

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 366**

51 Int. Cl.:

H04B 7/04 (2006.01)

H04B 7/06 (2006.01)

H04B 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2013 E 13727466 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2828981**

54 Título: **Dispositivos, procedimientos y sistemas de configuración de conmutación de antenas**

30 Prioridad:

21.05.2012 US 201261649704 P

21.10.2012 US 201261716582 P

21.10.2012 US 201261716586 P

21.10.2012 US 201261716599 P

22.10.2012 US 201261716902 P

06.12.2012 US 201261734276 P

12.12.2012 US 201261736541 P

14.12.2012 US 201261737715 P

15.03.2013 US 201313841835

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.05.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YAN, HONGBO y
FILIPOVIC, DANIEL FRED**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 570 366 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

Dispositivos, procedimientos y sistemas de configuración de conmutación de antenas

5 CAMPO TÉCNICO

La tecnología expuesta a continuación se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a la selección de antenas para optimizar los niveles de transmisión y recepción de potencia.

10 ANTECEDENTES

Los sistemas de comunicación inalámbrica están extensamente desplegados para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tales como voz y datos. Los típicos sistemas de comunicación inalámbrica pueden ser sistemas de acceso múltiple, capaces de prestar soporte a la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos disponibles del sistema (p. ej., ancho de banda, potencia de transmisión, ...). Los ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple pueden incluir los sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), los sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), los sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), los sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y similares. Adicionalmente, los sistemas pueden cumplir especificaciones tales como las del proyecto de colaboración de tercera generación (3GPP), el 3GPP2, la evolución a largo plazo (LTE) del 3GPP, la LTE Avanzada (LTE-A), etc.

En general, los sistemas de comunicación inalámbrica 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 las estaciones base a los dispositivos móviles, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los dispositivos móviles a las estaciones base.

Los dispositivos móviles pueden además dar soporte simultáneamente a la comunicación usando múltiples tecnologías de acceso de radio (RAT). Las distintas tecnologías de acceso de radio pueden ser usadas para expandir el ámbito de los servicios ofrecidos por la comunicación, tal como expandiendo la región geográfica en la cual el dispositivo puede funcionar, según un dispositivo móvil se desplaza a través de distintas regiones que dan soporte a distintas tecnologías de acceso de radio. Además, pueden ser usadas distintas tecnologías de acceso de radio para permitir simultáneamente a un usuario participar en una amplia variedad de distintas formas de actividades de comunicación inalámbrica. Sin embargo, un dispositivo puede estar equipado con múltiples antenas, mientras que las tecnologías de acceso de radio a las que da soporte pueden no recibir con dos o más antenas, o pueden no recibir con dos o más antenas todo el tiempo. El documento US2007066244 A1 divulga un procedimiento, un sistema y un aparato para la selección de antenas receptoras. El documento WO 9819402 A1 divulga un proceso de selección de diversidad para un terminal inalámbrico que tiene dos antenas. El documento US 2009258627 A1 proporciona un circuito receptor, el uso y el procedimiento para recibir en una red de radio. El documento EP 1 650 885 A2 divulga un aparato y un procedimiento para suministrar información de modo que el consumo de energía en un terminal receptor de difusión digital pueda ser reducido y que un usuario pueda usar una antena adecuada, según una situación.

BREVE SUMARIO DE ALGUNAS REALIZACIONES DE MUESTRA

Lo siguiente resume algunos aspectos de la presente divulgación para proporcionar una comprensión básica de la tecnología expuesta. Este sumario no es un panorama extendido de todas las características contempladas de la divulgación, y no está concebido ni para identificar elementos clave o críticos de todos los aspectos de la divulgación, ni para delinear el ámbito de cualquiera de, o todos, los aspectos de la divulgación. Su único propósito es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de la divulgación en forma de sumario, como un prelude a la descripción más detallada que se presenta más adelante.

La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

Los detalles de una o más realizaciones del asunto en cuestión descrito en esta especificación están enunciados en los dibujos adjuntos y en la descripción más adelante. Otras características, aspectos y ventajas devendrán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones, Obsérvese que las dimensiones relativas de las siguientes figuras pueden no estar trazadas a escala.

Un aspecto del asunto en cuestión descrito en la divulgación proporciona un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones inalámbricas incluye una pluralidad de antenas que incluyen una primera antena y una segunda antena. El aparato de comunicaciones inalámbricas incluye además una pluralidad de circuitos de recepción y / o de transmisión, incluyendo un primer circuito de recepción o de transmisión. El aparato de comunicaciones inalámbricas incluye además un controlador configurado para determinar una o más características de prestaciones asociadas a la primera antena, conmutar el primer circuito de recepción o transmisión, desde la recepción o la transmisión de comunicaciones inalámbricas mediante la primera antena, a

recibir o transmitir comunicaciones inalámbricas mediante la segunda antena, determinar una o más características de prestaciones asociadas a la segunda antena después de la conmutación, comparar las características de prestaciones asociadas a la primera antena con las características de prestaciones asociadas a la segunda antena, determinar si se mantiene la conmutación del primer circuito de recepción o transmisión a la segunda antena, o si se conmuta el primer circuito de recepción o transmisión de vuelta a la primera antena, en base a la comparación de las características de prestaciones asociadas a la primera antena y a la segunda antena, y determinar un lapso de tiempo para mantener una conexión entre la antena seleccionada y el circuito de recepción o transmisión, en base, al menos, a una o más características de prestaciones.

Otro aspecto del asunto en cuestión descrito en la divulgación proporciona una implementación de un procedimiento de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye determinar una o más características de prestaciones asociadas a una primera antena. El procedimiento incluye además conmutar un primer circuito de recepción o transmisión, desde la recepción o transmisión de comunicaciones inalámbricas mediante la primera antena, a la recepción o transmisión de comunicaciones inalámbricas mediante una segunda antena. El procedimiento incluye además determinar una o más características de prestaciones asociadas a la segunda antena después de la conmutación. El procedimiento incluye además comparar las características de prestaciones asociadas a la primera antena con las características de prestaciones asociadas a la segunda antena. El procedimiento incluye además determinar si se mantiene la conmutación del primer circuito de recepción o transmisión a la segunda antena, o se conmuta el primer circuito de recepción o transmisión de vuelta a la primera antena, en base a la comparación de las características de prestaciones asociadas a la primera antena y a la segunda antena. El procedimiento incluye además determinar un lapso de tiempo para mantener una conexión entre la antena seleccionada y el circuito de recepción o transmisión, en base, al menos, a una o más características de prestaciones.

Otro aspecto más del asunto en cuestión descrito en la divulgación proporciona un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones inalámbricas incluye medios para recibir o transmitir comunicaciones inalámbricas usando al menos una primera antena, o bien una segunda antena. El aparato de comunicaciones inalámbricas incluye además medios para determinar una o más características de prestaciones asociadas a la primera antena. El aparato de comunicaciones inalámbricas incluye además medios para conmutar los medios para recibir o transmitir comunicaciones inalámbricas, desde la recepción o transmisión de comunicaciones inalámbricas mediante la primera antena, a la recepción o transmisión de comunicaciones inalámbricas mediante la segunda antena. El aparato de comunicaciones inalámbricas incluye además medios para determinar una o más características de prestaciones asociadas a la segunda antena después de la conmutación. El aparato de comunicaciones inalámbricas incluye además medios para comparar una o más características de prestaciones asociadas a la primera antena con una o más características de prestaciones asociadas a la segunda antena. El aparato de comunicaciones inalámbricas incluye además medios para determinar, en base, al menos en parte, a los resultados obtenidos a partir de los medios para comparar, si se mantiene una conmutación de los medios para recibir o transmitir a la recepción o transmisión mediante la segunda antena, o si se conmutan los medios para recibir o transmitir de vuelta a la recepción o transmisión mediante la primera antena. El aparato de comunicaciones inalámbricas incluye además medios para determinar un lapso de tiempo para mantener una conexión entre la antena seleccionada y los medios para recibir o transmitir, en base, al menos, a una o más características de prestaciones.

Otro aspecto del asunto en cuestión descrito en la divulgación proporciona un producto de programa de ordenador. El producto de programa de ordenador incluye un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador incluye código para determinar una o más características de prestaciones asociadas a una primera antena. El medio de almacenamiento legible por ordenador incluye además código para conmutar un circuito de recepción o transmisión, desde la recepción de comunicaciones inalámbricas mediante la primera antena, a la recepción o transmisión de comunicaciones inalámbricas mediante una segunda antena. El medio de almacenamiento legible por ordenador incluye además código para determinar una o más características de prestaciones asociadas a la segunda antena. El medio de almacenamiento legible por ordenador incluye además código para comparar una o más características de prestaciones asociadas a la primera antena con una o más características de prestaciones asociadas a la segunda antena. El medio de almacenamiento legible por ordenador incluye además código para determinar, en base, al menos en parte, a los resultados obtenidos a partir del código para comparar, si se mantiene una conmutación del circuito de recepción o transmisión a la recepción o transmisión mediante la segunda antena, o si se conmuta el circuito de recepción o transmisión de vuelta a la recepción o transmisión mediante la primera antena. El medio de almacenamiento legible por ordenador incluye además código para determinar un lapso de tiempo para mantener una conexión entre la antena seleccionada y el circuito de recepción o transmisión, en base, al menos, a una o más características de prestaciones.

Otros aspectos, rasgos y realizaciones devendrán evidentes a los medianamente expertos en la técnica, al revisar la siguiente descripción de realizaciones específicas y ejemplares, conjuntamente con las figuras adjuntas. Si bien los rasgos pueden ser expuestos con relación a ciertas realizaciones y figuras más adelante, todas las realizaciones pueden incluir uno o más de los rasgos ventajosos expuestos en la presente memoria. En otras palabras, si bien una o más realizaciones pueden ser expuestas como incluyentes de ciertos rasgos ventajosos, uno o más de tales rasgos también pueden ser usados de acuerdo a las diversas realizaciones de la invención expuesta en la presente memoria. De manera similar, si bien pueden ser expuestas más adelante realizaciones ejemplares como

realizaciones de dispositivos, sistemas o procedimientos, debería entenderse que tales realizaciones ejemplares pueden ser implementadas en diversos dispositivos, sistemas y procedimientos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 5 La FIG. 1 muestra un ejemplo de un diagrama simplificado de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo a algunas realizaciones.
- 10 La FIG. 2 muestra un ejemplo de un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo móvil ejemplar, funcionando en una red de comunicación inalámbrica de acuerdo a algunas realizaciones.
- La FIG. 3 muestra un ejemplo de un diagrama de bloques funcionales de un terminal de acceso ejemplar mostrado en las FIGs. 1 y 2 de acuerdo a algunas realizaciones.
- 15 La FIG. 4 es un diagrama de bloques funcionales de una parte del terminal de acceso mostrado en la FIG. 3 de acuerdo a algunas realizaciones.
- La FIG. 5 es un diagrama de flujo de una implementación de un procedimiento ejemplar para comparar características de prestaciones asociadas a distintas antenas, con una antena a la vez, de acuerdo a algunas realizaciones.
- 20 La FIG. 6 muestra otro diagrama de flujo de una implementación de un procedimiento ejemplar implementado por un aparato de comunicación inalámbrica de acuerdo a algunas realizaciones.
- 25 La FIG. 7 muestra un gráfico de posibles resultados del procedimiento ejemplar mostrado en la FIG. 6 de acuerdo a algunas realizaciones.
- La FIG. 8 es un diagrama de bloques funcionales de otro aparato ejemplar de comunicación inalámbrica que puede ser empleado dentro del sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo a algunas realizaciones.
- 30 La FIG. 9 muestra un ejemplo de un diagrama de bloques funcionales de diversos componentes en un sistema de comunicación de acuerdo a algunas realizaciones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 35 Se describen a continuación diversos aspectos de realizaciones dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas. Debería ser evidente que los aspectos descritos en la presente memoria pueden ser implementados en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura y / o función específica descrita en la presente memoria es meramente ilustrativa. En base a la presente divulgación, una persona, o alguien, medianamente experto en la
- 40 técnica debería apreciar que un aspecto descrito en la presente memoria puede ser implementado independientemente de otros aspectos cualesquiera, y que dos o más de estos aspectos pueden ser combinados de diversas maneras. Por ejemplo, un aparato puede ser implementado y / o un procedimiento puede ser puesto en práctica usando cualquier número de los aspectos enunciados en la presente memoria. Además, un aparato de ese tipo puede ser implementado y / o un procedimiento de ese tipo puede ser puesto en práctica usando otra estructura y / o funcionalidad, además de, o distinta a, uno o más de los aspectos enunciados en la presente memoria.
- 45

- La palabra "ejemplar" se usa en la presente memoria para expresar "que sirve como ejemplo, caso o ilustración". Cualquier realización descrita en la presente memoria como "ejemplar" no ha de ser necesariamente interpretada como preferida o ventajosa con respecto a otras realizaciones. La siguiente descripción se presenta para permitir a
- 50 cualquier persona experta en la técnica hacer y usar la invención. Los detalles son enunciados en la siguiente descripción con fines de explicación. Debería apreciarse que alguien medianamente experto en la técnica se dará cuenta de que la invención puede ser puesta en práctica sin el uso de estos detalles específicos. En otros casos, estructuras y procesos bien conocidos no son esclarecidos a fin de no oscurecer la descripción de la invención con detalles innecesarios. Por tanto, la presente invención no está concebida para estar limitada por las realizaciones mostradas, sino que ha de acordársele el más amplio ámbito congruente con los principios y rasgos divulgados en la presente memoria. Adicionalmente, la palabra "o" se usa en la presente memoria de forma inclusiva, no exclusiva, y el uso de la frase "y / o" en la presente memoria no implica el uso exclusivo de "o".
- 55

- Las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser usadas para diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como las redes de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), las redes de Acceso Múltiple por División del Tiempo (TDMA), las redes de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), las redes de FDMA Ortogonal (OFDMA), las redes de FDMA de Portadora Única (SC-FDMA), etc. Los términos "redes" y "sistemas" se usan a menudo de forma intercambiable. Una red de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Acceso Universal por Radio Terrestre (UTRA), cdma2000, etc. El UTRA incluye el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y la
- 60 Baja Velocidad de Chip (LCR). cdma2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Una red de
- 65

OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA, E-UTRA y GSM son parte del Sistema Universal de Telecomunicación Móvil (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) es una versión del UMTS que usa E-UTRA. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS y LTE están descritos en documentos de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de 3ª Generación" (3GPP). cdma2000 y EV-DO están descritos en documentos de una organización llamada "Proyecto 2 de Colaboración de 3ª Generación" (3GPP2). Estas diversas tecnologías y normas de radio son conocidas en la técnica.

