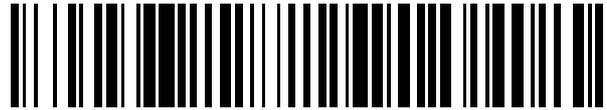


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 011**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

H03G 3/30 (2006.01)

H04B 1/707 (2011.01)

H04L 25/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.05.2010 PCT/US2010/036214**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.12.2010 WO10138601**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2010 E 10722475 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 2436212**

54 Título: **Usos de sensores de movimiento en sistemas de comunicación**

30 Prioridad:

27.05.2009 US 473190

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

21.03.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SEIBERT, CRISTINA A.;
ROWITCH, DOUGLAS NEAL;
SUBRAHMANYA, PARVATHANATHAN y
SHEYNBLAT, LEONID**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 705 011 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

Usos de sensores de movimiento en sistemas de comunicación

5 **Campo de divulgación**

[0001] Los aspectos de esta divulgación generalmente se refieren a los sistemas de comunicación inalámbrica y, más específicamente, a los procedimientos y aparatos de detección de movimiento para su uso con, y / o por, un dispositivo móvil.

10

Antecedentes

[0002] Las redes de comunicaciones móviles están en el proceso de ofrecer capacidades cada vez más sofisticadas, asociadas a la detección de movimiento y a la ubicación de posición de un dispositivo móvil. Las nuevas aplicaciones de software, tales como, por ejemplo, las relacionadas con la productividad personal, las comunicaciones de colaboración, las redes sociales y / o la adquisición de datos, pueden utilizar sensores de movimiento y / o posición para proporcionar nuevas funciones y servicios a los consumidores. Además, algunos requisitos reglamentarios de diversas jurisdicciones pueden requerir que un operador de red informe la ubicación de un dispositivo móvil cuando el dispositivo móvil realiza una llamada a un servicio de emergencia, tal como una llamada al 911 en los Estados Unidos.

15

20

[0003] Dicha capacidad de movimiento y / o posición se ha proporcionado de forma convencional utilizando subsistemas, dentro de un dispositivo móvil, que utilizan sistemas de localización por satélite (SPS) para determinar la localización absoluta. Además, con la creciente proliferación de sistemas micro-electromecánicos (MEMS), se pueden usar pequeños sensores a bordo para proporcionar información de posición relativa, velocidad, aceleración y / u orientación.

25

[0004] Las redes de comunicación móvil habitualmente superan una amplia variedad de desafíos técnicos para funcionar de manera efectiva. Muchas soluciones que abordan tales problemas técnicos pueden mejorarse aplicando información sobre la posición y / o el movimiento de un dispositivo móvil mientras funciona en la red. Las técnicas existentes para la adquisición de estaciones base, el diseño de receptores móviles y la conservación de energía, entre otras cosas, podrían mejorarse para satisfacer las siempre crecientes expectativas de los consumidores.

30

[0005] Por consiguiente, puede ser deseable utilizar sensores, que pueden proporcionar información de movimiento y / o posición, para mejorar las características de rendimiento y / o consumo de energía de un dispositivo móvil.

35

[0006] Se reclama atención adicional al documento EP 0 903 951 A2 en el que se describe un aparato de terminal de radio móvil en un sistema de acceso múltiple por división de código. El terminal comprende una sección de contador del número de cruces de nivel, que calcula la frecuencia Doppler causada por el desvanecimiento, una sección de cálculo de velocidad móvil y una sección de control de procesamiento de búsqueda que controla la frecuencia del procesamiento de búsqueda utilizando la información de velocidad móvil en la modalidad variable.

40

[0007] El documento GB 2 305 825 A describe un terminal de comunicación móvil que tiene un receptor del GPS y detecta una velocidad de movimiento del terminal basándose en datos del GPS. Cuanto menor sea la velocidad de movimiento, más largo será el período de tiempo en el cual los canales de radio se monitorizan de manera intermitente. Cuando el móvil está parado, la monitorización puede ser detenida.

45

[0008] El documento GB 2 264 837 A describe una pluralidad de estaciones base en la celda de un sistema de comunicación móvil terrestre o en un centro de control de red móvil que controla las estaciones base. Los errores en las posiciones determinadas por la estación de referencia de CPS se transmiten desde la estación de referencia a las estaciones móviles mediante los canales de control del sistema de comunicación, y se utilizan para corregir las posiciones de las estaciones móviles obtenidas por CPS. Si un satélite se bloquea temporalmente, la posición se extrapola en función de las mediciones de la brújula o el giroscopio y los movimientos de velocidad de ruedas.

50

[0009] El documento EP 1 146 653 A2 describe un procedimiento para operar una estación móvil en un sistema de WCDMA. La estación móvil tiene un receptor de rastrillo que tiene una pluralidad de dedos demoduladores. Uno de los dedos demoduladores monitoriza una célula vecina y otros dedos demoduladores monitorizan una célula asignada.

55

SUMARIO

[0010] De acuerdo a la presente invención, se proporcionan un procedimiento, según se expone en la reivindicación 1, y un equipo de usuario, según se expone en la reivindicación 6. Los modos de realización de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

60

[0011] Se considera que los modos de realización y/o ejemplos de la siguiente descripción que no estén cubiertos por las reivindicaciones adjuntas no forman parte de la presente invención. Las realizaciones ejemplares de la

65

invención se orientan a sistemas y procedimientos para utilizar sensores que proporcionan información de movimiento y / o posición en dispositivos móviles.

5 **[0012]** En una realización, se proporciona un procedimiento para reducir el consumo de energía en un dispositivo móvil. El procedimiento puede incluir recibir información de movimiento y establecer datos de movimiento basándose en la información de movimiento. El procedimiento puede incluir además determinar si el dispositivo móvil está fijo utilizando los datos de movimiento, y reducir la frecuencia de búsqueda de una estación base cuando el dispositivo móvil está fijo.

10 **[0013]** En otra realización, se presenta un dispositivo móvil que reduce el consumo de energía en función de los datos de movimiento. El dispositivo móvil puede incluir una interfaz de usuario de RF, un receptor acoplado a la interfaz de usuario de RF y un demodulador de datos acoplado al receptor. El dispositivo móvil puede incluir además un buscador, acoplado a la interfaz de usuario de RF y el receptor, que busca estaciones base, y una unidad de procesamiento acoplada al buscador, en donde la unidad de procesamiento controla al buscador basándose en el régimen estacionario del dispositivo móvil.

15 **[0014]** En otra realización más, se presenta un procedimiento para mejorar la capacidad de respuesta de un control automático de ganancia (AGC) en un dispositivo móvil. El procedimiento puede incluir recibir información de movimiento y establecer datos de movimiento basándose en la información de movimiento. El procedimiento puede incluir además determinar parámetros del AGC usando los datos de movimiento, y modificar la capacidad de respuesta del AGC basándose en los parámetros de control del AGC.

20 **[0015]** En otra realización, se proporciona un aparato que mejora la capacidad de respuesta de un control automático de ganancia (AGC) en un dispositivo móvil. El aparato puede incluir una interfaz de usuario de RF, un receptor acoplado a la interfaz de usuario de RF. El aparato puede incluir además un demodulador de datos acoplado al receptor, un AGC, acoplado a la interfaz de usuario de RF que controla la ganancia de una señal proporcionada al receptor, y una unidad de procesamiento acoplada al AGC, en donde la unidad de procesamiento controla la capacidad de respuesta del AGC basándose en la velocidad del dispositivo móvil.

25 **[0016]** En otra realización, se presenta un procedimiento para mejorar la capacidad de respuesta de un receptor ecualizador en un dispositivo móvil. El procedimiento puede incluir recibir información de movimiento y establecer datos de movimiento basándose en la información de movimiento. El procedimiento puede incluir además determinar parámetros de filtro usando los datos de movimiento y modificar un filtro en el receptor ecualizador basándose en los parámetros del filtro.

30 **[0017]** En otra realización, se presenta un aparato que mejora la capacidad de respuesta de un receptor ecualizador en un dispositivo móvil. El aparato puede incluir una interfaz de usuario de RF y un receptor ecualizador acoplado a la interfaz de usuario de RF. El aparato puede incluir además un demodulador de datos acoplado al receptor ecualizador, y una unidad de procesamiento acoplada al receptor ecualizador, donde la unidad de procesamiento controla la capacidad de respuesta del receptor ecualizador basándose en la velocidad del dispositivo móvil.

35 **[0018]** En otra realización más, se proporciona un procedimiento para mejorar la capacidad de respuesta de un filtro piloto en un dispositivo móvil. El procedimiento puede incluir recibir información de movimiento y establecer datos de movimiento basándose en la información de movimiento. El procedimiento puede incluir además determinar un filtro piloto basándose en los datos de movimiento, y seleccionar el filtro piloto determinado para extraer una señal piloto desde una señal recibida.

40 **[0019]** En otra realización, se presenta un aparato que mejora la capacidad de respuesta de un filtro piloto en un dispositivo móvil. El aparato puede incluir un filtro piloto que incluye además una pluralidad de filtros, y un interruptor acoplado operativamente a la pluralidad de filtros. El aparato puede incluir además una unidad de procesamiento acoplada al interruptor, donde la unidad de procesamiento controla el interruptor para seleccionar uno entre la pluralidad de filtros basándose en la velocidad del dispositivo móvil.

45 **[0020]** En otra realización más, se proporciona un procedimiento para mejorar la capacidad de respuesta de un receptor RAKE en un dispositivo móvil. El procedimiento puede incluir recibir información de movimiento y establecer datos de movimiento basándose en la información de movimiento. El procedimiento puede incluir además determinar el ajuste del buscador a partir de los datos de movimiento, y proporcionar valores de ajuste del buscador al buscador para mejorar el rendimiento del rastreo de los dedos en el receptor RAKE.

50 **[0021]** En otra realización, se proporciona un aparato que mejora la capacidad de respuesta de un receptor RAKE en un dispositivo móvil. El aparato puede incluir un receptor RAKE, que incluye además una pluralidad de dedos, una unidad de control de dedos acoplada operativamente a la pluralidad de dedos y un combinador acoplado operativamente a la pluralidad de dedos. El aparato puede incluir además una unidad de búsqueda acoplada operativamente a la unidad de control de dedos, y una unidad de procesamiento acoplada a la unidad de búsqueda, en donde la unidad de procesamiento controla la unidad de búsqueda basándose en la velocidad del dispositivo móvil.

5 [0022] En otra realización más, se proporciona un procedimiento para mejorar el rendimiento de un receptor en un dispositivo móvil. El procedimiento puede incluir recibir información de movimiento y establecer datos de movimiento basándose en la información de movimiento. El procedimiento puede incluir además determinar un comando basado en los datos de movimiento, y establecer el uso de un receptor RAKE y un receptor ecualizador basándose en el comando determinado.

10 [0023] En otra realización, se proporciona un aparato que mejora la capacidad de respuesta de un receptor en un dispositivo móvil. El aparato puede incluir un receptor RAKE, un receptor ecualizador y una unidad selectora / combinadora acoplada al receptor RAKE y al receptor ecualizador. El aparato puede incluir además una unidad de procesamiento acoplada a la unidad selectora / combinadora, donde la unidad de procesamiento controla el uso del receptor RAKE y el receptor ecualizador en función de la velocidad del dispositivo móvil.

