR), interferencia, etc.) que puede ser utilizada para estos fines por los terminales de acceso.

[0031] Cabe señalar que en el aspecto anterior no hay preámbulo de salto. En un esquema de preámbulo de salto, la interferencia observada por cada sector varía de supertrama a supertrama. Dado que el rendimiento de adquisición en 5 MHz tiene una alta calidad, cualquier mejora debido a saltos se ve negada por las pérdidas en la gestión de transferencia y en el rendimiento de determinación del sistema. Por lo tanto, el aspecto anterior no utiliza salto de preámbulo.

[0032] En otro aspecto, el prefijo cíclico usado para los símbolos en un preámbulo de supertrama, o solo el piloto de adquisición, puede ser el mismo que el prefijo cíclico usado para los símbolos en las tramas individuales. En un aspecto, un terminal de acceso puede determinar la longitud del prefijo cíclico a partir del prefijo cíclico o mediante la decodificación de un segundo de tres pilotos de adquisición. Esto permite una amplia variación del sistema en la longitud del prefijo cíclico en una o más partes de un despliegue dado. El prefijo cíclico se puede llevar en un piloto de adquisición y, por lo tanto, no es necesario limitarlo a un valor constante.

[0033] Como se ilustra en las figuras 2 y 3, el preámbulo de supertrama 204, 304 es seguido por una secuencia de tramas. Cada trama puede incluir el mismo o un número diferente de símbolos OFDM, que pueden incluir un número de subportadoras que pueden utilizarse simultáneamente para la transmisión durante un período definido. Además, cada trama puede operar de acuerdo con un modo de salto de frecuencia de símbolos, donde uno o más símbolos OFDM no contiguos se asignan a un usuario en un enlace directo o inverso, o un modo de salto de bloque, donde los usuarios saltan dentro de un bloque de símbolos OFDM. Los bloques reales o los símbolos OFDM pueden o no saltar entre tramas.

[0034] De acuerdo con algunos aspectos, F-PBCCH y F-SBCCH pueden llevarse en los primeros cinco símbolos OFDM. El F-PBCCH se transporta en todas las supertramas, mientras que el F-SBCCH y el F-QPCH se alternan entre sí. Por ejemplo, el F-SBCCH se transporta en supertramas impares y F-QPCH se transporta en supertramas impares. Por lo tanto, F-SBCCH y F-QPCH se alternan. F-PBCCH, F-SBCCH y F-QPCH comparten un piloto común en supertramas pares e impares. F-SBCCH y F-QPCH pueden codificarse en una sola supertrama. El F-PBCCH está codificado en forma conjunta en más de dieciséis supertramas porque el F-PBCCH transporta información amplia de implementación estática (por ejemplo, información que es común de un sector a otro).

[0035] Además, la estructura puede ser diferente para sistemas síncronos y asíncronos. En un sistema asíncrono, incluso las supertramas se codifican utilizando el sector PilotoPN y en los sistemas síncronos se codifican utilizando el PilotoFase. El PilotoPN es un identificador de sector de 9 bits utilizado en banda amplia ultra móvil (UMB). PilotoFase viene dado por modo índice PilotoPN+ Supertrama 512 (PilotoFase cambia cada supertrama). Incluso las supertramas pueden codificarse utilizando un SFNID para habilitar la operación de paginación rápida de la red de frecuencia única (SFN). En algunos aspectos, el SFNID puede ser igual a PilotoPN. Los sectores que participan en SFN transmiten la misma forma de onda y, por lo tanto, aparecen como un solo sector que transmite con mayor energía a un terminal que recibe la forma de onda. Esta técnica puede mitigar la interferencia causada por un sector a otro y puede resultar en un aumento de la energía recibida en el terminal. La operación SFN entre un grupo de sectores (*por ejemplo*, sectores de la misma célula) se puede realizar asignando el mismo SFNID a estos sectores.

[0036] De acuerdo con algunos aspectos, el F-PBCCH puede ocupar el primer símbolo OFDM en el preámbulo de la supertrama y el F-SBCCH/F-QPCH puede ocupar los siguientes cuatro símbolos OFDM. La asignación de un símbolo OFDM de ancho de banda a PBCCH puede facilitar una ganancia de procesamiento adecuada incluso en una implementación de ancho de banda bajo (*por ejemplo*, 1,25 MHz). Una ventaja adicional puede ser que los terminales en modo inactivo pueden usar este símbolo OFDM para la convergencia del control automático de ganancia (AGC). Por ejemplo, esto puede proporcionar que no haya degradación en el rendimiento de F-QPCH, o que sea mínima. Esto es posible porque el F-PBCCH transporta información específica de la implementación, que ya se conoce en un terminal en modo inactivo. Por lo tanto, el terminal no necesita demodular este símbolo OFDM y, en cambio, puede utilizar la energía recibida durante este período del símbolo como una referencia para configurarlo mediante el control automático de ganancia (AGC), y la duración del tiempo de este símbolo OFDM como tiempo de guarda para permitir que el AGC converja.

[0037] Una estructura de preámbulo de supertrama puede incluir ocho símbolos OFDM, los primeros cinco símbolos pueden usarse para transportar los canales de control y los últimos tres símbolos pueden transportar el piloto de adquisición. El piloto de adquisición en el preámbulo de la supertrama puede comprender tres señales piloto que están separadas en tiempo, frecuencia o tiempo y frecuencia. La información adicional relacionada con las señales piloto contenidas en el preámbulo de la supertrama se discutirá a continuación.

[0038] **La figura 4** ilustra un sistema de ejemplo 400 que utiliza las estructuras de trama descritas para la comunicación en un entorno de comunicación inalámbrica. El sistema 400 puede configurarse para modificar un preámbulo de supertrama que puede incluir información de determinación del sistema. El sistema 400 incluye un transmisor 402 que está en comunicación inalámbrica con un receptor 404. El transmisor 402 puede ser una estación base y el receptor 404 puede ser un dispositivo de comunicación, por ejemplo. Debe entenderse que el sistema 400 puede incluir uno o más transmisores 402 y uno o más receptores 404. Sin embargo, solo se muestran un receptor y un transmisor para simplificar.

[0039] Para transmitir información al receptor 404, el transmisor 402 incluye un primer generador de adquisición piloto 404 que puede configurarse para crear un primer piloto de adquisición. De acuerdo con algunos aspectos, el primer piloto de adquisición se conoce como TDM3. De acuerdo con algunos aspectos, el primer piloto de adquisición está ortogonalizado con un código Walsh que transporta información de determinación del sistema. De acuerdo con algunos aspectos, el primer piloto de adquisición puede además codificarse por los contenidos de un segundo piloto de adquisición para distinguir diferentes sectores entre sí. En algunos aspectos, el sistema 400 puede usar esta distinción para la transmisión diferencial de una señal de información de otro sector de enlace directo (F-OSICH), que también puede ser parte del preámbulo de la supertrama y ser utilizado por el receptor 404 para determinar el sector para el cual se aplica la información OSICH.

[0040] El primer piloto de adquisición puede llevar nueve bits de información. En un aspecto, el primer piloto de adquisición puede incluir un bit que indica si el sector o el punto de acceso es parte de un despliegue síncrono o asíncrono, dos bits pueden indicar una duración de prefijo cíclico, un bit para indicar la habilitación de la operación semidúplex y cuatro bits pueden utilizarse para indicar los bits menos significativos (LSB) del tiempo del sistema en una implementación asíncrona. Estos cuatro bits se pueden utilizar para determinar la supertrama en la que comienza la transmisión de difusión y/o determinar la supertrama en la que se transporta la información de canal extendida (ECI). En un aspecto, la ECI transporta información de configuración de enlace inverso, así como todos los bits de tiempo del sistema. En otros aspectos, estos cuatro bits también se pueden usar para información inicial para algoritmos como saltos/aleatorizaciones que se realizan en el receptor 404 (*por ejemplo,* terminal de acceso).

[0041] En un aspecto de implementación sincrónica, los LSB se pueden usar para transportar información de numerología de TDD (*por ejemplo*, partición entre enlaces directos e inversos). Además, se puede reservar un valor de los cuatro bits para indicar la operación de FDD. En algunos aspectos, se puede usar un bit para indicar la reutilización de la frecuencia en canales de supertrama (*por ejemplo,* uso de múltiples puntos de acceso o sectores del mismo ancho de banda). En otro aspecto, para el caso de un diseño de FFT de 5 MHz, uno o más bits pueden definir de forma aproximada el número de portadoras de guarda utilizados.

[0042] También se incluye en el transmisor 402 un segundo generador de adquisición piloto 408 que se puede configurar para crear un segundo piloto de adquisición. De acuerdo con algunos aspectos, el segundo piloto de adquisición puede denominarse TDM2. En un aspecto, el segundo piloto de adquisición está ortogonalizado con un código de Walsh que depende de PilotoPN en el caso de sectores asíncronos y de PilotoFase en el caso de sectores síncronos. En un aspecto, el desplazamiento de fase se puede definir como modo de índice PilotoPN + Supertrama 512. Una PilotoFase se utiliza en sectores síncronos para permitir que los pilotos de adquisición cambien de supertrama a supertrama, lo que permite obtener ganancias en las supertramas.

[0043] El transmisor 402 también puede incluir un tercer generador de adquisición piloto 408 que puede configurarse para crear un tercer piloto de adquisición. De acuerdo con algunos aspectos, el tercer piloto de adquisición puede denominarse (TDM1). En un aspecto, el tercer piloto de adquisición lleva una secuencia única que puede ser independiente de PilotoPN. En algunos aspectos, el ancho de banda abarcado por el tercer piloto de adquisición es 5 HMz de subportadoras. En algunos aspectos, el tercer piloto de adquisición para anchos de banda inferiores a 5 MHz puede generarse poniendo a cero algunas portadoras de guardia para tener el ancho de banda adecuado. En un aspecto, el tercer piloto de adquisición se puede utilizar para temporización.

[0044] De acuerdo con algunos aspectos, la tercera secuencia piloto de adquisición puede ser independiente de la identidad del sector, pero puede depender de unos pocos bits de información del sistema (*por ejemplo*, el tamaño de FFT utilizado por el sistema y la longitud del prefijo cíclico utilizado por el sistema). En algunos aspectos, se pueden utilizar doce secuencias diferentes (aproximadamente cuatro bits de información) para transmitir el tercer piloto de adquisición. En otros aspectos, la tercera secuencia piloto de adquisición puede ser única (*por ejemplo*, no se transmiten bits de información utilizando esta secuencia). Esto puede mitigar la complejidad de la adquisición, ya que la correlación con cada una de las secuencias piloto de la tercera adquisición en tiempo real puede constituir una complejidad dominante en el proceso de adquisición.