Las técnicas descritas en la presente memoria pueden además ser usadas con diversas modalidades asociadas a distintas tecnologías de acceso de radio, tales como las modalidades simultáneas de voz y datos, que permiten enviar y recibir simultáneamente datos de voz y no de voz. Por ejemplo, las modalidades de Voz 1X y Datos EV-DO Simultáneos (SVDO) y de 1X y LTE Simultáneos (SVLTE) pueden ser empleadas en diversas realizaciones.

El acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA), que utiliza la modulación de portadora única y la ecualización del dominio de la frecuencia, es una técnica usada en un sistema de comunicación inalámbrica. SC-FDMA tiene prestaciones similares y esencialmente la misma complejidad global que las de un sistema de OFDMA. La señal de SC-FDMA tiene una menor razón entre potencia máxima y media (PAPR) debido a su estructura inherente de portadora única. SC-FDMA ha recibido gran atención, especialmente en las comunicaciones de enlace ascendente, donde una menor PAPR beneficia en gran medida al terminal móvil, en términos de eficacia de potencia transmisora. Es actualmente una hipótesis de trabajo para el esquema de acceso múltiple de enlace ascendente en la Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP, o UTRA Evolucionado.

La FIG. 1 ilustra una red ejemplar de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo a algunas realizaciones. La red de comunicación inalámbrica 100 está configurada para dar soporte a la comunicación entre un cierto número de usuarios. La red de comunicación inalámbrica 100 puede ser dividida en una o más células 102, tales como, por ejemplo, las células 102a a 102g. La cobertura de comunicación en las células 102a a 102g puede ser proporcionada por uno o más nodos 104 (p. ej., estaciones base), tales como, por ejemplo, los nodos 104a a 104g. Cada nodo 104 puede proporcionar cobertura de comunicación para una correspondiente célula 102. Los nodos 104 pueden interactuar con una pluralidad de terminales de acceso (AT), tales como, por ejemplo, los AT 106a a 106l. Para facilitar la referencia, los AT 106a a 106l pueden ser mencionados a continuación en la presente memoria como un terminal de acceso 106.

Cada AT 106 puede comunicarse con uno o más nodos 104 por un enlace directo (FL) y / o un enlace inverso (RL) en un momento dado. Un FL es un enlace de comunicación desde un nodo a un AT. Un RL es un enlace de comunicación desde un AT a un nodo. El FL también puede ser mencionado como el enlace descendente. Además, el RL también puede ser mencionado como el enlace ascendente. Los nodos 104 pueden estar interconectados, por ejemplo, por interfaces adecuadas, cableadas o inalámbricas, y pueden ser capaces de comunicarse entre sí. En consecuencia, cada AT 106 puede comunicarse con otro AT 106 mediante uno o más nodos 104.

La red de comunicación inalámbrica 100 puede proporcionar servicio sobre una gran región geográfica. Por ejemplo, las células 102a a 102g pueden abarcar solamente unos pocos bloques dentro de un vecindario, o varias millas cuadradas en un entorno rural. En una realización, cada célula puede ser adicionalmente dividida en uno o más sectores (no mostrados).

Según lo descrito anteriormente, un nodo 104 puede proporcionar a un terminal de acceso (AT) 106 el acceso, dentro de área de cobertura, a otra red de comunicaciones, tal como, por ejemplo, Internet u otra red celular.

Un AT 106 puede ser un dispositivo de comunicación inalámbrica (p. ej., un teléfono móvil, un encaminador, un ordenador personal, un servidor, etc.) usado por un usuario para enviar y recibir voz o datos por una red de comunicaciones. Un terminal de acceso (AT) 106 también puede ser mencionado en la presente memoria como un equipo de usuario (UE), como una estación móvil (MS) o como un dispositivo terminal. Según se muestra, los AT 106a, 106h y 106j comprenden encaminadores. Los AT 106b a 106g, 106i, 106k y 106l comprenden teléfonos móviles. Sin embargo, cada uno de los AT 106a a 106l puede comprender cualquier dispositivo de comunicación adecuado.

Un terminal de acceso 106 puede ser multimodal, capaz de funcionar usando distintas tecnologías de acceso de radio (RAT), tales como las tecnologías de acceso de radio definidas por normas tales como cdma2000 1x, 1x-EV-DO, LTE, eHRPD, 802.11 y similares. Un terminal de acceso 106 puede realizar una pluralidad de tareas entre diversos sistemas de comunicación usando distintas tecnologías de acceso de radio. La comunicación puede ser lograda usando una pluralidad de transmisores co-situados, o puede estar comunicado usando un único transmisor.

La FIG. 2 muestra un ejemplo de un diagrama de bloques funcionales de un terminal de acceso 106 ejemplar, funcionando en una red de comunicación inalámbrica 200 de acuerdo a algunas realizaciones. La red de comunicación inalámbrica 200 comprende el terminal de acceso 106, un segundo dispositivo de comunicaciones inalámbricas 210, un tercer dispositivo de comunicaciones inalámbricas 220, un cuarto dispositivo de comunicaciones inalámbricas 230 y una torre celular 240. La red de comunicación inalámbrica 200 puede ser

configurada para dar soporte a la comunicación entre una multitud de dispositivos, tales como los dispositivos de comunicaciones inalámbricas 106a, 210, 220, 230 y la torre 240. Los dispositivos móviles de comunicaciones inalámbricas (p. ej., 106a, 210 y 220) pueden comprender, por ejemplo, los ordenadores personales, los PDA, los reproductores de música, los reproductores de vídeo, los reproductores de multimedia, los televisores, los sistemas de juegos electrónicos, las cámaras digitales, las cámaras grabadoras de vídeo, los relojes, los mandos a distancia, los auriculares, etc. El terminal de acceso 106 puede estar simultáneamente en comunicación con cada uno de los dispositivos 210, 220, 230 y 240, mediante uno o más transmisores co-situados en el terminal de acceso 106.

Con referencia continuada a la FIG. 2, el terminal de acceso 106 puede comunicarse con otros dispositivos de comunicaciones inalámbricas (p. ej., 210, 220) por una amplia variedad de canales de comunicación. Los canales de comunicación pueden comprender canales de Banda Ultra Ancha (UWB), canales de Bluetooth, canales 802.11 (p. ej., 802.11a, 802.11b, 802.11g y 802.11n), canales infrarrojos (IR), canales ZigBee (802.15) o una amplia variedad de otros canales, como es bien conocido en la técnica. En una realización, el canal puede ser un canal de UWB conforme a la norma ECMA-368. Otros canales serían asimismo reconocidos inmediatamente como posibles.

La red de comunicaciones inalámbricas 200 puede comprender una red inalámbrica de área local (WLAN) que abarca un área física, como un hogar, una oficina o un grupo de edificios. Una WLAN puede usar normas tales como la norma 802.11 (p. ej., 802.11g) y / u otras normas para las comunicaciones inalámbricas. Una WLAN puede usar la comunicación de igual a igual, en la cual los dispositivos de comunicación inalámbrica se comunican directamente entre sí. La red de comunicaciones inalámbricas 200 también puede comprender una red inalámbrica de área personal (WPAN), que abarca, por ejemplo, un área de unos pocos metros. Una WPAN puede usar normas tales como infrarrojos, Bluetooth, una norma de UWB basada en WiMedia (p. ej., ECMA-368) y normas ZigBee, y / u otras normas para comunicaciones inalámbricas. Una WPAN puede usar la comunicación de igual a igual, en la cual los dispositivos de comunicación inalámbrica se comunican directamente entre sí. La red de comunicaciones inalámbricas 200 también puede comprender una red inalámbrica de área amplia (WWAN). La WWAN puede usar normas tales como cdma2000 1x, 1x-EV-DO, LTE, eHRPD y similares. El terminal de acceso 106 puede conectarse con otra red, tal como una red de comunicaciones inalámbricas, o Internet, a través de la red 200. Los mensajes enviados por la red de comunicaciones inalámbricas 200 pueden comprender información referida a diversos tipos de comunicación (p. ej., voz, datos, servicios de multimedia, etc.) y pueden ser de variados grados de importancia para el usuario del terminal de acceso 106, según se describe en mayor detalle más adelante.

Aunque las siguientes realizaciones pueden referirse a la FIG. 1 o 2, se reconocerá que son inmediatamente aplicables a otras normas de comunicación. Por ejemplo, una realización puede ser aplicable en un sistema de comunicación del UMTS. Algunas realizaciones pueden ser aplicables en un sistema de comunicación de OFDMA. El sistema de comunicación 200 puede comprender además cualquier tipo de sistema de comunicación, incluyendo, pero sin limitarse a, un sistema de acceso múltiple por división de código (CDMA), un sistema global para la comunicación móvil (GSM), un sistema de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) y un sistema de OFDM.

La FIG. 3 muestra un ejemplo de un diagrama de bloques funcionales de un terminal de acceso 106 ejemplar mostrado en las FIGs. 1 y 2 de acuerdo a algunas realizaciones. El terminal de acceso 106 puede ser multimodal, capaz de funcionar usando distintas tecnologías de acceso de radio (RAT), tales como cualquiera de las tecnologías de radio mencionadas anteriormente con referencia a las FIGs. 1 y 2. El terminal de acceso 106 es un ejemplo de un dispositivo que puede ser configurado para implementar los diversos procedimientos descritos en la presente memoria. El terminal de acceso 106 puede implementar cualquiera de los dispositivos ilustrados en las FIGs. 1 a 2.

El terminal de acceso 106 puede incluir un bus central de datos 317 que enlaza entre sí varios circuitos. Los circuitos incluyen un controlador / procesador 320, una unidad de memoria 308 y circuitos de RAT 304, que pueden incluir diversos módulos de tecnologías de acceso de radio, tales como los módulos 302a, 302b, 302c y 302d. El procesador / controlador 320 puede comprender, o ser un componente de, un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. El procesador / controlador 320 puede ser configurado o mencionado como un procesador de aplicaciones 320 en algunas realizaciones. Las personas expertas en la técnica entenderán que las realizaciones descritas en la presente memoria pueden ser logradas con uno o más controladores en lugar de, o además de, el controlador 320, tal como el controlador 306. Dichos uno o más procesadores pueden ser implementados con cualquier combinación de microprocesadores de propósito general, micro-controladores, procesadores de señales digitales (DSP), formaciones de compuertas programables en el terreno (FPGA), dispositivos lógicos programables (PLD), controladores, máquinas de estados, lógica de compuertas, componentes discretos de hardware, máquinas de estados finitos de hardware dedicado u otras entidades adecuadas cualesquiera que puedan realizar cálculos u otras manipulaciones de la información.

Además, el procesador / controlador 320 puede ser configurado para comunicarse con, y controlar el funcionamiento de, diversos módulos configurados para distintas tecnologías de acceso de radio (RAT). Cada uno de los módulos 302a, 302b, 302c y 302d puede implementar una tecnología específica de acceso de radio y cada uno puede incluir individualmente módulos de memoria, componentes de comunicación y funciones adicionales que sean aplicables al tipo de tecnología de acceso de radio implementado por el módulo. Cada módulo 302a, 302b, 302c y 302d puede además incluir un controlador 306a, 306b, 306c y 306d, cada uno de los cuales también puede ser mencionado en la

presente memoria como un procesador módem 306a, 306b, 306c y 306d, que puede ser usado para controlar el funcionamiento de cada RAT. Para facilitar la referencia, los controladores 306a, 306b, 306c y 306d pueden ser mencionados a continuación en la presente memoria como un controlador de RAT 306. Además, los controladores de RAT 306a, 306b, 306c y 306d pueden ser proporcionados independientemente de cada módulo 302a, 302b, 302c y 302d para controlar los módulos. En algunas realizaciones, el procesador 320 puede ser configurado para realizar las funciones del controlador de RAT 306. Además, cada RAT puede incluir su(s) propio(s) transceptor(es), incluyendo la(s) antena(s) (no mostrado). Los módulos de RAT pueden implementar cualquiera de los tipos de RAT expuestos anteriormente con referencia a las FIGs. 1 a 2, u otros tipos de RAT inmediatamente reconocibles.

El terminal de acceso 106 comprende además uno o más circuitos de transmisión 330a, 330b y 330n. Los circuitos de transmisión 330a, 330b y 330n también pueden ser mencionados como cadenas de transmisión, con uno o más componentes configurados para transmitir comunicaciones inalámbricas mediante una antena 370a. Por ejemplo, el circuito de transmisión 330a puede incluir un modulador (no mostrado), un convertidor de digital a analógico (D / A) (no mostrado), un amplificador (no mostrado), así como otros circuitos para modular y preparar una señal de comunicaciones inalámbricas para su transmisión mediante una antena 370a. En algunos casos, los circuitos de RAT 304 pueden incluir los circuitos de transmisión 330a, 330b y 330n, donde cada módulo de RAT 302a, 302b, 302c y 302d puede incluir uno de los circuitos de transmisión 330a, 330b y 330n. De tal modo, los circuitos de transmisión 330a, 330b y 330n pueden ser configurados para transmitir de acuerdo a una tecnología de acceso de radio asociada a uno de los módulos de RAT 302a, 302b, 302c y 302d. En algunos casos, el terminal de acceso 106 puede tener un circuito de transmisión 330a. En otros casos, uno o más de los circuitos de transmisión 330a, 330b y 330n pueden ser activados o desactivados. En un aspecto, los circuitos de transmisión 330a pueden incluir componentes específicos para uno de los módulos de RAT 302a, 302b, 302c y 302d. Por ejemplo, un módulo de RAT 302a puede implementar comunicaciones inalámbricas usando OFDM, mientras que un segundo módulo de RAT 302b puede implementar comunicaciones inalámbricas usando CDMA. De tal modo, un circuito de transmisión 330a puede incluir componentes configurados para las comunicaciones de OFDM, mientras que un segundo circuito de transmisión 330b puede incluir componentes configurados para comunicaciones de CDMA.

