(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 576 830**

(51) Int. CI.:

H04L 5/06 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2010 E 10719170 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2425577**

(54) Título: **Diseño del PCFICH para el funcionamiento de múltiples portadoras**

(30) Prioridad:

30.04.2009 US 174437 P
21.04.2010 US 764347

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.07.2016

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

DAMNJANOVIC, JELENA M.;
BHUSHAN, NAGA;
MONTOJO, JUAN y
GAAL, PETER

(74) Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

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

Diseño del PCFICH para el funcionamiento de múltiples portadoras

REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de Patente Provisional Estadounidense con Nº de Serie 61 / 174.437, titulada "DISEÑO DEL PCFICH PARA EL FUNCIONAMIENTO DE MÚLTIPLES PORTADORAS", que fue presentada el 30 de abril de 2009.

ANTECEDENTES

I. Campo

La siguiente descripción se refiere, en general, a las comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, al funcionamiento de portadoras cruzadas y a la distribución de información de control para múltiples portadoras.

II. Antecedentes

Los sistemas de comunicación inalámbrica están extensamente desplegados para proporcionar diversos tipos de comunicación; por ejemplo, la voz y / o los datos pueden ser proporcionados mediante tales sistemas de comunicación inalámbrica. Un típico sistema, o red, de comunicación inalámbrica, pueden proporcionar a múltiples usuarios acceso a uno o más recursos compartidos (p. ej., ancho de banda, potencia de transmisión, ...). Por ejemplo, un sistema puede usar una amplia variedad de técnicas de acceso múltiple, tales como el Multiplexado por División de Frecuencia (FDM), el Multiplexado por División del Tiempo (TDM), el Multiplexado por División de Código (CDM), el Multiplexado por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM) y otros.

En general, los sistemas de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple pueden prestar soporte simultáneamente a la comunicación para múltiples dispositivos móviles. Cada dispositivo móvil puede comunicarse con una o más estaciones base mediante transmisiones por enlaces directos e inversos. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde estaciones base a dispositivos móviles, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde dispositivos móviles a estaciones base.

Los sistemas de comunicación inalámbrica emplean a menudo una o más estaciones base que proporcionan un área de cobertura. Una típica estación base puede transmitir múltiples flujos de datos para servicios de difusión, multi-difusión y / o uni-difusión, en los que un flujo de datos puede ser un flujo de datos que pueden ser de interés de recepción independiente para un dispositivo móvil. Un dispositivo móvil dentro del área de cobertura de tal estación base puede ser empleado para recibir uno, más de uno o todos los flujos de datos llevados por el flujo compuesto. Análogamente, un dispositivo móvil puede transmitir datos a la estación base o a otro dispositivo móvil.

El rastreo de áreas dentro de un sistema de comunicación inalámbrica permite que sea definida una ubicación de área de rastreo para equipos de usuario (p. ej., dispositivo móvil, aparato de comunicación móvil, dispositivo celular, teléfono inteligente, etc.). Habitualmente, una red puede solicitar o paginar el equipo de usuario (UE), en la cual el UE puede responder con tal ubicación de área de rastreo. Esto permite que la ubicación del área de rastreo del UE sea comunicada y actualizada en la red.

Los sistemas de múltiples portadoras emplean a menudo operaciones de portadoras cruzadas, que proporcionan buenas prestaciones del sistema, como, por ejemplo, las descritas en el artículo de Love, R. et al., 'Diseño de canales de control de enlace descendente para la LTE del 3GPP', WCNC 2008, IEEE. En escenarios de interferencia severa, la conectividad del control sobre las portadoras afectadas no es fiable, y está ausente. Además, la ausencia de conectividad de control puede impedir las transmisiones de datos en estas portadoras. En otras palabras, los sistemas de múltiples portadoras no pueden distinguir para cuál portadora es aplicable el control recibido.

SUMARIO

La invención está definida en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones específicas están expuestas en las reivindicaciones dependientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo a diversos aspectos enunciados en la presente memoria.

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

La FIG. 3 es una ilustración de un sistema ejemplar de comunicaciones inalámbricas que facilita la comunicación de información del PCFICH para dos o más portadoras componentes, para definir un tamaño de una región de control.

La FIG. 4 es una ilustración de un sistema ejemplar que facilita el transporte de información de control para una pluralidad de portadoras componentes, mediante una portadora de anclaje.

La FIG. 5 es una ilustración de una metodología ejemplar que facilita el transporte de información de control para una o más portadoras componentes.

La FIG. 6 es una ilustración de una metodología ejemplar que facilita utilizar información de control para una o más portadoras componentes.

La FIG. 7 es una ilustración de un dispositivo móvil ejemplar que facilita identificar información de control para dos o más portadoras componentes en un sistema de comunicación inalámbrica.

La FIG. 8 es una ilustración de un sistema ejemplar que facilita el embalaje de información del PCFICH para una pluralidad de portadoras componentes en un entorno de comunicación inalámbrica.

La FIG. 9 es una ilustración de un entorno ejemplar de red inalámbrica que puede ser empleado conjuntamente con los diversos sistemas y procedimientos descritos en la presente memoria.

La FIG. 10 es una ilustración de un sistema ejemplar que facilita transportar información de control para una o más portadoras componentes.

La FIG. 11 es una ilustración de un sistema ejemplar que utiliza información de control para una o más portadoras componentes en un entorno de comunicación inalámbrica.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Se describen ahora diversas realizaciones con referencia a los dibujos, en los que los números iguales de referencia se usan para referirse a elementos iguales en toda su extensión. En la siguiente descripción, con fines explicativos, se enuncian numerosos detalles específicos a fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de una o más realizaciones. Puede ser evidente, sin embargo, que tal(es) realización(es) puede(n) ser puesta(s) en 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 una o más realizaciones.

Según se usan en esta solicitud, los términos “módulo”, “portadora”, “sistema” y similares están concebidos para referirse a una entidad referida a ordenadores, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no está limitado a ser, un proceso ejecutándose en un procesador, un procesador, un objeto, un módulo ejecutable, una hebra de ejecución, un programa y / o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación ejecutándose en un dispositivo informático, como el dispositivo informático, pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y / o hebra de ejecución, y un componente puede estar localizado en un ordenador y / o distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutar diversos medios legibles por ordenador, con diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse por medio de procesos locales y / o remotos, tales como de acuerdo a una señal que tiene uno o más paquetes de datos (p. ej., datos de un componente interactuando con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y / o por una red, tal como Internet, con otros sistemas, por medio de la señal).

Las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser usadas para diversos sistemas de comunicación inalámbrica, tales como el acceso múltiple por división de código (CDMA), el acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), el acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), el acceso múltiple por división de frecuencia, de portadora única (SC-FDMA), y otros sistemas. Los términos “sistema” y “red” se usan a menudo de forma intercambiable. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Acceso Universal de Radio Terrestre (UTRA), el CDMA2000, etc. El UTRA incluye el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y otras variantes del CDMA. CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA Evolucionado (E-UTRA), la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicación Móvil (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP es una versión inminente del UMTS que usa el E-UTRA, que emplea el OFDMA en el enlace descendente y el SC-FDMA en el enlace ascendente.

El acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) utiliza la modulación de portadora única y la ecualización del dominio de la frecuencia. El SC-FDMA tiene prestaciones similares y esencialmente la misma

complejidad global que las de un sistema de OFDMA. Una señal de SC-FDMA tiene una menor razón entre potencia máxima y media (PAPR) debido a su estructura inherente de portadora única. El SC-FDMA puede ser usado, por ejemplo, en comunicaciones de enlace ascendente donde una PAPR menor beneficia en gran medida a los terminales de acceso, en términos de eficacia de potencia de transmisión. En consecuencia, el SC-FDMA puede ser implementado como un esquema de acceso múltiple de enlace ascendente en la Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP o el UTRA Evolucionado.

Además, diversas realizaciones se describen en la presente memoria con relación a un dispositivo móvil. Un dispositivo móvil también puede ser llamado un sistema, una unidad de abonado, una estación de abonado, una estación móvil, un móvil, una estación remota, un terminal remoto, un terminal de acceso, un terminal de usuario, un terminal, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un agente de usuario, un dispositivo de usuario o un equipo de usuario (UE). Un dispositivo móvil puede ser un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono del Protocolo de Iniciación de Sesiones (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de mano con capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado con un módem inalámbrico. Además, diversas realizaciones se describen en la presente memoria con relación a una estación base. Una estación base puede ser utilizada para comunicarse con uno o más dispositivos móviles, y también puede ser mencionada como un punto de acceso, un Nodo B o con alguna otra terminología.

Además, diversos aspectos o características descritos en la presente memoria pueden ser implementados como un procedimiento, un aparato o un artículo de fabricación, usando técnicas estándar de programación y / o de ingeniería. El término “artículo de fabricación”, según se usa en la presente memoria, está concebido para abarcar un programa de ordenador accesible desde cualquier dispositivo, portadora o medios legibles por ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero no se limitan a, dispositivos de almacenamiento magnético (p. ej., disco rígido, disco flexible, bandas magnéticas, etc.), discos ópticos (p. ej., disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD), etc.), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (p. ej., EPROM, tarjeta, barra, memoria de llavero, etc.). Adicionalmente, diversos medios de almacenamiento descritos en la presente memoria pueden representar a uno o más dispositivos y / o a otros medios legibles por máquina para almacenar información. El término “medio legible por máquina” puede incluir, sin limitarse e, canales inalámbricos y otros diversos medios capaces de almacenar, contener y / o llevar una o más instrucciones y / o datos.

Con referencia ahora a la **Fig. 1**, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo a diversas realizaciones presentadas en la presente memoria. El sistema 100 comprende una estación base 102 que puede incluir múltiples grupos de antenas. Por ejemplo, un grupo de antenas puede incluir las antenas 104 y 106, otro grupo puede comprender las antenas 108 y 110 y un grupo adicional puede incluir las antenas 112 y 114. Se ilustran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, pueden ser utilizadas más o menos antenas para cada grupo. La estación base 102 puede incluir adicionalmente una cadena transmisora y una cadena receptora, cada una de las cuales puede comprender a su vez una pluralidad de componentes asociados a la transmisión y recepción de señales (p. ej., procesadores, moduladores, multiplexores, demoduladores, demultiplexores, antenas, etc.), como apreciará un experto en la técnica.

La estación base 102 puede comunicarse con uno o más dispositivos móviles, tales como el dispositivo móvil 116 y el dispositivo móvil 122; sin embargo, ha de apreciarse que la estación base 102 puede comunicarse con esencialmente cualquier número de dispositivos móviles similares a los dispositivos móviles 116 y 122. Los dispositivos móviles 116 y 122 pueden ser, por ejemplo, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, portátiles, dispositivos de comunicación de mano, dispositivos informáticos de mano, radios por satélite, sistemas de localización global, PDA y / o cualquier otro dispositivo adecuado para la comunicación por el sistema de comunicación inalámbrica 100. Según lo ilustrado, el dispositivo móvil 116 está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al dispositivo móvil 116 por un enlace directo 118 y reciben información desde el dispositivo móvil 116 por un enlace inverso 120. Además, el dispositivo móvil 122 está en comunicación con las antenas 104 y 106, donde las antenas 104 y 106 transmiten información al dispositivo móvil 122 por un enlace directo 124 y reciben información desde el dispositivo móvil 122 por un enlace inverso 126. En un sistema de dúplex por división de frecuencia (FDD), el enlace directo 118 puede utilizar una banda de frecuencia distinta a la usada por el enlace inverso 120, y el enlace directo 124 puede emplear una banda de frecuencia distinta a la empleada por el enlace inverso 126, por ejemplo. Además, en un sistema de dúplex por división del tiempo (TDD), el enlace directo 118 y el enlace inverso 120 pueden utilizar una banda de frecuencia común y el enlace directo 124 y el enlace inverso 126 pueden utilizar una banda de frecuencia común.