15 [0024] En otra realización, se proporciona un procedimiento para alterar el tiempo de respuesta de un filtro. El procedimiento incluye recibir información de movimiento, establecer datos de movimiento basándose en la información de movimiento y ajustar un coeficiente de filtro de IIR basándose en los datos de movimiento. El procedimiento incluye además ponderar los datos históricos en mayor medida cuando los datos de movimiento indican que la velocidad de un dispositivo móvil es baja, y ponderar los datos históricos en menor medida cuando los datos de movimiento indican que la velocidad del dispositivo móvil es alta.

20 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0025] Los dibujos adjuntos se presentan para asistir en la descripción de los modos de realización de la invención y se proporcionan únicamente para la ilustración de los modos de realización y no para la limitación de los mismos.

25 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar en el que un dispositivo móvil funciona juntamente con un sistema de comunicación inalámbrica y un sistema de localización por satélite.

La figura 2 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra ciertos aspectos de un dispositivo móvil ejemplar.

30 La figura 3 es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo móvil ejemplar que tiene un buscador que usa información de régimen estacionario para reducir el consumo de energía.

La figura 4 es un diagrama de flujo asociado al dispositivo móvil que se muestra en la figura 3.

35 La figura 5 es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo móvil ejemplar que tiene un controlador de dedos que usa información de velocidad para mejorar el rendimiento.

La figura 6 es un diagrama de flujo asociado al dispositivo móvil que se muestra en la figura 5.

40 La figura 7 es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo móvil ejemplar que tiene un control automático de ganancia que usa información de movimiento para mejorar el rendimiento.

La figura 8 es un diagrama de flujo asociado al dispositivo móvil que se muestra en la figura 7.

45 La figura 9 es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo móvil ejemplar que tiene un filtro piloto que usa información de velocidad para mejorar el rendimiento.

La figura 10 es un diagrama de flujo asociado al dispositivo móvil que se muestra en la figura 9.

50 La figura 11 es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo móvil ejemplar que tiene un receptor que usa un ecualizador que usa información de velocidad para mejorar el rendimiento.

La figura 12 es un diagrama de flujo asociado al dispositivo móvil que se muestra en la figura 11.

55 La figura 13 es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo móvil ejemplar que tiene un receptor que selecciona entre un Ecualizador y un procesamiento de RAKE basado en información de velocidad.

La figura 14 es un diagrama de flujo asociado al dispositivo móvil que se muestra en la figura 13.

60 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

[0026] Se divulgan aspectos de la invención en la siguiente descripción y en dibujos relacionados, orientados a modos de realización específicos de la invención. Pueden concebirse modos de realización alternativos sin apartarse del alcance de la invención. Adicionalmente, no se describirán con detalle elementos bien conocidos de la invención, o se omitirán para no oscurecer los detalles pertinentes de la invención.

[0027] El término "ejemplar" se usa en el presente documento para indicar que "sirve de ejemplo, caso o ilustración". No debe interpretarse necesariamente que cualquier modo de realización descrito en el presente documento como "ejemplar" sea preferido o ventajoso con respecto a otros modos de realización. Asimismo, el término "modos de realización de la invención" no requiere que todos los modos de realización de la invención incluyan la característica, ventaja o modalidad de funcionamiento analizada.

[0028] La terminología usada en el presente documento es con el fin de describir modos de realización particulares y no está concebida para limitar los modos de realización de la invención. Como se usan en el presente documento, las formas en singular "un", "una", "el" y "la" están concebidas para incluir también las formas en plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprende", "que comprende", "incluye" y/o "que incluye", cuando se usan en el presente documento, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes indicados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

[0029] Además, muchos modos de realización se describen en términos de secuencias de acciones a ser realizadas, por ejemplo, por elementos de un dispositivo informático. Se reconocerá que diversas acciones descritas en el presente documento pueden realizarse mediante circuitos específicos (por ejemplo, circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC)), mediante instrucciones de programa ejecutadas por uno o más procesadores o mediante una combinación de ambos. Adicionalmente, puede considerarse que estas secuencias de acciones descritas en el presente documento se realizan por completo dentro de cualquier forma de medio de almacenamiento legible por ordenador que tenga almacenado en el mismo un conjunto correspondiente de instrucciones de ordenador que, tras su ejecución, provocarían que un procesador asociado realizara la funcionalidad descrita en el presente documento. Por tanto, los diversos aspectos de la invención pueden realizarse en una serie de formas diferentes, para todas las cuales se ha contemplado que estén dentro del alcance del asunto en cuestión reivindicado. Además, para cada uno de los modos de realización descritos en el presente documento, la forma correspondiente de cualquiera de dichos modos de realización puede describirse en el presente documento como, por ejemplo, "lógica configurada para" realizar la acción descrita.

[0030] La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar que incluye un dispositivo móvil 106 configurable para comunicarse con al menos una red de comunicación inalámbrica 104. Como se muestra, la red inalámbrica 104 puede, por ejemplo, incluir una o más estaciones base u otros dispositivos similares capaces de comunicarse con el dispositivo móvil 106 mediante una señal inalámbrica. Como se muestra en este ejemplo, el dispositivo móvil 106 también ser configurable para recibir señales desde un sistema de localización por satélite (SPS) 102.

[0031] En el ejemplo de la figura 1, la estación base 108 se muestra como incluida dentro de la red de comunicación inalámbrica 104. Debería entenderse que la red de comunicación inalámbrica 104 puede incluir estaciones base adicionales u otros recursos, incluyendo el dispositivo móvil 106 en ciertas implementaciones. Si bien la estación base 108 puede ser efectivamente desplazable o capaz de ser reubicada de otro modo, con fines ilustrativos se supondrá que la estación base 108 está esencialmente dispuesta en una posición fija.

[0032] Por el contrario, la posición del dispositivo móvil 106, por ejemplo, con respecto a la estación base 108 puede cambiar a medida que se desplaza. Por lo tanto, es posible que, a veces, el dispositivo móvil 106 esté en una posición donde, por alguna razón, la señal 110 desde la estación base 108 no pueda ser adquirida por el dispositivo móvil 106. Por ejemplo, el dispositivo móvil 106 puede desplazarse fuera del área de cobertura de la estación base 108, o el dispositivo móvil 106 puede estar ubicado en una posición en la que la señal 110 esté bloqueada o interferida de alguna otra manera. En consecuencia, habrá ocasiones en que el dispositivo móvil 106 necesite adquirir o volver a adquirir la señal 110. Según la situación, el dispositivo móvil 106 puede realizar una pluralidad de intentos de adquisición de señal antes de que adquiera con éxito la señal 110.

[0033] Como se usa en el presente documento, un dispositivo inalámbrico portátil se refiere a cualquier dispositivo o máquina portátil o desplazable que sea configurable para adquirir señales inalámbricas transmitidas desde, y transmitir señales inalámbricas a, uno o más dispositivos o redes de comunicación inalámbrica. En la figura 1, el dispositivo móvil 106 es representativo de un dispositivo inalámbrico portátil de este tipo. Por lo tanto, a modo de ejemplo, pero no de limitación, el dispositivo móvil 106 puede incluir un dispositivo de radio, un dispositivo de teléfono celular, un dispositivo informático, un dispositivo de sistema de comunicación personal (PCS) u otro dispositivo, aparato o máquina equipados con comunicación inalámbrica móvil similar.

[0034] El término "adquirir", como se usa en el presente documento con respecto a una señal inalámbrica y a un dispositivo inalámbrico portátil, se refiere al dispositivo inalámbrico portátil que haya obtenido información suficiente desde una señal inalámbrica para permitir el procesamiento de la señal inalámbrica recibida para obtener los datos transmitidos en la misma. Tal información puede incluir, por ejemplo, información relativa a una frecuencia de portadora, una fase de RF, un código, una fase de código, temporización y/o desplazamiento Doppler, solo por nombrar algunos ejemplos. Al adquirir con éxito una señal inalámbrica desde una red de comunicación inalámbrica, un dispositivo inalámbrico portátil puede comunicarse además con la red de comunicación inalámbrica. La técnica de

adquisición de señal inalámbrica real que puede implementarse mediante el dispositivo inalámbrico portátil dependerá del esquema de señalización inalámbrica asociado con la red de comunicación inalámbrica. Tales técnicas de adquisición de señales inalámbricas son bien conocidas y están más allá del alcance de la presente descripción.

5 **[0035]** El término "régimen estacionario", como se usa en este documento, se refiere al grado en que un dispositivo móvil permanece inmóvil con respecto a una referencia fija. En consecuencia, el régimen estacionario de un dispositivo móvil se mantiene cuando el dispositivo móvil está inmóvil. Sin embargo, el régimen estacionario también se puede mantener cuando la velocidad del dispositivo móvil está por debajo de un umbral, y la posición del dispositivo móvil está confinada dentro del rango de una sola estación base.

10 **[0036]** Como se describe en mayor detalle a continuación, los diversos aspectos de los procedimientos y aparatos presentados en el presente documento no se limitan a ninguna técnica inalámbrica de adquisición de señales ni esquema de comunicación en particular.

15 **[0037]** Como se usa en el presente documento, una red de comunicación inalámbrica se refiere a uno o más dispositivos configurables para transmitir señales inalámbricas a, y recibir señales inalámbricas desde, un dispositivo inalámbrico portátil. En la figura 1, la red de comunicación inalámbrica 104 y la estación base 108, individualmente o combinadas, son representativas de dicha red de comunicación inalámbrica. Así, a modo de ejemplo, pero no de limitación, la red de comunicación inalámbrica 104 y la estación base 108, individualmente o combinadas, pueden incluir una red de área amplia inalámbrica (WWAN), una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de área personal inalámbrica (WPAN), etc.

25 **[0038]** Los términos "red" y "sistema" se usan a menudo de forma intercambiable. Una WWAN puede, por ejemplo, ser una red de acceso múltiple por división de código (CDMA), una red de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), una red de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), una red de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), una red de acceso múltiple por división de frecuencia de única portadora (SC-FDMA), etc. Una red de CDMA puede, por ejemplo, implementar una o más tecnologías de acceso de radio (RAT), tales como cdma2000, CDMA de banda ancha (W-CDMA), una red de banda ultra móvil (UMB), etc. La cdma2000 incluye las normas IS-95, IS-2000 e IS-856. Una red de TDMA puede, por ejemplo, implementar el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), el Sistema Digital Avanzado de Telefonía Móvil (DAMPS) o alguna otra RAT. El GSM y el W-CDMA se describen en documentos de un consorcio llamado "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). La cdma2000 se describe en documentos de un consorcio llamado "Proyecto 2 de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2). Los documentos del 3GPP y del 3GPP2 están a disposición del público. Una WLAN puede, por ejemplo, ser una red de IEEE 802.11x, y una WPAN puede ser una red de Bluetooth, una red de IEEE 802.15x o algún otro tipo de red. Las técnicas también se pueden usar para cualquier combinación de WWAN, WLAN y/o WPAN.