El terminal de acceso 106 comprende además uno o más circuitos de recepción 340a, 340b y 340n. Los circuitos de recepción 340a, 340b y 340n también pueden ser mencionados como cadenas de recepción, con uno o más componentes configurados para recibir comunicaciones inalámbricas mediante una antena 370a. Por ejemplo, el circuito de recepción 340a puede incluir un amplificador (no mostrado), un convertidor de analógico a digital (no mostrado), un demodulador (no mostrado), así como otros circuitos para recibir y desmodular una señal de comunicaciones inalámbricas, recibida mediante una antena 370a. En algunos casos, los circuitos de RAT 304 pueden incluir los circuitos de recepción 340a, 340b y 340n, donde cada módulo de RAT 302a, 302b, 302c y 302d puede incluir uno de los circuitos de recepción 340a, 340b y 340n. De tal modo, cada uno de los circuitos de recepción 340a, 340b y 340n puede ser configurado para recibir de acuerdo a una tecnología de acceso de radio asociada a uno de los módulos de RAT 302a, 302b, 302c y 302d. En algunos casos, el terminal de acceso 106 puede tener un circuito de recepción 340a. En otros casos, uno o más de los circuitos de recepción 340a, 340b y 340n pueden ser activados o desactivados.

Los circuitos de transmisión 330, 330b y 330n pueden procesar y convertir señales de banda base en señales de alta frecuencia (HF). Los circuitos de recepción 340a, 340b y 340n, a su vez, pueden procesar y almacenar temporalmente las señales recibidas antes de despachar al bus de datos 317. Los circuitos de transmisión 330a, 330b y 330n pueden procesar y almacenar temporalmente los datos procedentes del bus de datos 317 antes de despachar desde el terminal de acceso 106.

Cada uno de los circuitos de transmisión 330a, 330b y 330n, y los circuitos de recepción 340a, 340b y 340n, puede ser configurado, respectivamente, para transmitir y / o recibir mediante una de varias antenas 370a, 370b y 370n. Los circuitos de transmisión individuales 330a, 330b y 330n, y los circuitos de recepción 340a, 340b y 340n, pueden transmitir y / o recibir información asociada a una distinta tecnología de acceso de radio, mediante una antena específica 370a, 370b o 370n. Por ejemplo, para las modalidades de voz y datos simultáneos, un circuito de transmisión 330a puede ser usado para transmitir datos de voz mediante la antena 370a, mientras que otro circuito de transmisión 330b puede ser usado para transmitir datos no de voz mediante la antena 370b. Dicho de otra manera, un primer circuito de transmisión 330a puede ser usado para transmitir y / o recibir datos de voz 1x mediante la antena 370a, mientras que un segundo circuito de transmisión 330b puede ser usado para la LTE de datos solamente (DO) mediante la antena 370b. El procesador / controlador 320 dirige los múltiples circuitos de transmisión 330a, 330b y 330n y los circuitos de recepción 340a, 340b y 340n para la detección y / o procesamiento de señales desde las distintas bandas de frecuencia, mediante las antenas 370a, 370b y 370n. Las antenas 370a, 370b y 370n pueden ser colocadas en distintas ubicaciones físicas dentro del terminal de acceso 106. Por ejemplo, las antenas 370a, 370b y 370n pueden estar en extremos opuestos (p. ej., distales) o rincones del terminal de acceso 106, o adyacentes entre sí. En general, las antenas 370a, 370b y 370n pueden estar situadas en lugares similares o distintos, según se desee, o de acuerdo al diseño de dispositivos.

Un circuito de conmutación 360 puede ser proporcionado para permitir a un controlador 320 seleccionar las antenas 370a, 370b y 370n, para transmitir y / o recibir desde las cuales están configurados los circuitos transmisores 330a, 330b y 330n, o los circuitos receptores 340a, 340b y 340n. El circuito de conmutación 360 puede incluir circuitos

configurados para conmutar M entradas, correspondientes a los circuitos transmisores 330a, 330b y 330n, y los circuitos receptores 340a, 340b y 340n, a N salidas, correspondientes a las antenas 370a, 370b y 370n. Según se muestra en la FIG. 3, puede haber más o menos de tres circuitos transmisores 330a, 330b y 330n, tres circuitos receptores 340a, 340b y 340n, y tres antenas 370a, 370b y 370n. Como un ejemplo, el circuito de conmutación 360

- 5 puede ser configurado como un conmutador de travesaño u otros circuitos conmutadores adecuados. El controlador 320 puede ser configurado para conmutar los circuitos transmisores 330a, 330b y 330n y / o los circuitos receptores 340a, 340b y 340n, respectivamente, para transmitir y recibir mediante cualquier combinación de las antenas 370a, 370b y 370n.
- 10 En algunas realizaciones, los circuitos transmisores 330a, 330b y 330n y / o los circuitos receptores 340a, 340b y 340n pueden ser implementados como un circuito externo acoplable al terminal de acceso 106.

- El procesador / controlador 320 puede realizar la función de gestión de datos del bus de datos 317 y la función de procesamiento general de datos, incluyendo la ejecución del contenido de instrucciones de la unidad de memoria 308. La unidad de memoria 308 puede incluir un conjunto de módulos y / o instrucciones. Las instrucciones específicas para las etapas de proceso del terminal de acceso 106, según se muestra y se describe en las realizaciones descritas más adelante, pueden ser codificadas en las diversas funciones incluidas en el contenido de la unidad de memoria 308. En una realización, la unidad de memoria 308 es un circuito de RAM (Memoria de Acceso Aleatorio). Algunas funciones de dispositivos de comunicación, tales como las funciones de traspaso, son rutinas de software, módulos y / o conjuntos de datos. La unidad de memoria 308 puede estar ligada a otro circuito de memoria (no mostrado), que puede ser bien de tipo volátil o bien de tipo no volátil. Como alternativa, la unidad de memoria 308 puede estar hecha de otros tipos de circuito, tales como una EEPROM (Memoria de Solo Lectura Eléctricamente Borrable y Programable), una EPROM (Memoria de Solo Lectura Eléctricamente Programable), una ROM (Memoria de Solo Lectura), un ASIC (Circuito Integrado Específico de la Aplicación), un disco magnético, un disco óptico y otros bien conocidos en la técnica. Además, la unidad de memoria 308 puede ser una combinación de los ASIC y circuitos de memoria del tipo volátil y / o del tipo no volátil.

- En esta especificación y las reivindicaciones adjuntas, debería estar claro que el término "circuitos" es interpretado como un término estructural y no como un término funcional. Por ejemplo, los circuitos pueden ser un conglomerado de componentes de circuitos, tal como una multiplicidad de componentes de circuitos integrados, en forma de células de procesamiento y / o memoria, módulos, unidades, bloques y similares, tales como los mostrados y descritos en la FIG. 3.

- Aunque descritos por separado, ha de apreciarse que los bloques funcionales descritos con respecto al terminal de acceso 106 no necesariamente deben ser elementos estructurales distintos. Por ejemplo, el procesador 320, la unidad de memoria 308 y los módulos de RAT 302a, 302b, 302c y 302d pueden estar realizados en un único chip. El procesador 320, adicionalmente, o como alternativa, puede contener memoria, tal como registros de procesador. De manera similar, uno o más de los bloques funcionales, o partes de la funcionalidad de diversos bloques, pueden ser realizados en un único chip. Alternativamente, la funcionalidad de un bloque específico puede ser implementada en dos o más chips.

- La FIG. 4 es un diagrama de bloques funcionales de una parte del terminal de acceso 106 mostrado en la FIG. 3 de acuerdo a algunas realizaciones. Con referencia a la FIG. 4, en algunos casos, solamente puede estar activo un circuito transmisor 330. En otras palabras, el terminal de acceso 106 puede estar en una modalidad configurada para usar un único circuito transmisor 330. En algunos casos, esta modalidad puede corresponder a un único módulo de RAT 302a, 302b, 302c o 302d que esté activo. Como se muestra en la FIG. 4, el controlador 320 puede ser configurado para conmutar el circuito transmisor 330 para comunicarse bien mediante una primera antena 370a o bien una segunda antena 370b. Además, un circuito receptor 340a puede estar asociado al circuito transmisor 330 en cuanto a que el circuito receptor 340a está configurado para comunicarse mediante la misma antena 370a o 370b usada por el circuito transmisor 330. De tal modo, el controlador 320 puede ser configurado para conmutar el circuito transmisor 330 y el circuito receptor 340a, respectivamente, para transmitir o recibir mediante la primera antena 370 o la segunda antena 370b. Dicho de otra manera, el primer circuito receptor 340a está configurado para ser conmutado junto con el circuito transmisor 330. Además, un segundo circuito receptor 340b puede ser configurado para comunicarse, mediante la antena 370a o 370b que no esté siendo usada para el circuito transmisor 330 y el primer circuito receptor 340a. El primer circuito receptor 340a y el segundo circuito receptor 340b pueden incluir circuitos de medición 342a y 342b, configurados para medir niveles de potencia de recepción, y el primer circuito transmisor 330 puede incluir circuitos de medición 342c. Como un ejemplo, los circuitos de medición 342a y 342b pueden ser configurados para recoger mediciones del control automático de ganancia (AGC) de la recepción.

- Como se ha descrito anteriormente, los múltiples circuitos transmisores 330a, 330b y 330c pueden transmitir simultáneamente usando las múltiples antenas 370a, 370b y 370n. Sin embargo, las prestaciones de una antena 370b pueden ser mejores que las de otra antena 370b, en base a uno cualquiera entre un cierto número de factores que pueden estar relacionados con, pero no limitados a, las disposiciones de las antenas en el terminal de acceso 106, la proximidad de objetos externos a las antenas 370a, 370b y 370c o características inherentes de antena. Además, durante el funcionamiento, ciertos circuitos transmisores 330a, 330b y 330c pueden tener distintas prioridades de transmisión de datos, o preferencias de potencia de transmisión. Ciertos aspectos de diversas

realizaciones descritas en la presente memoria están dirigidos a conmutar los circuitos transmisores 330a, 330b y 330c para transmitir mediante distintas antenas 370a, 370b y 370n, para mejorar las prestaciones de un terminal de acceso 106. Por ejemplo, puede ser deseable para el circuito transmisor 330a que transmite los datos de más alta prioridad transmitir mediante la antena 370a que tiene las mejores prestaciones. Además, otros requisitos de potencia de circuitos transmisores pueden dar como resultado prestaciones mejoradas si un circuito transmisor 330a está acoplado con la antena de más altas prestaciones 330b. Como el funcionamiento del terminal de acceso 106 puede afectar las prestaciones de antenas, puede ser deseable tener sistemas y procedimientos dinámicos para acoplar los circuitos transmisores 330a, 330b y 330c con las antenas 370a, 370b y 370n, según lo proporcionado por las realizaciones descritas en la presente memoria.

Con referencia a las FIGs. 3 y 4, ciertas condiciones operativas pueden dar como resultado que una o más de las antenas 370a, 370b y 370n queden fuera de detección, o que de otro modo den como resultado unas prestaciones reducidas. Por ejemplo, la mano de un usuario puede estar rodeando el terminal de acceso 106, bloqueando efectivamente una o más de las antenas 370a, 370b y 370n. O el terminal de acceso 106 puede estar situado de modo que las antenas 370a, 370b y 370n pueden funcionar en condiciones de recepción o transmisión menos que ideales. Estos escenarios pueden reducir los niveles de potencia de las señales recibidas, dificultando así recibir y desmodular las señales. El bloqueo de una o más de las antenas 370a, 370b y 370n también puede reducir la potencia total de señal, de modo que los circuitos transmisores 330a, 330b y 330n puedan necesitar aumentar los niveles de potencia. Sin embargo, con respecto a los niveles aumentados de potencia de transmisión, un terminal de acceso 106 puede estar sujeto a requisitos regulatorios de seguridad de frecuencia de radio (RF). Puede requerirse al terminal de acceso 106 funcionar dentro de directrices específicas antes de entrar al mercado. Por ejemplo, los dispositivos que funcionan cerca del cuerpo humano son evaluados para determinar la Tasa Específica de Absorción ("SAR") que producen sus ondas electromagnéticas. SAR es la tasa cronológica de absorción de energía electromagnética por unidad de masa en un medio sujeto a pérdidas, y puede ser expresada como:

$$SAR(r) = \frac{\sigma(r)}{\rho(r)} |E(r)|_{ms}^2$$

(Ecuación 1)

Donde E(r) es el campo eléctrico exógeno en el punto r, mientras que $\sigma(r)$ y $\rho(r)$ son, respectivamente, la conductividad eléctrica y la densidad de masa correspondientes. En un aspecto, estas directrices de seguridad pueden limitar la magnitud de los niveles de potencia de transmisión.

En general, las pruebas de SAR evalúan la cantidad de energía absorbida por el cuerpo desde tales dispositivos, con un único transmisor, o múltiples transmisores. Según un requisito, los dispositivos que funcionan a distancias más allá de 20 cm pueden ser evaluados mediante un cálculo o medición de la máxima exposición admisible ("MPE"). De tal modo, cuando una o más antenas 370a, 370b y 370n son bloqueadas por una mano humana u otra parte del cuerpo, el máximo nivel permitido de potencia de transmisión para evitar superar los límites de SAR puede ser reducido significativamente.

Otras condiciones operativas, según la posición del terminal de acceso 106 con respecto a un usuario o a otros objetos, pueden reducir adicionalmente las prestaciones, debido al bloqueo de antena. Además, ciertas modalidades operativas (p. ej., usar un terminal de acceso 106 como un punto de concentración) pueden requerir niveles aumentados de potencia, que pueden afectar adicionalmente los límites regulatorios.