Cada grupo de antenas y / o el área en la cual están diseñadas para comunicarse puede ser mencionado como un sector de la estación base 102. Por ejemplo, los grupos de antenas pueden ser diseñados para comunicarse con dispositivos móviles en un sector de las áreas abarcadas por la estación base 102. En la comunicación por los enlaces directos 118 y 124, las antenas transmisoras de la estación base 102 pueden utilizar la formación de haces para mejorar la razón entre señal y ruido de los enlaces directos 118 y 124 para los dispositivos móviles 116 y 122. Además, mientras la estación base 102 utiliza la formación de haces para transmitir a los dispositivos móviles 116 y 122, dispersos aleatoriamente por una cobertura asociada, los dispositivos móviles en las células vecinas pueden

estar sujetos a menos interferencia, en comparación con una estación base que transmite a través de una única antena a todos sus dispositivos móviles.

La estación base 102 (y / o cada sector de la estación base 102) puede emplear una o más tecnologías de acceso múltiple (p. ej., CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, ...). Por ejemplo, la estación base 102 puede utilizar una tecnología específica para comunicarse con dispositivos móviles (p. ej., los dispositivos móviles 116 y 122) sobre un correspondiente ancho de banda. Además, si más de una tecnología es empleada por la estación base 102, cada tecnología puede ser asociada a un respectivo ancho de banda. Las tecnologías descritas en la presente memoria pueden incluir las siguientes: Sistema Global para Móviles (GSM), Servicio General de Radio en Paquetes (GPRS), Velocidades Mejoradas de Datos para la Evolución del GSM (EDGE), Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA), cdmaOne (IS-95), CDMA2000, Evolución-Optimizada para Datos (EV-DO), Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMAX), MediaFLO, Difusión Digital de Multimedios (DMB), Difusión de Vídeo Digital – de Mano (DVB-H), etc. Ha de apreciarse que la enumeración precitada de tecnologías se proporciona como un ejemplo y que el asunto en cuestión reivindicado no está limitado de ese modo; en cambio, esencialmente cualquier tecnología de comunicación inalámbrica está concebida para caer dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria.

La estación base 102 puede emplear un primer ancho de banda con una primera tecnología. Además, la estación base 102 puede transmitir una señal piloto correspondiente a la primera tecnología en un segundo ancho de banda. De acuerdo a una ilustración, el segundo ancho de banda puede ser apalancado por la estación base 102 y / o cualquier estación base disímil (no mostrada) para la comunicación que utilice cualquier segunda tecnología. Además, la señal piloto puede indicar la presencia de la primera tecnología (p. ej., a un dispositivo móvil que se comunica mediante la segunda tecnología). Por ejemplo, la señal piloto puede usar uno o más bits para llevar información acerca de la presencia de la primera tecnología. Adicionalmente, información tal como un Identificador de Sector del sector que utiliza la primera tecnología, un Índice de Portadora que indica el primer ancho de banda de frecuencia, y similares, puede ser incluida en la señal piloto.

De acuerdo a otro ejemplo, la señal piloto puede ser una baliza (y / o una secuencia de balizas). Una baliza puede ser un símbolo de OFDM donde una gran fracción de la potencia es transmitida en una sub-portadora, o unas pocas sub-portadoras (p. ej., un número pequeño de sub-portadoras). Por tanto, la baliza proporciona un potente máximo que puede ser observado por dispositivos móviles, interfiriendo a la vez con los datos en una parte estrecha del ancho de banda (p. ej., el resto del ancho de banda puede no ser afectado por la baliza). Siguiendo este ejemplo, un primer sector puede comunicarse mediante el CDMA en un primer ancho de banda, y un segundo sector puede comunicarse mediante el OFDM en un segundo ancho de banda. En consecuencia, el primer sector puede significar la disponibilidad del CDMA en el primer ancho de banda (p. ej., a uno o más dispositivos móviles que funcionan utilizando OFDM en el segundo ancho de banda), transmitiendo una baliza de OFDM (o una secuencia de balizas de OFDM) en el segundo ancho de banda.

La innovación en cuestión puede comunicar información del Canal Físico Indicador de Formato de Control (PCFICH) para una portadora componente de anclaje y una portadora componente adicional, a fin de identificar un tamaño de una región de control para cada portadora componente específica (p. ej., un tamaño de una región de control para la portadora componente de anclaje y un tamaño de una región de control para la portadora componente adicional). La componente de anclaje puede ser la portadora que permite la sincronización, el acceso, la acampada del estado de reposo y la cobertura de control fiable para un equipo de usuario (UE). El control para múltiples portadoras, enviado por una portadora de anclaje de esa célula (mencionado como la operación de control de portadoras cruzadas) puede proporcionar control para otras portadoras, donde el control no puede ser transmitido de manera fiable. En particular, una portadora de anclaje puede ser utilizada para comunicar información del PCFICH a fin de permitir a un UE descodificar información del PCFICH para identificar un cierto número de símbolos para el control. Además, la portadora componente de anclaje puede incluir información del PCFICH para portadoras componentes adicionales, que pueden ser identificadas sin descodificar tal información del PCFICH para cada portadora componente adicional. En un ejemplo, la información del PCFICH, con respecto a cada portadora componente, puede ser incluida en una concesión transmitida por el Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH). La concesión puede ser una portadora única que lleva asignación de datos para una portadora o una concesión de Múltiples Portadoras (MC), que lleva asignación de datos para todas las portadoras configuradas. En otro ejemplo, la información del PCFICH puede ser embalada y comunicada en un canal por separado, mediante la portadora componente de anclaje. En general, la innovación en cuestión puede utilizar una portadora componente de anclaje para comunicar información del PCFICH para la portadora componente de anclaje, y la respectiva información del PCFICH para una o más portadoras adicionales.

Pasando a la **Fig. 2**, se ilustra un aparato de comunicaciones 200 para su empleo dentro de un entorno de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones 200 puede ser una estación base o una parte de la misma, un dispositivo móvil o una parte del mismo, o esencialmente cualquier aparato de comunicaciones que reciba datos transmitidos en un entorno de comunicaciones inalámbricas. En sistemas de comunicaciones, el aparato de comunicaciones 200 emplea componentes descritos más adelante para embalar la información del

PCFICH para múltiples portadoras componentes, a fin de optimizar la descodificación y la identificación de un tamaño de símbolos para el control, para cada portadora componente.

El aparato de comunicaciones 200 puede incluir un módulo de evaluación 202 que puede evaluar una o más portadoras componentes, a fin de identificar una portadora de anclaje. Ha de apreciarse que el módulo de evaluación 202 puede además evaluar dichas una o más portadoras componentes y / o dicha portadora de anclaje (p. ej., la portadora componente de anclaje), a fin de identificar la información del Canal Físico Indicador de Formato de Control (PCFICH), asociada a cada portadora (p. ej., una o más portadoras componentes, portadora de anclaje, etc.). El aparato de comunicaciones 200 puede además incluir un módulo de paquetes 204 que pueda embalar la información del PCFICH para cada portadora en la portadora de anclaje.

Por ejemplo, la información del PCFICH puede ser embalada en al menos una concesión de Múltiples Portadoras (MC) del Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH). En otro ejemplo, el módulo de paquetes 204 puede crear un paquete de información del PCFICH de modo que la información del PCFICH sea universal para dichas una o más portadoras componentes y / o dicha portadora de anclaje. En otro ejemplo más, el módulo de paquetes 204 puede crear un paquete de la información del PCFICH y comunicarse mediante un canal distinto a fin de eliminar la descodificación de la información del PCFICH para cada portadora.

Además, aunque no se muestra, ha de apreciarse que el aparato de comunicaciones 200 puede incluir memoria que retiene instrucciones con respecto a la evaluación de una o más portadoras componentes, para identificar información del Canal Físico Indicador de Formato de Control (PCFICH) relacionada con las mismas, identificar una portadora componente de anclaje entre dichas una o más portadoras componentes, comunicar información del PCFICH referida a la portadora componente de anclaje e información del PCFICH referida a cada una de dichas una o más portadoras componentes, mediante la portadora componente de anclaje, y similares. Además, el aparato de comunicaciones 200 puede incluir un procesador que puede ser utilizado con relación a la ejecución de instrucciones (p. ej., instrucciones retenidas dentro de la memoria, instrucciones obtenidas desde un origen disímil, ...).

Adicionalmente, aunque no se muestra, ha de apreciarse que el aparato de comunicaciones 200 puede incluir memoria que retiene instrucciones con respecto a la recepción de una información del PCFICH mediante una portadora componente de anclaje, la descodificación de la información del PCFICH para identificar información de control para la portadora componente de anclaje, la identificación de una información del PCFICH correspondiente a al menos una portadora componente, además de la portadora componente de anclaje, en donde la información del PCFICH es recibida mediante la portadora componente de anclaje, y similares. Además, el aparato de comunicaciones 200 puede incluir un procesador que puede ser utilizado con relación a la ejecución de instrucciones (p. ej., instrucciones retenidas dentro de la memoria, instrucciones obtenidas desde un origen disímil, ...).

Con referencia ahora a la **Fig. 3**, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 300 que puede proporcionar la comunicación de información del PCFICH, para dos o más portadoras componentes, para definir un tamaño de una región de control. El sistema 300 incluye una estación base 302 que se comunica con un equipo de usuario (UE) 304 (y / o cualquier número de equipos de usuario disímiles (no mostrados)). La estación base 302 puede transmitir información al equipo de usuario 304 por un canal de enlace directo; además, la estación base 302 puede recibir información desde el equipo de usuario 304 por un canal de enlace inverso. Además, el sistema 300 puede ser un sistema de MIMO. Adicionalmente, el sistema 300 puede funcionar en una red inalámbrica de OFDMA, una red inalámbrica de la LTE del 3GPP, etc., Además, los componentes y funcionalidades mostrados y descritos más adelante en la estación base 302 pueden estar presentes asimismo en el equipo de usuario 304, y viceversa, en un ejemplo; la configuración ilustrada excluye estos componentes para facilitar la explicación.

La estación base 302 incluye un módulo de evaluación 306 que puede evaluar una portadora a fin de identificar la información del PCFICH (p. ej., un tamaño para una región de control, un símbolo para una región de control, etc.). Además, el módulo de evaluación 306 puede identificar una portadora de anclaje a partir de un conjunto de portadoras. La estación base 302 puede además incluir un módulo de paquetes 308 que puede embalar la información del PCFICH para cada portadora en la portadora de anclaje. El módulo de paquetes 308 puede embalar la información del PCFICH para cada portadora, en al menos una concesión de Múltiples Portadoras (MC) del Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH). El módulo de paquetes 308 puede crear un paquete de información de PCFICH, de modo que la información del PCFICH sea universal para dichas una o más portadoras componentes, y / o la portadora de anclaje. El módulo de paquetes 308 puede crear un paquete de la información del PCFICH y comunicarse mediante un canal individual, a fin de eliminar la descodificación de la información del PCFICH para cada portadora. La estación base 302 puede además incluir un módulo de transmisión 310 que puede comunicar la información del PCFICH a una portadora de anclaje identificada y / o con una portadora de anclaje identificada.