35 **[0039]** Tal como se usa en el presente documento, el término "Sistema de localización por satélite" puede abarcar un Sistema de localización global (GPS), el sistema europeo Galileo, el sistema ruso GLONASS, NAVSTAR, GNSS, Beidou, QZNSS, un sistema que utiliza satélites de una combinación de estos sistemas o cualquier sistema de localización por satélite que pueda desarrollarse en el futuro. Además, el término "Sistema de localización por satélite" también puede incluir sistemas de localización por seudólites, o sistemas que usan una combinación de seudólites y satélites. Los seudólites pueden definirse como transmisores basados en tierra que emiten un código de pseudo ruido (PN) u otro código de determinación de distancias (similar a las señales celulares del GPS o de CDMA moduladas en una señal portadora, por ejemplo, moduladas en una señal portadora de banda L u otra frecuencia), que pueda sincronizarse con la hora del GPS. A cada uno de dichos transmisores se puede asignar, por ejemplo, un código de PN único para permitir la identificación por parte de un receptor remoto tal como el dispositivo móvil 106. Tal sistema de seudólite puede ser útil en situaciones donde las señales del GPS de un satélite en órbita podrían no estar disponibles, como en túneles, minas, edificios, cañones urbanos u otras áreas cerradas.

40 **[0040]** La figura 2 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra ciertos aspectos de un dispositivo móvil ejemplar 200. En este ejemplo, el dispositivo móvil 200 puede incluir una unidad de procesamiento 202, una memoria 204, un transceptor de red inalámbrica 206, una interfaz de entrada / salida 208, una fuente de alimentación 210, un sensor de movimiento 212 y un receptor de SPS 214.

55 **[0041]** En aras de la simplicidad, las diversas características y funciones ilustradas en el diagrama de cuadros de la figura 2 están conectadas entre sí utilizando un bus común, que está destinado a representar que estas diversas características y funciones están acopladas operativamente entre sí. Los expertos en la materia reconocerán que otras conexiones, mecanismos, características, funciones o similares pueden proporcionarse y adaptarse según sea necesario para acoplar y configurar de forma operativa un dispositivo inalámbrico portátil real. Además, también se reconoce que una o más de las características o funciones ilustradas en el ejemplo de la figura 2 pueden subdividirse más, o pueden combinarse dos o más de las características o funciones ilustradas en la figura 2.

60 **[0042]** Como se ilustra aquí, dentro de la memoria 204, el dispositivo móvil 200 puede incluir o proporcionar de otro modo un proceso de movimiento 216 y un proceso de explotación de movimiento 218. Como se ilustra aquí, dentro de la memoria 204, el dispositivo móvil 200 puede incluir además datos de movimiento 220. En ciertas

implementaciones, los datos de movimiento 220 pueden, por ejemplo, incluir datos de régimen estacionario 226a, datos de velocidad 226b y datos de direccionalidad 226c. El proceso de explotación del movimiento puede incluir varios módulos de software que pueden procesar aún más la información obtenida de los datos de movimiento, como se describirá con más detalle a continuación.

5
[0043] La totalidad o parte de los datos de movimiento 220 pueden obtenerse de la información de movimiento suministrada por el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214. Los datos de movimiento 220 pueden generarse procesando información de movimiento, usando la unidad de procesamiento 202 de acuerdo al proceso de movimiento 216. En ciertas implementaciones, la totalidad o parte de los datos de movimiento 220 también pueden proporcionarse por medio del sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214, sin procesamiento adicional por parte de la unidad de procesamiento 202. En algunas realizaciones, los datos de movimiento 220 pueden ser proporcionados directamente por el sensor de movimiento 212 a la unidad de procesamiento 202. Por ejemplo, los datos de régimen estacionario 226a pueden proporcionarse directamente en forma de una señal binaria a la unidad de procesamiento 202 para indicar el estado de movimiento del dispositivo móvil 200. Además, la unidad de procesamiento 202 puede, por ejemplo, ser configurable para acceder a los datos de movimiento 220 y, basándose en los mismos, al menos en parte, explotar, dinámicamente o de vez en cuando, los datos de movimiento para su utilización en otras partes del dispositivo móvil 200A, de acuerdo al proceso de explotación de movimiento 218.

20
[0044] Más específicamente, la unidad de procesamiento 202, de acuerdo al procedimiento de movimiento 216, puede ser configurable para recibir o acceder de otro modo a la información de movimiento emitida por el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214. En ciertas implementaciones, dicha información de movimiento puede incluir los datos digitales de movimiento 220, mostrados en el ejemplo de la figura 2 como almacenados en la memoria 204. Los datos de movimiento 220 pueden incluir además datos de régimen estacionario 226a, que pueden proporcionar datos en cuanto a si el dispositivo móvil 200 es estacionario. Los datos de régimen estacionario 226a pueden tener la ventaja de que se producen con muy poco consumo de energía. Los datos de movimiento 220 también pueden incluir datos de velocidad 226b, que pueden proporcionar dirección y velocidad; sin embargo, la generación de estos datos puede requerir más energía para producirlos que los datos de régimen estacionario 226a. Los datos de movimiento 220 pueden incluir además datos de direccionalidad 226c, que solo pueden proporcionar la dirección del movimiento. Los datos de direccionalidad 226c también pueden requerir más potencia para generarlos que los datos de régimen estacionario 226a. Además, los datos de movimiento se pueden combinar con información adicional, como, por ejemplo, la posición del dispositivo móvil 200, y con una o más estaciones base. Esto podría usarse para deducir la velocidad y la dirección de movimiento del dispositivo móvil con respecto a las estaciones base circundantes.

35
[0045] En ciertas implementaciones, los datos de movimiento 220 pueden, por ejemplo, proporcionarse a la memoria 204 desde el sensor de movimiento 212. Los datos de movimiento 220 pueden, por ejemplo, proporcionarse a la memoria 204 mediante la unidad de procesamiento 202 que puede ser configurable para recibir directamente la información de movimiento correspondiente desde el sensor de movimiento 212. Por ejemplo, se reconoce que, en ciertas implementaciones, la unidad de procesamiento 202 puede necesitar convertir o procesar de otro modo la información de movimiento emitida por el sensor de movimiento 212 para producir información de movimiento 220.

45
[0046] La unidad de procesamiento 202, de acuerdo al proceso de movimiento 216, puede ser configurable para recibir o acceder de otro modo a la información de movimiento emitida por el receptor de SPS 214. En ciertas implementaciones, dicha información de movimiento puede incluir los datos digitales de movimiento 220, mostrados en el ejemplo de la figura 2 como almacenados en la memoria 204. Los datos de movimiento 220 pueden, por ejemplo, proporcionarse a la memoria 204 desde el receptor de SPS 214. Los datos de movimiento 220 pueden, por ejemplo, proporcionarse a la memoria 204 mediante la unidad de procesamiento 202, que puede ser configurable para recibir la información de movimiento correspondiente desde el receptor de SPS 214 y emitir información de movimiento. Por ejemplo, se reconoce que, en ciertas implementaciones, la unidad de procesamiento 202 puede necesitar convertir o procesar de otro modo la información de movimiento emitida por el receptor de SPS 214 para producir datos de movimiento 220.

55
[0047] En otras realizaciones, los datos de incertidumbre pueden ser obtenidos por el procesador 202 utilizando datos provenientes del sensor de movimiento 212 y / o del receptor de SPS 214. Los datos de incertidumbre pueden representar un cambio potencial detectado en la posición del dispositivo inalámbrico portátil, por ejemplo, sobre la base de una lectura de sensor y / o una o más lecturas de sensor acumuladas en diferentes momentos o durante un período de tiempo, etc.

60
[0048] Las técnicas para identificar, determinar o estimar de otro modo la velocidad y / o la incertidumbre de posición son bien conocidas y se cree que muchas son adaptables para su uso en el dispositivo móvil 200.

65
[0049] A modo de ejemplo, pero no de limitación, si el sensor de movimiento 212 incluye un acelerómetro, giroscopio o similar, que puede proporcionar información de movimiento asociada a la aceleración detectada del dispositivo móvil 200, entonces el proceso de movimiento 216 puede configurar la unidad de procesamiento 202 para integrar o procesar de otro modo tal información de movimiento, para establecer al menos una correspondiente velocidad estimada. En ciertas implementaciones, el proceso de movimiento 216 puede configurar la unidad de procesamiento

202 para procesar dicha información de movimiento para establecer una incertidumbre de posición acumulada, o similar.

5 **[0050]** A modo de ejemplo adicional, pero no de limitación, si el sensor de movimiento 212 incluye un sensor geomagnético, un altímetro o similares, que pueden emitir información de movimiento asociada a diferencias detectadas en el entorno a lo largo del tiempo, a continuación, el proceso de movimiento 216 puede configurar la
 10 unidad de procesamiento 202 para interpretar o procesar de otro modo dicha información de movimiento según sea necesario para establecer al menos datos de movimiento 220, tales como, por ejemplo, una correspondiente velocidad estimada, una incertidumbre de posición acumulada o similar. Por ejemplo, los cambios en las lecturas de brújula durante un período de tiempo pueden ser indicativos de cambios de posición relacionados con el movimiento, basándose en los cuales se pueden establecer los datos de movimiento 220. Por ejemplo, los cambios en las lecturas de altitud pueden ser indicativos de cambios de posición relacionados con el movimiento, basándose en los cuales se pueden establecer los datos de movimiento 220.

15 **[0051]** Además, dentro del sensor de movimiento 212, el dispositivo móvil 200 puede utilizar un acelerómetro (por ejemplo, un dispositivo de MEMS), un giroscopio, un sensor geomagnético (por ejemplo, una brújula), un altímetro (por ejemplo, un altímetro de presión barométrica) y / o cualquier otro tipo de sensor de detección de movimiento. Además, el sensor de movimiento 212 puede incluir una pluralidad de diferentes tipos de dispositivos y combinar sus salidas para proporcionar información de movimiento.

20 **[0052]** El procesador 202 puede ejecutar el proceso de explotación de movimiento 218 a fin de utilizar los datos de movimiento 220 para mejorar las características de rendimiento y / o de consumo de energía del dispositivo móvil 200. El procedimiento de explotación de movimiento 218 puede contener una serie de módulos de software para realizar varias funciones relacionadas con el procesamiento y la extracción de información desde los datos de movimiento.
 25 Por ejemplo, el proceso de explotación de movimiento 218 puede incluir además un módulo de detección de movimiento, un módulo de detección de régimen estacionario, un módulo de detección de velocidad, un módulo de filtro de datos de sensor, un módulo de acondicionamiento de señales, un proceso de explotación de régimen estacionario, un procedimiento de explotación de velocidad y / o un procedimiento de explotación de direccionalidad.