Para tener en cuenta las diversas condiciones operativas, además de otros factores, ciertos aspectos de ciertas realizaciones descritas en la presente memoria están orientadas a comparar características de prestaciones, asociadas a distintas antenas, con una antena a la vez, a fin de optimizar las prestaciones del terminal de acceso 106 al usar tecnologías de acceso de radio que reciben o transmiten con solamente una antena, al menos una parte del tiempo. En una realización, esto puede mitigar el bloqueo de mano / cuerpo y admitir la selección de antenas de tal modo como para satisfacer los límites regulatorios al mínimo coste en prestaciones y / o para habilitar buenas condiciones de recepción. Además, en un aspecto ventajoso, no se requiere la diversidad de antenas de recepción.

En consecuencia, diversos procedimientos se describen en la presente memoria para comparar características de prestaciones, asociadas a distintas antenas, con una antena a la vez. En algunas realizaciones, las características de prestaciones incluyen métricas de prestaciones de enlace descendente, tales como el nivel de potencia de recepción o transmisión. En algunos aspectos, el controlador / procesador 320 puede ser configurado para determinar las características de prestaciones asociadas a la antenas 370a, 370b y 370n, en base a los niveles de potencia de recepción de las antenas, según lo detectado por los circuitos receptores 340a, 340b y 340n. En un aspecto, los niveles de potencia de recepción pueden ser obtenidos usando mediciones del control automático de ganancia (AGC) de recepción a partir de los circuitos receptores 340a, 340b y 340n. Diversas métricas de prestaciones que el controlador puede determinar incluyen, pero no se limitan a, Eclo, RSSI, RSCP, RSRP, BLER, BER, caudal, indicador de página perdida, nivel de potencia de transmisión (Tx) y holgura del nivel de potencia de

Tx. Estas métricas de prestaciones no están necesariamente basadas en los niveles de potencia de recepción o transmisión de una antena. Un experto en la técnica entenderá que pueden ser usadas en la presente memoria otras características de prestaciones y técnicas para determinar características de prestaciones. En base a las características de prestaciones medidas, el controlador puede hacer que el circuito de conmutación 360 conmute los circuitos receptores 340a, 340b y 340c, y / o los circuitos transmisores 330a, 330b y 330c, para recibir y / o transmitir, a distintas antenas 370a, 370b y 370n, para mejorar las prestaciones del terminal de acceso 106. Por ejemplo, puede ser deseable, para el circuito receptor 340a y / o el circuito transmisor 330a, que recibe y transmite los datos de más alta prioridad, transmitir mediante la antena 370b que tiene las mejores prestaciones. Además, otros requisitos de potencia de circuitos transmisores pueden dar como resultado prestaciones mejoradas si un circuito receptor 340a y / o un circuito transmisor 330a está acoplado con la antena de mejores prestaciones 370b.

En algunas realizaciones, el controlador 320 puede hacer que el circuito de conmutación 360 conecte un circuito receptor 340a y / o un circuito transmisor 330a con una primera antena 370a, luego desconecte posteriormente el circuito 340a y / o el circuito 330a de la primera antena 370a y conecte el circuito receptor 340a y / o el circuito transmisor 330a con la segunda antena 370b. El procesador / controlador 320 puede monitorizar las características de prestaciones asociadas a la primera antena 370a y a la segunda antena 370b cuando cada una está respectivamente conectada con el circuito receptor 340a y / o el circuito transmisor 330a. El procesador / controlador 320 puede luego comparar las características de prestaciones asociadas a la primera antena 370a y a la segunda antena 370b. Según la comparación de características de prestaciones, el controlador puede hacer que el circuito de conmutación 360 mantenga la configuración de conmutación de antenas que conecta la segunda antena 370b con el circuito receptor 340a y / o el circuito transmisor 330a, o el controlador 320 puede hacer que el circuito de conmutación deshaga el cambio de configuración de conmutación de antena y reconecte la primera antena 370a con el circuito receptor 340a y / o el circuito transmisor 330a. En consecuencia, una comparación de las características de prestaciones asociadas a múltiples antenas puede hacerse con una antena a la vez, y admitir por ello las RAT que no puedan recibir con dos o más antenas, o no puedan recibir con dos o más antenas todo el tiempo, para utilizar una antena asociada a características de prestaciones más ventajosas que otra antena. Los ejemplos de tales RAT pueden incluir GSM/EDGE, 1x/DO, WCDMA, TDSCDMA, TDD-LTE y / o FDD-LTE. Las personas medianamente expertas en la técnica reconocerán que las realizaciones descritas en la presente memoria pueden ser usadas conjuntamente con otras RAT, sin embargo. Ventajosamente, estas realizaciones no requieren diversidad receptora.

La FIG. 5 muestra un diagrama de flujo de una implementación de un procedimiento ejemplar 500 para comparar características de prestaciones, asociadas a distintas antenas, con una antena a la vez, de acuerdo a algunas realizaciones. El procedimiento 500 puede ser implementado en un aparato de comunicación inalámbrica implementado como un terminal de acceso 106, por ejemplo. Aunque el procedimiento 500 se describe más adelante con respecto a elementos del terminal de acceso 106, los medianamente expertos en la técnica apreciarán que pueden ser usados otros componentes para implementar uno o más de los bloques descritos en la presente memoria.

En el bloque 502, se determinan una o más características de prestaciones, asociadas a una primera antena 370a, mientras que un circuito receptor 340a, o un circuito transmisor 330a, está recibiendo o transmitiendo comunicaciones inalámbricas mediante la primera antena 370a. En el bloque 504, el circuito receptor 340a, o el circuito transmisor 330a, es conmutado para recibir o transmitir comunicaciones inalámbricas mediante una segunda antena 370b. En un aspecto, un controlador 320 puede controlar los circuitos de conmutación 360 para realizar la conmutación. En el bloque 506, se determinan una o más características de prestaciones, asociadas a la segunda antena 370b, mientras que un circuito receptor 340a, o un circuito transmisor 330a, está recibiendo o transmitiendo comunicaciones inalámbricas mediante la segunda antena 370b. En el bloque 508, las características de prestaciones asociadas a la primera antena 370a son comparadas con las características de prestaciones asociadas a la segunda antena 370b. En un aspecto, un procesador / controlador 320 puede realizar la comparación. En el bloque 510, se toma una determinación en cuanto a si el circuito receptor 340a o el circuito transmisor 330a deberían permanecer conmutados a la segunda antena 370b, o si el circuito receptor 340a o el circuito transmisor 330a deberían ser conmutados de vuelta a la primera antena 370a. La determinación efectuada en el bloque 510 se basa en la comparación de las características de prestaciones asociadas a la primera antena 370a con las de la segunda antena 370b.

La FIG. 6 muestra un diagrama de flujo de una implementación de un procedimiento ejemplar 600 para determinar un lapso de tiempo en que debería mantenerse una conexión entre la antena seleccionada como resultado del procedimiento 500 y un circuito receptor 340a, o un circuito transmisor 330a, antes que el procedimiento 500 se inicie nuevamente. En algunas realizaciones, el procedimiento 600 es llevado a cabo después del procedimiento 500 reflejado en la FIG. 5. En otras realizaciones, algunos aspectos del procedimiento 500 pueden ocurrir simultáneamente con el procedimiento 600. El procedimiento 600 puede ser implementado en un aparato de comunicación inalámbrica implementado como un terminal de acceso 106, por ejemplo. Aunque el procedimiento 600 se describe más adelante con respecto a elementos del terminal de acceso 106, los medianamente expertos en la técnica apreciarán que pueden ser usados otros componentes para implementar uno o más de los bloques descritos en la presente memoria.

N 690 es el resultado del procedimiento 600 y representa la cantidad de tiempo en que debería mantenerse la conexión entre la antena con características preferibles de prestaciones y el circuito receptor 340a, o el circuito transmisor 330a. En algunas realizaciones, una vez que un valor está asignado a N 690, el procedimiento 600 termina. En una realización de la invención, se asigna a N 690 un valor de tiempo que está determinado en base a una diferencia (PCdelta 620) entre una característica de prestaciones, medida en la primera antena 370a antes de que tenga lugar la conmutación del procedimiento 500 (PC1 640a), y una característica de prestaciones medida en la segunda antena 370b después de la conmutación (PC2 640b). En otras palabras, pueden asignarse distintos valores de tiempo a N 690 en respuesta a distintos valores para PCdelta 620. En esta realización, el procedimiento 600 utiliza ventajosamente la histéresis temporal dinámica a fin de impedir la conmutación de ida y vuelta, no intencional, entre la antena seleccionada y la antena no seleccionada Sin el uso de tal histéresis temporal dinámica, puede ocurrir la conmutación de ida y vuelta, no intencional, cuando las decisiones de conmutación se basan únicamente en características específicas de prestaciones que están más allá de uno o más umbrales.

N 690 se expresa, en las FIGs. 7 a 8, en términos de periodos W, X, Y y Z, con $Z > Y > X > W$. Sin embargo, los medianamente expertos en la técnica apreciarán que N 690 puede ser igual a unidades no periódicas de tiempo al implementar el procedimiento expuesto en la presente memoria. Además, los medianamente expertos en la técnica apreciarán que los valores usados para N 690 en las FIGs. 6 a 7 son solamente ejemplos concebidos para mostrar las relaciones relativas entre posibles resultados del procedimiento 600. De tal modo, pueden ser usados otros valores para N al implementar el procedimiento 600.

El procedimiento 600 utiliza determinaciones progresivas 610a a 610h para determinar un valor para N 690. Las determinaciones 610a a 610h comparan PCdelta 620 con diversos umbrales 610a a 610c, a fin de determinar qué valor debería ser asignado a N 690. Los medianamente expertos en la técnica apreciarán que pueden ser usados umbrales adicionales junto con, o en lugar de, los umbrales 610a a 610c. Los medianamente expertos en la técnica también apreciarán que las relaciones entre los umbrales 610a a 610c descritos en la presente memoria pueden ser cambiados sin apartarse del ámbito del procedimiento descrito. Además, los medianamente expertos en la técnica apreciarán que el número de determinaciones puede ser aumentado o reducido sin apartarse del ámbito del procedimiento descrito en la presente memoria.

Con referencia a la FIG. 6, el procedimiento 600 comienza en la etapa de determinación 610a. En algunas realizaciones, la etapa 610a es llevada a cabo durante un primer periodo de decisión. La etapa 610a implica comparar PCdelta 620 con un umbral, T1 630a, para determinar si la PC1 640a es o no significativamente más ventajosa que la PC2 640b. Se selecciona un valor para el umbral T1 630a antes de que comience el procedimiento 600. Se selecciona un valor para T1 630a para asegurar que una determinación por el 'sí' proveniente de la etapa 610a indica que la PC1 640a es significativamente más ventajosa que la PC2 640b.

Si la etapa 610a indica que la PC1 640a es significativamente más ventajosa que la PC2 640b, se lleva a cabo la etapa 610b. La etapa 610b implica comparar PCdelta 620 con un umbral, T2 630b, para determinar si la PC1 640a es o no incluso más ventajosa que la PC2 640b, como fue indicado en la etapa 610a. Se selecciona un valor para el umbral T2 630b antes de que comience el procedimiento 600. Se selecciona un valor para T2 630b para asegurar que una determinación por el 'sí' proveniente de la etapa 610b indica que la PC1 640a es incluso más ventajosa que la PC2 640b, como fue indicado en la etapa 610a. En algunas realizaciones, se selecciona un valor para T2 630b que tiene una magnitud mayor que el valor de T1 630a. Por ejemplo, T2 630b puede tener un valor igual al doble del de T1 630a. Si la etapa 610b indica que la PC1 640a es incluso más ventajosa que la PC2 640b, como fue indicado en la etapa 610a, se asigna a N 690 un valor de Z periodos. Si la etapa 610b indica que la PC1 640a no es más ventajosa que la PC2 640b, como fue indicado en la etapa 610a, se asigna a N 690 un valor de X periodos. En algunas realizaciones, $Z > X$. Por ejemplo, Z puede ser el doble de grande que X.

Si la etapa 610a no indica que la PC1 640a es significativamente más ventajosa que la PC2 640b, no se toma ninguna decisión sobre el valor de N durante el primer periodo de decisión. En cambio, el procedimiento 600 espera hasta que comience un segundo periodo de decisión; luego lleva a cabo la etapa 610c. PCdelta 620 puede tener un valor distinto, en el primer periodo de decisión, al que tiene durante el segundo periodo de decisión, debido a un cambio en las características de prestaciones medidas en la segunda antena 370b y / o debido a una combinación de las características de prestaciones medidas tanto durante el primer periodo de decisión como durante el segundo periodo de decisión. En algunas realizaciones, el valor de PCdelta 620 durante el segundo periodo de decisión es tratado como dotado de un mayor nivel de confianza.

La etapa 610c implica comparar PCdelta 620 con un umbral, T3 630c, para determinar si la PC1 640a es razonablemente más ventajosa que la PC2 640b. Se selecciona un valor para el umbral T3 630c antes de que comience el procedimiento 600. Se selecciona un valor para T3 630c para asegurar que una determinación por el 'sí' proveniente de la etapa 610c indica que la PC1 640a es al menos razonablemente más ventajosa que la PC2 640b. En algunas realizaciones, el valor de T3 630c será de menor magnitud que el valor de T1 630a. En estas realizaciones, la etapa 610c puede comparar PCdelta 620 con un umbral de menor magnitud que el usado en la etapa 610a, porque el valor de PCdelta 620 tiene un mayor nivel de confianza, en el segundo periodo de decisión, que el que tuvo en el primer periodo de decisión.