[0045] El tercer piloto de adquisición, de acuerdo con algunos aspectos, lleva un piloto de sincronización de tiempo/frecuencia que puede ser independiente de PilotoPN. Se pueden utilizar cuatro secuencias de GCL para especificar la duración del prefijo cíclico (CP). Las secuencias de GCL pueden basarse en un tamaño FFT de 128, 256 o 512 tonos. La forma de onda piloto para tamaños FFT mayores a 512 tonos es la misma que para 512 tonos. Las secuencias de GCL se pueden asignar a cada *N*-ésima subportadora, donde *N* es mayor que 1, para proporcionar la repetición de *N* en el dominio del tiempo. Las repeticiones se pueden utilizar para la detección inicial de esta secuencia y/o para la corrección de frecuencia.

[0046] Cabe señalar que los pilotos de adquisición primero, segundo y tercero no necesitan ser símbolos OFDM consecutivos en el preámbulo de supertrama. Sin embargo, de acuerdo con algunos aspectos, los pilotos de adquisición primero, segundo y tercero pueden ser símbolos OFDM consecutivos. Los pilotos de adquisición pueden comprender cualquier conjunto de secuencias, incluidas, entre otras, secuencias ortogonales. La tercera adquisición de secuencias de GCL piloto podría no ser ortogonal entre sí.

[0047] El transmisor 402 también incluye un comunicador 412 que se puede configurar para enviar a los pilotos de adquisición primero (TDM3), segundo (TDM2) y tercero (TDM1) al receptor 404. De acuerdo con algunos aspectos, los pilotos de adquisición primero, segundo y/o tercero pueden llevarse dentro de un receptor 404 del preámbulo de supertrama, que puede utilizar esta información para mejorar el rendimiento de adquisición.

[0048] El sistema 400 puede incluir un procesador 414 conectado operativamente al transmisor 402 (y/o una memoria 416) para ejecutar instrucciones relacionadas con la generación de pilotos de adquisición y el envío de pilotos de adquisición a un receptor 404. Los pilotos de adquisición pueden llevarse dentro de un procesador 414 de preámbulo de supertrama, que también puede ejecutar instrucciones relacionadas con la inclusión de pilotos de adquisición en un preámbulo de supertrama. El procesador 414 también puede ser un procesador que controla uno o más componentes del sistema 400, y/o un procesador que analiza y genera información recibida por un transmisor 402, y controla uno o más componentes del sistema 400.

[0049] La memoria 416 puede almacenar información relacionada con los pilotos de adquisición y/o preámbulos de supertrama generados por el procesador 414 y otra información adecuada relacionada con la comunicación de información en una red de comunicación inalámbrica. La memoria 416 puede almacenar además protocolos asociados a tomar medidas para controlar la comunicación entre el transmisor 402 y el receptor 404, de manera que el sistema 400 puede emplear los protocolos y/o algoritmos almacenados para implementar los diversos aspectos descritos en este documento.

[0050] Se apreciará que los componentes de almacenamiento de datos (*por ejemplo*, memorias) descritos en el presente documento pueden ser una memoria volátil o una memoria no volátil, o pueden incluir memoria tanto volátil como no volátil. A modo de ilustración y no como limitación, la memoria no volátil puede incluir memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), ROM programable eléctricamente (EPROM), ROM borrable eléctricamente (EEPROM) o memoria flash. La memoria volátil puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), que actúa como memoria caché externa. A modo de ilustración, y no como limitación, la memoria RAM está disponible en muchas formas, tales como RAM síncrona (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de transferencia de datos (DDR SDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de enlace síncrono (SLDRAM) y RAM de Rambus directo (DRRAM). La memoria 210 de las realizaciones divulgadas pretende comprender, de forma no limitativa, estos y otros tipos adecuados de memoria.

[0051] **La figura 5** ilustra un sistema 500 para recibir las estructuras de trama descritas para la comunicación en un entorno de comunicación inalámbrica. El sistema 500 se puede configurar para recibir un preámbulo de supertrama que incluye información de determinación del sistema. El sistema 500 puede incluir uno o más transmisores 502 en comunicación inalámbrica con uno o más receptores 504.

[0052] El receptor 504 puede incluir un primer detector piloto de adquisición 506 que puede configurarse para descubrir un primer piloto de adquisición (TDM3). El primer piloto de adquisición puede incluir información de determinación del sistema. Por ejemplo, la información de determinación del sistema puede indicar si se utiliza la operación síncrona o asíncrona, si se utiliza la operación semidúplex, si se utiliza la reutilización de la frecuencia, o combinaciones de las mismas. El primer piloto de adquisición puede llevarse dentro de un preámbulo de supertrama que incluye al menos tres símbolos OFDM.

[0053] También se incluye en el receptor 504 un comparador 508 que se puede configurar para correlacionar un segundo piloto de adquisición (TMD2) utilizando una hipótesis sectorial. El comparador 508 puede correlacionarse con todas las hipótesis sectoriales utilizando el FHT. De acuerdo con algunos aspectos, debido a la repetición de símbolos, se pueden utilizar diferentes hipótesis de tiempo para FFT de 1,25 MHz y 2,5 MHz.

[0054] Un asociador 510 puede configurarse para correlacionar el primer piloto de adquisición (TDM3) utilizando la información incluida en el segundo piloto de adquisición. El asociador 510 puede primero descifrar TDM3 utilizando PilotoPN (*por ejemplo,* asíncrono) o PilotoFase (*por ejemplo,* sincrónico) incluido en TDM2. La información transportada en TDM3 puede facilitar la demodulación de F-PBCCH y F-SBCCH, que puede llevar

información de configuración que facilita que el receptor 504 demodule los datos del enlace directo. Por ejemplo, cada F-PBCCH lleva un tamaño FFT y un número de subportadoras de guarda. El F-PBCCH también puede transportar nueve LSB de tiempo del sistema para permitir que el receptor 504 convierta PilotoFase en PilotoPN para sistemas síncronos.

[0055] De acuerdo con algunos aspectos, el receptor 504 puede configurarse para detectar un tercer piloto de adquisición (TDM1) en un ancho de banda de 1,25 MHz. Dado que el ancho de banda puede ser de 5 MHz, 2,5 MHz o 1,25 MHz, el uso del ancho de banda mínimo admitido (1,25 MHz) para descubrir el TDM1 puede proporcionar que no se detecte interferencia fuera de banda. De acuerdo con algunos aspectos, las formas de onda TDM1 para todos los anchos de banda parecen idénticas en este intervalo de frecuencia (1,25 MHz). De acuerdo con otros aspectos, se pueden utilizar diferentes secuencias para TDM1 dependiendo del ancho de banda. En algunos aspectos donde hay tres secuencias diferentes para el ancho de banda y cuatro secuencias diferentes para el tamaño de FFT, el receptor puede correlacionarse con doce secuencias diferentes.

[0056] El sistema 500 puede incluir un procesador 512 conectado operativamente al receptor 504 (y/o una memoria 514) para ejecutar instrucciones relacionadas con el descubrimiento de un primer piloto de adquisición, correlacionar un segundo piloto de adquisición con el primer piloto de adquisición y correlacionar un tercer piloto de adquisición utilizando información incluida en el segundo piloto de adquisición. El procesador 512 también puede ser un procesador que controla uno o más componentes del sistema 500, y/o un procesador que analiza y genera información obtenida por un receptor 504, y controla uno o más componentes del sistema 500.

[0057] La memoria 514 puede almacenar información relacionada con los pilotos de adquisición de descubrimiento y/o los pilotos de adquisición de correlación generados por el procesador 512 y otra información adecuada relacionada con la comunicación de información en una red de comunicación inalámbrica. La memoria 514 puede almacenar además protocolos asociados a tomar medidas para controlar la comunicación entre el transmisor 502 y el receptor 504, de manera que el sistema 500 puede emplear los protocolos y/o algoritmos almacenados para implementar los diversos aspectos descritos en este documento.

[0058] En vista de los sistemas a modo de ejemplo mostrados y descritos anteriormente, las metodologías que pueden implementarse según la materia objeto divulgada se apreciarán mejor haciendo referencia a los diagramas de flujo de las figuras 6 y 7. Aunque, para propósitos de simplicidad de la explicación, las metodologías se muestran y se describen como una serie de bloques, debe comprenderse y apreciarse que la materia objeto reivindicada no está limitada por el número ni por el orden de los bloques, ya que algunos bloques pueden aparecer en órdenes diferentes y/o simultáneamente a otros bloques de lo que se representa y describe en el presente documento. Además, no todos los bloques ilustrados pueden requerirse para implementar las metodologías descritas más adelante en el presente documento. Debe apreciarse que la funcionalidad asociada a los bloques puede implementarse mediante software, hardware, una combinación de los mismos o cualquier otro medio adecuado (por ejemplo, un dispositivo, sistema, proceso o componente). Adicionalmente, debe apreciarse que las metodologías divulgadas más adelante en el presente documento y a lo largo de esta memoria descriptiva son susceptibles de almacenamiento en un artículo de fabricación para facilitar el transporte y la transferencia de dichas metodologías a diversos dispositivos. Los expertos en la materia comprenderán y apreciarán que una metodología podría representarse de forma alternativa como una serie de estados o sucesos interrelacionados, tal como en un diagrama de estado.

[0059] Con referencia ahora a la **figura 6**, se ilustra un procedimiento 600 para transmitir información en un sistema de comunicación inalámbrica. La información transmitida puede incluir pilotos de adquisición que pueden proporcionar un mejor rendimiento de adquisición. Los pilotos de adquisición también pueden permitir la determinación eficiente de parámetros flexibles que determinan la estructura del preámbulo. Los pilotos de adquisición también pueden facilitar la capacidad de paginación rápida para escalar con ancho de banda.

[0060] El procedimiento 600 comienza, en 602, cuando se genera una primera señal piloto de adquisición. La primera adquisición piloto puede denominarse como TDM3. De acuerdo con algunos aspectos, el primer piloto de adquisición transporta información de determinación del sistema. El primer piloto de adquisición puede indicar una longitud de prefijo cíclico utilizada en los datos transmitidos, si se utiliza la operación síncrona o asíncrona, si se utiliza la operación semidúplex, si se utiliza la reutilización de la frecuencia, o combinaciones de las mismas. En 604, el primer piloto de adquisición se transmite a los terminales dentro del entorno de comunicación inalámbrica.

[0061] De acuerdo con algunos aspectos, se puede crear y transmitir un segundo y/o tercer piloto de adquisición. En un aspecto, en 606, se genera una segunda señal piloto de adquisición, que podría denominarse (TDM2). La segunda señal piloto de adquisición puede incluir una secuencia que depende de una identidad de sector. El segundo piloto de adquisición se puede generar utilizando uno o más de los aspectos descritos anteriormente. La primera señal piloto de adquisición se puede codificar según el contenido del segundo piloto de adquisición para distinguir diferentes sectores.