30 **[0053]** Más específicamente, en un ejemplo, el procedimiento de explotación de movimiento se puede usar para mejorar el funcionamiento del transceptor de red inalámbrica 206 incorporando datos de régimen estacionario 226a y / o datos de velocidad 226b en su módulo buscador para ahorrar energía. En otro ejemplo, los datos de régimen estacionario 226a y / o los datos de velocidad 226b pueden incorporarse al transceptor de red inalámbrica 206 para mejorar el rendimiento de varias funcionalidades de receptor y / o de procesamiento de señales. Se presentan a
 35 continuación, en figuras posteriores y sus descripciones correspondientes, detalles sobre aplicaciones ejemplares del proceso de explotación de movimiento 218.

[0054] Si bien el proceso de movimiento 216 y el proceso de explotación de movimiento 218 se ilustran en el ejemplo como si estuvieran en la memoria 204, se reconoce que, en ciertas implementaciones, dichos procedimientos pueden proporcionarse o disponerse operativamente de otro modo, utilizando otros mecanismos o mecanismos adicionales.
 40 Por ejemplo, la totalidad o parte del proceso de movimiento 216 o del proceso de explotación de movimiento 218 puede proporcionarse en firmware. Además, si bien en este ejemplo el proceso de movimiento 216 y el proceso de explotación de movimiento 218 se ilustran como características independientes, se reconoce, por ejemplo, que tales procesos se pueden combinar entre sí como un proceso o, tal vez, con otros procesos, o dividirse más de otro modo
 45 en una pluralidad de procesos.

[0055] La unidad de procesamiento 202 puede incluir cualquier forma de lógica adecuada para realizar al menos las técnicas proporcionadas en el presente documento. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 202 puede ser configurable operativamente en función de las instrucciones en la memoria 204 para iniciar selectivamente una o más rutinas que explotan datos de movimiento para su uso en otras partes del dispositivo móvil. El transceptor de red inalámbrica 206 puede, por ejemplo, ser configurable para acoplar operativamente el dispositivo móvil 200 a al menos una red de comunicación inalámbrica, adquiriendo dicha señal inalámbrica. El transceptor de red inalámbrica 206 puede, por ejemplo, incluir circuitos de comunicación operativamente acoplados a una antena (no mostrada).

55 **[0056]** En ciertas implementaciones, la entrada / salida 208 puede incluir uno o más dispositivos de entrada o salida humana, un puerto de datos, un lector / adaptador o puerto de medios legibles por ordenador, o similares, que admitan que se proporcionen datos o instrucciones al dispositivo móvil 200.

60 **[0057]** A continuación se presentan varias realizaciones que pueden utilizar información de movimiento y / o posición para mejorar las características de rendimiento y / o consumo de energía de un dispositivo móvil.

Reducir el consumo de energía del buscador

65 **[0058]** Según lo provisto en el presente documento, los buscadores dentro de dispositivos móviles pueden iniciar la adquisición de señales realizando búsquedas completas asociadas a cualquier origen de señal. En diversas realizaciones, el buscador puede ser utilizado por el dispositivo móvil para adquirir la(s) señal(es) proporcionada(s)

por uno o más satélites del GPS. En otras realizaciones, el buscador puede usarse para adquirir la señal de comunicación proporcionada por una estación base. En otras realizaciones, el dispositivo móvil puede usar un único buscador, o una combinación de buscadores, para adquirir una pluralidad de señales asociadas a diferentes orígenes de señales.

5 **[0059]** En un ejemplo, el dispositivo móvil puede emplear un buscador para realizar búsquedas completas periódicamente con el fin de localizar estaciones base. Por ejemplo, en los sistemas de WCDMA, se puede realizar una búsqueda completa cada 30 segundos. En una búsqueda completa, el receptor en el dispositivo móvil 106 puede recorrer todo el rango de posibles estaciones base, códigos, desplazamientos de tiempo, desplazamientos de frecuencia y otros parámetros desconocidos que pueden estar asociados a una señal recibida. El resultado de la búsqueda completa sería adquirir la señal asociada a una estación base adecuada. Sin embargo, cuando el teléfono está fijo o se desplaza lentamente, estas actualizaciones pueden no ser necesarias, ya que el dispositivo móvil 106 no podría haberse salido del alcance de su estación base actual. En consecuencia, realizar estas búsquedas sin tener en cuenta la velocidad del dispositivo móvil puede consumir energía de una manera ineficaz.

15 **[0060]** La figura 3 es un diagrama de bloques funcionales de un receptor ejemplar 300 que tiene un buscador que puede usar información de régimen estacionario para reducir el consumo de energía. El receptor 300 del dispositivo móvil 106 puede ser parte del transceptor de red inalámbrica 206 descrito anteriormente en la figura 2. El receptor 300 puede incluir una antena 302, una interfaz de usuario de RF 304, un receptor RAKE 308, un buscador 310 y un demodulador de datos 320. En la descripción a continuación, se han omitido varios componentes que pueden encontrarse habitualmente en los receptores móviles que no pueden contribuir a la explicación de esta realización, para facilitar la discusión.

25 **[0061]** La antena 302 puede recibir transmisiones inalámbricas desde una o más estaciones base, tales como la estación base 108, y proporcionar estas transmisiones en forma de señales eléctricas a la interfaz de usuario de RF 304. En muchos entornos, la transmisión inalámbrica recibida puede incluir una transmisión de línea de visión original superpuesta a una serie de componentes de múltiples trayectos. Los componentes de múltiples trayectos pueden considerarse como copias retrasadas de la onda original que viajan por un trayecto diferente, en donde cada componente puede tener una magnitud diferente y un tiempo diferente de llegada al receptor. Dado que cada componente contiene la información original, si se determinan la magnitud y el tiempo de llegada de cada componente, entonces todos los componentes de múltiples trayectos se pueden combinar para mejorar la calidad de la señal recibida.

35 **[0062]** La interfaz de usuario de RF 304 recibe señales eléctricas desde la antena 302 dentro de una banda de frecuencia de RF. Tras la recepción, la interfaz de usuario de RF 304 puede reducir en frecuencia estas señales eléctricas, desde la banda de frecuencia de RF a la banda base. Además, la interfaz de usuario de RF 304 puede filtrar las señales eléctricas recibidas desde la antena 302, de acuerdo a un ancho de banda predeterminado. La interfaz de usuario de RF 304 también puede incluir componentes de amplificación (no mostrados) que aumentan la potencia de las señales de RF, tales como las señales piloto y de tráfico, recibidas por la antena 302. Los componentes ejemplares de amplificación incluyen un amplificador de bajo ruido (LNA) para amplificar inicialmente las señales al ser recibidas por la antena 302, y un amplificador de ganancia variable (VGA) para amplificar estas señales después de que se mezclen hasta una frecuencia intermedia (IF) durante el proceso de reducción de frecuencia descrito anteriormente. Uno o más de estos componentes de amplificación pueden tener ganancias variables que pueden ser controladas por un módulo de control de ganancia automática (no mostrado). Como resultado de estas funciones, la interfaz de usuario de RF 304 produce una señal de banda base que puede estar compuesta de componentes de señales en fase (I) y de cuadratura (Q).

45 **[0063]** La señal de banda base desde la interfaz de usuario de RF 304 puede proporcionarse al receptor RAKE 308. El receptor RAKE puede contrarrestar los efectos del desvanecimiento por trayectos múltiples utilizando varios "sub-receptores" llamados dedos (no mostrados). Cada dedo puede contener un correlacionador separado para realizar el desensanchamiento, y puede asignarse a un componente de trayecto múltiple diferente alterando el retraso de la secuencia de PN de referencia. En consecuencia, cada dedo puede desensanchar de forma independiente un único componente de trayecto múltiple. En una etapa posterior en el procesamiento, la contribución de cada dedo puede combinarse en el receptor RAKE 308 para utilizar de manera eficaz las diferentes características de transmisión de cada trayecto de transmisión. La combinación de cada dedo puede así mejorar la calidad de la señal en un entorno con alta multiplicidad de trayectos (por ejemplo, un entorno urbano). Después de que el receptor RAKE realice el desensanchamiento para obtener el símbolo, y el peinado, los datos de los símbolos pueden proporcionarse entonces al demodulador de datos 320 para convertir los símbolos en datos de bits utilizando técnicas conocidas.

60 **[0064]** El buscador 310 puede configurarse para buscar la más fuerte entre una pluralidad de señales que llegan desde una pluralidad de estaciones base. La pluralidad de señales puede incluir señales desde diferentes estaciones base en la red inalámbrica 104 dentro del alcance del dispositivo móvil 106, y componentes adicionales de múltiples trayectos de estas señales. El buscador puede discriminar entre las señales desde las diferentes estaciones base utilizando técnicas conocidas, tales como, por ejemplo, desensanchar con códigos que sean específicos para cada estación base, o filtrar coincidencias para encontrar desplazamientos de tiempo que sean específicos de cada torre, o probar hipótesis de frecuencia para encontrar las frecuencias asociadas a cada estación base, o cualquier

combinación de las mismas. En el ejemplo mostrado en la figura 3, el buscador también puede ayudar al receptor RAKE a asignar los dedos a los componentes de múltiples trayectos en el receptor RAKE 308 para la combinación de señales. Sin embargo, debería entenderse que el buscador puede usarse con otros tipos de receptores.

5 **[0065]** Cuando se realiza una búsqueda completa de estaciones base, el buscador 310 puede utilizar la información proporcionada por la unidad de procesamiento 202. La unidad de procesamiento 202 puede proporcionar un comando al buscador que reduce la frecuencia o simplemente evita que se produzca una búsqueda periódica cuando el dispositivo móvil 106 está fijo. Esto puede reducir la tasa de búsqueda en 2X por cada reducción en 10X en la probabilidad de detección de células. Por ejemplo, en un sistema de WCDMA, realizar una búsqueda completa cada
10 60 segundos, por cada aumento en 10X en la confianza de que el dispositivo móvil esté fijo.

[0066] La unidad procesadora 202 puede utilizar los datos de movimiento 220 (por ejemplo, los datos de régimen estacionario 226a y / o los datos de velocidad 226b) y el proceso de explotación de movimiento 218 para determinar si la unidad móvil 106 está fija. Los detalles de este proceso se proporcionan a continuación en la descripción de la
15 figura 4.

[0067] La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 400 para su uso en el dispositivo móvil 106. El proceso 400 comienza con la generación de información de movimiento (406). La información de movimiento puede estar asociada al estado posicional detectado del dispositivo móvil 106. Por ejemplo, la información de movimiento
20 puede ser generada por uno o más sensores de movimiento 212, tales como, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor geomagnético, un altímetro o similar, dentro de, o acoplado de otro modo a, el dispositivo móvil. Por ejemplo, la información de movimiento puede ser generada por uno o más receptores de SPS 214 dentro del dispositivo móvil, basándose, al menos en parte, en las señales de SPS recibidas.

[0068] En 408, los datos de movimiento 220 se establecen basándose, al menos en parte, en la información de movimiento generada en 406. Aquí, la información de movimiento desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214 pueden procesarse adicionalmente mediante el proceso de movimiento 216, para refinar más los datos de movimiento 220. En ciertas implementaciones, se puede proporcionar información de movimiento desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor del SPS 214, sin procesamiento adicional por parte de la unidad de procesamiento
25 202.