Si la etapa 610c determina que la PC1 640a es al menos razonablemente más ventajosa que la PC2 640b, se lleva a cabo la etapa 610d. La etapa 610d implica comparar PCdelta 620 con un umbral que se selecciona a fin de ayudar a determinar si la PC1 640a es o no incluso más ventajosa que la PC2 640b, como fue indicado en la etapa 610c. En algunas realizaciones, el umbral puede ser T1 630a, el mismo umbral que fue usado en la etapa 610a. Si la etapa 610d determina que la PC1 640a es incluso más ventajosa que la PC2 640b, como fue indicado en la etapa 610c, se asignará a N 690 un valor de Z periodos. Si la etapa 610d determina que la PC1 640a no es más ventajosa que la PC2 640b, como fue indicado en la etapa 610c, se asignará a N 690 un valor de X periodos, donde $Z > X$.

En algunas realizaciones, si la etapa 610c determina que la PC1 640a no es al menos razonablemente más ventajosa que la PC2 640b, no ocurrirá ninguna conmutación de vuelta a la primera antena 370a. En algunas realizaciones, se lleva a cabo entonces la etapa 610e. La etapa 610e implica determinar si PCdelta 620 tiene o no un valor entre T3 630c y cero. Si es así, esto indica que la PC1 640a es solo nominalmente más ventajosa que la PC2 640b, y se asigna a N 690 un valor de W periodos, donde $W < X < Y < Z$. En algunas realizaciones no reflejadas en la FIG. 6, si la etapa 610e indica que la PC1 640a es solo nominalmente más ventajosa que la PC2 640b, ocurrirá una conmutación de vuelta a la primera antena 370a, aunque todavía se asignará a N 690 un valor de W, donde $W < X < Y < Z$.

Si la etapa 610e determina que PCdelta 620 no tiene un valor entre T3 630c y cero, se lleva a cabo entonces la etapa 610f. La etapa 610f implica determinar si PCdelta 620 tiene o no un valor entre $-(T3 630c)$ y cero. Si es así, esto indica que la PC2 640b es solo nominalmente más ventajosa que la PC1 640a, y se asigna a N 690 un valor de X periodos, donde $W < X < Y < Z$. Si la etapa 610f determina que PCdelta 620 no tiene un valor entre $-(T3 630c)$ y cero, se lleva a cabo entonces la etapa 610g.

La etapa 610g implica determinar si PCdelta 620 tiene o no un valor entre $-(T1 630a)$ y $-(T3 630c)$. Si es así, se asigna a N 690 un valor de Y periodos, con $W < X < Y < Z$. Si la etapa 610g determina que PCdelta 620 no tiene un valor entre $-(T1 630a)$ y $-(T3 630c)$, entonces se lleva a cabo la etapa 610h. La etapa 610h implica determinar si PCdelta 620 tiene o no una mayor magnitud que T1 630a. Si es así, esto indica que la PC2 640b es significativamente más ventajosa que la PC1 640a, y se asigna a N 690 un valor de Z periodos, donde $Z > Y > X > W$.

En algunas realizaciones, un código de potencia de señal recibida (RSCP) es una característica de prestaciones que se presta para el procedimiento 600. Además, en algunas realizaciones, las determinaciones consecutivas 610a a 610h deben ser completadas dentro de un lapso de tiempo predefinido después de que tenga lugar la conmutación del procedimiento 500, ya que pueden ocurrir cambios ambientales que hagan que la PC1 640a no refleje el valor efectivo de características de prestaciones que pueda ser medido en la primera antena 370a después de que ocurran los cambios ambientales. Además, en los ejemplos proporcionados, N 690 es conocido como un 'periodo tranquilo', ya que es el periodo de tiempo antes de que el procedimiento 500 sea iniciado de nuevo.

En algunas realizaciones, aunque esté manteniéndose una conexión entre la antena seleccionada por el procedimiento 500 y un circuito receptor 340a, o un circuito transmisor 330a, durante el lapso de tiempo N 690, según lo determinado por el procedimiento 600, sucesos adicionales pueden causar una conmutación desde la antena seleccionada por el procedimiento 500 a la antena no seleccionada por el procedimiento 500. Por ejemplo, una conmutación puede ser activada si una característica de prestaciones medida en la antena seleccionada cae por debajo, o se eleva por encima, de un umbral. Además, una conmutación puede ser activada si hay un cambio súbito en una característica de prestaciones medida. Un cambio súbito en una característica de prestaciones medida podría ocurrir cuando la antena seleccionada está bloqueada. Esto podría ocurrir cuando un equipo de usuario se sostiene de manera diferente, tal como cuando el usuario gira el dispositivo para observar un vídeo en una orientación apaisada. Además, una conmutación puede ser activada si una comparación de una característica de prestaciones, medida en la antena seleccionada, con una característica de prestaciones, medida en una tercera antena 370c, indica que la diferencia entre la característica de prestaciones medida en la antena seleccionada y la característica de prestaciones medida en la tercera antena está fuera de una gama en la que normalmente debería estar. En una realización, una gama normal puede ser determinada en base a una diferencia esperada entre una característica de prestaciones medida en la antena seleccionada y una característica de prestaciones medida en la tercera antena.

La FIG. 7 es un gráfico de posibles resultados del procedimiento 600 para distintos valores de PCdelta 620. En una realización, los posibles valores para N 690 incluyen los valores W, X, Y y Z, en donde $Z > Y > X > W$. La FIG. 7 muestra cuáles de estos valores son asignados a N 690 para los diversos umbrales expuestos con referencia a la FIG. 6.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques funcionales de otro aparato ejemplar de comunicación inalámbrica 800 que puede ser empleado dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo a algunas realizaciones. Los expertos en la técnica apreciarán que un dispositivo de comunicación inalámbrica 800 puede tener más componentes, tales como uno cualquiera, o más, de los componentes mostrados en la FIG. 3. El dispositivo de comunicación inalámbrica 800 mostrado incluye solamente aquellos componentes útiles para describir algunos rasgos prominentes de ciertas realizaciones. El dispositivo 800 incluye un módulo receptor 802 y un módulo

transmisor 804. En algunos casos, un medio para la recepción puede incluir el módulo receptor 802. En algunos casos, un medio para la transmisión puede incluir un módulo transmisor 804. El dispositivo 800 incluye además una primera antena 806 y una segunda antena 808. El dispositivo 800 incluye además un módulo de conmutación 810. En algunos casos, un medio para la conmutación puede incluir el módulo de conmutación 810. El módulo de conmutación puede ser un controlador 320 y puede incluir circuitos de conmutación 360.

Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o código, pueden ser almacenadas en, o transmitidas por, un medio legible por ordenador. Las etapas de un procedimiento o algoritmo divulgados en la presente memoria pueden ser implementadas en un módulo de software, ejecutable por un procesador, que puede residir en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto los medios de almacenamiento de ordenador como los medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que pueda ser habilitado para transferir un programa de ordenador desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda acceder un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, tales medios legibles por ordenador pueden incluir RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda ser usado para almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos, y al que pueda acceder un ordenador. Además, cualquier conexión puede ser debidamente denominada un medio legible por ordenador. Los discos, según se usan en la presente memoria, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco blu-ray, donde algunos discos reproducen usualmente los datos en forma magnética, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de los anteriores también deberían ser incluidas dentro del ámbito de los medios legibles por ordenador. Adicionalmente, las operaciones de un procedimiento o algoritmo pueden residir como una, o cualquier, combinación o conjunto de códigos e instrucciones en un medio legible por máquina y un medio legible por ordenador, que pueden ser incorporados a un producto de programa de ordenador.

Además, según lo indicado por los sistemas y procedimientos descritos anteriormente, las revelaciones en la presente memoria pueden ser incorporadas en un nodo (p. ej., un dispositivo) empleando diversos componentes para la comunicación con al menos otro nodo. La FIG. 9 ilustra varios componentes de muestra que pueden ser empleados para facilitar la comunicación entre nodos de acuerdo a algunas realizaciones. Específicamente, la FIG. 9 es un diagrama de bloques simplificado de un primer dispositivo inalámbrico 910 (p. ej., un punto de acceso) y un segundo dispositivo inalámbrico 950 (p. ej., un terminal de acceso) de un sistema 900 de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). En el primer dispositivo 910, se proporcionan datos de tráfico para un cierto número de flujos de datos, desde un origen de datos 912 a un procesador de datos de transmisión (Tx) 914.

En algunos aspectos, cada flujo de datos es transmitido por una respectiva antena de transmisión. El procesador de datos de TX 914 formatea, codifica y entrelaza los datos de tráfico para cada flujo de datos, 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 OFDM. Los datos piloto son habitualmente un patrón de datos conocidos que es procesado de manera conocida, y que puede ser usado en el sistema receptor para estimar la respuesta de canal. Los datos piloto y los datos codificados, multiplexados para cada flujo de datos, son luego modulados (es decir, correlacionados con símbolos) en base a un esquema específico de modulación (p. ej., BPSK, QSPK, M-PSK o M-QAM) 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 por instrucciones realizadas por un procesador 930. Una memoria de datos 932 puede almacenar código de programa, datos y otra información usada por el procesador 930 u otros componentes del dispositivo 910.

Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos son luego 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 transceptores (XCVR) 922A a 922T. En algunos aspectos, 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 transceptor 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 la transmisión por el canal de MIMO. Las N_T señales moduladas procedentes de los transceptores 922A a 922T son luego transmitidas, respectivamente, desde las N_T antenas 924A a 924T.

En el segundo dispositivo 950, las señales moduladas transmitidas son recibidas por N_R antenas 952A a 952R, y la señal recibida desde cada antena 952 es proporcionada a un respectivo transceptor (XCVR) 954A a 954R. Cada transceptor 954 acondiciona (p. ej., filtra, amplifica y reduce la frecuencia) una respectiva señal recibida, 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 recepción (RX) 960 recibe luego y procesa los N_R flujos de símbolos recibidos desde los N_R transceptores 954, en base a una técnica específica de procesamiento receptor, para proporcionar N_T flujos de símbolos “detectados”. El procesador de datos de RX 960 luego desmodula, des-entrelaza y descodifica 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 el procesador de datos de Tx 914 en el dispositivo 910.

Un procesador 970 determina periódicamente cuál matriz de pre-codificación usar (se expone más adelante). El procesador 970 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice matricial y una parte de valor de rango. Una memoria de datos 972 puede almacenar código de programa, datos y otra información usada por el procesador 970 u otros componentes del segundo dispositivo 950.

El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y / o el flujo de datos recibidos. El mensaje de enlace inverso es luego procesado por un procesador de datos de Tx 938, que también recibe datos de tráfico para un cierto número de flujos de datos desde un origen de datos 936, modulados por un modulador 980, acondicionados por los transceptores 954A a 954R y retransmitidos de vuelta al dispositivo 910.

En el dispositivo 910, las señales moduladas desde el segundo dispositivo 950 son recibidas por las antenas 924, acondicionadas por los transceptores 922, desmoduladas por un demodulador (DEMODO) 940 y procesadas por un procesador de datos de RX 942, para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el segundo dispositivo 950. El procesador 930 determina luego cuál matriz de pre-codificación usar para determinar las ponderaciones de formación de haces, y luego procesa el mensaje extraído.

La FIG. 9 también ilustra que los componentes de comunicación pueden incluir uno o más componentes que realizan operaciones de control de acceso, según lo revelado en la presente memoria. Por ejemplo, un componente de control de acceso 990 puede cooperar con el procesador 930 y / u otros componentes del dispositivo 910 para enviar / recibir señales a / desde otro dispositivo (p. ej., el dispositivo 950) según lo revelado en la presente memoria. De manera similar, un componente de control de acceso 992 puede cooperar con el procesador 970 y / u otros componentes del dispositivo 950 para enviar / recibir señales a / desde otro dispositivo (p. ej., el dispositivo 910). Debería apreciarse que, para cada dispositivo 910 y 950, la funcionalidad de dos o más de los componentes descritos puede ser proporcionada por un único componente. Por ejemplo, un único componente de procesamiento puede proporcionar la funcionalidad del componente de control de acceso 990 y del procesador 930, y un único componente de procesamiento puede proporcionar la funcionalidad del componente de control de acceso 992 y del procesador 970. Además, los componentes del aparato 900 descritos con referencia a la FIG. 3 pueden ser incorporados con / en los componentes de la FIG. 9.

Debería entenderse que cualquier referencia, en la presente memoria, que use una designación tal como “primero”, “segundo”, etc., no limita generalmente la cantidad o el orden de esos elementos. En cambio, estas designaciones pueden ser usadas en la presente memoria como un procedimiento conveniente para distinguir entre dos o más elementos o casos de un elemento. Por tanto, una referencia a elementos primero y segundo no significa que solamente puedan ser empleados allí dos elementos, o que el primer elemento deba preceder al segundo elemento de alguna manera. Además, a menos que se indique lo contrario, un conjunto de elementos puede incluir uno o más elementos.

Una persona, o alguien, medianamente experto en la técnica, entenderá que la información y las señales pueden ser representadas usando cualquiera entre una amplia variedad de distintas tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan ser mencionados en toda la extensión de la anterior descripción pueden ser representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

Una persona, o alguien, medianamente experto en la técnica apreciará además que cualquiera de los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmo descritos con relación a los aspectos divulgados en la presente memoria pueden ser implementados como hardware electrónico (p. ej., una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de las dos, que puede ser diseñada usando codificación fuente o con alguna otra técnica), diversas formas de programa o código de diseño que incorporen instrucciones (que pueden ser mencionados en la presente memoria, por comodidad, como “software” o un “módulo de software”), o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas han sido descritos anteriormente, en general, en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad es implementada como hardware o software depende de la aplicación específica y de las restricciones de diseño impuestas sobre el sistema global. Los artesanos expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de maneras variables para cada aplicación específica, pero tales decisiones de implementación no deberían ser interpretadas como causantes de un alejamiento del ámbito de la presente divulgación.

Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos con relación a los aspectos divulgados en la presente memoria, y con relación a las FIGs. 1 a 9, pueden ser implementados dentro de, o realizados por, un circuito integrado (IC), un terminal de acceso o un punto de acceso. El IC puede incluir un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, compuerta discreta o lógica de transistores, componentes discretos de hardware, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente memoria, y puede ejecutar códigos o instrucciones que residan dentro del IC, fuera del IC, o en ambos casos. Los bloques lógicos, módulos y circuitos pueden incluir antenas y / o transceptores para comunicarse con diversos componentes dentro de la red o dentro del dispositivo. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, micro-controlador o máquina de estados. Un procesador también puede ser implementado como una combinación de dispositivos informáticos, p. ej., una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores conjuntamente con un núcleo de DSP, o cualquier otra configuración de ese tipo. La funcionalidad de los módulos puede ser implementada de alguna otra manera que la revelada en la presente memoria. La funcionalidad descrita en la presente memoria (p. ej., con respecto a una o más de las figuras adjuntas) puede corresponder, en algunos aspectos, a la funcionalidad designada, de forma similar, como "medios para" en las reivindicaciones adjuntas.

Se entiende que cualquier orden específico, o jerarquía, de las etapas en cualquier proceso divulgado es un ejemplo de un enfoque de muestra. En base a preferencias de diseño, se entiende que el orden específico, o la jerarquía, de las etapas en los procesos pueden ser re-dispuestos, permaneciendo a la vez dentro del ámbito de la presente divulgación. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra, y no están concebidas para estar limitadas al orden específico o a la jerarquía presentada.

Diversas modificaciones para las realizaciones descritas en esta divulgación pueden ser inmediatamente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en la presente memoria pueden ser aplicados a otras realizaciones sin apartarse del ámbito de esta divulgación. Por tanto, la divulgación no está concebida para limitarse a las realizaciones mostradas en la presente memoria, sino que ha de acordarse el más amplio ámbito congruente con las reivindicaciones, los principios y los rasgos novedosos divulgados en la presente memoria. La palabra "ejemplar" se usa exclusivamente en la presente memoria para significar "que sirve como un ejemplo, caso o ilustración". Cualquier realización descrita en la presente memoria como "ejemplar" no ha de ser necesariamente interpretada como preferida o ventajosa con respecto a otras realizaciones.

Ciertos rasgos que se describen en esta especificación, en el contexto de realizaciones distintas, también puede ser implementado en combinación en una única realización. Por el contrario, diversos rasgos que se describen en el contexto de una única realización también pueden ser implementados en múltiples realizaciones, por separado o en cualquier sub-combinación adecuada. Además, aunque los rasgos pueden ser descritos en lo que antecede como actuando en ciertas combinaciones, o incluso reivindicados como tales, uno o más rasgos procedentes de una combinación reivindicada, en algunos casos, pueden ser extirpados de la combinación, y la combinación reivindicada puede ser orientada a una sub-combinación, o variación de una sub-combinación.

De manera similar, si bien las operaciones están ilustradas en los dibujos en un orden específico, esto no debería entenderse como que se requiere que tales operaciones sean realizadas en el orden específico mostrado, o en orden secuencial, o que todas las operaciones ilustradas sean realizadas, para lograr resultados deseables. En ciertas circunstancias, las tareas múltiples y el procesamiento en paralelo pueden ser ventajosos. Además, la separación de diversos componentes del sistema en las realizaciones descritas anteriormente no debería entenderse como que se requiere tal separación en todas las realizaciones, y debería entenderse que los componentes de programas y los sistemas descritos pueden ser generalmente integrados entre sí en un único producto de software, o embalados en múltiples productos de software. Adicionalmente, otras realizaciones están dentro del ámbito de las siguientes reivindicaciones. En algunos casos, las acciones enumeradas en las reivindicaciones pueden ser realizadas en un orden distinto, y lograr aún resultados deseables.

55

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 5 medios para recibir o transmitir comunicaciones inalámbricas, usando al menos una primera antena (370a), o bien una segunda antena (370b);
medios para determinar una o más características de prestaciones, asociadas a la primera antena (370a);
 - 10 medios para conmutar los medios para recibir o transmitir comunicaciones inalámbricas, desde la recepción o transmisión de comunicaciones inalámbricas mediante la primera antena (370a) a la recepción o transmisión de comunicaciones inalámbricas mediante la segunda antena (370b);
medios para determinar una o más características de prestaciones, asociadas a la segunda antena (370b), después de la conmutación;
 - 15 medios para comparar una o más características de prestaciones, asociadas a la primera antena, con una o más características de prestaciones asociadas a la segunda antena (370b);
 - 20 medios para determinar, en base, al menos en parte, a los resultados obtenidos a partir de los medios para comparar, si se mantiene una conmutación de los medios para recibir o transmitir a la recepción o transmisión mediante la segunda antena (370b), o si se conmutan los medios para recibir o transmitir, de vuelta a la recepción o transmisión mediante la primera antena (370a); y
 - 25 caracterizado por
medios para determinar un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda (370a, 370b) y los medios para recibir o transmitir, en base, al menos, a la comparación de las características de prestaciones asociadas a la primera antena (370) y a la segunda antena (370b).
2. El aparato de la reivindicación 1, en el que los medios para determinar un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda (370a, 370b) y los medios para recibir o transmitir, se basan, al menos, en una histéresis temporal dinámica.
- 35 3. El aparato de la reivindicación 1, en el que los medios para determinar un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda, y los medios para recibir o transmitir, se basan, al menos, en una determinación sucesiva.
- 40 4. El aparato de la reivindicación 3, en el que los medios para determinar un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda (370a, 370b), y los medios para recibir o transmitir, se basan, al menos, en una histéresis temporal dinámica.
- 45 5. El aparato de la reivindicación 1, en el que los medios para determinar un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda (370a, 370b), y los medios para recibir y transmitir, pueden dar como resultado al menos dos lapsos de tiempos distintos.
6. El aparato de la reivindicación 1, en el que los medios para determinar un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda (370a, 370b), y los medios para recibir o transmitir, pueden dar como resultado al menos tres lapsos de tiempos distintos.
- 50 7. El aparato de la reivindicación 1, en el que los medios para determinar un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda (370a, 370b), y los medios para recibir o transmitir, se basan, al menos, en uno o más umbrales.
- 55 8. El aparato de comunicaciones inalámbricas de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende:
 - 60 una pluralidad de antenas (370a, 370b), que incluyen la primera antena (370a) y la segunda antena (370b); y en el que el medio para recibir o transmitir comprende
un circuito de recepción o transmisión (340, 330); y los medios para determinar una o más características de prestaciones asociadas a la primera antena o a la segunda antena, los medios para conmutar, los medios para comparar, los medios para determinar si se mantiene la conmutación del circuito de recepción o transmisión a la segunda antena, o se conmuta el circuito de recepción o transmisión a la primera antena; y los medios para determinar un lapso de tiempo comprenden
 - 65

un controlador (320) configurado para:

- 5 determinar una o más características de prestaciones asociadas a la primera antena, mientras el circuito de recepción o transmisión está recibiendo o transmitiendo comunicaciones inalámbricas mediante la primera antena;
- 10 conmutar el circuito de recepción o transmisión, desde la recepción o transmisión de comunicaciones inalámbricas mediante la primera antena, a la recepción o transmisión de comunicaciones inalámbricas mediante la segunda antena;
- 15 determinar una o más características de prestaciones asociadas a la segunda antena, después de la conmutación;
- 20 comparar las características de prestaciones asociadas a la primera antena con las características de prestaciones asociadas a la segunda antena;
- determinar si se mantiene la conmutación del circuito de recepción o transmisión a la segunda antena, o se conmuta el circuito de recepción o transmisión de vuelta a la primera antena, en base a la comparación de las características de prestaciones asociadas a la primera antena con las características de prestaciones asociadas a la segunda antena; y
- 25 determinar un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda y el circuito de recepción o transmisión, en base, al menos, en la comparación de las características de prestaciones asociadas a la primera antena y a la segunda antena.

9. Un procedimiento de comunicación inalámbrica que comprende:

- 30 determinar (502) una o más características de prestaciones asociadas a una primera antena (370a), mientras un circuito de recepción o transmisión (330, 340) está recibiendo o transmitiendo comunicaciones inalámbricas mediante la primera antena (370a);
- 35 conmutar (504) un circuito de recepción o transmisión (330, 340), desde la recepción o transmisión de comunicaciones inalámbricas mediante la primera antena (370a), a la recepción o transmisión de comunicaciones inalámbricas mediante una segunda antena (370b);
- 40 determinar (506) una o más características de prestaciones asociadas a la segunda antena (370b), después de la conmutación;
- 45 comparar (508) las características de prestaciones asociadas a la primera antena (370a) con las características de prestaciones asociadas a la segunda antena (370b);
- determinar (510) si se mantiene la conmutación del circuito de recepción o transmisión (330, 340) a la segunda antena (370b), o se conmuta el circuito de recepción o transmisión de vuelta a la primera antena, en base a la comparación de las características de prestaciones asociadas a la primera antena con las características de prestaciones asociadas a la segunda antena; y
- 50 caracterizado por
- determinar un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda (370a, 370b) y el circuito de recepción o transmisión, en base, al menos, a la comparación de las características de prestaciones asociadas a la primera antena y a la segunda antena.
- 55 10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la determinación de un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda (370a, 370b) y el circuito de recepción o transmisión está basada, al menos, en una histéresis temporal dinámica.
- 60 11. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la determinación de un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda (370a, 370b) y el circuito de recepción o transmisión está basada, al menos, en una determinación consecutiva.
- 65 12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la determinación de un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda (370a, 370b) y el circuito de recepción o transmisión está además basada, al menos, en una histéresis temporal dinámica.

13. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la determinación de un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda (370a, 370b) y el circuito de recepción o transmisión puede dar como resultado al menos dos lapsos de tiempos distintos.
- 5 14. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la determinación de un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda (370a, 370b) y el circuito de recepción o transmisión puede dar como resultado al menos tres lapsos de tiempos distintos.
- 10 15. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la determinación de un lapso de tiempo para mantener una conexión entre una de las antenas primera y segunda (370a, 370b) y el circuito de recepción o transmisión está basada, al menos, en uno o más umbrales.
16. Un producto de programa de ordenador, que comprende:
- 15 un medio de almacenamiento legible por ordenador, que comprende código para implementar el procedimiento de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15.