[0062] En 608, se genera una tercera señal piloto de adquisición (a veces denominada TDM1). El tercer piloto de adquisición puede incluir una secuencia que depende de un ancho de banda de operación y un prefijo cíclico.

El tercer piloto de adquisición puede llevar una secuencia única y puede generarse utilizando uno o más de los aspectos descritos anteriormente.

[0063] En 604, se transmite cualquier combinación de los pilotos de adquisición primero, segundo o tercero. De acuerdo con algunos aspectos, el primer, segundo o tercer piloto de adquisición se llevan dentro de un preámbulo de supertrama. Las señales piloto de adquisición pueden ser símbolos OFDM consecutivos o símbolos OFDM no consecutivos.

[0064] De acuerdo con algunos aspectos, las secuencias ortogonales de las señales piloto de adquisición son diferentes. En algunos aspectos, la secuencia ortogonal es diferente para la segunda (TDM2) y la primera (TDM3) señales piloto de adquisición basadas en un código de Walsh. En algunos aspectos, las tres señales piloto de adquisición comprenden cualquier conjunto de secuencias y no se limitan a secuencias ortogonales. Adicional o alternativamente, una subportadora central de los pilotos de adquisición es aproximadamente una subportadora central de los pilotos de adquisición.

[0065] **La figura 7** ilustra un procedimiento 700 para recibir un piloto de adquisición que incluye información de determinación del sistema. En 702, un terminal de acceso intenta detectar un primer piloto de adquisición (TDM3). El primer piloto de adquisición puede incluir información de determinación del sistema. Por ejemplo, la información de determinación del sistema puede indicar si se utiliza la operación síncrona o asíncrona, si se utiliza la operación semidúplex, si se utiliza la reutilización de la frecuencia, o combinaciones de las mismas. El primer piloto de adquisición puede llevarse dentro de un preámbulo de supertrama que incluye al menos tres símbolos OFDM. En 704, la información incluida en el primer piloto de adquisición se utiliza para obtener la información de determinación del sistema.

[0066] De acuerdo con algunos aspectos, el procedimiento 700 también incluye la correlación de un segundo piloto de adquisición, en 706, utilizando diferentes hipótesis sectoriales. El segundo piloto de adquisición puede denominarse TDM2. En un aspecto, el terminal de acceso puede correlacionarse eficientemente con todas las hipótesis del sector utilizando el FHT. En algunos aspectos, se puede usar TDM2 al incluir la repetición de símbolos para diferentes tamaños para implementaciones de ancho de banda o tamaños FFT (*por ejemplo,* FFT de 1,25 MHz y 2,5 MHz).

[0067] Usando la información de TDM2, el terminal de acceso se correlaciona con TD3 (el primer piloto de adquisición), en 708, usando un FHT u otro enfoque. En un aspecto, esto se puede facilitar descifrando TDM3 usando la secuencia PN o la aleatorización de fase usada en TDM2. En general, la información transportada en TDM3 se utiliza para demodular la transmisión, el control de potencia y otros canales (*por ejemplo*, F-PBCCH y F-SBCCH). Estos canales llevan información de configuración que permite al terminal demodular datos de enlace directo (*por ejemplo*, F-PBCCH lleva el tamaño exacto de FFT y el número de subportadoras de guarda del despliegue o que se está utilizando actualmente). En un aspecto, F-PBCCH también puede llevar nueve LSB de tiempo del sistema para permitir que el terminal convierta PilotoFase en PilotoPN para sistemas síncronos

[0068] De acuerdo con algunos aspectos, el procedimiento 700 continúa, en 710, cuando se detecta un tercer piloto de adquisición. Este tercer piloto de adquisición puede denominarse TDM1. La detección puede ser a través de una porción del ancho de banda, o sustancialmente todo el ancho de banda. En un aspecto, el terminal de acceso busca TDM1 a través de un ancho de banda de 1,25 MHz. Cabe señalar que, en algunos aspectos, las formas de onda TDM1 para todos los anchos de banda parecen idénticas en este intervalo de frecuencia. De acuerdo con algunos aspectos, el ancho de banda seleccionado (por ejemplo, 1,25 MHz) se selecciona para que sea el ancho de banda mínimo soportado, asegurando así que ninguna interferencia fuera de banda influya en esta detección.

[0069] Con referencia a **la figura 8**, se ilustra un diagrama de bloques de un modo de realización de un sistema transmisor 810 y de un sistema receptor 850 en un sistema de MIMO 800. En el sistema transmisor 810, se proporcionan datos de tráfico para varios flujos de datos desde una fuente de datos 812 hasta el procesador de datos de transmisión (TX) 814. En un modo de realización, cada flujo de datos se transmite a través de una respectiva antena transmisora. El procesador de datos de TX 814 formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos basándose en un sistema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

[0070] Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto usando técnicas de OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y que puede usarse en el sistema receptor para estimar la respuesta de canal. Los datos piloto multiplexados y los datos codificados para cada flujo de datos se modulan después (por ejemplo, se asignan a símbolos) en función de un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QSPK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para que ese flujo de datos proporcione símbolos de modulación. La velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación de cada flujo de datos pueden determinarse mediante instrucciones realizadas proporcionadas por un procesador 830.

[0071] Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan a continuación a un procesador de TX 820, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para la OFDM). El procesador TX 820 proporciona a continuación NT flujos de símbolos de modulación a NT transmisores (TMTR) 822a a 822t. Cada transmisor 822 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y acondiciona además las señales analógicas (por ejemplo, las amplifica, filtra y aumenta su frecuencia) para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión a través del canal de MIMO. Las NT señales moduladas de los transmisores 822a a 822t se transmiten a continuación desde las NT antenas 824a a 824t, respectivamente.

[0072] En el sistema receptor 850, las señales moduladas transmitidas se reciben por *NR* antenas 852a a 852r y la señal recibida desde cada antena 852 se proporciona a un respectivo receptor (RCVR) 854. Cada receptor 854 acondiciona una respectiva señal recibida (por ejemplo, la filtra, amplifica y reduce su frecuencia), digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa además las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

[0073] A continuación, un procesador 860 de datos RX recibe y procesa los NR flujos de símbolos recibidos desde los NR receptores 854, basándose en una técnica particular de procesamiento de receptor para proporcionar NT flujos de símbolos «detectados». El procesamiento por el procesador de datos de RX 860 se describe con más detalle a continuación. Cada flujo de símbolos detectado incluye símbolos que son estimaciones de los símbolos de modulación transmitidos para el flujo de datos correspondiente. El procesador de datos de RX 860 demodula, desintercala y decodifica entonces cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos de RX 818 es complementario al realizado por el procesador de TX 820 y el procesador de datos de TX 814 en el sistema transmisor 810.

[0074] La estimación de respuesta de canal generada por el procesador de RX 860 se puede usar para realizar el espacio, el procesamiento de espacio/tiempo en el receptor, ajustar los niveles de potencia, cambiar las velocidades o los esquemas de modulación u otras acciones. El procesador de RX 860 puede estimar además las relaciones de señal a ruido e interferencia (SNR) de las secuencias de símbolos detectadas, y posiblemente otras características de canal, y proporciona estas cantidades a un procesador 870. El procesador de datos de RX 860 o el procesador 870 pueden derivar además una estimación de la SNR operativa para el sistema. El procesador 870 proporciona a continuación información de estado de canal (CSI), que puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y/o al flujo de datos recibidos. Por ejemplo, la CSI puede comprender solo la SNR de funcionamiento. A continuación, la CSI se procesa por un procesador de datos de TX 878, modulada por un modulador 880, acondicionada por los transmisores 854a a 854r y transmitida de vuelta al sistema transmisor 810.

[0075] En el sistema transmisor 810, las señales moduladas del sistema receptor 850 se reciben por las antenas 824, acondicionadas por los receptores 822, demoduladas por un demodulador 840, y procesadas por un procesador de datos de RX 842 para recuperar la CSI informada por el sistema receptor. La CSI informada se proporciona entonces al procesador 830 y se usa para (1) determinar las velocidades de transferencia datos y los esquemas de codificación y modulación que se vayan a usar para los flujos de datos y (2) generar diversos controles para el procesador de datos de TX 814 y el procesador de TX 820. Alternativamente, el procesador 870 puede utilizar el CSI para determinar esquemas de modulación y/o tasas de codificación para la transmisión, junto con otra información. Esto se puede proporcionar al transmisor que utiliza esta información, que puede cuantificarse, para proporcionar transmisiones posteriores al receptor.

[0076] Los procesadores 830 y 870 dirigen el funcionamiento en los sistemas transmisor y receptor, respectivamente. Las memorias 832 y 872 proporcionan almacenamiento para los códigos y datos de programa usados por los procesadores 830 y 870, respectivamente.

[0077] En el receptor, se pueden usar diversas técnicas de procesamiento para procesar las N*R* señales recibidas para detectar las N*T* transmisiones de símbolos transmitidas. Estas técnicas de procesamiento del receptor pueden agruparse en dos categorías principales: (i) técnicas de procesamiento de receptor espacial y de espacio-tiempo (que también se denominan técnicas de ecualización); y (ii) técnica de procesamiento de receptor "anulación/ecualización sucesiva y cancelación de interferencia" (que también se denomina técnica de procesamiento de receptor de "cancelación de interferencia sucesiva" o "cancelación sucesiva").

[0078] Como se usa en este documento, los términos difusión y multidifusión pueden aplicarse a la misma transmisión. Es decir, no es necesario enviar una transmisión a todos los terminales de un punto de acceso o sector.

[0079] Las técnicas de transmisión descritas en el presente documento pueden implementarse mediante diversos medios. Por ejemplo, estas técnicas pueden implementarse en hardware, firmware, software o una combinación de ambos. Para una implementación en hardware, las unidades de procesamiento en un transmisor pueden implementarse en uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos

programables (PLD), matrices de puertas programables por campo (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, dispositivos electrónicos, otras unidades electrónicas diseñadas para desempeñar las funciones descritas en el presente documento o una combinación de los mismos. Las unidades de procesamiento en un receptor también se pueden implementar en uno o más ASIC, DSP, procesadores, etc.

[0080] Para una implementación en software, las técnicas de transmisión pueden implementarse con instrucciones (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que se pueden utilizar para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento. Las instrucciones pueden almacenarse en una memoria (por ejemplo, memoria 830, 872x u 872y en la figura 8) u otro producto de programa de ordenador y ejecutarse por un procesador (por ejemplo, procesador 832, 870x o 870y). La memoria puede implementarse dentro del procesador o fuera del procesador.