El equipo de usuario (UE) 304 puede incluir un módulo de recepción 312 que puede recibir información desde una portadora de anclaje, en la que la información puede ser información del PCFICH referida a la portadora de anclaje y al menos una portadora adicional. En otras palabras, la información del PCFICH correspondiente a cada portadora puede ser recibida mediante la portadora de anclaje, utilizando el módulo de recepción 312. El equipo de usuario 304 puede incluir además un módulo de desembalaje 314 que puede examinar la información del PCFICH recibida y

averiguar cuál información del PCFICH corresponde a cuál portadora. El módulo de desembalaje 314 puede descodificar la información del PCFICH para la portadora de anclaje, para identificar la información de control e identificar además la información del PCFICH para otras portadoras, sin descodificar cada información del PCFICH para cada portadora. Por ejemplo, el módulo de desembalaje 314 puede identificar la información del PCFICH a partir de un paquete en un canal distinto, o desde un Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH) (p. ej., una concesión de MC, información del PCFICH codificada por separado, etc.). Adicionalmente, el módulo de desembalaje 314 puede identificar información del PCFICH que es universal para la portadora de anclaje y portadoras adicionales utilizadas por el equipo de usuario 304.

En las portadoras componentes retro-compatibles con la LTE, hay un Canal Físico Indicador de Formato de Control (PCFICH) distinto enviado en cada portadora. Para portadoras componentes no retro-compatibles con la LTE, no puede haber ninguna transmisión del PCFICH. A fin de evitar la descodificación del PCFICH en cada portadora componente, la información del PCFICH en portadoras configuradas distintas (a aquella donde se envía la concesión de MC) puede ser incorporada a la concesión de MC. Para el funcionamiento de portadoras retro-compatibles, o no retro-compatibles, variable en el tiempo, el PCFICH está, respectivamente, ACTIVADO / DESACTIVADO.

El PCFICH para Portadoras Múltiples (MC) puede ser diseñado como PCFICH común o PCFICH independiente. El PCFICH común permite que todas las portadoras componentes tengan región de control de DL del mismo tamaño (PDCCH). Además, el mismo valor del PCFICH puede ser impuesto para todas las portadoras (p. ej., esencialmente la misma señal de PCFIC puede ser transmitida desde todas las portadoras componentes). Para el PCFICH independiente, se puede habilitar un PDCCH de tamaño independiente por cada portadora, y la región de control puede ser ajustada individualmente por cada portadora componente.

El PCFICH común puede simplificar el funcionamiento de ancho de banda más amplio para los UE de la LTE-A. Además, el PCFICH común impone restricciones de planificación para los UE de Versión 8. El PCFICH común puede llevar a una utilización ineficaz de recursos. Adicionalmente, el PCFICH común puede ser una solución sensata para portadoras de solo LTE-A, donde el canal de control está distribuido entre algunas portadoras. En portadoras no de anclaje, donde la recepción de control se deteriora, puede suponerse un valor fijo del PCFICH en las portadoras correspondientes, sin descodificar explícitamente el (los) PCFICH(s) correspondiente(s). Ese valor puede ser fijado en 3 símbolos, como el máximo valor posible. El valor fijo del PCFICH para la descodificación del PDSCH puede ser difundido, señalizado por señalización dedicada o predeterminado en un valor.

El PCFICH independiente puede ser un enfoque preferido que optimiza el sobregasto del PDCCH, especialmente cuando la carga de tráfico entre portadoras componentes es distinta. El PCFICH independiente puede ser necesario para la expansión del alcance (asociar el UE a una célula que tiene una señal recibida de DL relativamente débil (RSRP), a fin de lograr ventajas de prestaciones).

A fin de evitar la descodificación del PCFICH en cada portadora componente, la información del PCFICH en otras portadoras configuradas puede ser incorporada en la concesión de MC, en la que las portadoras configuradas son distintas a la portadora que recibe la concesión de MC (p. ej., distintas a la portadora donde se envía la concesión de MC). Las portadoras no retro-compatibles pueden no tener un control de TDM, en cuyo caso el PCFICH no es configurado (p. ej., los RB de datos comienzan en el primer símbolo de OFDM). Esto puede asumir el funcionamiento entre portadoras. Una concesión de portadora única puede ser enviada en una portadora (p. ej., portadora componente de anclaje) y puede llevar una asignación de datos para otra portadora configurada. Una concesión de múltiples portadoras puede ser enviada en una portadora (p. ej., portadora componente de anclaje) y puede llevar una asignación de datos para todas las portadoras configuradas. En otras palabras, la información del PCFICH para múltiples portadoras puede ser transmitida en una única portadora. Esto puede asumir el funcionamiento entre portadoras. Por ejemplo, esto puede ser de la forma de un PCFICH de múltiples portadoras (PCFICH único que contiene la información para todas las portadoras configuradas), o de múltiples PCFICH de portadora única – un PCFICH e interior que puede ser el PCFICH para todas las portadoras configuradas.

Una portadora única puede permitir la transmisión de la información de control y otra información llevada por el PCFICH, en donde tal transmisión puede permitir que se apliquen técnicas avanzadas de ICIC. Sin embargo, este puede ser un posible escenario para los heterogéneos despliegues de red que pueden dar como resultado malas condiciones de interferencia. Por ejemplo, no está provisto ningún ICIC en la Versión 8 para canales de control. Adicionalmente, el ICIC semi-estático, o adaptativo, puede ser usado para gestionar la interferencia sobre los datos. Además, se necesita un ICIC relativamente estático para canales de control. El funcionamiento de múltiples portadoras con portadora 'protegida' ante interferencia (de anclaje) puede permitir que el control sea transmitido de manera fiable en esa portadora, proporcionando el control para otras portadoras donde la transmisión física del control puede no ser fiable / posible. Esto puede admitir la expansión del alcance: la macro-célula transmite el PDCCH con baja potencia en una portadora, a fin de extender el alcance de la Pico-célula. Además, las portadoras no retro-compatibles pueden no tener un control de TDM, en cuyo caso no hay ningún PCFICH configurado, en donde los RB de datos siempre comienzan en el primer símbolo de OFDM.

Para el funcionamiento de portadoras retro-compatibles, o no retro-compatibles, variables en el tiempo, el PCFICH puede estar, respectivamente, ACTIVADO / DESACTIVADO. En la modalidad de funcionamiento de portadora retro-

compatible, el PCFICH está presente y cumple su propósito de especificar cuántos símbolos de OFDM son tomados por el PDCCH. Cuando la portadora está funcionando en la modalidad no retro-compatible, las sub-tramas en blanco con CRS y canales comunes de control pueden ser empleadas, y el PCFICH no está presente. Las sub-tramas en blanco pueden permitir que exista el Equipo de Usuario (UE) de la LTE (p. ej., mediciones, acampada, etc.) sin recibir ningún dato o control dedicado. Para un PCFICH que no esté presente, los UE de la LTE-A no intentan la descodificación, los UE de la LTE hacen la descodificación y los RB de datos comienzan a partir del primer símbolo de OFDM (p. ej., concebido para los UE solo de la LTE-A).

Además, aunque no se muestra, ha de apreciarse que la estación base 302 puede incluir memoria que retiene instrucciones con respecto a la evaluación de una o más portadoras componentes, para identificar información del Canal Físico Indicador de Formato de Control (PCFICH) referida a las mismas, identificando una portadora componente de anclaje a partir de dichas una o más portadoras componentes, comunicando información del PCFICH referida a la portadora componente de anclaje e información del PCFICH referida a cada una de dichas una o más portadoras componentes, mediante la portadora componente de anclaje, y similares. Además, el aparato de comunicaciones 200 puede incluir un procesador que puede ser utilizado con relación a la ejecución de instrucciones (p. ej., instrucciones retenidas dentro de la memoria, instrucciones obtenidas desde un origen distinto, ...).

Adicionalmente, aunque no se muestra, ha de apreciarse que la estación base 302 puede incluir memoria que retiene instrucciones con respecto a la recepción de una información del PCFICH mediante una portadora componente de anclaje, la descodificación de la información del PCFICH para identificar información de control para la portadora componente de anclaje, la identificación de una información del PCFICH correspondiente a al menos una portadora componente, además de la portadora componente de anclaje, en donde la información del PCFICH es recibida mediante la portadora componente de anclaje, y similares. Además, el aparato de comunicaciones 200 puede incluir un procesador que puede ser utilizado con relación a la ejecución de instrucciones (p. ej., instrucciones retenidas dentro de la memoria, instrucciones obtenidas desde un origen distinto, ...).

Con referencia ahora a la **Fig. 4**, un sistema ejemplar de comunicaciones inalámbricas 400 puede transportar información de control para una pluralidad de portadoras componentes, mediante una portadora de anclaje. El sistema 400 puede incluir un equipo de usuario 404 que puede apalancar múltiples portadoras (p. ej., una portadora puede incluir una cierta cantidad de recursos o una colección de recursos, una cierta cantidad de ancho de banda, etc.), tales como la portadora$_1$ 406, la portadora$_2$ 408 y la portadora$_N$ 410. Ha de apreciarse que puede haber cualquier número adecuado de portadoras, tales como desde la portadora$_1$ 406 hasta la portadora$_N$ 410, donde N es un entero positivo. Dentro del funcionamiento de múltiples portadoras, una portadora de anclaje 402 puede ser utilizada para comunicar información referida a dos o más portadoras. En el sistema 400, la portadora$_1$ 406 es la portadora de anclaje 402 que puede comunicar información referida a al menos dos o más portadoras.

De acuerdo a un aspecto de la innovación en cuestión, el equipo de usuario 404 puede identificar información del PCFICH para cada portadora, donde la información del PCFICH es comunicada para cada portadora mediante la portadora de anclaje 402. Por tanto, el equipo de usuario 404 puede identificar una información de control$_1$ 412 a una primera portadora, una información de control$_2$ 414 a una segunda portadora, y similares. Ha de apreciarse que el equipo de usuario 404 puede identificar información del PCFICH a partir de la portadora de anclaje 402 para cualquier número adecuado de portadoras, tal como desde la información de control$_1$ hasta la información de control$_N$, donde N es un entero positivo.

Con referencia a las **Figs. 5 a 6**, se ilustran metodologías referidas a la provisión de comunicación de información del PCFICH. Si bien, con fines de simplicidad en la explicación, las metodologías se muestran y describen como una serie de actos, ha de entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de los actos, ya que algunos actos, de acuerdo a una o más realizaciones, pueden ocurrir en órdenes distintos y / o simultáneamente con otros actos, a partir de lo mostrado y descrito en la presente memoria. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología podría ser representada, alternativamente, como una serie de estados o sucesos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, no todos los actos ilustrados pueden ser requeridos para implementar una metodología de acuerdo a una o más realizaciones.

Pasando a la **Fig. 5**, se ilustra una metodología 500 que facilita transportar información de control para una o más portadoras componentes. En el número de referencia 502, una o más portadoras componentes pueden ser evaluadas para identificar la información del Canal Físico Indicador de Formato de Control (PCFICH), relacionada con las mismas. En el número de referencia 504, puede ser identificada una portadora componente de anclaje a partir de dichas una o más portadoras componentes. En el número de referencia 506, la información del PCFICH referida a la portadora componente de anclaje, y la información del PCFICH referida a cada una de dichas una o más portadoras componentes, pueden ser comunicadas mediante la portadora componente de anclaje.

Con referencia ahora a la **Fig. 6**, una metodología 600 que facilita la utilización de información de control para una o más portadoras componentes. En el número de referencia 602, una información del PCFICH puede ser recibida mediante una portadora componente de anclaje. En el número de referencia 604, la información del PCFICH puede ser descodificada para identificar información de control para la portadora componente de anclaje. En el número de referencia 606, puede ser identificada una información del PCFICH correspondiente a al menos una portadora

componente, además de la portadora componente de anclaje, en donde la información del PCFICH es recibida mediante la portadora componente de anclaje.