20

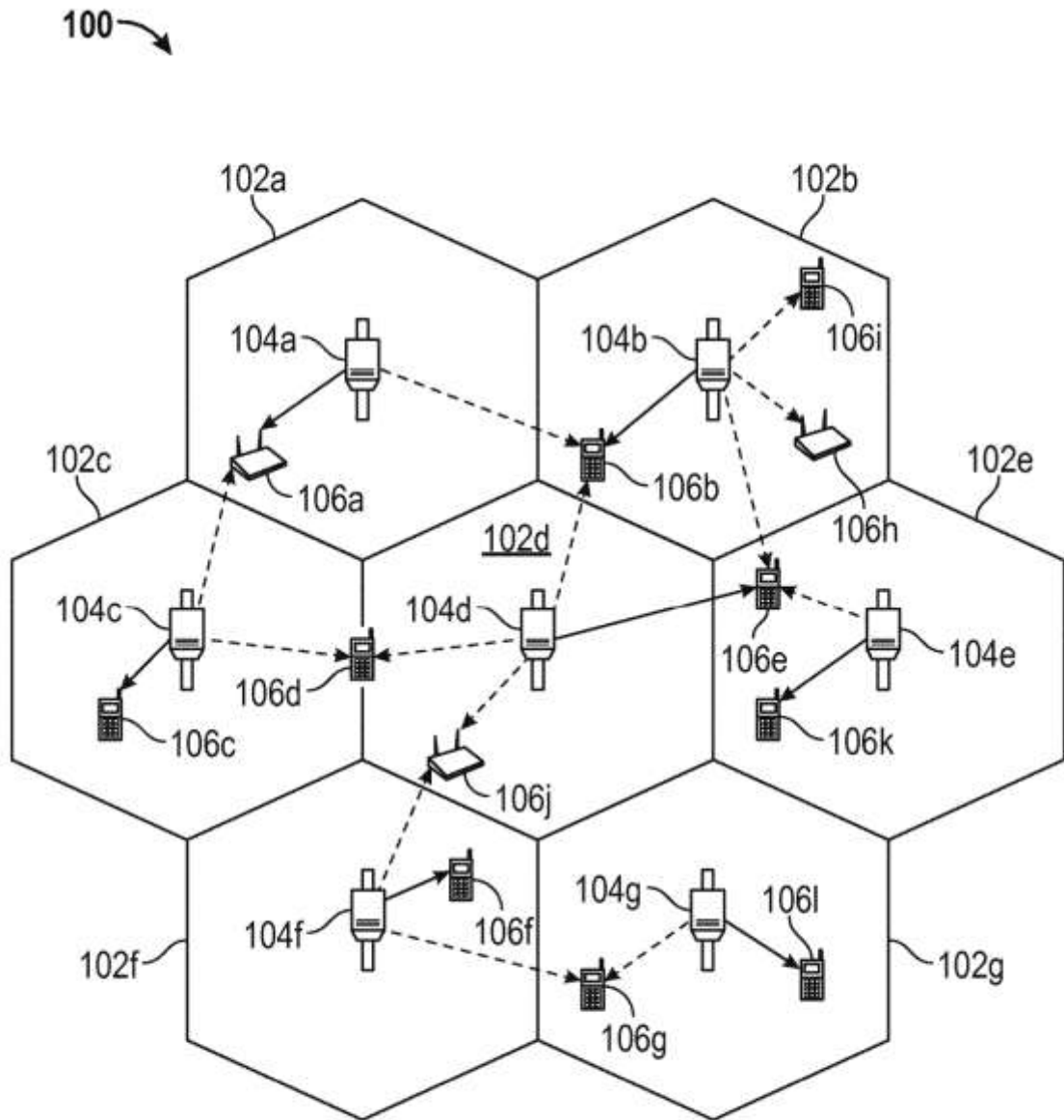


FIG. 1

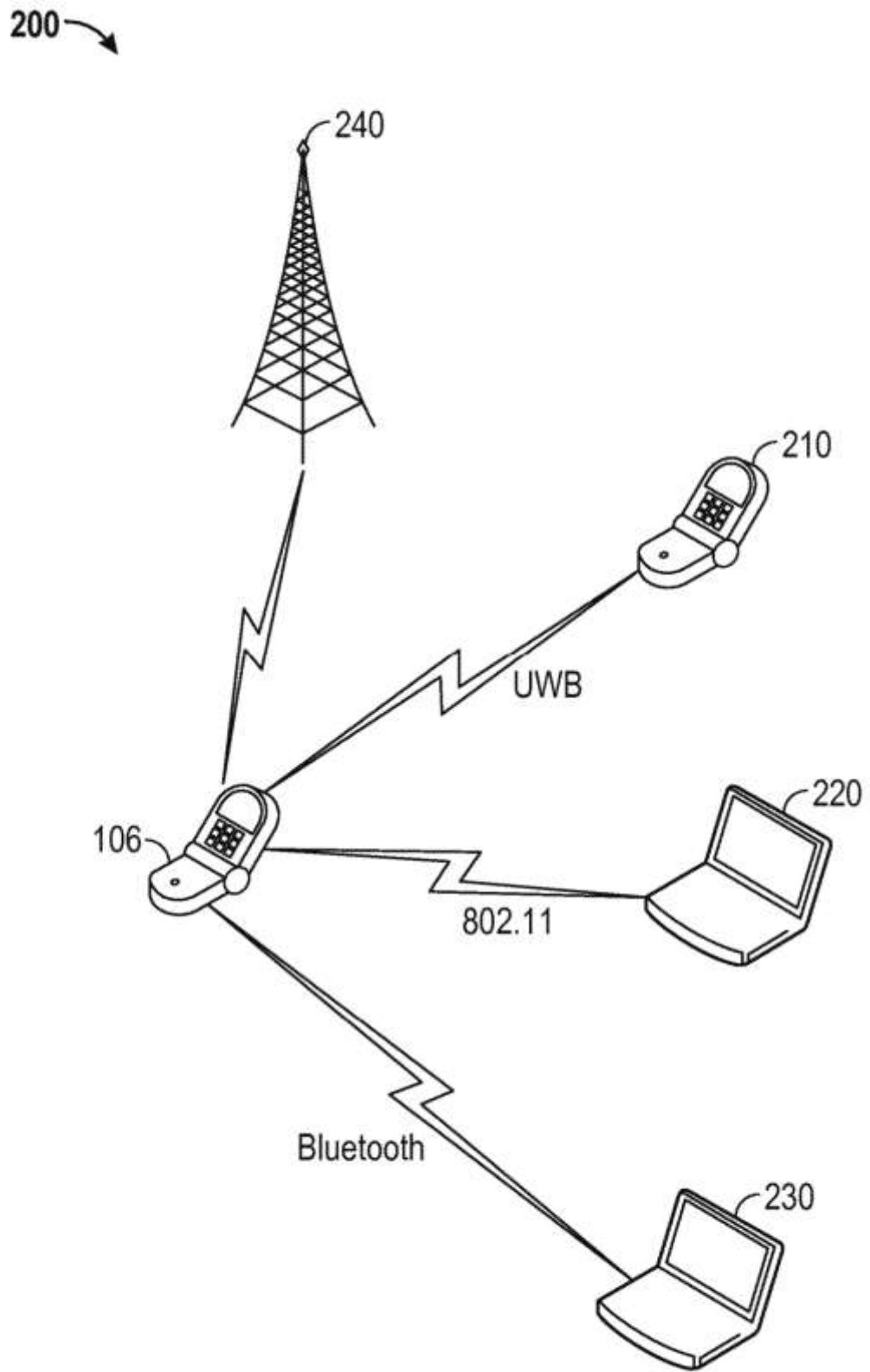


FIG. 2

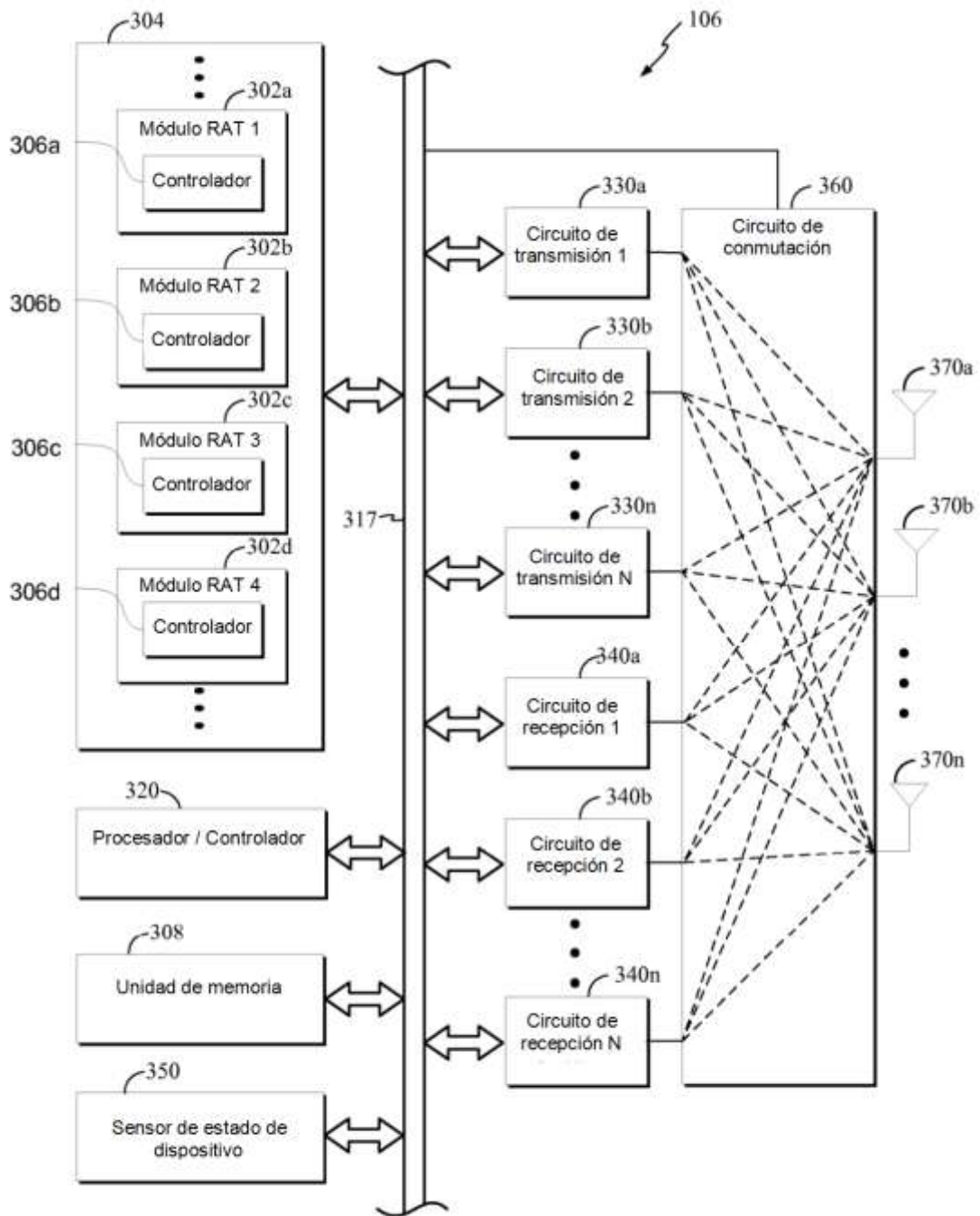


FIG. 3

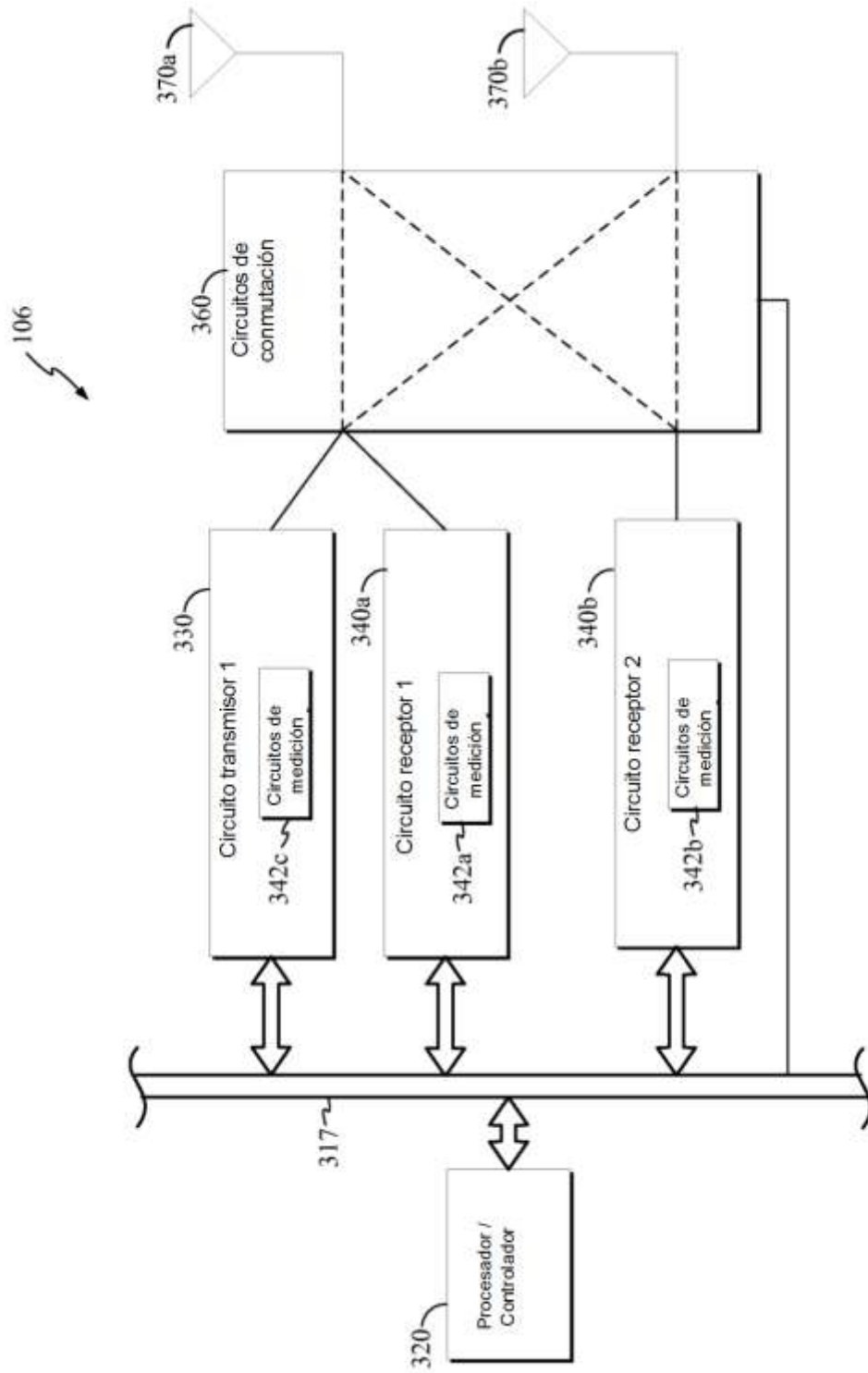


FIG. 4

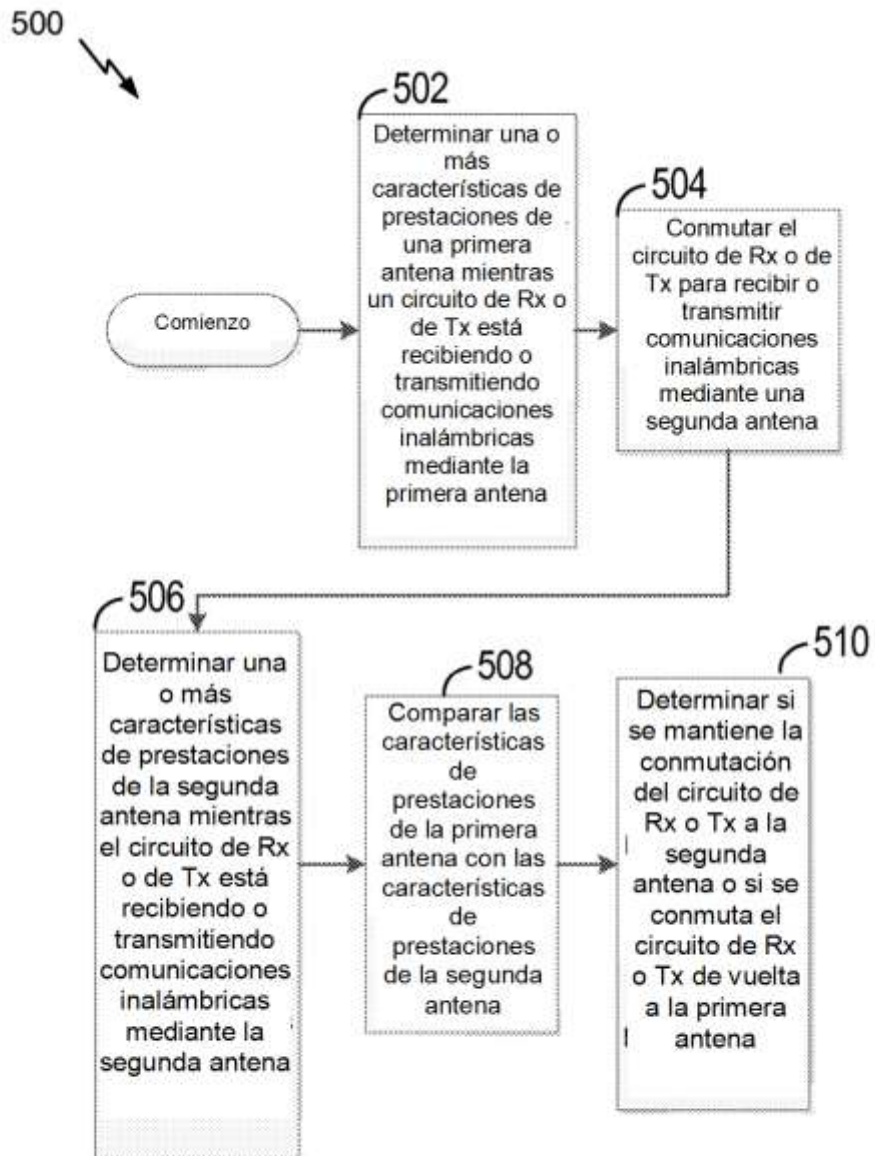
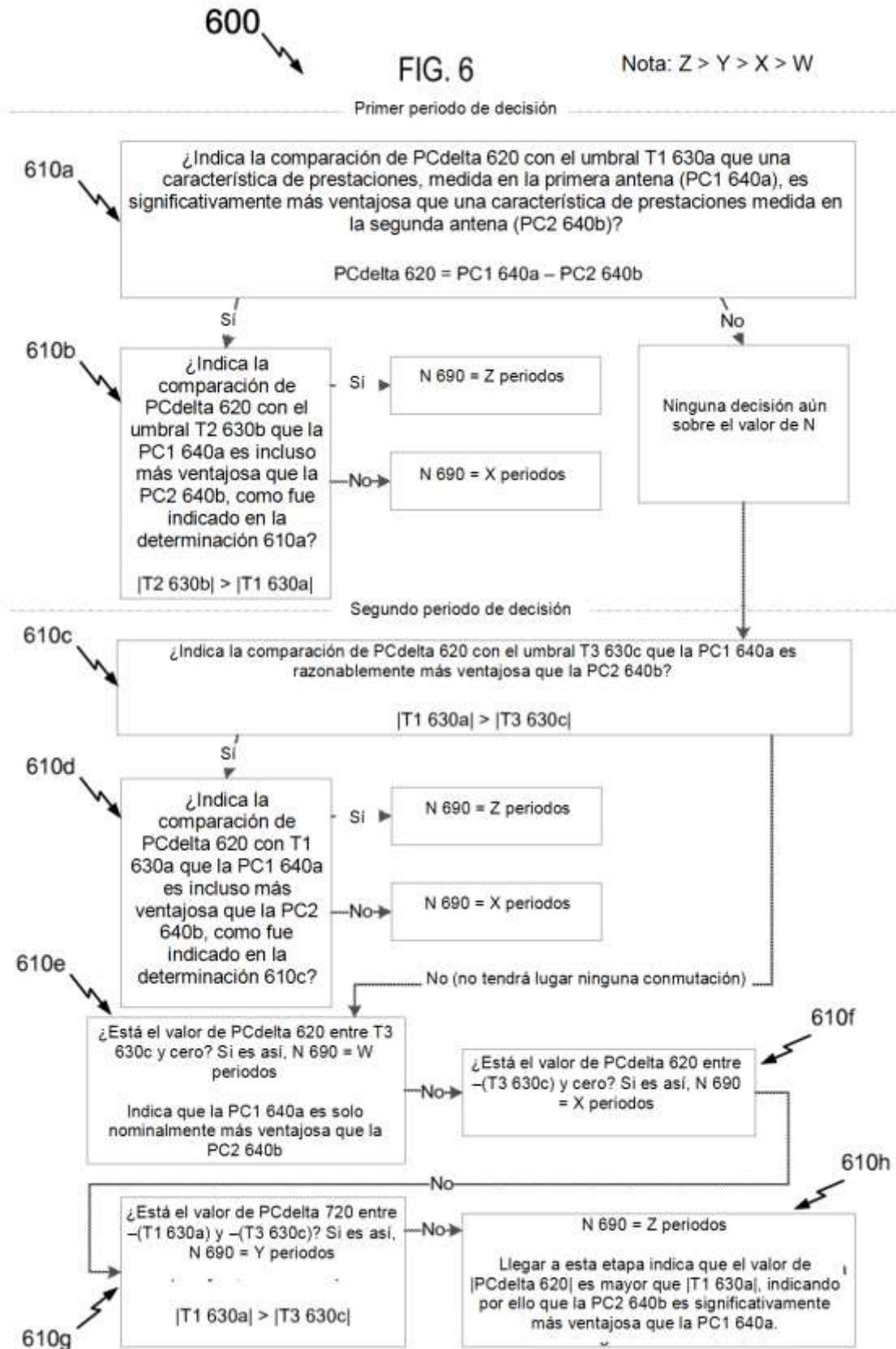
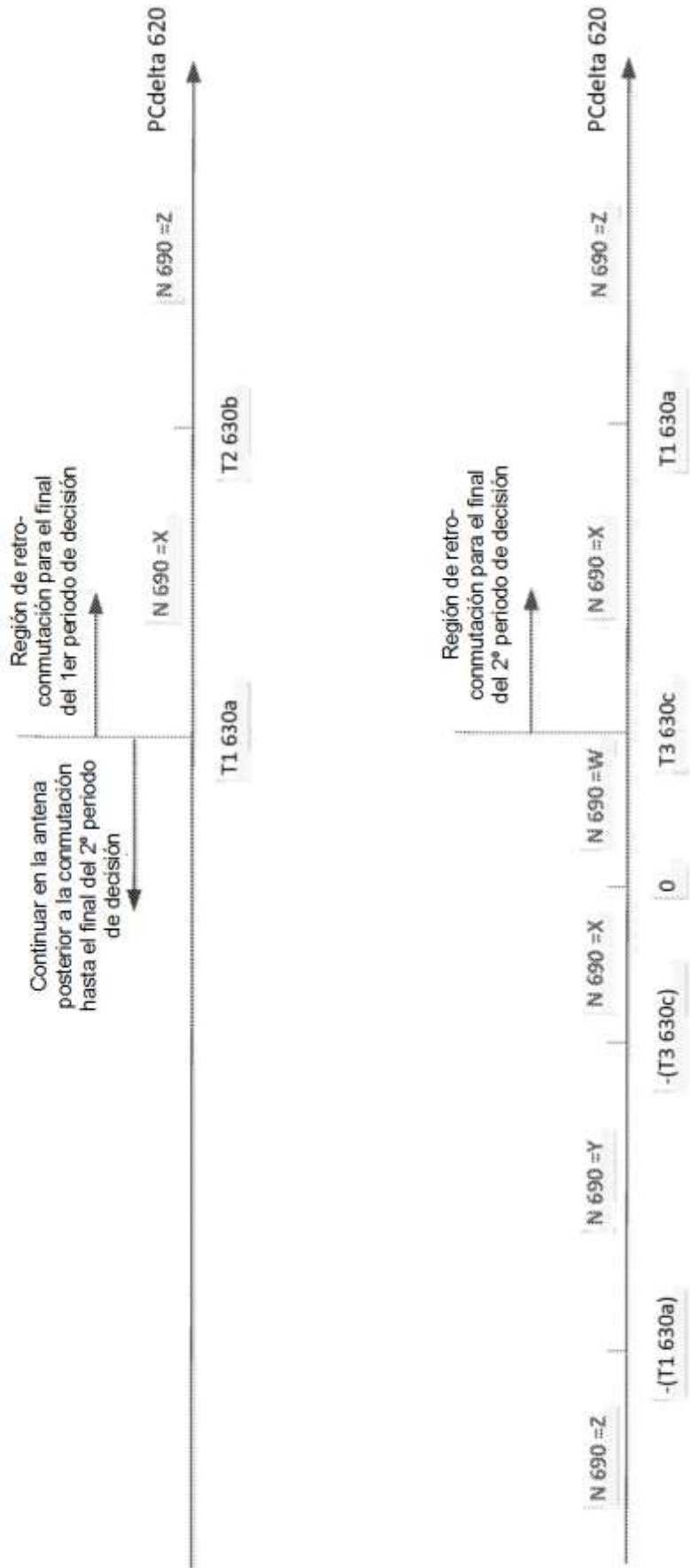