[0081] Cabe señalar que el concepto de canales en este documento se refiere a información o tipos de transmisión que pueden ser transmitidos por el punto de acceso o terminal de acceso. No requiere ni utiliza bloques fijos o predeterminados de subportadoras, períodos de tiempo u otros recursos dedicados a tales transmisiones.

[0082] **La figura 9** ilustra un sistema 900 para comunicar información en un entorno de comunicaciones inalámbricas. El sistema 900 puede residir al menos parcialmente en una estación base. Debe apreciarse que el sistema 900 representado incluye bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de estos (*por ejemplo*, firmware).

[0083] El sistema 900 incluye una agrupación lógica 902 de componentes eléctricos que pueden actuar de modo independiente o en conjunto. Una agrupación lógica 902 puede incluir un componente eléctrico para generar un primer piloto de adquisición 904, que también se puede denominar TDM3. El primer piloto de adquisición puede incluir información de determinación del sistema. El segundo piloto de adquisición puede indicar una longitud de prefijo cíclico utilizada en los datos transmitidos, si se utiliza la operación síncrona o asíncrona, si se utiliza la operación semidúplex, si se utiliza la reutilización de la frecuencia por una supertrama, o combinaciones de las mismas.

[0084] También se incluye en la agrupación lógica 902 un componente eléctrico para transmitir el primer piloto de adquisición 908. De acuerdo con algunos aspectos, el primer piloto de adquisición puede llevarse dentro de un preámbulo de supertrama.

[0085] De acuerdo con algunos aspectos, el grupo lógico 902 incluye un componente eléctrico para producir un segundo piloto de adquisición 908. El segundo piloto de adquisición a veces se denomina TDM2. El segundo piloto de adquisición puede incluir una secuencia que depende de una identidad de sector. El segundo piloto de adquisición puede llevarse dentro de un preámbulo de supertrama.

[0086] En otros aspectos, la agrupación lógica 902 también incluye un componente eléctrico para crear un tercer piloto de adquisición 908. Este tercer piloto de adquisición también puede denominarse TDM1. El tercer piloto de adquisición puede incluir una secuencia que depende de un ancho de banda de operación y un prefijo cíclico. De acuerdo con algunos aspectos, el tercer piloto de adquisición puede llevarse dentro de un preámbulo de supertrama.

[0087] De forma alternativa o adicional, el componente eléctrico 906 puede incluir uno o más de los pilotos de adquisición primero, segundo y tercero en el preámbulo de la supertrama, que se transmite por el componente eléctrico 908. Los pilotos de adquisición primero, segundo y tercero pueden comprender cualquier conjunto de secuencias. De acuerdo con algunos aspectos, si se utilizan secuencias ortogonales, las secuencias ortogonales son diferentes para los pilotos de adquisición primero (TDM3) y segundo (TDM2) basadosen un código de Walsh. Las secuencias de GCL del tercer piloto de adquisición no son ortogonales entre sí. El primer piloto de adquisición puede ser codificado por el contenido del segundo piloto de adquisición. Además, una subportadora central de los pilotos de adquisición es aproximadamente una subportadora central de los pilotos de adquisición.

[0088] La primera, segunda y tercera secuencias ortogonales pueden ser símbolos OFDM no consecutivos, símbolos OFDM consecutivos o combinaciones de los mismos. En algunos aspectos, hay al menos tres símbolos OFDM en el preámbulo de la supertrama.

[0089] Adicionalmente, el sistema 900 puede incluir una memoria 914 que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas con los componentes eléctricos 904, 906, 908, 910 y 912 u otros componentes. Aunque se muestren externos a la memoria 914, se entenderá que uno o más de los componentes eléctricos 904, 906, 908, 910 y 912 pueden existir dentro de la memoria 914.

[0090] **La figura 10** ilustra un sistema 1000 para recibir información en un entorno de comunicaciones inalámbricas. El sistema 1000 puede residir al menos parcialmente en un terminal. Debe apreciarse que el sistema 1000 representado incluye bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de estos (*por ejemplo*, firmware).

[0091] El sistema 1000 incluye una agrupación lógica 1002 de componentes eléctricos que pueden actuar de modo independiente o en conjunto. La agrupación lógica 1002 puede incluir un componente eléctrico para detectar un primer piloto de adquisición 1004. El primer piloto de adquisición puede llevarse dentro de un preámbulo de supertrama y puede denominarse TDM3. Puede haber al menos tres símbolos OFDM en el preámbulo de supertrama. La agrupación lógica 1002 también puede incluir un componente eléctrico para usar el primer piloto de adquisición para obtener la información de determinación del sistema 1006. El primer piloto de adquisición puede indicar si se utiliza la operación síncrona o asíncrona, si se utiliza la operación semidúplex, si se utiliza reutilización de la frecuencia o combinaciones de las mismas.

[0092] Adicional o alternativamente, la agrupación lógica 1002 puede incluir un componente eléctrico para correlacionar un segundo piloto de adquisición 1008 utilizando una hipótesis sectorial. El segundo piloto de adquisición puede denominarse TDM2. También se incluye en la agrupación lógica 1002 un componente eléctrico para correlacionar el primer piloto de adquisición 1010. El primer piloto de adquisición (TDM3) se puede correlacionar utilizando la información incluida en el segundo piloto de adquisición (TDM1). La correlación del primer piloto de adquisición puede incluir correlación utilizando FHT. De acuerdo con algunos aspectos, la correlación del primer piloto de adquisición incluye correlación utilizando una secuencia PN o un desplazamiento de fase obtenido del segundo piloto de adquisición.

[0093] De acuerdo con algunos aspectos, la agrupación lógica 1002 también puede incluir un componente eléctrico para detectar un tercer piloto de adquisición, que puede denominarse TDM1. El tercer piloto de adquisición puede indicar una longitud de prefijo cíclico utilizada en los datos transmitidos. En algunos aspectos, el primer piloto de adquisición se codifica por el segundo piloto de adquisición para distinguir los sectores. La primera, segunda y tercera secuencias pueden ser símbolos OFDM no consecutivos o símbolos OFDM consecutivos, o combinaciones de los mismos.

[0094] Además, el sistema 1000 puede incluir una memoria 1012 que contiene unas instrucciones para ejecutar unas funciones asociadas con los componentes eléctricos 1004, 1006, 1008 y 1010 u otros componentes. Aunque se muestren externos a la memoria 1012, se entenderá que uno o más de los componentes eléctricos 1004, 1006, 1 008 y 1010 pueden existir dentro de la memoria 1012.

[0095] Se entiende que el orden o jerarquía específicos de las etapas de los procesos divulgados es un ejemplo de soluciones a modo de ejemplo. Basándose en las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específicos de las etapas de los procesos se puede reorganizar manteniéndose dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan los elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

[0096] Los expertos en la materia entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

[0097] Los expertos en la materia apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito, en general, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos desde el punto de vista de su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la solicitud particular y de las restricciones de diseño impuestas en el sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de distintas maneras para cada solicitud particular, pero no se debería interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

[0098] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con una matriz de puertas programables de campo (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de puertas discretas o de transistores, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0099] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento se pueden realizar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, en una memoria flash, en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de manera que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0100] La descripción previa de los modos de realización divulgados se proporciona para permitir que cualquier experto en la materia realice o use la presente divulgación. Diversas modificaciones de estos modos de realización resultarán muy evidentes a los expertos en la materia, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros modos de realización sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por tanto, la presente divulgación no pretende limitarse a los modos de realización mostrados en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio compatible con los principios y características novedosas divulgados en el presente documento.

[0101] En una implementación de software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que lleven a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse mediante procesadores. La unidad de memoria puede implementarse dentro del procesador o de manera externa al procesador, en cuyo caso puede acoplarse de manera comunicativa al procesador mediante varios medios, como se conoce en la técnica.

[0102] Además, varios aspectos o características descritos en el presente documento pueden implementarse como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación usando técnicas de programación y/o de ingeniería estándar. El término "artículo de fabricación", tal 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, *etc.*), discos ópticos (*por ejemplo,* un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD), *etc.*), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (*por ejemplo,* EPROM, tarjeta, lápiz de memoria, unidad de llavero, *etc.*). Adicionalmente, diversos medios de almacenamiento descritos en el presente documento pueden representar uno o más dispositivos y/u otros medios legibles por máquina para almacenar información. El término "medios legibles por máquina" puede incluir, sin limitarse a, canales inalámbricos y otros diversos medios que pueden almacenar, contener y/o transportar una(s) instrucción(es) y/o datos.

[0103] 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 materia puede reconocer que son posibles muchas otras combinaciones y permutaciones de diversos modos de realización. Por consiguiente, los modos de realización descritos pretenden abarcar todas dichas alteraciones, modificaciones y variaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante una estación base, que comprende:

generar (602) un primer piloto de adquisición que transporta información de determinación del sistema;

generar (606) un segundo piloto de adquisición basado en una identidad de sector, en el que el primer piloto de adquisición está codificado por el contenido del segundo piloto de adquisición para distinguir diferentes sectores; y

transmitir (604) los pilotos de adquisición primero y segundo en múltiples símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la información de determinación del sistema comprende información de tiempo del sistema de una trama en la que se transmiten los pilotos de adquisición primero y segundo.

3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la información de determinación del sistema comprende información de tiempo del sistema para la adquisición de información de configuración del sistema no transportada por el primer piloto de adquisición.

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

generar un tercer piloto de adquisición para sincronización de tiempo y/o frecuencia; y

transmitir el tercer piloto de adquisición en un símbolo OFDM diferente de los múltiples símbolos OFDM en los que se transmiten el primer y el segundo pilotos de adquisición.

5. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios para generar (904) un primer piloto de adquisición que transporta información de determinación del sistema;

medios para generar (908) un segundo piloto de adquisición basado en una identidad de sector, en el que el primer piloto de adquisición está codificado por el contenido del segundo piloto de adquisición para distinguir diferentes sectores; y

medios para transmitir (906) el primer y el segundo pilotos de adquisición en uno o más símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM.

6. Un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, comprendiendo las instrucciones códigos ejecutables para que una estación base realice las etapas del procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

7. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante un terminal de usuario, que comprende:

detectar un segundo piloto de adquisición para obtener una identidad de sector, en el que el segundo piloto de adquisición se genera en base a la identidad del sector;

detectar (702) un primer piloto de adquisición para obtener información de determinación del sistema, en el que el primer piloto de adquisición está codificado por el contenido del segundo piloto de adquisición para distinguir diferentes sectores.

8. El procedimiento según la reivindicación 7, en el que la información de determinación del sistema comprende información de tiempo del sistema de una trama en la que se transmiten los pilotos de adquisición primero y segundo.

9. El procedimiento según la reivindicación 7, en el que la información de determinación del sistema comprende información de tiempo del sistema para la adquisición de información de configuración del sistema no transportada por el primer piloto de adquisición.