La **Fig. 7** es una ilustración de un dispositivo móvil 700 que facilita la identificación de información de control para dos o más portadoras componentes en un sistema de comunicación inalámbrica. El dispositivo móvil 700 comprende un receptor 702 que recibe una señal, por ejemplo, desde una antena de recepción (no mostrada), realiza acciones habituales (p. ej., filtra, amplifica, aumenta la frecuencia, etc.) sobre la señal recibida y digitaliza la señal acondicionada para obtener muestras. El receptor 702 puede comprender un demodulador 704 que puede desmodular los símbolos recibidos y proporcionarlos a un procesador 706 para la estimación de canal. El procesador 706 puede ser un procesador dedicado a analizar información recibida por el receptor 702 y / o a generar información para su transmisión por un transmisor 716, un procesador que controla uno o más componentes del dispositivo móvil 700 y / o un procesador que tanto analiza información recibida por el receptor 702 como genera información para su transmisión por el transmisor 716, como controla uno o más componentes del dispositivo móvil 700.

El dispositivo móvil 700 puede comprender adicionalmente la memoria 708 que está operativamente acoplada con el procesador 706, y que puede almacenar datos a transmitir, datos recibidos, información referida a los canales disponibles, datos asociados a la señal analizada y / o a la fuerza de interferencia, información referida a un canal, potencia o velocidad asignados, o similares, y cualquier otra información adecuada para estimar un canal y comunicarse mediante el canal. La memoria 708, adicionalmente, puede almacenar protocolos y / o algoritmos asociados a la estimación y / o utilización de un canal (p. ej., basados en prestaciones, basados en capacidad, etc.).

Se apreciará que el almacén de datos (p. ej., la memoria 708) descrito en la presente memoria puede ser bien memoria volátil o bien memoria no volátil, o puede incluir memoria tanto volátil como no volátil. A modo de ilustración, y no de limitación, la memoria no volátil puede incluir memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), ROM eléctricamente programable (EPROM), PROM eléctricamente borrable (EEPROM) o memoria flash. La memoria volátil puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), que actúa como una memoria caché externa. A modo de ilustración y no de limitación, la RAM está disponible en muchas formas, tales como la RAM síncrona (SRAM), la RAM dinámica (DRAM), la DRAM síncrona (SDRAM), la SDRAM de doble velocidad de datos (DDR SDRAM), la SDRAM mejorada (ESDRAM), la DRAM de Synchlink (SLDRAM) y la RAM de Rambus directo (DRRAM). La memoria 708 de los sistemas y procedimientos en cuestión está concebida para comprender, sin limitarse a, estos y otros tipos adecuados de memoria cualesquiera.

El procesador 706 puede además estar operativamente acoplado con un módulo de evaluación 710 y / o un módulo de desembalaje 712. El módulo de evaluación 710 puede identificar información procedente de una portadora de anclaje, en donde la información puede ser información del PCFICH referida a la portadora de anclaje y al menos una portadora adicional. El módulo de desembalaje 712 puede examinar la información de PCFICH recibida y averiguar cuál información de PCFICH corresponde a cuál portadora. Por ejemplo, el módulo de desembalaje 712 puede identificar información del PCFICH a partir de un paquete en un canal distinto, o a partir de un Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH) (p. ej., concesión de MC, información del PCFICH codificada por separado, etc.). Adicionalmente, el módulo de desembalaje 712 puede identificar información del PCFICH que es universal para la portadora de anclaje y las portadoras adicionales.

El dispositivo móvil 700 todavía comprende además un modulador 714 y un transmisor 716 que, respectivamente, modulan y transmiten señales, por ejemplo, a una estación base, otro dispositivo móvil, etc. Aunque ilustrados como distintos al procesador 606, ha de apreciarse que el módulo de evaluación 710, el módulo de desembalaje 712, el demodulador 704 y / o el modulador 714 pueden ser parte del procesador 706, o de múltiples procesadores (no mostrados).

La **Fig. 8** es una ilustración de un sistema 800 que facilita el embalaje de información del PCFICH para una pluralidad de portadoras componentes, en un entorno de comunicación inalámbrica según lo descrito *supra*. El sistema 800 comprende una estación base 802 (p. ej., un punto de acceso, ...) con un receptor 810 que recibe una o más señales desde uno o más dispositivos móviles 804, a través de una pluralidad de antenas de recepción 806, y un transmisor 824 que transmite a dichos uno o más dispositivos móviles 804 a través de una antena de transmisión 808. El receptor 810 puede recibir información desde las antenas de recepción 806 y está operativamente asociado a un demodulador 812 que desmodula la información recibida. Los símbolos desmodulados son analizados por un procesador 814 que puede ser similar al procesador descrito anteriormente con respecto a la Fig. 7, y que está acoplado con una memoria 816 que almacena información referida a la estimación de una potencia de señal (p. ej., señal piloto) y / o de una potencia de interferencia, datos a transmitir a, o recibir desde, el (los) dispositivo(s) móvil(es) 804 (o una estación base distinta (no mostrada)), y / o cualquier otra información adecuada referida a la realización de las diversas acciones y funciones enunciadas en la presente memoria. El procesador 814 está adicionalmente acoplado con un determinador de ajuste de temporización 818 que puede averiguar si los dispositivos móviles 804 requieren actualizaciones de temporización. Además, el procesador 814 puede ser acoplado con un evaluador de ajuste de temporización 820 que puede generar comandos de ajuste de temporización, que actualizan la temporización del dispositivo móvil 804 de acuerdo a la necesidad identificada.

El procesador 814 está adicionalmente acoplado con un módulo de evaluación 818 y / o un módulo de paquetes 820. El módulo de evaluación 818 puede evaluar una portadora a fin de identificar información del PCFICH (p. ej., un tamaño para una región de control, uno o más símbolos para una región de control, etc.). Además, el módulo de evaluación 818 puede identificar una portadora de anclaje a partir de un conjunto de portadoras. El módulo de paquetes 820 puede embalar la información del PCFICH para cada portadora en la portadora de anclaje. Además, aunque están ilustrados como distintos al procesador 814, ha de apreciarse que el módulo de evaluación 818, el módulo de paquetes 820, el demodulador 812 y / o el modulador 822 pueden ser parte del procesador 814 o de múltiples procesadores (no mostrados).

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

En la estación base 910, los datos de tráfico para un cierto número de flujos de datos son proporcionados desde un origen de datos 912 a un procesador de datos de transmisión (TX) 914. De acuerdo a un ejemplo, cada flujo de datos puede ser transmitido por una respectiva antena. El procesador de datos de TX 914 formatea, codifica y entrelaza el flujo de datos de tráfico en base a un esquema específico de codificación seleccionado para ese flujo de datos, para proporcionar datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden ser multiplexados con datos piloto, usando técnicas de multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM). Adicionalmente, o alternativamente, los símbolos piloto pueden ser multiplexados por división de frecuencia (FDM), multiplexados por división del tiempo (TDM) o multiplexados por división de código (CDM). Los datos piloto son habitualmente un patrón de datos conocidos que son procesados de una manera conocida y que pueden ser usados en el dispositivo móvil 950 para estimar la respuesta de canal. Los datos piloto y codificados, multiplexados para cada flujo de datos, pueden ser modulados (p. ej., correlacionados con símbolos) en base a un esquema específico de modulación (p. ej., modulación binaria por desplazamiento de fase (BPSK), modulación de cuadratura por desplazamiento de fase (QPSK), modulación por desplazamiento de fase-M (M-PSK), modulación de amplitud de cuadratura-M (M-QAM), etc.) seleccionado para ese flujo de datos, para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos pueden ser determinadas o proporcionadas por el procesador 930.

Los símbolos de modulación para los flujos de datos pueden ser proporcionados a un procesador de MIMO de TX 920, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (p. ej., para OFDM). El procesador de MIMO de TX 920 proporciona luego N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 922a a 922t. En diversas realizaciones, el procesador de MIMO de TX 920 aplica ponderaciones de formación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual está siendo transmitido el símbolo.

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

En el dispositivo móvil 950, las señales moduladas transmitidas son recibidas por las N_R antenas 952a a 952r, y la señal recibida desde cada antena 952 es proporcionada a un respectivo receptor (RCVR) 954a a 954r. Cada receptor 954 acondiciona (p. ej., filtra, amplifica y reduce la frecuencia) una respectiva señal, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un correspondiente flujo de símbolos “recibidos”.

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

Un procesador 970 puede determinar periódicamente cuál matriz de pre-codificación utilizar, según lo expuesto anteriormente. Además, el procesador 970 puede formular un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice matricial y una parte de valor de rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y / o al flujo de datos recibidos. El mensaje de enlace inverso puede ser procesado por un procesador de datos de TX 938, que también recibe datos de tráfico para un cierto número de flujos de dato desde un origen de datos 936, modulados por un modulador 980, acondicionados por los transmisores 954a a 954r y retransmitidos de vuelta a la estación base 910.

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

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

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

Cuando las realizaciones son implementadas en software, firmware, middleware o micro-código, código de programa o segmentos de código, pueden ser almacenadas 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 sub-rutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o sentencias de programa. Un segmento de código puede estar acoplado con otro segmento de código o 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. pueden ser pasados, remitidos o transmitidos usando cualquier medio adecuado, incluyen la compartición de memoria, el paso de mensajes, el paso de testigos, la transmisión por red, etc.

Para una implementación en software, las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser implementadas con módulos (p. ej., procedimientos, funciones, etc.) que realicen las funciones descritas en la presente memoria. Los códigos de software pueden ser almacenados en unidades de memoria y ser ejecutados por procesadores. La unidad de memoria puede ser implementada dentro del procesador o ser externa al procesador, en cuyo caso puede estar comunicativamente acoplada con el procesador mediante diversos medios, según se conoce en la técnica.

Con referencia a la **Fig. 10**, se ilustra un sistema 1000 que lleva información de control para una o más portadoras componentes. Por ejemplo, el sistema 1000 puede residir, al menos parcialmente, dentro de una estación base, un dispositivo móvil, etc. Ha de apreciarse que el sistema 1000 está representado como incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software, o una combinación de los mismos (p. ej., firmware). El sistema 1000 incluye una agrupación lógica 1002 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. La agrupación lógica 1002 puede incluir un componente eléctrico para evaluar una o más portadoras componentes, para identificar información del Canal Físico Indicador de Formato de Control (PCFICH), referida a las mismas 1004. Además, la agrupación lógica 1002 puede comprender un componente eléctrico para identificar una portadora componente de anclaje entre dichas una o más portadoras componentes 1006. Además, la agrupación lógica 1002 puede incluir un componente eléctrico para comunicar información del PCFICH referida a la portadora componente de anclaje e información del PCFICH referida a cada una de dichas una o más portadoras componentes, mediante la portadora componente de anclaje 1008. Adicionalmente, el sistema 1000 puede incluir una memoria 1010 que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos 1004, 1006 y 1008. Si bien se muestran como externos a la memoria 1010, ha de entenderse que uno o más de los componentes eléctricos 1004, 1006 y 1008 pueden existir dentro de la memoria 1010.