[0069] En un ejemplo, al menos una parte de la información de movimiento se puede convertir o procesar de otro modo, según corresponda, y proporcionar los datos de movimiento resultantes 220 para su almacenamiento en la memoria. Dichos datos de movimiento 220 pueden incluir, por ejemplo, datos de régimen estacionario 226a, datos de
35 velocidad 226b y / o datos de direccionalidad 226c. También se pueden generar otros datos, tales como posición, datos de incertidumbre de posición o similares. Además, varios umbrales (por ejemplo, régimen estacionario, velocidad, etc.) pueden obtenerse a partir de los datos de movimiento 226, o recibirse directamente desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214. En implementaciones alternativas, dichos umbrales pueden ser predeterminados y proporcionados por el fabricante (durante la fabricación del dispositivo móvil 106) y / o el operador de la red (mediante el transceptor de red inalámbrica 206) y almacenados en la memoria 204, y / o pueden ser provistos mediante la entrada / salida 208, y / o acceder a ellos de otra manera y proporcionarles almacenamiento en memoria.
40

[0070] La totalidad o parte de las acciones en 406 y / o 408 se pueden repetir según sea necesario o deseado. Por ejemplo, puede ser deseable actualizar al menos una parte de la información de movimiento y/o al menos una parte de los datos de movimiento para tener en cuenta el movimiento o la falta del mismo por parte del dispositivo móvil 106, o el paso del tiempo.
45

[0071] En 410, se puede acceder a al menos una parte de los datos de movimiento 220 establecidos en 408. Por ejemplo, el procesador 202 puede acceder desde la memoria a los datos de régimen estacionario 226a que pueden almacenarse en la memoria 204. Los datos de movimiento pueden procesarse adicionalmente mediante algoritmos de detección de movimiento y / o de régimen estacionario. El algoritmo de detección de movimiento / régimen estacionario puede incluir el filtrado de paso de los datos de sensor, el procesamiento de datos de sensor entre múltiples ejes, tal como la obtención de la distancia de Euclidiana o de Manhattan, el recuento de sucesos cuando se alcanzan los umbrales dentro de alguna ventana de tiempo, etc. En 412, se puede tomar una determinación para comprobar si el dispositivo móvil 106 está estacionario, basándose en el acceso a los datos de movimiento 220.
50 55

[0072] En una implementación, los datos de régimen estacionario 226a pueden ser simplemente un valor lógico que indica un estado estacionario / no estacionario del dispositivo móvil 106. Por consiguiente, se puede realizar una operación lógica directa en 412 para determinar el régimen estacionario del dispositivo móvil 106. En otra implementación, los datos de régimen estacionario 226a pueden ser un valor numérico que indica la probabilidad de que el dispositivo móvil 106 esté en un estado estacionario, donde el valor numérico puede compararse con un umbral predeterminado para determinar el régimen estacionario del dispositivo móvil 106. En otra implementación, la velocidad del dispositivo móvil 106 puede utilizarse para determinar si el dispositivo móvil está estacionario, mediante una comparación con un valor de umbral de velocidad.
60 65

[0073] En otro ejemplo, determinar si el dispositivo móvil 106 es estacionario puede lograrse calculando la incertidumbre de posición del dispositivo móvil, que puede ser proporcionada directamente por el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS, o bien esto puede ser calculado por la unidad de procesamiento 202 utilizando los datos de movimiento 220.

[0074] Si se determina en 412 que el dispositivo móvil 106 es estacionario, entonces la frecuencia del buscador 310 que realiza una búsqueda puede reducirse 414. En un ejemplo, la unidad de procesamiento 202 puede proporcionar una señal o palabra de comando al buscador 310 para reducir la frecuencia de búsqueda. En otra realización, la unidad de procesamiento 202 puede proporcionar una señal para no realizar una búsqueda completa, pero, en cambio, puede iniciar una búsqueda parcial para, por ejemplo, conservar energía. En otro ejemplo, todos los subsistemas en el dispositivo móvil 106, salvo los sensores de movimiento 212, pueden estar en una modalidad de reposo para ahorrar energía, y se despiertan si, y solamente si, hay movimiento. En otro ejemplo, las unidades implicadas en el proceso de búsqueda pueden permanecer dormidas y luego ser despertadas cuando hay movimiento. En otro ejemplo más, la presencia de movimiento puede acelerar la velocidad de búsqueda para obtener confiabilidad de adquisición. Si se determina que el dispositivo móvil es no estacionario, entonces se le puede permitir al buscador 310 realizar una búsqueda de una estación base a una frecuencia normal 416. Dicha frecuencia puede depender del sistema y basarse en las normas de la red.

[0075] En varias implementaciones, los bloques 410, 412, 414 y 416 se pueden realizar en el módulo de explotación de movimiento 218.

Aumento del rendimiento del dedo en el receptor RAKE

[0076] La figura 5 es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo móvil que tiene un controlador de dedo que usa información de velocidad para mejorar el rendimiento. En esta realización, los retardos de trayecto utilizados por cada dedo en un receptor RAKE pueden actualizarse usando información de velocidad del dispositivo móvil 106. La información de velocidad puede mejorar el proceso de actualización del dedo con respecto al proceso de actualización convencional utilizado en los receptores RAKE tradicionales.

[0077] El receptor 500 puede incluir una antena 502, una interfaz de usuario de RF 504, un receptor RAKE 508, un buscador 510 y un demodulador de datos 520. La antena 502, la interfaz de usuario de RF 504 y el demodulador de datos 520 pueden ser similares en función y descripción a la antena 302, la interfaz de usuario de RF 304 y el demodulador de datos 320, mostrados en la figura 3, respectivamente. Por brevedad, la explicación de componentes similares descritos anteriormente no se repetirá. Además, en la siguiente descripción, varios componentes que pueden encontrarse habitualmente en los receptores móviles y que no contribuyen a la explicación de esta realización se han omitido para facilitar la exposición.

[0078] El receptor RAKE 508 puede incluir además una pluralidad de dedos (dedo 1 511a a dedo N 511n), un controlador de dedo 515 y un combinador 513. Durante el funcionamiento, la señal de banda base desde la interfaz de usuario de RF 304 puede proporcionarse al receptor RAKE 508. El receptor RAKE puede contrarrestar los efectos del desvanecimiento por trayectos múltiples utilizando la pluralidad de dedos 511a a 511n en asociación con el combinador 513. Cada dedo puede contener un correlacionador separado para realizar el desensanchamiento, utilizando secuencias de PN independientes. Las secuencias de PN independientes pueden tener diferentes retardos de tiempo, cada retardo de tiempo puede corresponder a un trayecto diferente que la señal recibida recorrió, debido a reflejos (es decir, componentes de trayectos múltiples). La salida del dedo 511a a 511n puede combinarse coherentemente (es decir, integrando adecuadamente las muestras (I, Q) de cada dedo mientras se tienen en cuenta los retardos) para mejorar la razón entre señal y ruido de la señal recibida. La señal combinada puede proporcionarse al demodulador de datos 520 para correlacionar los símbolos (I, Q) recibidos con bits de software.

[0079] El buscador 510 puede incluir técnicas convencionales para determinar los retardos de tiempo de las secuencias de PN. Esto puede implicar la estimación y el rastreo de los trayectos de señal en el entorno mediante el rastreo de varios parámetros de señal, incluidos el retardo de trayecto, la intensidad de la señal, el código, la frecuencia, etc. En algunos entornos, algunos parámetros de señal pueden cambiar de manera oscilante y / o espuria, provocando así que el buscador 510 oscile entre trayectos al intentar mantener una pista. Actualizar de esta manera puede denominarse "azotar", lo que no es deseable porque azotar puede desperdiciar recursos del sistema en el dispositivo móvil. Para evitar azotar en un sistema convencional, los límites pueden colocarse en el buscador 510 con respecto al número de actualizaciones que se realizan a fin de rastrear los trayectos de señal.

[0080] En la realización que se muestra en la figura 5, la información relacionada con el movimiento del dispositivo móvil se puede usar para mejorar la velocidad del proceso de actualización y evitar azotar. La unidad de procesamiento 202 puede proporcionar al buscador 510 la velocidad del dispositivo móvil para actualizar el algoritmo de búsqueda de trayecto. Específicamente, la información de velocidad se puede usar para establecer la velocidad de actualización de los parámetros de los dedos en relación con las mediciones instantáneas del entorno de la señal. Por ejemplo, un usuario de alta velocidad puede tener una tasa de actualización de dedo más alta que los usuarios estacionarios, como para rastrear cambios en tiempo real en el entorno.

[0081] Debería apreciarse que, en otras realizaciones, el buscador 510 y el controlador 515 pueden combinarse en un único módulo.

[0082] En resumen, la unidad procesadora 202 puede utilizar los datos de movimiento 220 (por ejemplo, los datos de régimen estacionario 226a y / o los datos de velocidad 226b) y el procedimiento de explotación de movimiento 218 para determinar si la unidad móvil 106 está estacionaria, y usar dichos datos para ayudar en el rastreo de trayectos del buscador. Los detalles de este proceso se proporcionan a continuación en la descripción de la figura 6.

[0083] La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 600 para su uso en el dispositivo móvil 106. El proceso 600 comienza con la generación de información de movimiento (606). La información de movimiento puede estar asociada al estado posicional detectado del dispositivo móvil 106. Por ejemplo, la información de movimiento puede ser generada por uno o más sensores de movimiento 212, tales como, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor geomagnético, un altímetro o similar, dentro de, o acoplado de otro modo a, el dispositivo móvil. Por ejemplo, la información de movimiento puede ser generada por uno o más receptores de SPS 214 dentro del dispositivo móvil, basándose, al menos en parte, en las señales de SPS recibidas.

[0084] En 608, los datos de movimiento 220 se establecen basándose, al menos en parte, en los datos de movimiento 220 generados en 606. Aquí, la información de movimiento desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214 pueden procesarse adicionalmente mediante el proceso de movimiento 216, para refinar más los datos de movimiento 220. En ciertas implementaciones, se puede proporcionar información de movimiento desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor del SPS 214, sin procesamiento adicional por parte de la unidad de procesamiento 202.

[0085] En un ejemplo, al menos una parte de la información de movimiento se puede convertir o procesar de otro modo, según corresponda, y proporcionar los datos de movimiento resultantes 220 para su almacenamiento en la memoria. Dichos datos de movimiento 220 pueden incluir, por ejemplo, datos de régimen estacionario 226a, datos de velocidad 226b y / o datos de direccionalidad 226c. También se pueden generar otros datos, tales como posición, datos de incertidumbre de posición o similares. Además, varios umbrales (por ejemplo, régimen estacionario, velocidad, etc.) pueden obtenerse a partir de los datos de movimiento 226, o recibirse directamente desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214. En implementaciones alternativas, dichos umbrales pueden ser predeterminados y proporcionados por el fabricante (durante la fabricación del dispositivo móvil 106) y / o el operador de la red (mediante el transceptor de red inalámbrica 206) y almacenados en la memoria 204, y / o pueden ser provistos mediante la entrada / salida 208, y / o acceder a ellos de otra manera y proporcionarles almacenamiento en memoria.