10. El procedimiento según la reivindicación 7, que comprende, además:

detectar un tercer piloto de adquisición para obtener sincronización de tiempo y/o frecuencia con una estación base desde la cual se transmiten los pilotos de adquisición primero, segundo y tercero.

11. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios para detectar un segundo piloto de adquisición para obtener una identidad de sector, en el que el segundo piloto de adquisición se genera en base a la identidad del sector;

medios para detectar (1004) un primer piloto de adquisición para obtener información de determinación del sistema, en el que el primer piloto de adquisición está codificado por el contenido del segundo piloto de adquisición para distinguir diferentes sectores.

12. Un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, comprendiendo las instrucciones códigos ejecutables para que un terminal de usuario realice las etapas del procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10.

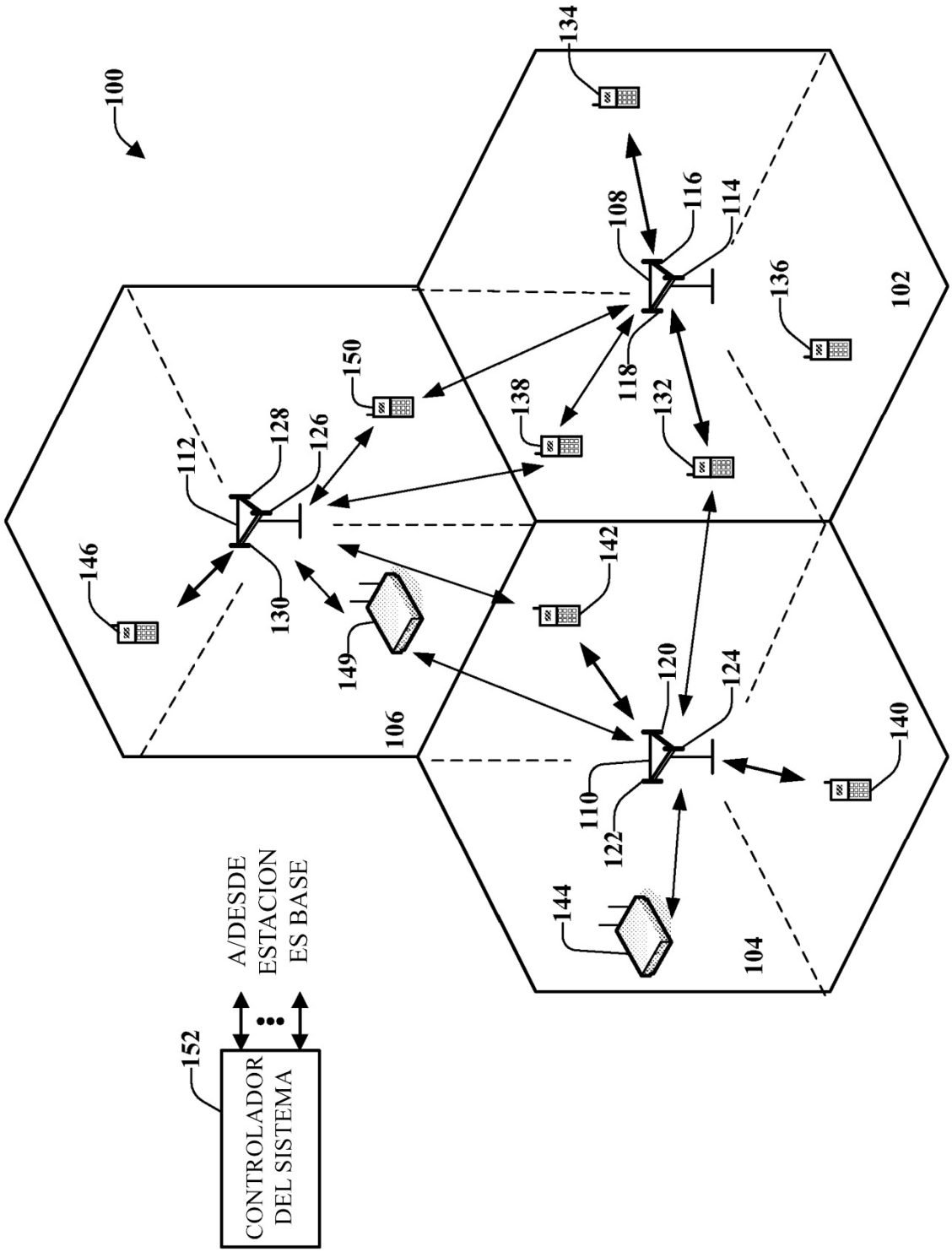
100
134
108
116
114
136
102
150
138
118
132
112
128
126
146
130
149
142
106
120
124
140
110
122
144
104
A/DESDE
ESTACION
ES BASE
152
CONTROLADOR
DEL SISTEMA

FIG. 1

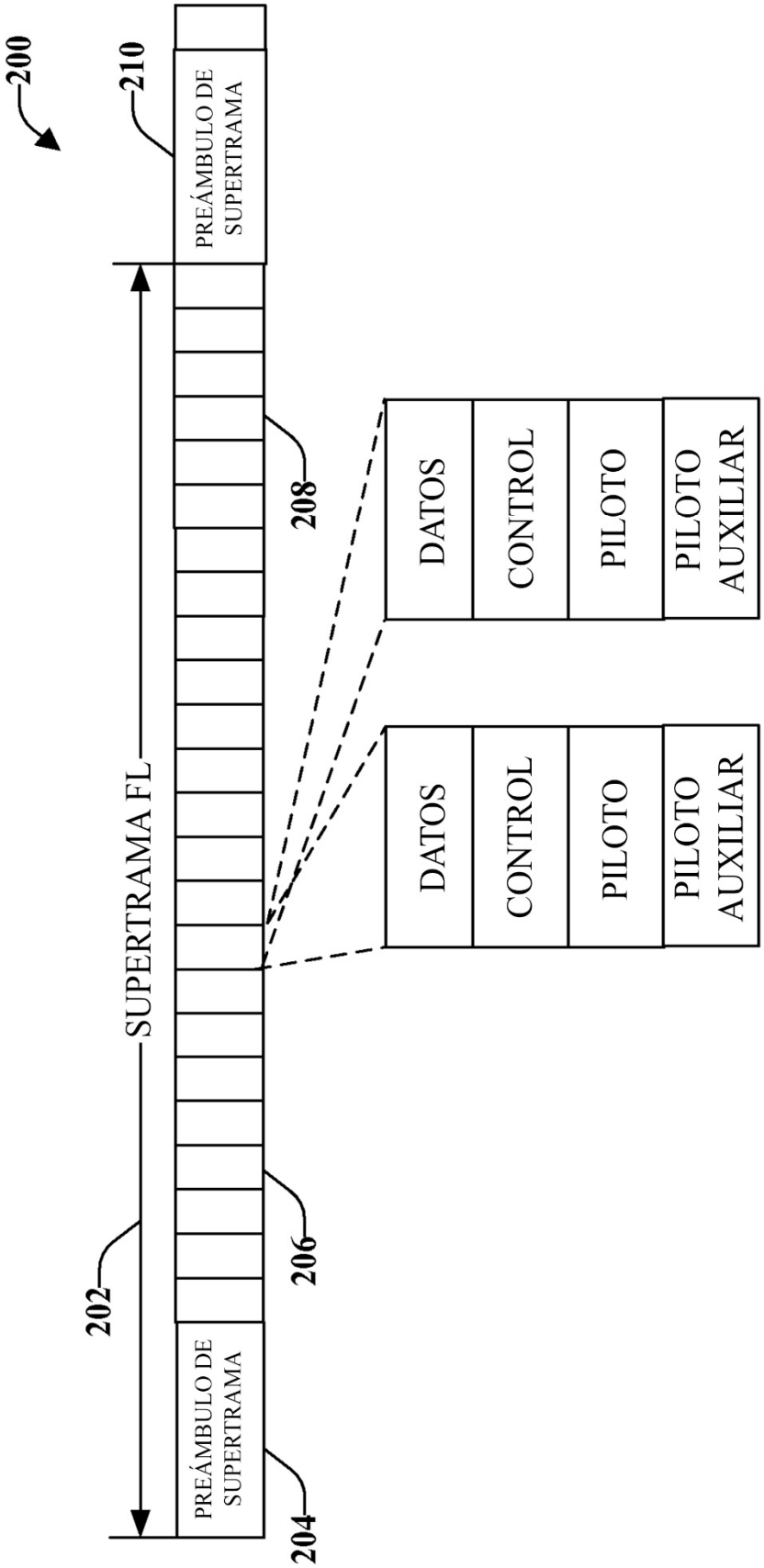
200
210
PREÁMBULO DE SUPERTRAMA
SUPERTRAMA FL
208
DATOS
CONTROL
PILOTO
PILOTO AUXILIAR
DATOS
CONTROL
PILOTO
PILOTO AUXILIAR
202
206
PREÁMBULO DE SUPERTRAMA
204