Pasando a la **Fig. 11**, se ilustra un sistema 1100 que utiliza información de control para una o más portadoras componentes en un entorno de comunicación inalámbrica. El sistema 1100 puede residir dentro de una estación base, un dispositivo móvil, etc., por ejemplo. Según se ilustra, el sistema 1100 incluye bloques funcionales que pueden representar funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (p. ej., firmware). La agrupación lógica 1102 puede incluir un componente eléctrico para recibir una información del PCFICH mediante una portadora componente de anclaje 1104. Además, la agrupación lógica 1102 puede incluir un componente eléctrico para descodificar la información del PCFICH, para identificar información de control para la

portadora componente de anclaje 1106. Además, la agrupación lógica 1102 puede comprender un componente eléctrico para identificar una información del PCFICH correspondiente a al menos una portadora componente, además de la portadora componente de anclaje, en donde la información del PCFICH es recibida mediante la portadora componente de anclaje 1108. Adicionalmente, el sistema 1100 puede incluir una memoria 1110 que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas a componentes eléctricos 1104, 1106 y 1108. Si bien se muestran como externos a la memoria 1110, ha de entenderse que los componentes eléctricos 1104, 1106 y 1108 pueden existir dentro de la memoria 1110.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento usado en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100) que facilita transportar información de control para múltiples portadoras componentes de enlace descendente, comprendiendo el procedimiento:

evaluar múltiples portadoras componentes para identificar información del Canal Físico Indicador de Formato de Control, PCFICH, referida a las mismas; y

comunicar información del PCFICH que contiene la información referida a cada una de las múltiples portadoras componentes, mediante una portadora componente.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

identificar una portadora componente de anclaje a partir de las múltiples portadoras componentes; y

comunicar información del PCFICH referida a la portadora componente de anclaje y la información del PCFICH que contiene la información referida a cada una de las múltiples portadoras componentes, mediante la portadora componente de anclaje.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, que comprende además incorporar un paquete que incluye información del Canal Físico Indicador de Formato de Control, PCFICH, para las múltiples portadoras componentes, en un Canal Físico de Control de Enlace Descendente, PDCCH, de la portadora componente de anclaje, en donde el paquete es una concesión de múltiples portadoras que incluye información del PCFICH para las múltiples portadoras componentes.

4. Un aparato de comunicaciones inalámbricas (302, 802) que está adaptado para transportar información de control para múltiples portadoras componentes, comprendiendo el aparato de comunicaciones inalámbricas (302, 802):

medios para evaluar (306) múltiples portadoras componentes, para identificar información del Canal Físico Indicador de Formato de Control, PCFICH, referida a las mismas; y

medios para comunicar (310) información del PCFICH que contiene la información referida a cada una de las múltiples portadoras componentes, mediante una portadora componente.

5. Un procedimiento usado en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100) que facilita la utilización de información de control para múltiples portadoras componentes, comprendiendo el procedimiento:

recibir información del PCFICH que contiene la información referida a cada una de las múltiples portadoras componentes, en una portadora componente; y

descodificar la información del PCFICH para identificar la información de control para las múltiples portadoras componentes.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que una o más de las múltiples portadoras componentes es una portadora de anclaje, y comprendiendo además el procedimiento:

identificar una información del PCFICH correspondiente a al menos una portadora componente, además de la portadora componente de anclaje, en donde la información del PCFICH es recibida mediante la portadora componente de anclaje.

7. El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende además:

descodificar un Canal Físico de Control de Enlace Descendente, PDCCH, para identificar un paquete que incluye la información del PCFICH para las múltiples portadoras componentes.

8. Un aparato de comunicaciones inalámbricas (116, 122, 304, 404, 700) que está adaptado para utilizar

información de control para múltiples portadoras componentes,

comprendiendo el aparato de comunicaciones inalámbricas (116, 122, 304, 404, 700):

medios para recibir (312) una información del PCFICH que contiene la información referida a cada una de las múltiples portadoras componentes, en una portadora componente; y

medios para descodificar la información del PCFICH, para identificar la información de control para las múltiples portadoras componentes.

9. Un producto de programa de ordenador, que comprende:

un medio legible por ordenador que comprende:

código para provocar que un ordenador realice un procedimiento de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 y / o 5 a 7.

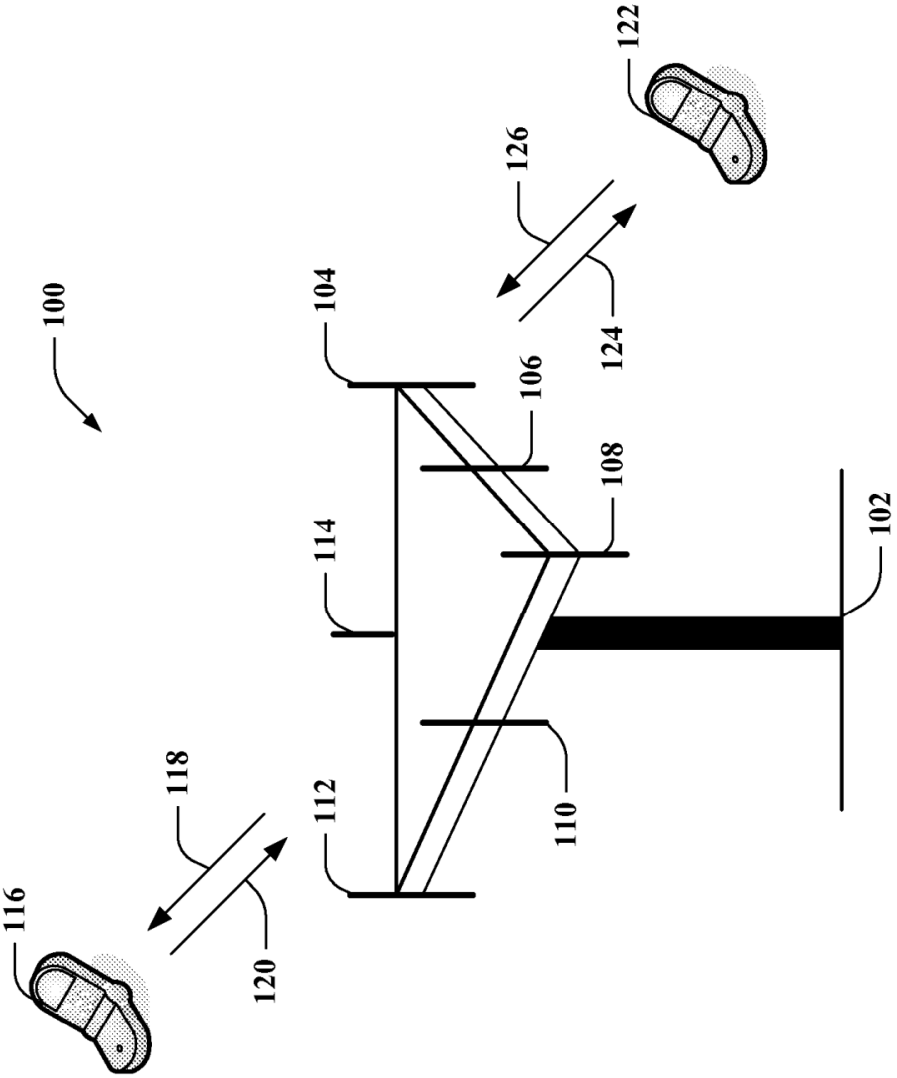

FIG. 1

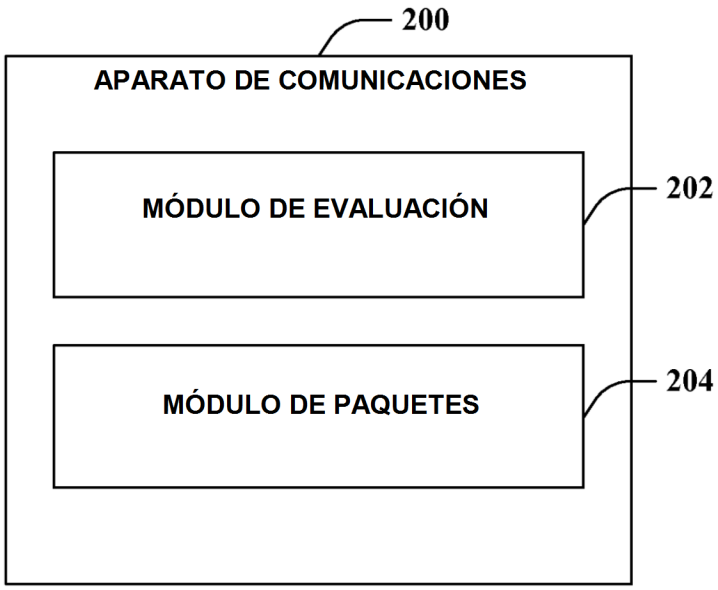
200
APARATO DE COMUNICACIONES
MÓDULO DE EVALUACIÓN
202
MÓDULO DE PAQUETES
204

FIG. 2

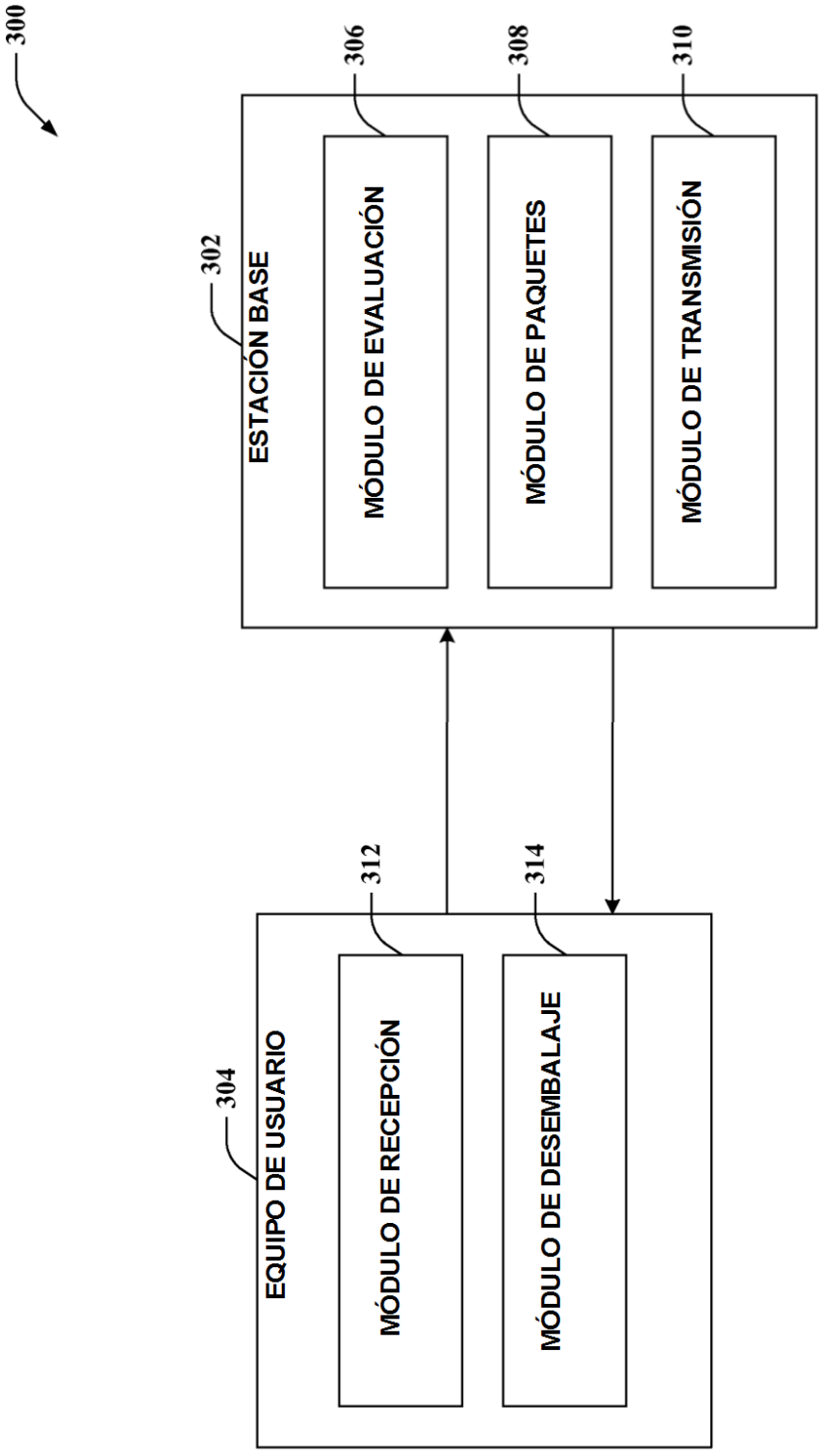
300
302
ESTACIÓN BASE
306
MÓDULO DE EVALUACIÓN
308
MÓDULO DE PAQUETES
310
MÓDULO DE TRANSMISIÓN
304
EQUIPO DE USUARIO
312
MÓDULO DE RECEPCIÓN
314
MÓDULO DE DESEMBALAJE