[0086] Todas o parte de las acciones en 606 y / o 608 se pueden repetir según sea necesario o deseado. Por ejemplo, puede ser deseable actualizar al menos una parte de la información de movimiento y/o al menos una parte de los datos de movimiento para tener en cuenta el movimiento o la falta del mismo por parte del dispositivo móvil 106, o el paso del tiempo.

[0087] En 610, se puede acceder a al menos una parte de los datos de movimiento 220 establecidos en 608. Por ejemplo, el procesador 202 puede acceder desde la memoria a los datos de régimen estacionario 226a que pueden almacenarse en la memoria 204. Los datos de movimiento pueden procesarse adicionalmente mediante algoritmos de detección de movimiento y / o de régimen estacionario. En 612, los datos de movimiento 220 se pueden convertir en valores de ajuste que pueden ser utilizados por el buscador 510 para rastrear un trayecto. Dichos valores de ajuste pueden ser desplazamientos de tiempo utilizados para operaciones de correlación, o coeficientes de filtro utilizados para mantener el rastreo. Los desplazamientos de tiempo y / o los coeficientes de filtro pueden ser calculados por la unidad de procesamiento 202. Por ejemplo, si los datos de velocidad de movimiento 226b (es decir, velocidad y direccionalidad con respecto a la torre) están disponibles, se puede aumentar o reducir la ventana de búsqueda temporal de forma lineal en función de la velocidad. En un sistema de CDMA200, por ejemplo, la relación puede ser de aproximadamente 250 metros por segmento; por lo tanto, si el dispositivo móvil se acerca a la torre 250 metros en aproximadamente 15 segundos, la ventana de búsqueda temporal puede reducirse en 1 segmento. Sin embargo, las relaciones con otras torres pueden volverse más complejas ya que el tiempo es relativo a la torre de servicio, aunque las cotas superiores se pueden usar con respecto a la velocidad. Una vez que los valores de ajuste del buscador se determinan en 612, la unidad procesadora 202 puede aplicar estos valores al buscador 510. En varias implementaciones, los bloques 410, 412, 414 y 416 se pueden realizar en el módulo de explotación de movimiento 218.

Aumentar el rendimiento de AGC

[0088] Los controles de ganancia automáticos (AGC) convencionales se pueden considerar como sistemas de control que utilizan parámetros (por ejemplo, constantes de tiempo) que pueden basarse en la tasa de cambio de la potencia en la señal de entrada. Sin embargo, el rendimiento del AGC puede mejorarse si la capacidad de respuesta del AGC varía en función de la velocidad y / o la posición del dispositivo móvil 106.

[0089] En diversas realizaciones, el AGC puede incluir un filtro de Respuesta de Impulso Infinito (IIR) que tiene coeficientes que pueden ajustarse en función de los datos de movimiento. Cuando los datos de movimiento indican que el dispositivo móvil está estacionario o se mueve lentamente (por ejemplo, entre 0 y 20 km / h), los datos históricos (es decir, los puntos de datos anteriores) en el filtro de IIR pueden enfatizarse (es decir, ponderarse más intensamente). Cuando los datos de movimiento indican que el dispositivo móvil puede estar desplazándose rápidamente (más de 20 km / h, por ejemplo, alrededor de 120 km / h), los datos históricos en el filtro de IIR no pueden estar enfatizados tanto como en el caso lento (es decir, ponderados menos intensamente). El filtro de IIR se describe más detalladamente más adelante.

[0090] La figura 7 es un diagrama de bloques funcionales de un receptor ejemplar 700 que tiene un AGC 706 que puede usar información de velocidad para mejorar el rendimiento. El receptor 700 del dispositivo móvil puede ser parte del transceptor de red inalámbrica 206 descrito anteriormente.

[0091] El receptor 700 puede incluir una antena 702, una interfaz de usuario de RF 704, un control automático de ganancia (AGC) 706, un receptor RAKE 708 y un demodulador de datos 720. La antena 702, la interfaz de usuario de RF 704, el receptor RAKE 708 y el demodulador de datos 720 pueden ser similares en función y descripción a la antena 302, la interfaz de usuario de RF 304, el receptor RAKE 308 y el demodulador de datos 320 mostrados en la figura 3, respectivamente. Debería apreciarse que el receptor 700 no está restringido a la utilización de un receptor RAKE para realizar la operación de desensanchamiento. Por brevedad, la explicación de componentes similares descritos anteriormente no se repetirá. Además, en la descripción a continuación, se han omitido varios componentes que pueden encontrarse habitualmente en los receptores móviles que no pueden contribuir a la explicación de esta realización, para facilitar la exposición.

[0092] El módulo de AGC 706 puede ajustar la ganancia de los componentes de amplificación dentro de la interfaz de usuario de RF 704 (no mostrada). Estos ajustes pueden mantener la señal recibida en un nivel de potencia esencialmente constante, lo que puede mejorar el nivel de señal y ruido al tiempo que evita la sobresaturación del convertidor A / D en la interfaz de usuario de RF 704. El módulo de AGC 706 puede realizar estos ajustes en respuesta a la retroalimentación recibida de la señal proporcionada por la salida de la interfaz de usuario de RF 704. Esta retroalimentación se puede usar para medir la energía de la señal emitida por la interfaz de usuario de RF 704. Estos ajustes pueden implicar el envío de una señal de control de ganancia a la interfaz de usuario de RF 704. La señal de control de ganancia puede incluir una pluralidad de señales componentes, donde cada una de estas señales componentes corresponde a un componente de amplificación particular dentro de la interfaz de usuario de RF 304. Estas señales de control pueden ser analógicas o digitales, y transmiten una configuración de ganancia para el componente de amplificación correspondiente.

[0093] La unidad de procesamiento 202 puede proporcionar señales de control al AGC 706, que incluyen señales de control que se basan en la velocidad y / o la posición del dispositivo móvil 106. La unidad de procesamiento puede ordenar al AGC 706 que altere los parámetros del filtro que pueden dictar cuán rápidamente responde el AGC a los cambios en la potencia de la señal de entrada. Por ejemplo, durante escenarios de alta movilidad, el AGC 706 puede configurarse para responder más rápidamente a las variaciones de entrada. En otro ejemplo, basado en la geometría relativa entre la estación base y el móvil, la capacidad de respuesta del AGC 706 puede ser alterada por la unidad de procesamiento 202. Al igual que con el receptor RAKE 708, los diseños de AGC pueden tener constantes de tiempo que permiten mantener la información en orden para que puedan responder a los cambios en el entorno. Las constantes de tiempo se pueden adaptar según el conocimiento de la velocidad del usuario, de modo que la información se pueda actualizar más rápidamente cuando los usuarios se están desplazando y desacelerar en escenarios estacionarios. Esto puede optimizar el rendimiento y / o ahorrar en recursos informáticos y / o potencia.

[0094] La figura 8 es un diagrama de flujo ejemplar 800 asociado al receptor 700 mostrado en la figura 7. El proceso 800 comienza con la generación de información de movimiento (806). La información de movimiento puede estar asociada al estado posicional detectado del dispositivo móvil 106. Por ejemplo, la información de movimiento puede ser generada por uno o más sensores de movimiento 212, tales como, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor geomagnético, un altímetro o similar, dentro de, o acoplado de otro modo a, el dispositivo móvil. Por ejemplo, la información de movimiento puede ser generada por uno o más receptores de SPS 214 dentro del dispositivo móvil, basándose, al menos en parte, en las señales de SPS recibidas.

[0095] En 808, los datos de movimiento 220 se establecen basándose, al menos en parte, en los datos de movimiento 220 generados en 806. Aquí, la información de movimiento desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214 pueden procesarse adicionalmente mediante el proceso de movimiento 216, para refinar más los datos de movimiento 220. En ciertas implementaciones, se puede proporcionar información de movimiento desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor del SPS 214, sin procesamiento adicional por parte de la unidad de procesamiento 202.

[0096] En un ejemplo, al menos una parte de la información de movimiento se puede convertir o procesar de otro modo, según corresponda, y proporcionar los datos de movimiento resultantes 220 para su almacenamiento en la memoria. Dichos datos de movimiento 220 pueden incluir, por ejemplo, datos de régimen estacionario 226a, datos de velocidad 226b y / o datos de direccionalidad 226c. También se pueden generar otros datos, tales como posición,

datos de incertidumbre de posición o similares. Además, varios umbrales (por ejemplo, régimen estacionario, velocidad, posición, etc.) pueden obtenerse de los datos de movimiento 226, o recibirse directamente desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214. En implementaciones alternativas, dichos umbrales pueden ser predeterminados y proporcionados por el fabricante (durante la fabricación del dispositivo móvil 106) y / o el operador de la red (mediante el transceptor de red inalámbrica 206) y almacenados en la memoria 204, y / o pueden ser provistos mediante la entrada / salida 208, y / o acceder a ellos de otra manera y proporcionarles almacenamiento en memoria.

[0097] La totalidad o parte de las acciones en 806 y / o 808 pueden repetirse según sea necesario o deseado. Por ejemplo, puede ser deseable actualizar al menos una parte de la información de movimiento y/o al menos una parte de los datos de movimiento para tener en cuenta el movimiento o la falta del mismo por parte del dispositivo móvil 106, o el paso del tiempo.

[0098] En 810, se puede acceder a al menos una parte de los datos de movimiento 220 establecidos en 808. Por ejemplo, el procesador 202 puede acceder desde la memoria a los datos de velocidad 226b que están almacenados en la memoria 204. En 812, el procesador 202 puede determinar los parámetros de control de AGC a partir de los datos de movimiento. Dichos parámetros pueden incluir nuevos coeficientes para los filtros de IIR utilizados en uno o más bucles de control en el AGC 706. Los coeficientes del filtro de IIR pueden incluir estimadores de parámetros de señal, que incluyen, por ejemplo, estimadores de intensidad de señal, tales como la RSSI. Un filtro de IIR utilizado para estimar la RSSI se puede expresar con la siguiente ecuación:

$$\text{RSSI} = \text{alfa} * \text{RSSI_vieja} + (1 - \text{alfa}) * \text{RSSI_instantánea},$$

donde RSSI_instantánea es una estimación instantánea de la intensidad de la señal.

[0099] El conocimiento del movimiento del usuario se puede utilizar para establecer el valor alfa, por ejemplo, un valor alto si el usuario está fijo, lo que tiende a ponderar más la RSSI_vieja. Alternativamente, el valor alfa puede establecerse en un valor bajo que puede corresponder a cuando el dispositivo móvil 106 se está moviendo, tendiendo así a ponderar más la RSSI_instantánea.

[0100] En una implementación, la unidad de procesamiento 202 puede proporcionar directamente coeficientes de filtro al AGC 706. En otra implementación, la unidad de procesamiento puede proporcionar señales de control que indiquen al AGC a intercambiar coeficientes previamente almacenados por otro conjunto previamente almacenado que cambie adecuadamente el tiempo de reacción del AGC 706. En otro ejemplo, la alteración de los coeficientes de filtro en el AGC 706 puede basarse en el cálculo de la posición del dispositivo móvil con respecto a la estación base.

[0101] Los parámetros de control determinados en 812 pueden luego proporcionarse al AGC 706 para alterar su capacidad de respuesta (814). En varias implementaciones, los bloques 810, 812 y 814 pueden realizarse en el módulo 218 de explotación de movimientos.