FIG. 2

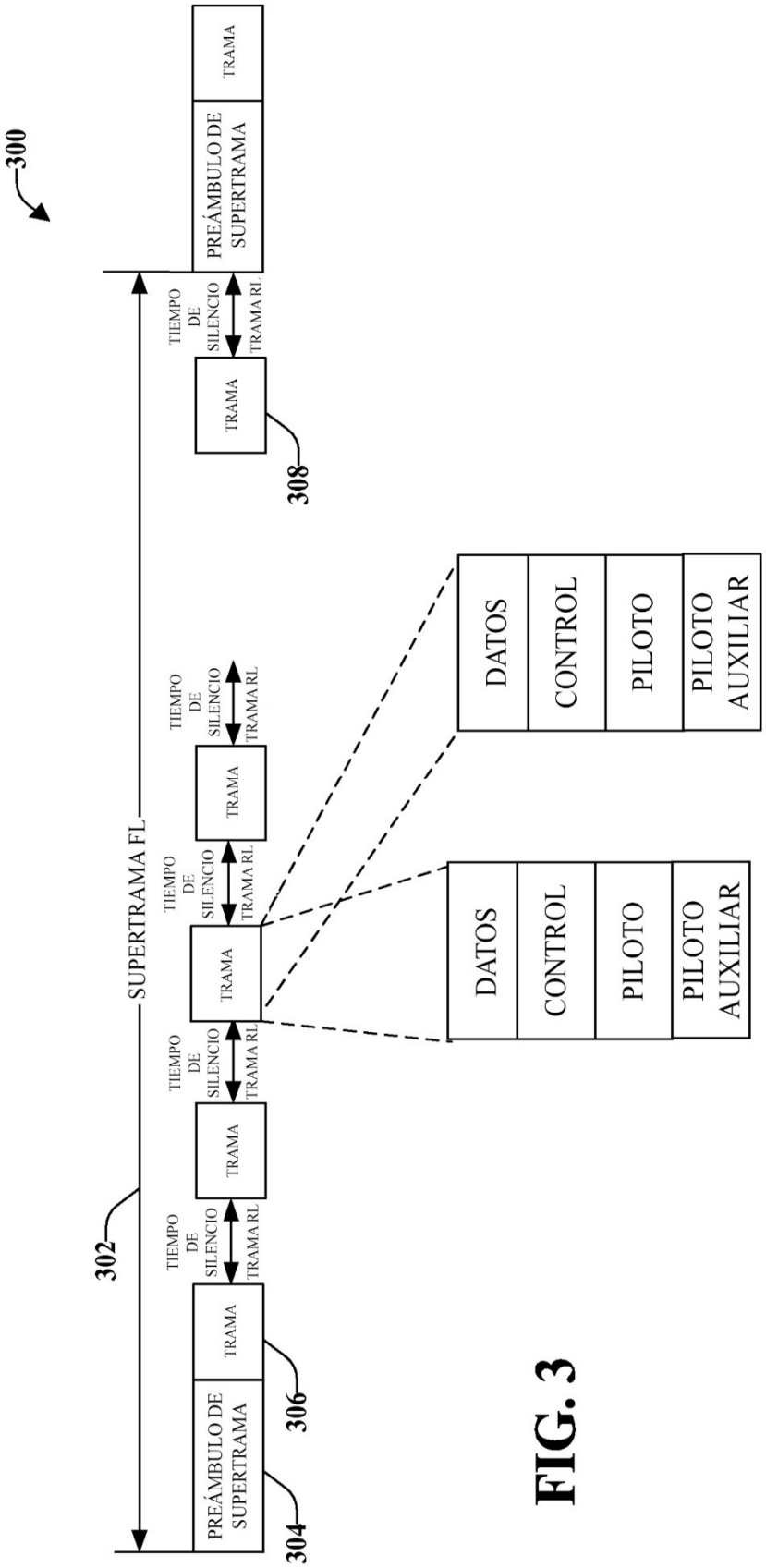
300
302
SUPERTRAMA FL
PREÁMBULO DE SUPERTRAMA
TRAMA
TIEMPO DE SILENCIO
TRAMA RL
304
306
308
DATOS
CONTROL
PILOTO
PILOTO AUXILIAR

FIG. 3

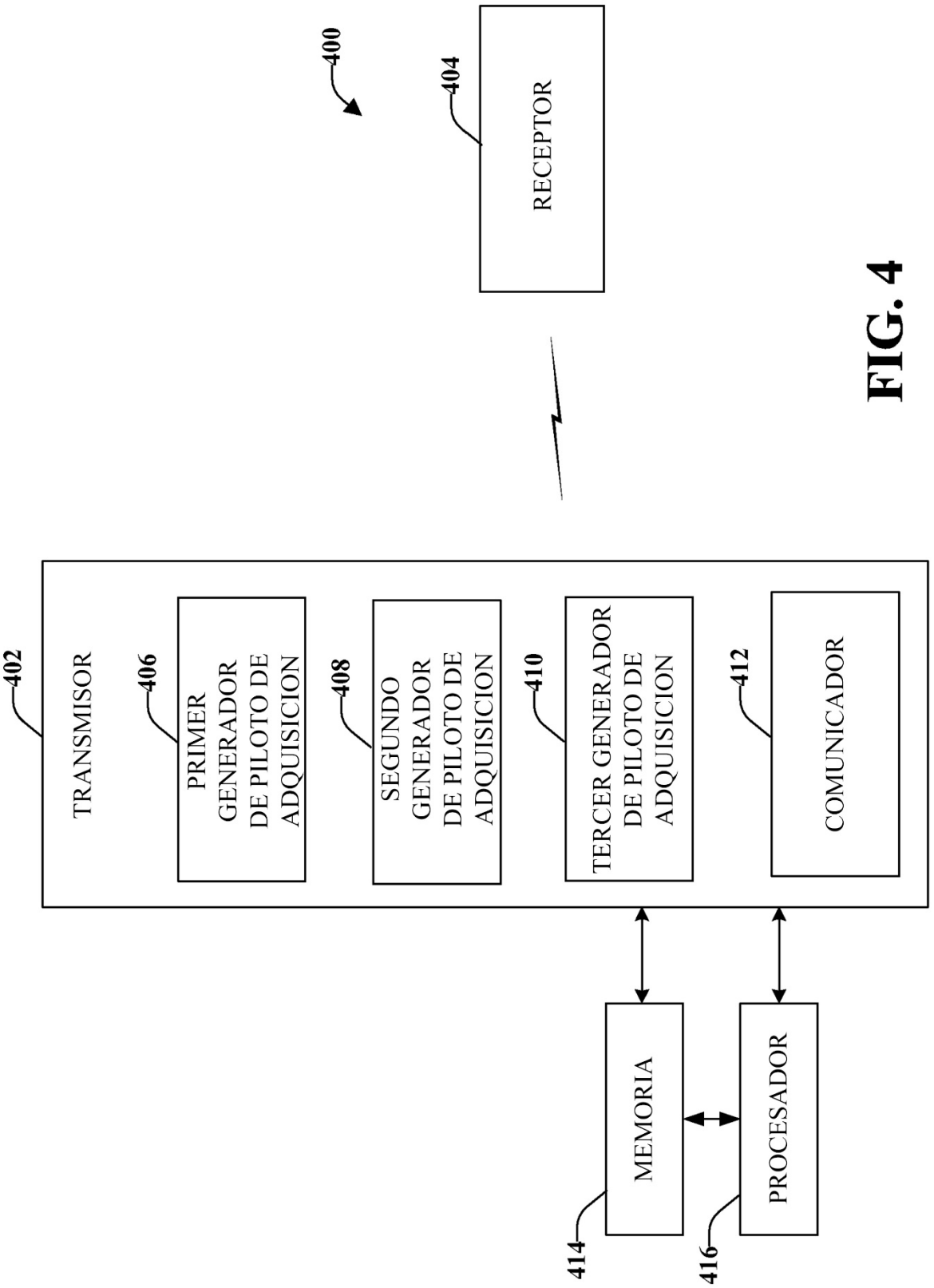
400
404
RECEPTOR
402
TRANSMISOR
406
PRIMER GENERADOR DE PILOTO DE ADQUISICION
408
SEGUNDO GENERADOR DE PILOTO DE ADQUISICION
410
TERCER GENERADOR DE PILOTO DE ADQUISICION
412
COMUNICADOR
414
MEMORIA
416
PROCESADOR

FIG. 4

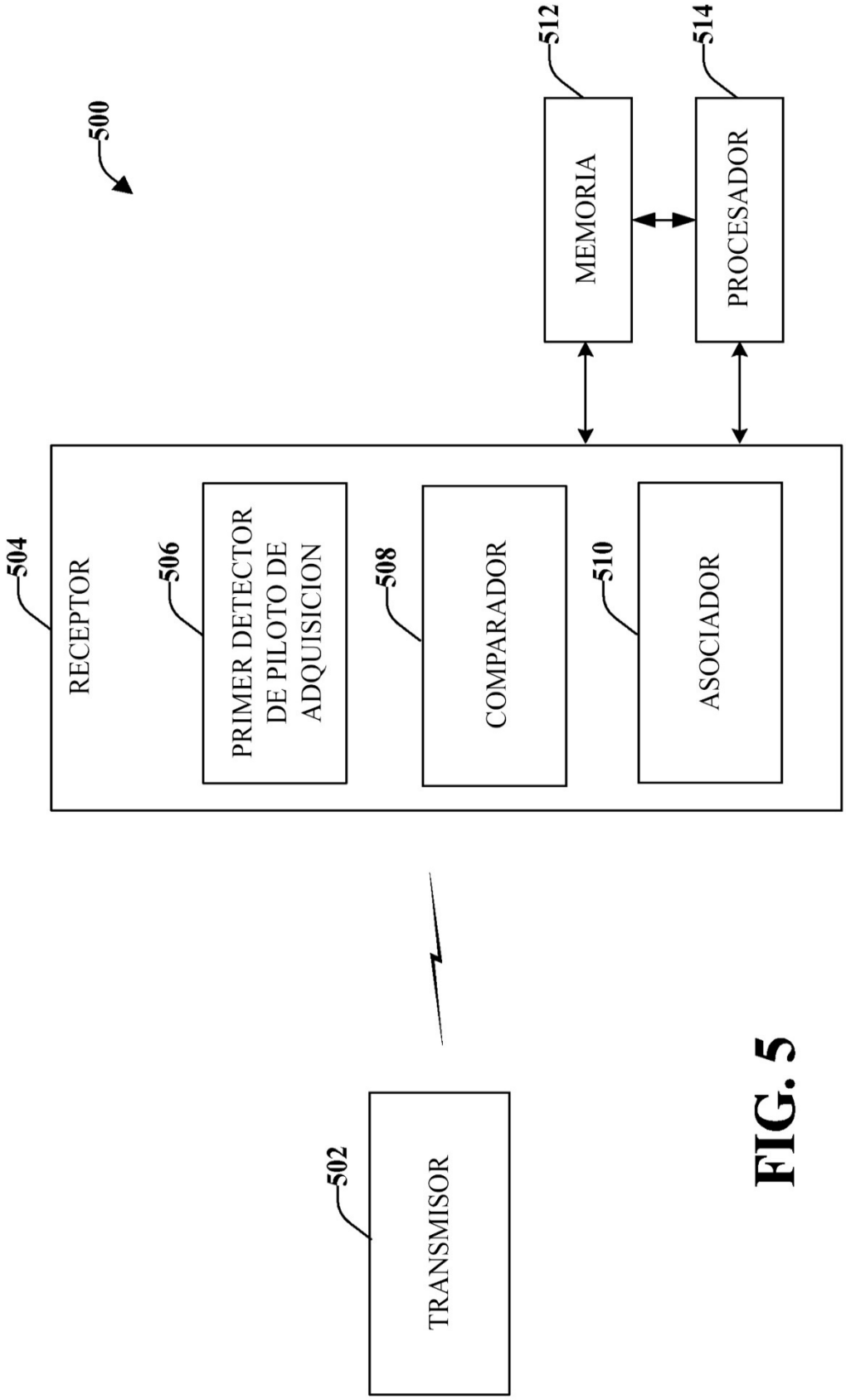
500
512
MEMORIA
514
PROCESADOR
504
RECEPTOR
506
PRIMER DETECTOR DE PILOTO DE ADQUISICION
508
COMPARADOR
510
ASOCIADOR
502
TRANSMISOR