FIG. 3

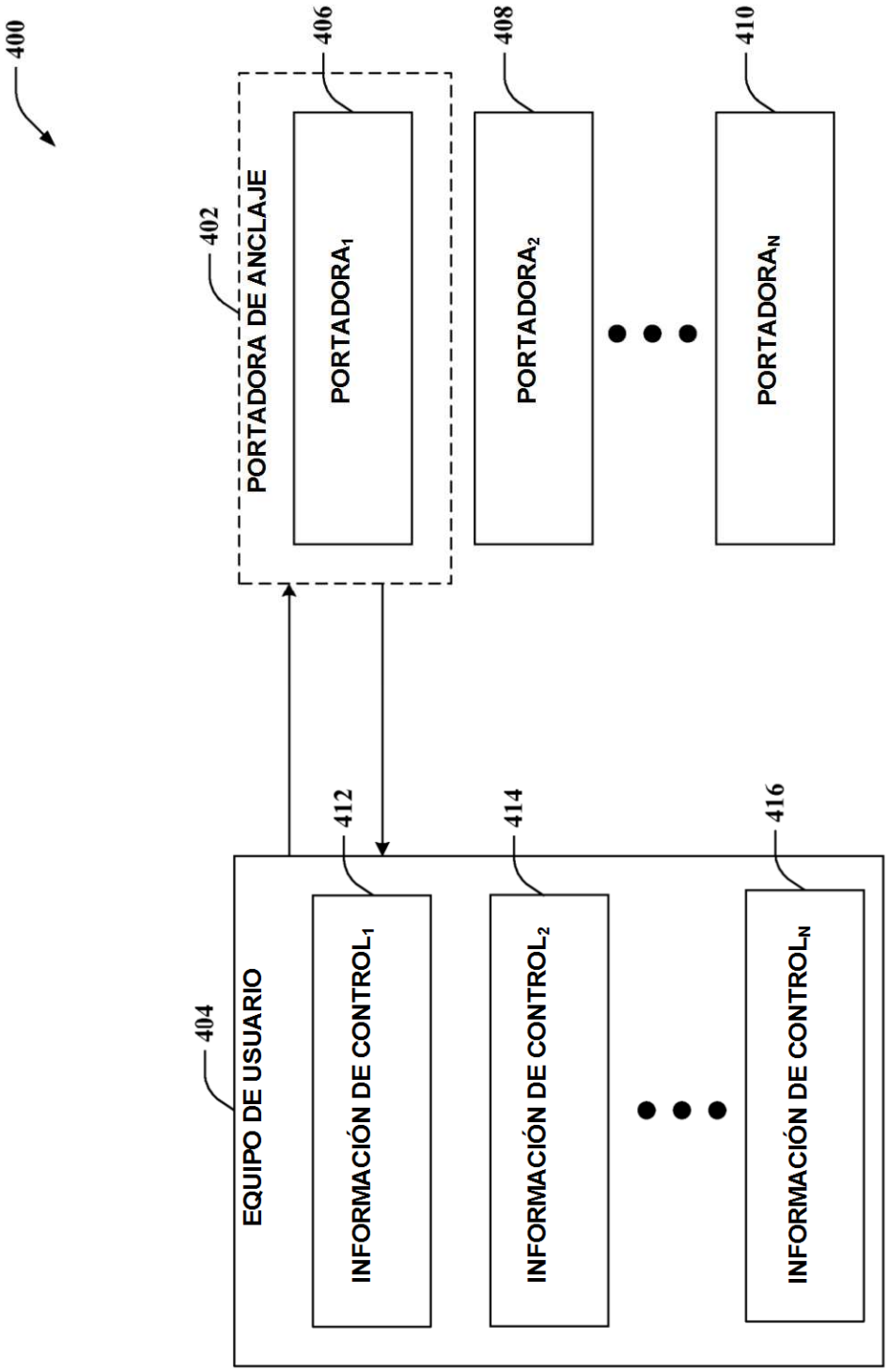
400
402
PORTADORA DE ANCLAJE
406
PORTADORA$_1$
408
PORTADORA$_2$
410
PORTADORA$_N$
404
EQUIPO DE USUARIO
412
INFORMACIÓN DE CONTROL$_1$
414
INFORMACIÓN DE CONTROL$_2$
416
INFORMACIÓN DE CONTROL$_N$

FIG. 4

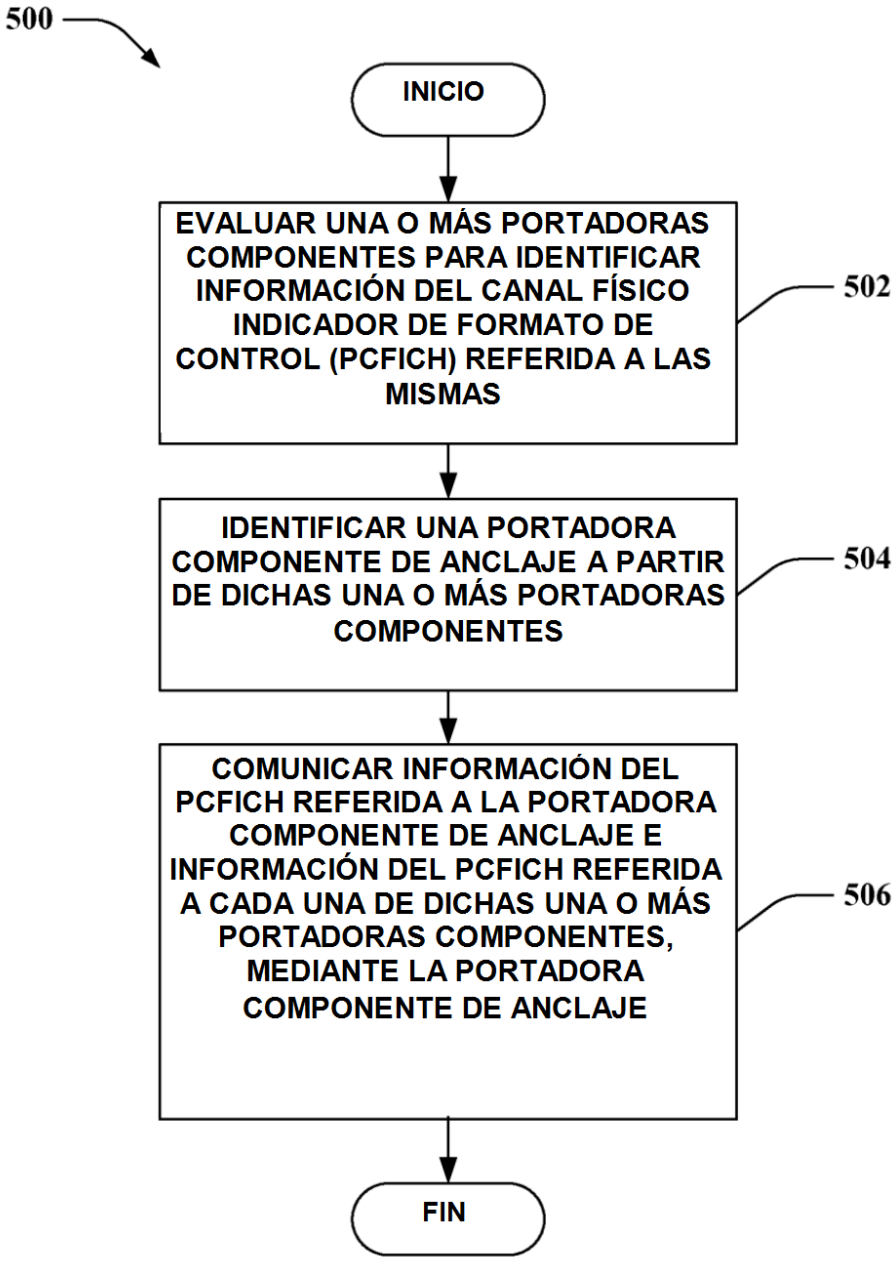
500
INICIO
EVALUAR UNA O MÁS PORTADORAS COMPONENTES PARA IDENTIFICAR INFORMACIÓN DEL CANAL FÍSICO INDICADOR DE FORMATO DE CONTROL (PCFICH) REFERIDA A LAS MISMAS
502
IDENTIFICAR UNA PORTADORA COMPONENTE DE ANCLAJE A PARTIR DE DICHAS UNA O MÁS PORTADORAS COMPONENTES
504
COMUNICAR INFORMACIÓN DEL PCFICH REFERIDA A LA PORTADORA COMPONENTE DE ANCLAJE E INFORMACIÓN DEL PCFICH REFERIDA A CADA UNA DE DICHAS UNA O MÁS PORTADORAS COMPONENTES, MEDIANTE LA PORTADORA COMPONENTE DE ANCLAJE
506
FIN

FIG. 5

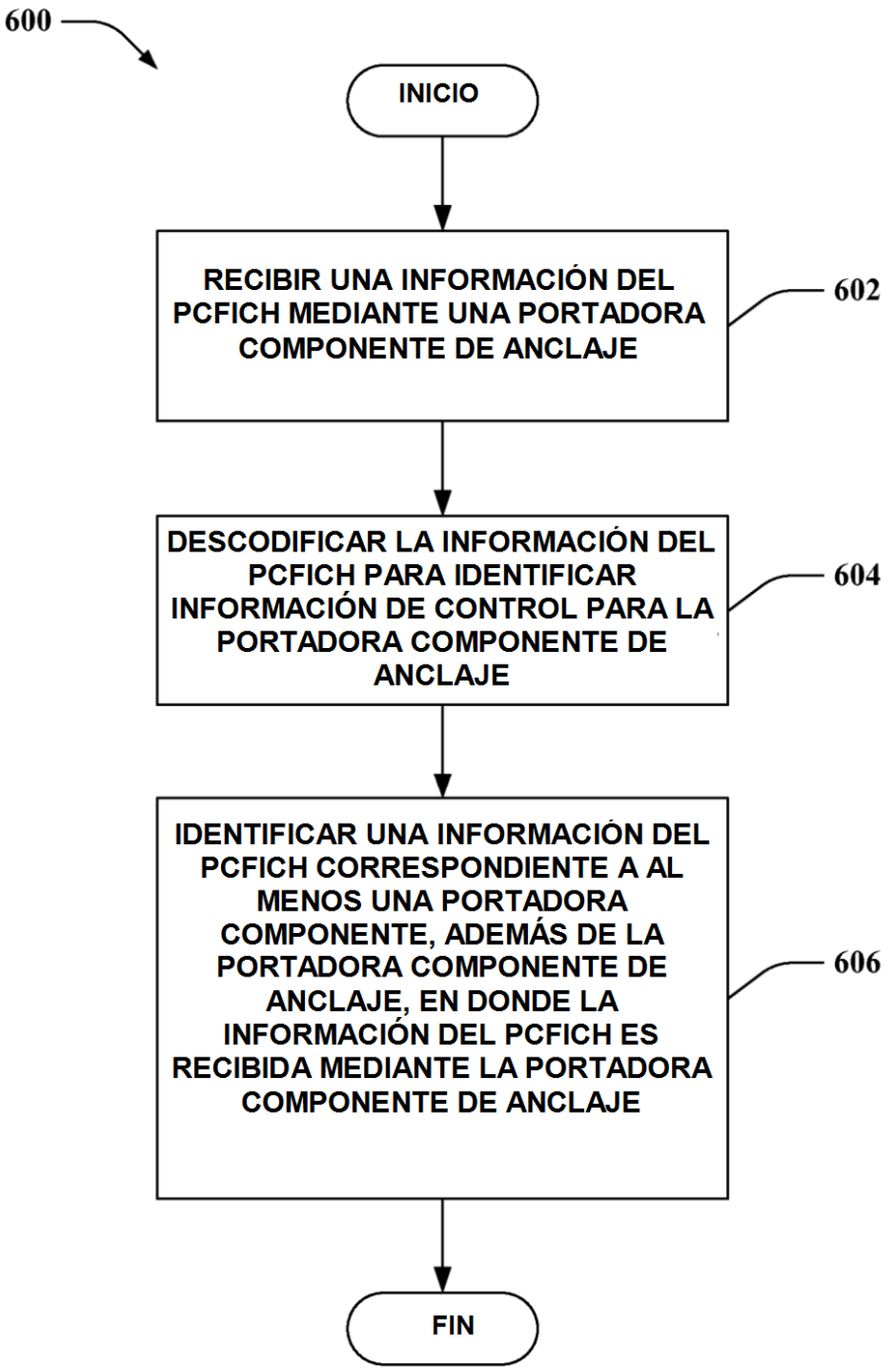
600
INICIO
RECIBIR UNA INFORMACIÓN DEL PCFICH MEDIANTE UNA PORTADORA COMPONENTE DE ANCLAJE
602
DESCODIFICAR LA INFORMACIÓN DEL PCFICH PARA IDENTIFICAR INFORMACIÓN DE CONTROL PARA LA PORTADORA COMPONENTE DE ANCLAJE
604
IDENTIFICAR UNA INFORMACIÓN DEL PCFICH CORRESPONDIENTE A AL MENOS UNA PORTADORA COMPONENTE, ADEMÁS DE LA PORTADORA COMPONENTE DE ANCLAJE, EN DONDE LA INFORMACIÓN DEL PCFICH ES RECIBIDA MEDIANTE LA PORTADORA COMPONENTE DE ANCLAJE
606
FIN