Aumento del rendimiento del filtro piloto

[0102] Los sistemas de comunicación pueden usar filtros adaptativos y / o estáticos para la estimación de señales piloto. Los filtros piloto adaptativos tienen un estado de filtro y parámetros que pueden cambiar con las condiciones del canal. Tales filtros pueden exhibir un mejor rendimiento cuando el dispositivo móvil experimenta un movimiento rápido. Los filtros estáticos son generalmente menos complejos y más eficientes, y pueden producir mejores resultados en condiciones estacionarias. El filtrado estático se puede realizar exclusivamente en bloques "estáticos" tales como el hardware, mientras que el filtrado adaptativo puede requerir una lógica "inteligente" (tal como la ejecución en un procesador de DSP) para su realización.

[0103] Los diseños que aprovechan ambos tipos de filtros pueden ser beneficiosos en términos de rendimiento general y consumo de energía, al tiempo que incurren en alguna penalización de costes por tener que dar soporte a ambos tipos de filtros.

[0104] En diseños que incluyen filtros adaptativos, las lecturas de movimiento de sensor se pueden usar para adaptar los parámetros del filtro al movimiento del usuario y al cambiante estado del canal. Por ejemplo, el filtrado de Kalman es una técnica utilizada para estimar la señal, a través de la predicción a partir de mediciones recibidas anteriormente y un estado y modelo obtenidos del sistema. En un entorno Doppler cambiante, los parámetros del sistema variarán en el tiempo, lo que dará como resultado un filtro Kalman que variará en el tiempo. En los diseños existentes, la velocidad del usuario y las condiciones del canal pueden deducirse indirectamente de los parámetros afectados, tales como la envolvente de la señal y sus atributos. Por ejemplo, cuanto mayor sea el movimiento del usuario, mayor será la propagación supuesta en la envolvente de la señal. En consecuencia, la estimación de la velocidad convencional en los diseños existentes puede ser inexacta y, según la implementación, intensiva en términos de procesamiento y consumidora de energía.

[0105] Por el contrario, una realización presentada en este documento puede aprovechar los sensores de movimiento para que la velocidad pueda determinarse directamente para obtener los parámetros de filtro adecuados. El uso de la información de velocidad puede llevar a un tiempo de respuesta más rápido, una precisión mejorada del filtrado de la señal piloto, requisitos reducidos de procesamiento y un consumo reducido de energía. En otra realización, se pueden usar filtros pilotos, tanto estáticos como dinámicos. Aquí, las lecturas de movimiento de sensor pueden desencadenar la conmutación entre los módulos de filtrado de señal piloto, estáticos y adaptativos, para un óptimo consumo y rendimiento de energía.

[0106] La figura 9 muestra un diagrama de bloques funcionales de un receptor 900 que tiene un filtro piloto que puede usar información de velocidad para mejorar el rendimiento.

[0107] El receptor puede incluir una antena 902, una interfaz de usuario de RF 904, un receptor 908, un filtro piloto 918 y un demodulador de datos 920. Los componentes en la figura 9 que tienen nombres comunes con los presentados en la figura 3 pueden compartir funcionalidad y funcionamiento similares. Por brevedad, la explicación de componentes similares descritos anteriormente no se repetirá. Además, en la siguiente descripción, varios componentes que pueden encontrarse habitualmente en los receptores móviles y que no contribuyen a la explicación de esta realización se han omitido para facilitar la exposición. Debería apreciarse que la realización mostrada en la figura 9 no se limita a usar un receptor RAKE, y que cualquier otro tipo de receptor conocido puede usarse para realizar la operación de desensanchamiento.

[0108] La realización mostrada en la figura 9 representa un filtro piloto 918 que puede conmutar entre filtros estáticos y adaptativos en función de la información de velocidad (en adelante en este documento, "filtro piloto conmutado"), y un filtro adaptativo que tiene parámetros que varían según la información de velocidad medida (en lo sucesivo denominado "filtro adaptativo variable de movimiento"). Debería apreciarse que otras realizaciones no necesitan incluir ambos tipos de filtros, y solo pueden incluir un filtro piloto conmutado o un filtro adaptativo que varía la velocidad.

[0109] El filtro piloto puede recibir símbolos de desensanchamiento desde el receptor RAKE 908 para recuperar las una o más señales piloto integradas en los mismos. La(s) señal(es) piloto(s) puede(n) ser proporcionada(s) por las estaciones base como señal(es) de referencia, y proporcionar referencias de tiempo y fase para ayudar en la demodulación de los símbolos recibidos. Una vez que se extraen las una o más señales pilotos, se pueden proporcionar al demodulador de datos 920 para ayudar en la demodulación de símbolos en bits de datos.

[0110] El filtro piloto 918 puede incluir un filtro estático 922 conmutado 926 y un filtro adaptativo 924. La combinación de estos elementos puede provenir del filtro piloto conmutado. El interruptor puede ser controlado por la unidad de procesamiento 202, que puede proporcionar una señal para conmutar entre el filtro estático 922 y el filtro adaptativo 924, según los datos de movimiento 220. Los datos de movimiento 220 utilizados pueden ser datos de velocidad 226b, que el procesador 202 puede reducir en velocidad para controlar el interruptor. Según el valor de la velocidad, la señal recibida desde el receptor RAKE puede proporcionarse al filtro estático 922 o bien al filtro adaptativo 924. Por ejemplo, cuando la velocidad del dispositivo móvil es de 50 km / h o menos, el interruptor proporcionará la señal al filtro estático 922 para extraer la señal piloto. Para velocidades superiores a 50 km / h, la señal piloto puede ser extraída por el filtro adaptativo 924.

[0111] Además, el filtro adaptativo 924 puede ser un filtro adaptativo que varía el movimiento, que puede utilizar los datos de movimiento 220 para alterar los parámetros del filtro. En algunas realizaciones, la unidad de procesamiento 202 puede calcular parámetros de filtro a partir de datos de movimiento 220, y proporcionar estos parámetros al filtro adaptativo 924. Dichos parámetros de filtro pueden incluir coeficientes de filtro, ganancia y ancho de banda, y pueden calcularse a partir de los datos de movimiento utilizando técnicas conocidas. Por ejemplo, el ancho de banda del filtro se puede adaptar a $f = f_{\text{portadora}} * v / c$, $f_{\text{portadora}}$ es la frecuencia portadora de la señal recibida, donde v es la velocidad del usuario y c es la velocidad de la luz.

[0112] La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 1000 que puede usarse en el receptor que se muestra en la figura 9. El proceso 1000 comienza con la generación de información de movimiento (1006). La información de movimiento puede estar asociada al estado posicional detectado del dispositivo móvil 106. Por ejemplo, la información de movimiento puede ser generada por uno o más sensores de movimiento 212, tales como, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor geomagnético, un altímetro o similar, dentro de, o acoplado de otro modo a, el dispositivo móvil. Por ejemplo, la información de movimiento puede ser generada por uno o más receptores de SPS 214 dentro del dispositivo móvil, basándose, al menos en parte, en las señales de SPS recibidas.

[0113] En 1008, los datos de movimiento 220 se establecen basándose, al menos en parte, en los datos de movimiento 220 generados en 1006. Aquí, la información de movimiento desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214 pueden procesarse adicionalmente mediante el proceso de movimiento 216, para refinar más los datos de movimiento 220. En ciertas implementaciones, se puede proporcionar información de movimiento desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor del SPS 214, sin procesamiento adicional por parte de la unidad de procesamiento 202.

[0114] En un ejemplo, al menos una parte de la información de movimiento se puede convertir o procesar de otro modo, según corresponda, y proporcionar los datos de movimiento resultantes 220 para su almacenamiento en la memoria. Dichos datos de movimiento 220 pueden incluir, por ejemplo, datos de régimen estacionario 226a, datos de velocidad 226b y / o datos de direccionalidad 226c. También se pueden generar otros datos, tales como posición, datos de incertidumbre de posición o similares. Además, varios umbrales (por ejemplo, régimen estacionario, velocidad, etc.) pueden obtenerse a partir de los datos de movimiento 226, o recibirse directamente desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214. En implementaciones alternativas, dichos umbrales pueden ser predeterminados y proporcionados por el fabricante (durante la fabricación del dispositivo móvil 106) y / o el operador de la red (mediante el transceptor de red inalámbrica 206) y almacenados en la memoria 204, y / o pueden ser provistos mediante la entrada / salida 208, y / o acceder a ellos de otra manera y proporcionarles almacenamiento en memoria.

[0115] Todas, o parte de, las acciones en 1006 y / o 1008 pueden repetirse según sea necesario o deseado. Por ejemplo, puede ser deseable actualizar al menos una parte de la información de movimiento y/o al menos una parte de los datos de movimiento para tener en cuenta el movimiento o la falta del mismo por parte del dispositivo móvil 106, o el paso del tiempo.

[0116] En 1010, se puede acceder a al menos una parte de los datos de movimiento 220 establecidos en 1008. Por ejemplo, el procesador 202 puede acceder desde la memoria a los datos de velocidad 220b que pueden almacenarse en la memoria 204. Los datos de movimiento pueden procesarse adicionalmente mediante algoritmos de detección de movimiento y / o de régimen estacionario.

[0117] En 1012, los datos de movimiento 220 pueden usarse para determinar qué tipo de filtro seleccionar en función de los datos de movimiento, y el procesador 202 puede emitir un comando para conmutar 926, para colocar el filtro piloto deseado en el trayecto de la señal. Cuando el dispositivo móvil está parado o se mueve a una velocidad lenta, el interruptor 926 puede proporcionar la señal recibida al filtro estático para extraer la señal piloto. Cuando el dispositivo móvil está por encima de una velocidad de umbral, se puede enviar un comando al interruptor 926 para que se use el filtro adaptativo 924 para aislar la señal piloto de los símbolos recibidos.

[0118] En 1014, los parámetros del filtro adaptativo pueden ser calculados por el procesador 202 y pasados al filtro adaptativo 924. Los parámetros se pueden usar para variar las características del filtro adaptativo 924 según la velocidad del dispositivo móvil.

[0119] En otras realizaciones, pueden no realizarse ambos bloques 1012 y 1014. Por ejemplo, si el filtro piloto 918 no usa un filtro adaptativo que usa parámetros obtenidos a partir de la velocidad, entonces solo se puede realizar el bloque 1012. Alternativamente, si no se utiliza el filtro estático 922, solo se puede realizar el bloque 1014, y así alterar las características del filtro adaptativo 924 en función de la velocidad.

Aumento del rendimiento de un ecualizador

[0120] Durante las comunicaciones entre el dispositivo móvil 106 y la estación base 108, las señales transmitidas pueden distorsionarse a medida que viajan a través del canal de comunicación. Además, las señales también pueden experimentar una degradación por el ruido y la interferencia encontrada durante la transmisión. Un ecualizador de canal puede intentar corregir dichas degradaciones y generar una estimación del símbolo transmitido. Los ecualizadores convencionales utilizados en dispositivos móviles pueden gestionar condiciones de canal que varían con el tiempo; sin embargo, su capacidad para adaptarse a los cambios de canal resultantes de la movilidad del dispositivo móvil podría mejorarse. Dicha mejora puede realizarse incorporando la información de velocidad del dispositivo móvil 106 en los procedimientos adaptativos utilizados por el ecualizador de canal para compensar las condiciones cambiantes del canal.