FIG. 5

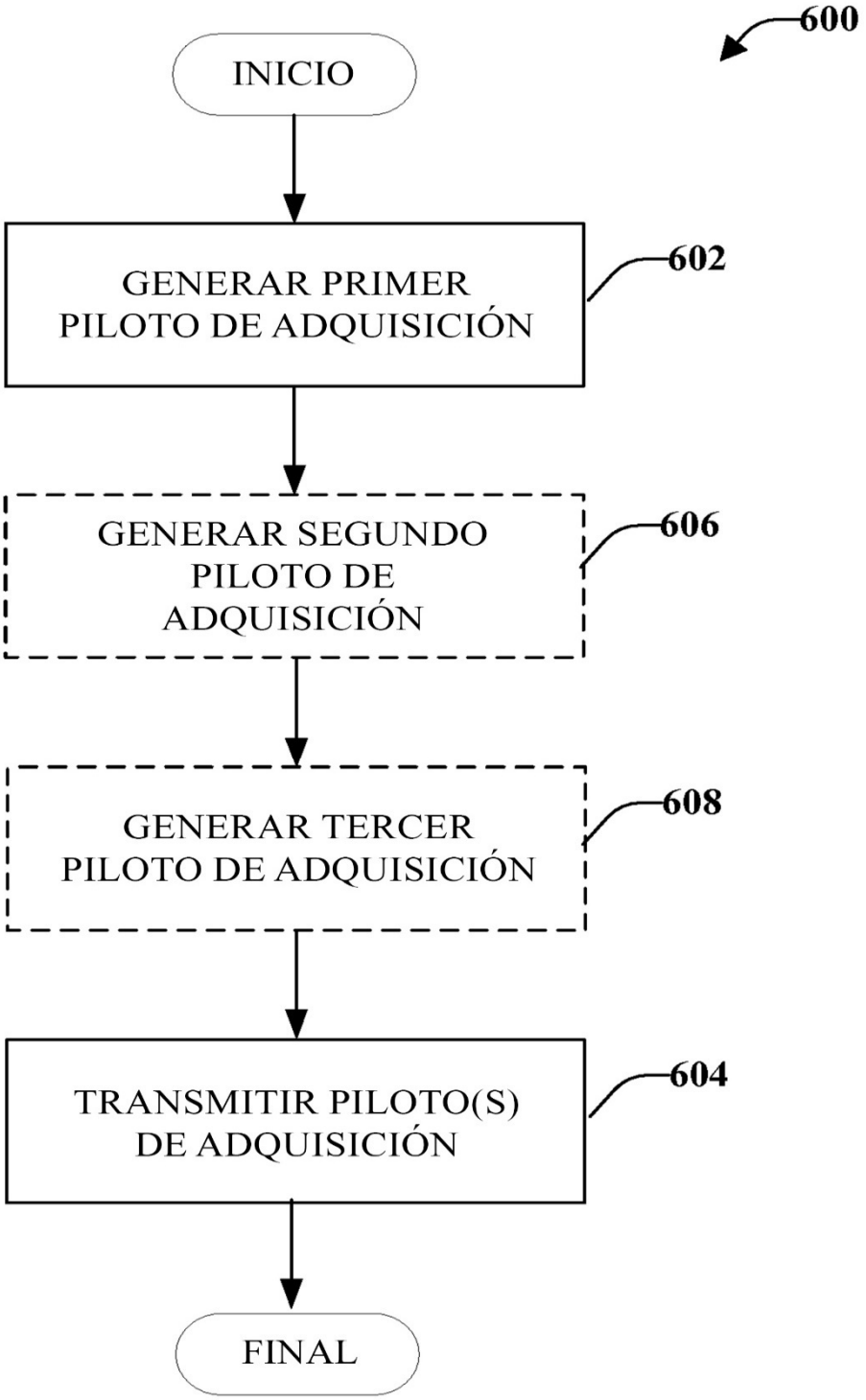
600
INICIO
GENERAR PRIMER PILOTO DE ADQUISICIÓN
602
GENERAR SEGUNDO PILOTO DE ADQUISICIÓN
606
GENERAR TERCER PILOTO DE ADQUISICIÓN
608
TRANSMITIR PILOTO(S) DE ADQUISICIÓN
604
FINAL

FIG. 6

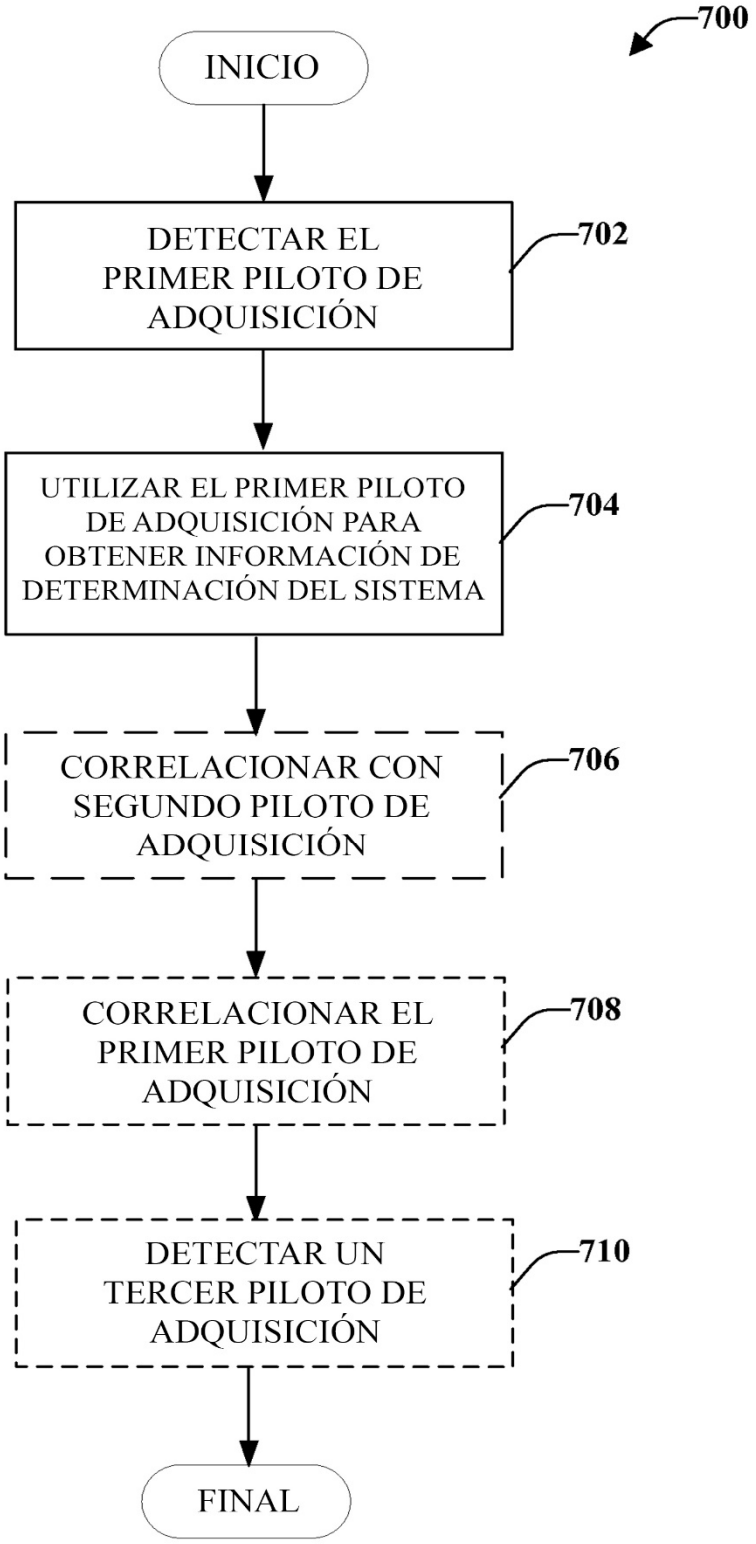
700
INICIO
DETECTAR EL PRIMER PILOTO DE ADQUISICIÓN
702
UTILIZAR EL PRIMER PILOTO DE ADQUISICIÓN PARA OBTENER INFORMACIÓN DE DETERMINACIÓN DEL SISTEMA
704
CORRELACIONAR CON SEGUNDO PILOTO DE ADQUISICIÓN
706
CORRELACIONAR EL PRIMER PILOTO DE ADQUISICIÓN
708
DETECTAR UN TERCER PILOTO DE ADQUISICIÓN
710
FINAL

FIG. 7

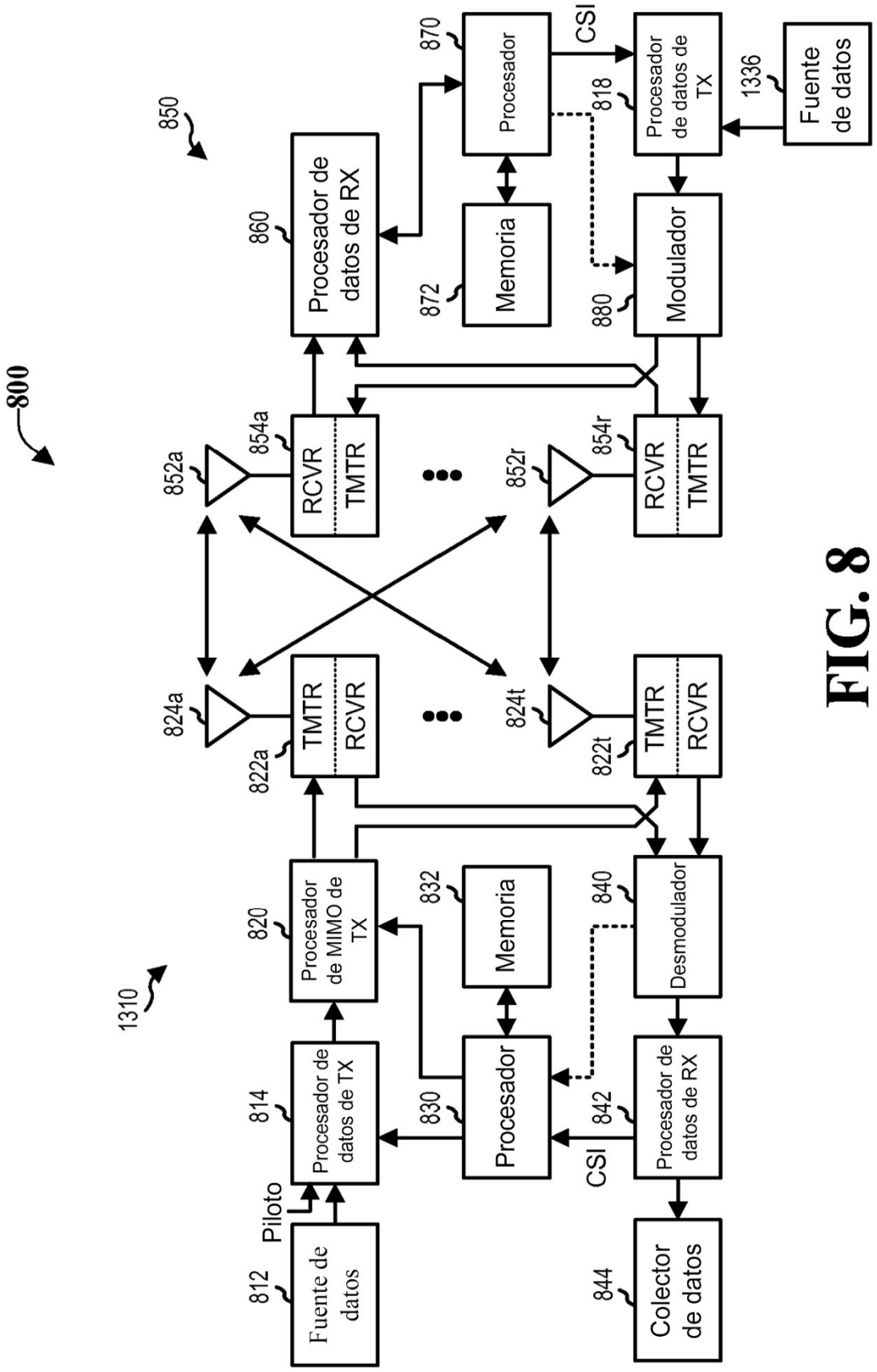
800
850
1310
Fuente de datos
812
Piloto
Procesador de datos de TX
814
Procesador de MIMO de TX
820
TMTR
RCVR
822a
824a
852a
RCVR
TMTR
854a
Procesador de datos de RX
860
Procesador
830
Memoria
832
Procesador
870
Memoria
872
CSI
Procesador de datos de TX
818
Modulador
880
Fuente de datos
1336
824t
822t
852r
854r
Desmodulador
840
Procesador de datos de RX
842
CSI
Colector de datos
844