FIG. 6

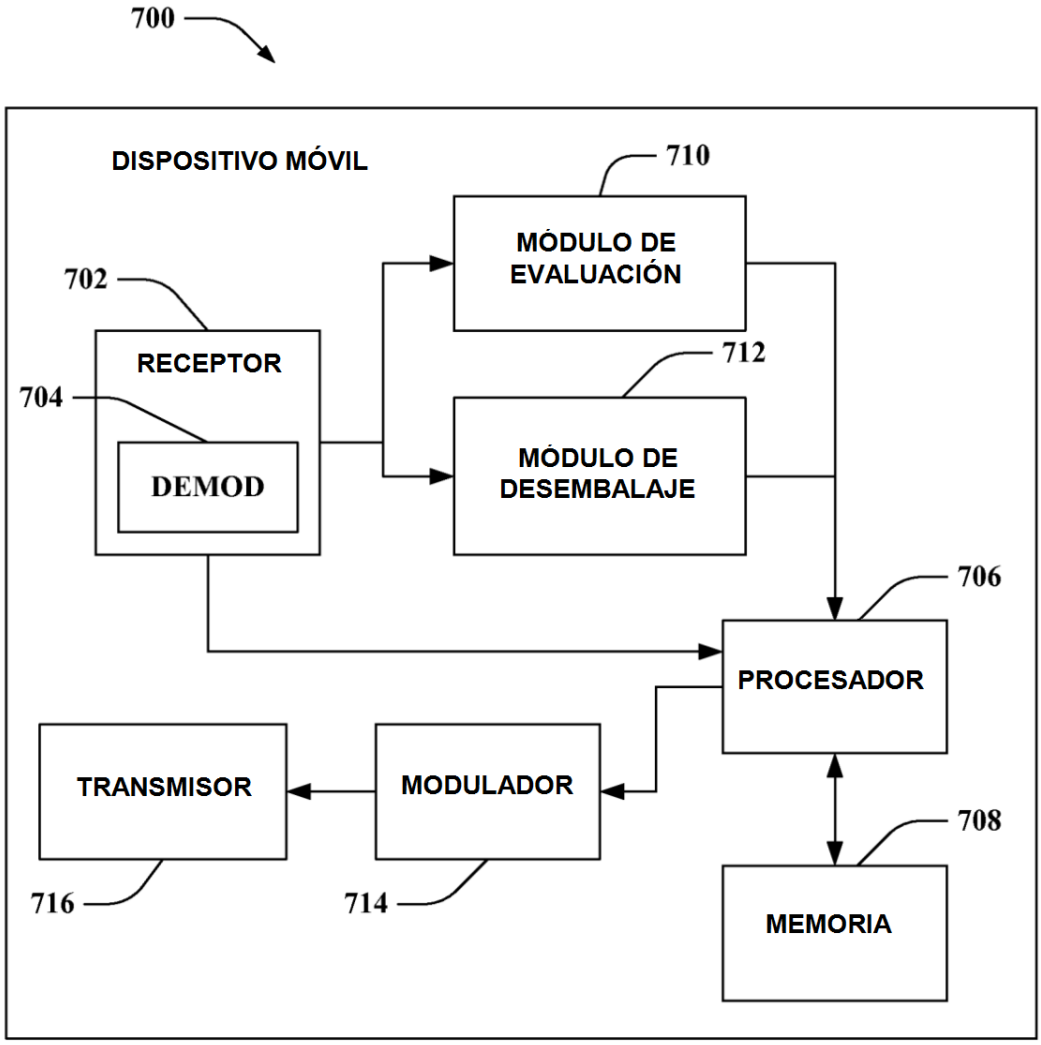
700
DISPOSITIVO MÓVIL
710
MÓDULO DE EVALUACIÓN
702
RECEPTOR
704
DEMOD
712
MÓDULO DE DESEMBALAJE
706
PROCESADOR
TRANSMISOR
MODULADOR
708
MEMORIA
716
714

FIG. 7

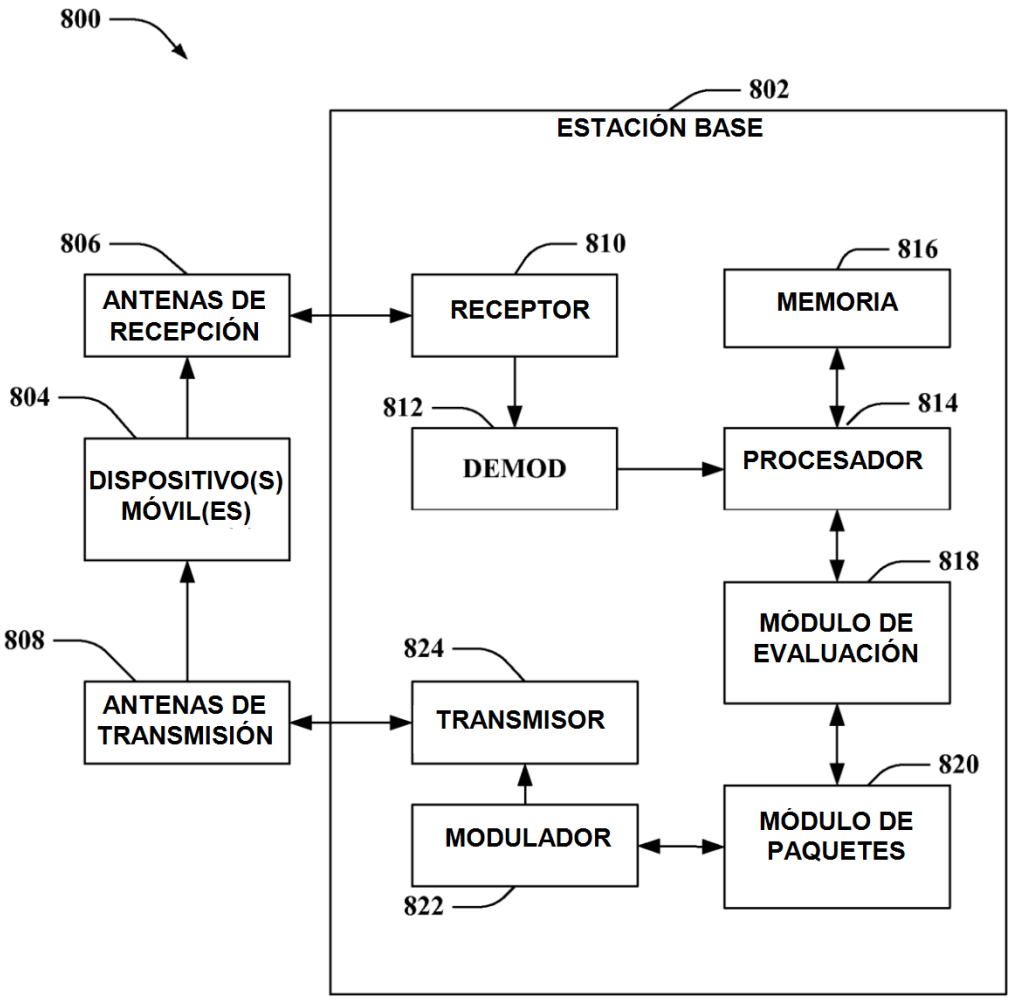
800
802
ESTACIÓN BASE
806
ANTENAS DE RECEPCIÓN
810
RECEPTOR
816
MEMORIA
804
DISPOSITIVO(S) MÓVIL(ES)
812
DEMOD
814
PROCESADOR
818
MÓDULO DE EVALUACIÓN
808
ANTENAS DE TRANSMISIÓN
824
TRANSMISOR
820
MÓDULO DE PAQUETES
MODULADOR
822