FIG. 5





PCdelta 620 = característica de prestaciones anterior a la conmutación (PC1 640a) – característica de prestaciones posterior a la conmutación (PC2 640b)

$$Z > Y > X > W$$

FIG. 7

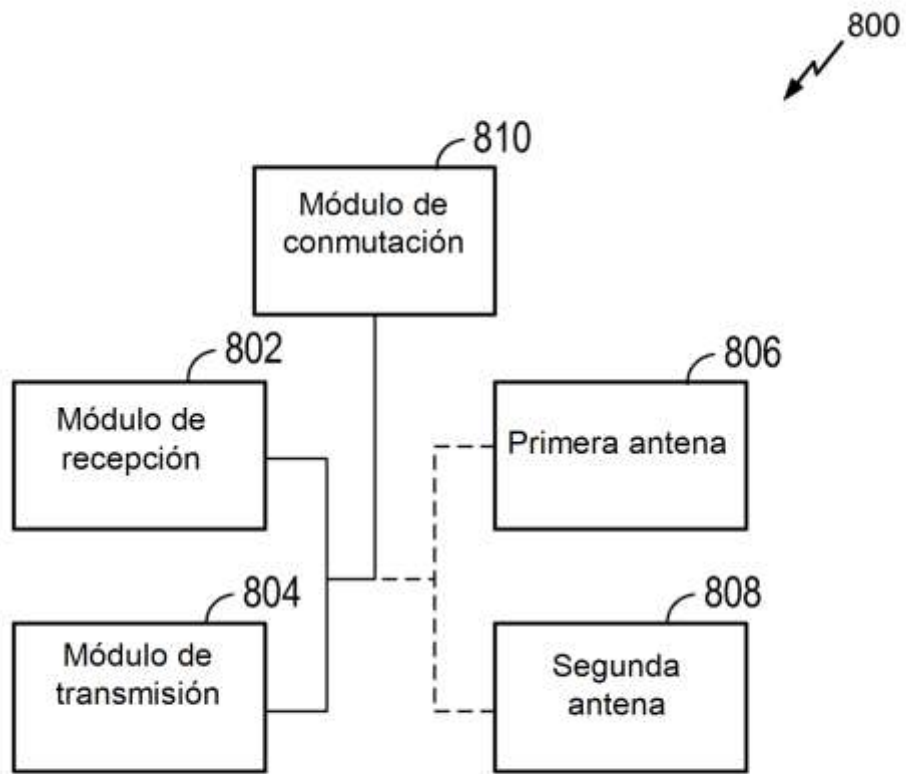


FIG. 8

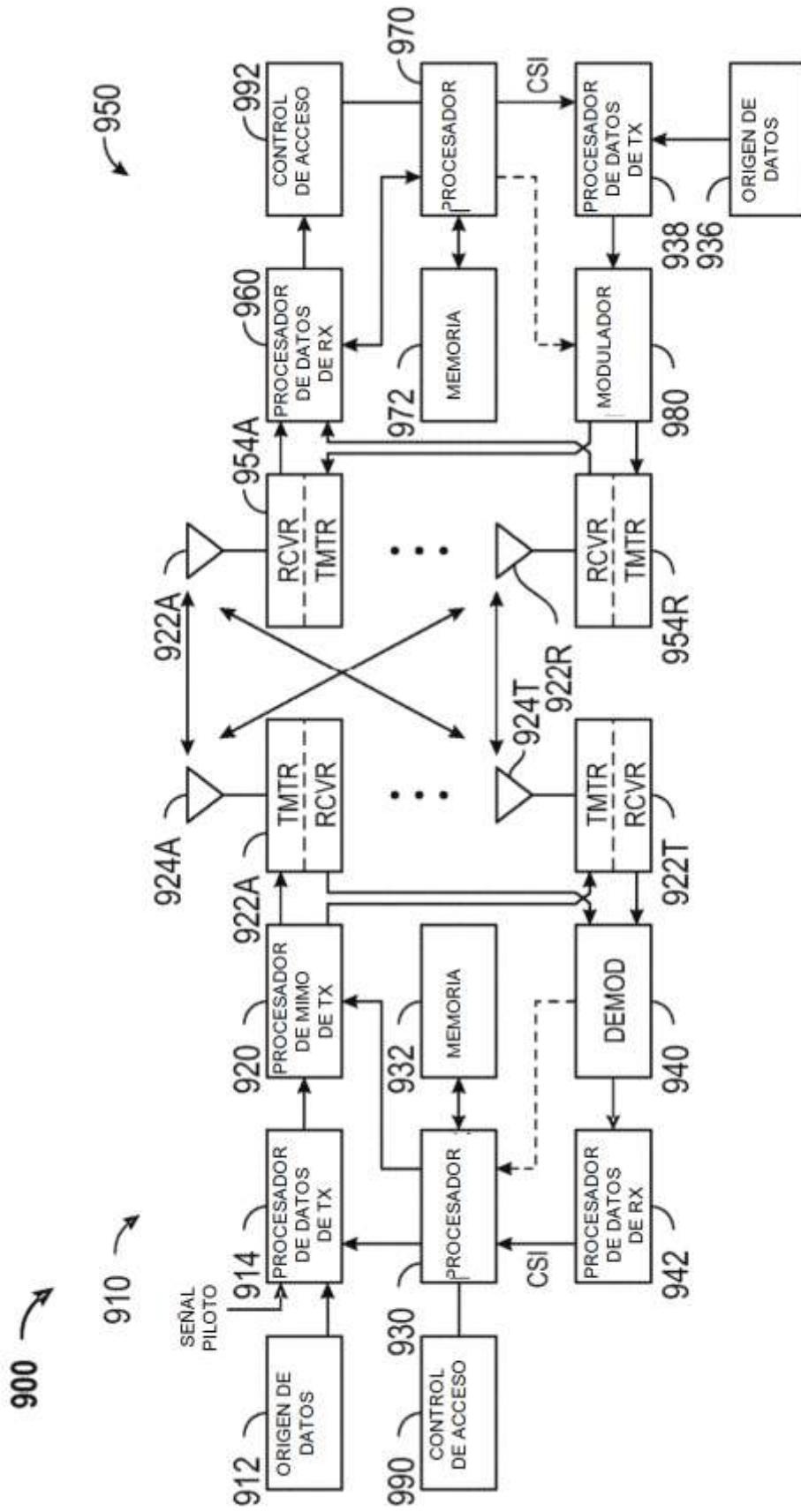


FIG. 9