FIG. 8

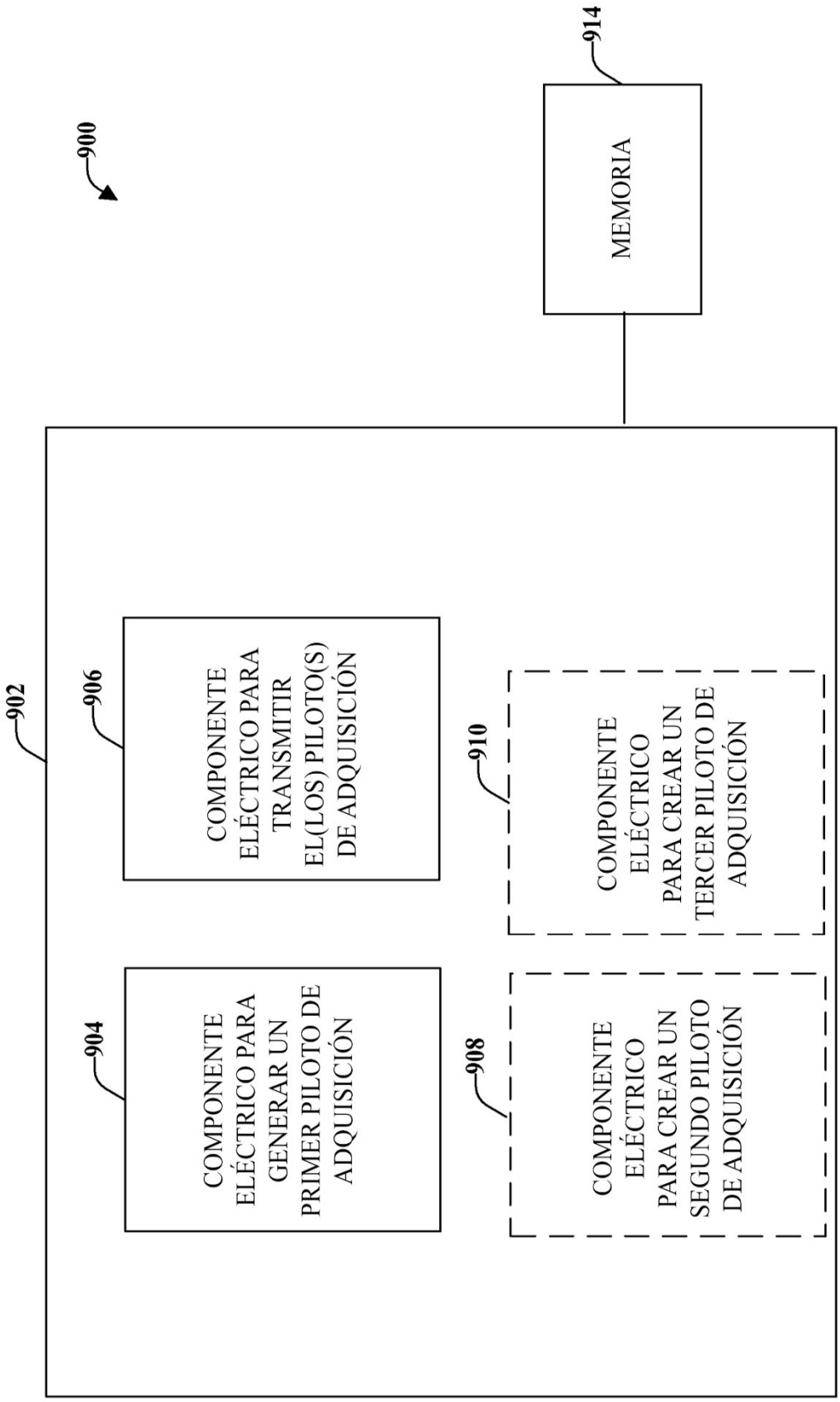
900
902
904
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA GENERAR UN PRIMER PILOTO DE ADQUISICIÓN
906
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA TRANSMITIR EL(LOS) PILOTO(S) DE ADQUISICIÓN
908
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA CREAR UN SEGUNDO PILOTO DE ADQUISICIÓN
910
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA CREAR UN TERCER PILOTO DE ADQUISICIÓN
914
MEMORIA

FIG. 9

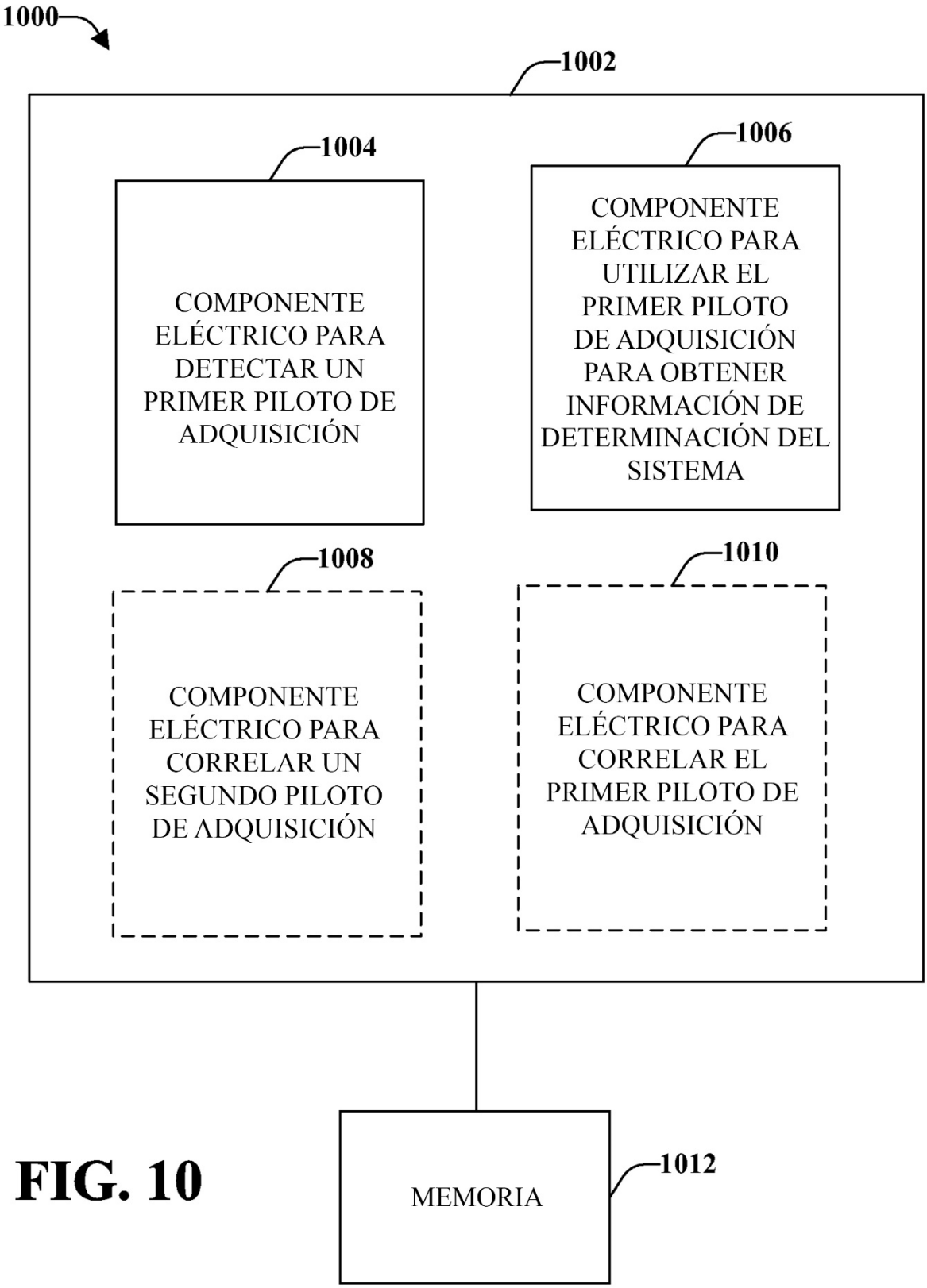
1000
1002
1004
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA DETECTAR UN PRIMER PILOTO DE ADQUISICIÓN
1006
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA UTILIZAR EL PRIMER PILOTO DE ADQUISICIÓN PARA OBTENER INFORMACIÓN DE DETERMINACIÓN DEL SISTEMA
1008
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA CORRELAR UN SEGUNDO PILOTO DE ADQUISICIÓN
1010
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA CORRELAR EL PRIMER PILOTO DE ADQUISICIÓN
MEMORIA
1012

FIG. 10