FIG. 8

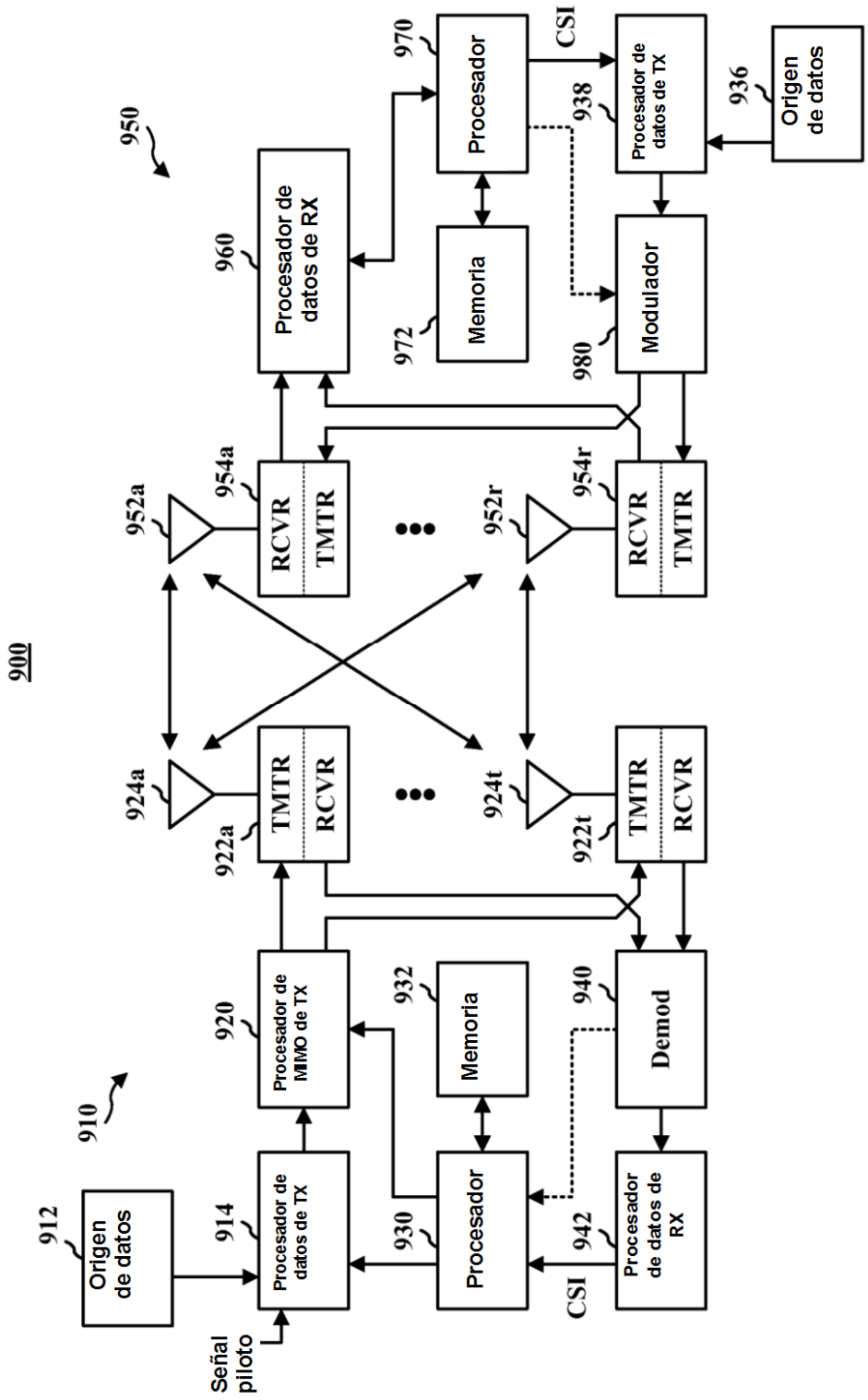
900
910
912
Origen de datos
914
Procesador de datos de TX
Señal piloto
920
Procesador de MIMO de TX
922a
TMTR
RCVR
924a
930
Procesador
932
Memoria
940
Demod
922t
TMTR
RCVR
924t
942
Procesador de datos de RX
CSI
950
952a
954a
RCVR
TMTR
952r
954r
RCVR
TMTR
960
Procesador de datos de RX
970
Procesador
CSI
938
Procesador de datos de TX
936
Origen de datos
972
Memoria
980
Modulador

FIG. 9

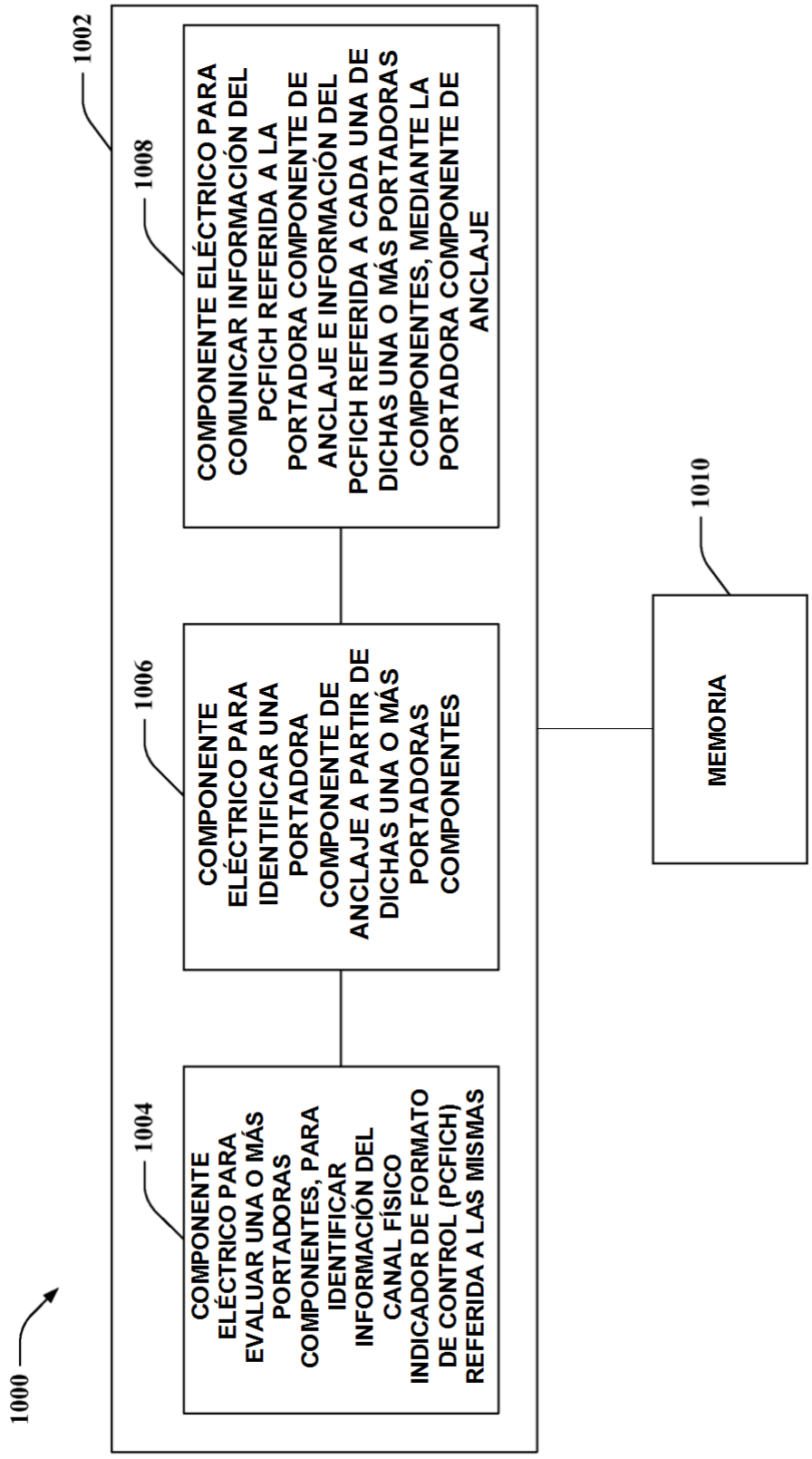
1000
1002
1004
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA EVALUAR UNA O MÁS PORTADORAS COMPONENTES, PARA IDENTIFICAR INFORMACIÓN DEL CANAL FÍSICO INDICADOR DE FORMATO DE CONTROL (PCFICH) REFERIDA A LAS MISMAS
1006
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA IDENTIFICAR UNA PORTADORA COMPONENTE DE ANCLAJE A PARTIR DE DICHAS UNA O MÁS PORTADORAS COMPONENTES
1008
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA COMUNICAR INFORMACIÓN DEL PCFICH REFERIDA A LA PORTADORA COMPONENTE DE ANCLAJE E INFORMACIÓN DEL PCFICH REFERIDA A CADA UNA DE DICHAS UNA O MÁS PORTADORAS COMPONENTES, MEDIANTE LA PORTADORA COMPONENTE DE ANCLAJE
1010
MEMORIA

FIG. 10

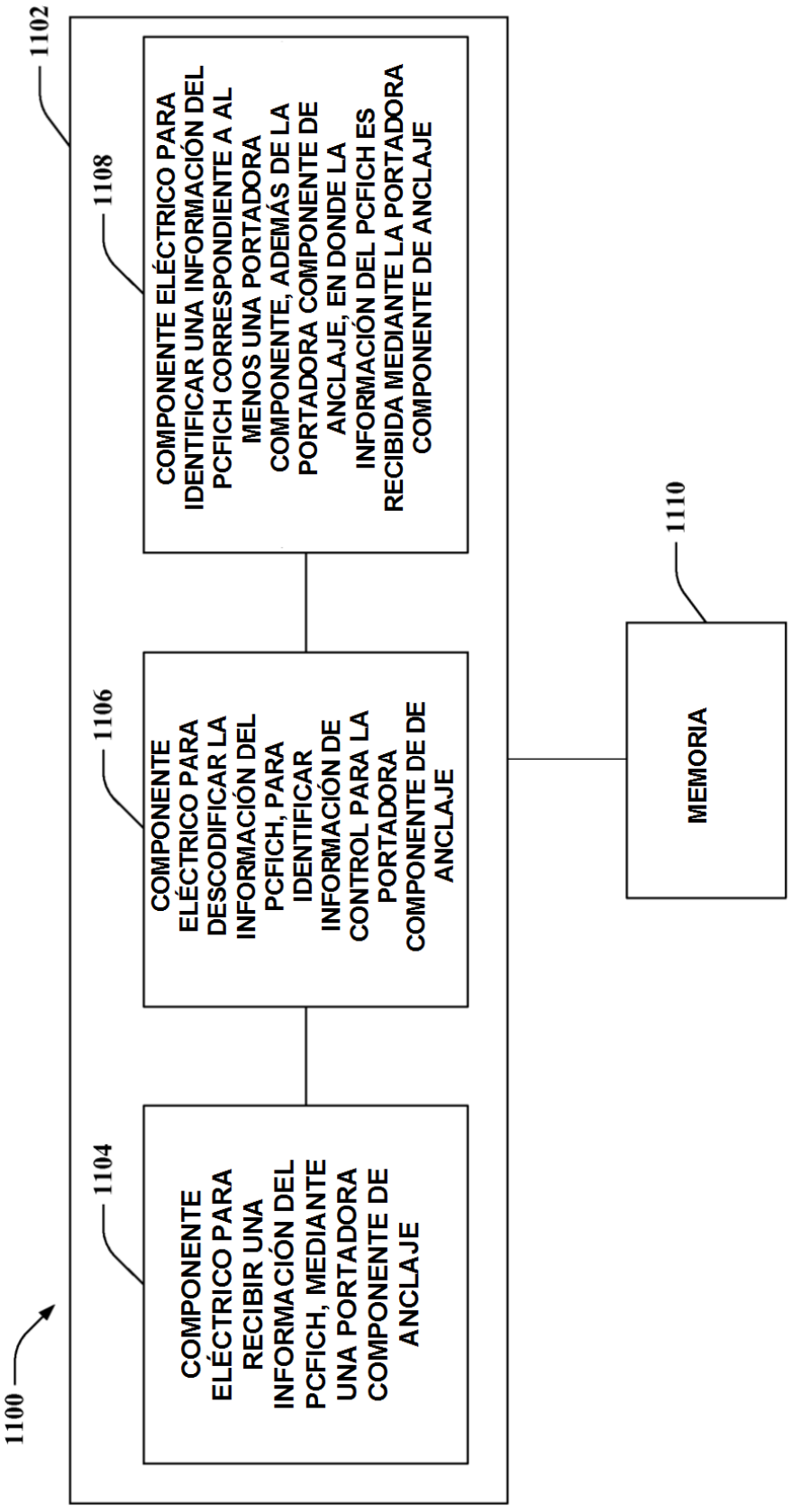
1100
1102
1104
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA RECIBIR UNA INFORMACIÓN DEL PCFICH, MEDIANTE UNA PORTADORA COMPONENTE DE ANCLAJE
1106
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA DESCODIFICAR LA INFORMACIÓN DEL PCFICH, PARA IDENTIFICAR INFORMACIÓN DE CONTROL PARA LA PORTADORA COMPONENTE DE DE ANCLAJE
1108
COMPONENTE ELÉCTRICO PARA IDENTIFICAR UNA INFORMACIÓN DEL PCFICH CORRESPONDIENTE A AL MENOS UNA PORTADORA COMPONENTE, ADEMÁS DE LA PORTADORA COMPONENTE DE ANCLAJE, EN DONDE LA INFORMACIÓN DEL PCFICH ES RECIBIDA MEDIANTE LA PORTADORA COMPONENTE DE ANCLAJE
1110
MEMORIA

FIG. 11