[0121] En diversas realizaciones, el AGC puede incluir un filtro de Respuesta de Impulso Infinito (IIR) que tiene coeficientes que pueden ajustarse en función de los datos de movimiento. Cuando los datos de movimiento indican que el dispositivo móvil está estacionario o se mueve lentamente (por ejemplo, entre 0 y 20 km / h), los datos históricos (es decir, los puntos de datos anteriores) en el filtro de IIR pueden enfatizarse (es decir, ponderarse más intensamente). Cuando los datos de movimiento indican que el dispositivo móvil puede estar desplazándose rápidamente (más de 20 km / h, por ejemplo, 120 m / s), los datos históricos en el filtro de IIR pueden no enfatizarse tanto como en el caso lento (es decir, ponderarse menos intensamente). El filtro de IIR se describe más detalladamente más adelante.

[0122] La figura 11 es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo móvil que tiene un receptor 1100 que usa un ecualizador que usa información de velocidad para mejorar el rendimiento. El receptor 1100 puede incluir una antena 1102, una interfaz de usuario de RF 1104, un receptor ecualizador 1108 y un demodulador de datos 1120. La antena 1102, la interfaz de usuario de RF 1104 y el demodulador de datos 1120 pueden ser similares en función y descripción a la antena 302, la interfaz de usuario de RF 304 y el demodulador de datos 320, mostrados en la figura 3, respectivamente. Por brevedad, la explicación de componentes similares descritos anteriormente no se repetirá.

Además, en la descripción a continuación, se han omitido varios componentes que pueden encontrarse habitualmente en los receptores móviles que no pueden contribuir a la explicación de esta realización, para facilitar la exposición.

5 **[0123]** El receptor ecualizador 1108 puede estimar las condiciones del canal de comunicaciones a medida que varían, e invertir las distorsiones del canal utilizando un filtro adaptativo. Una vez que se han mitigado las distorsiones del canal, el receptor ecualizador 1108 puede entonces estimar los símbolos a partir de la señal ecualizada y luego proporcionar los símbolos al demodulador de datos 1120 para su demodulación en una secuencia de bits.

10 **[0124]** El ecualizador en el receptor ecualizador 1108 puede implementarse con un filtro transversal, es decir, una línea de retardo con tomas de T segundos (donde T es la duración del símbolo). El contenido de las tomas se puede amplificar y sumar para generar una estimación del símbolo transmitido. Los coeficientes de toma se ajustan para reducir la interferencia de los símbolos que están adyacentes en el tiempo a los símbolos deseados. Habitualmente, se emplea una técnica de ecualización adaptativa mediante la cual los coeficientes de toma se ajustan de forma continua y automática. El ecualizador adaptativo puede usar un algoritmo prescrito, tal como, por ejemplo, mínimos cuadrados medios (LMS) o mínimos cuadrados recursivos (RLS), para determinar los coeficientes de toma. Alternativamente, se puede usar cualquier algoritmo de optimización adecuado, tal como, por ejemplo, la combinación del Error cuadrático medio mínimo (MMSE).

15 **[0125]** El algoritmo de filtrado adaptativo utilizado para modificar los coeficientes de toma del ecualizador puede utilizar la información de velocidad para el dispositivo móvil junto con la(s) entrada(s) que se usa(n) convencionalmente. Por ejemplo, el conocimiento del estado del usuario se puede utilizar para iniciar o ralentizar el proceso de estimación del canal, en función de qué parámetros de filtro se obtienen.

20 **[0126]** La unidad de procesamiento 202 puede proporcionar señales de control al receptor ecualizador 1108 que incluyen señales de control que se basan en la velocidad del dispositivo móvil 106. La unidad de procesamiento puede ordenar al receptor ecualizador 1108 que modifique los parámetros del filtro que puedan dictar cuán rápidamente responde el receptor ecualizador 1108 a las condiciones cambiantes del canal. Por ejemplo, durante los escenarios de alta movilidad, el receptor ecualizador 1108 puede configurarse para responder más rápidamente a las variaciones de entrada.

25 **[0127]** La figura 12 es un diagrama de flujo ejemplar 1200 asociado al receptor 1100 que se muestra en la figura 11. El proceso 1200 comienza con la generación de información de movimiento (1206). La información de movimiento puede estar asociada al estado posicional detectado del dispositivo móvil 106. Por ejemplo, la información de movimiento puede ser generada por uno o más sensores de movimiento 212, tales como, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor geomagnético, un altímetro o similar, dentro de, o acoplado de otro modo a, el dispositivo móvil. Por ejemplo, la información de movimiento puede ser generada por uno o más receptores de SPS 214 dentro del dispositivo móvil, basándose, al menos en parte, en las señales de SPS recibidas.

30 **[0128]** En 1208, los datos de movimiento 220 se establecen basándose, al menos en parte, en la información de movimiento generada en 1206. Aquí, la información de movimiento desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214 pueden procesarse adicionalmente mediante el proceso de movimiento 216, para refinar más los datos de movimiento 220. En ciertas implementaciones, se puede proporcionar información de movimiento desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor del SPS 214, sin procesamiento adicional por parte de la unidad de procesamiento 202.

35 **[0129]** En un ejemplo, al menos una parte de la información de movimiento se puede convertir o procesar de otro modo, según corresponda, y proporcionar los datos de movimiento resultantes 220 para su almacenamiento en la memoria. Dichos datos de movimiento 220 pueden incluir, por ejemplo, datos de velocidad 226b. También se pueden generar otros datos, tales como posición, datos de incertidumbre de posición o similares. Además, varios umbrales (por ejemplo, régimen estacionario, velocidad, posición, etc.) pueden obtenerse de los datos de movimiento 226, o recibirse directamente desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214. En implementaciones alternativas, dichos umbrales pueden ser predeterminados y proporcionados por el fabricante (durante la fabricación del dispositivo móvil 106) y / o el operador de la red (mediante el transceptor de red inalámbrica 206) y almacenados en la memoria 204, y / o pueden ser provistos mediante la entrada / salida 208, y / o acceder a ellos de otra manera y proporcionarles almacenamiento en memoria.

40 **[0130]** La totalidad o parte de las acciones en 1206 y / o 1208 se pueden repetir según sea necesario o deseado. Por ejemplo, puede ser deseable actualizar al menos una parte de la información de movimiento y/o al menos una parte de los datos de movimiento para tener en cuenta el movimiento o la falta del mismo por parte del dispositivo móvil 106, o el paso del tiempo.

45 **[0131]** En 1210, se puede acceder a al menos una parte de los datos de movimiento 220 establecidos en 1208. Por ejemplo, el procesador 202 puede acceder desde la memoria a los datos de velocidad 226b que están almacenados en la memoria 204. En 1212, el procesador 202 puede determinar los parámetros de control del ecualizador a partir de los datos de movimiento 220. Dichos parámetros pueden incluir nuevos coeficientes para los filtros de IIR utilizados en el receptor ecualizador 1108. Como se ha descrito anteriormente, los filtros de IIR pueden asociarse a estimadores

de parámetros de señal, incluidos los estimadores de intensidad de señal, RSSI. Un filtro de IIR utilizado para estimar la RSSI se puede expresar con la siguiente ecuación:

$$\text{RSSI} = \text{alfa} * \text{RSSI_vieja} + (1 - \text{alfa}) * \text{RSSI_instantánea},$$

donde RSSI_instantánea es una estimación instantánea de la intensidad de la señal.

[0132] En una implementación, la unidad de procesamiento 202 puede proporcionar directamente coeficientes de filtro al receptor ecualizador 1108. En otra implementación, la unidad de procesamiento puede proporcionar señales de control que indiquen al receptor ecualizador 1108 cómo intercambiar coeficientes previamente almacenados por otro conjunto previamente almacenado que cambie adecuadamente la estimación del canal.

[0133] Los parámetros de control determinados en 1212 pueden proporcionarse luego al receptor ecualizador 1108 para alterar su estimación de canal (1214). En varias implementaciones, los bloques 1210, 1212 y 1214 pueden realizarse en el módulo de explotación de movimientos 218.

Selección entre Ecualizador y RAKE

[0134] El receptor RAKE y el ecualizador pueden considerarse módulos competidores de filtrado de señales que son óptimos en diferentes escenarios. La información del sensor de movimiento se puede usar para identificar el escenario de movilidad del dispositivo móvil y seleccionar el módulo de filtrado de señal que sea más adecuado. Por ejemplo, en escenarios de baja movilidad, el ecualizador se puede usar para filtrar la señal. En escenarios de alta movilidad, el módulo Rake puede ser empleado.

[0135] La figura 13 muestra un diagrama de bloques funcionales de un receptor 1300 que tiene un receptor seleccionable que puede cambiar los módulos del receptor en función del movimiento del dispositivo móvil.

[0136] El receptor 1300 puede incluir una antena 1302, una interfaz de usuario de RF 1304, un receptor RAKE 1308, un receptor ecualizador 1310, un selector / combinador 1318 y un demodulador de datos 1320. Los componentes de la figura 13 que tienen nombres comunes con los presentados en la figura 3 pueden compartir funcionalidad y funcionamiento similares. Por brevedad, la explicación de componentes similares descritos anteriormente puede no repetirse. Además, en la siguiente descripción, varios componentes que pueden encontrarse habitualmente en los receptores móviles y que no contribuyen a la explicación de esta realización se han omitido para facilitar la exposición.

[0137] Las señales recibidas desde la interfaz de usuario de RF 1304 pueden proporcionarse tanto al receptor RAKE 1308 como al receptor ecualizador 1310. Cada receptor puede procesar y desensanchar la señal utilizando enfoques convencionales asociados a los receptores RAKE y ecualizadores. Posteriormente, la salida desde cada receptor se puede proporcionar a un selector / combinador 1311. El selector / combinador 1311 puede, basándose en una señal de control de la unidad de procesamiento 202, seleccionar la señal del receptor RAKE 1308 o del receptor ecualizador 1310. Una señal de control desde la unidad de procesamiento 202 puede basarse en los datos de movimiento 220. Por ejemplo, a partir de los datos de movimiento, se puede determinar la velocidad del dispositivo móvil 106. Si la velocidad está en, o por debajo de, un cierto umbral, por ejemplo, 50 km / h, entonces la señal de control dirigirá el selector / combinador 1311 para seleccionar la señal desde el receptor ecualizador 1310, a remitir al demodulador de datos 1320. Si la velocidad de la unidad móvil está por encima del umbral, entonces la señal de control puede dirigir el selector / combinador 1311 para dirigir la señal desde el receptor RAKE al demodulador de datos 1320. Los umbrales pueden ser determinados por estudios empíricos de prestaciones.

[0138] Alternativamente, en lugar de simplemente seleccionar entre el receptor RAKE 1308 y el receptor ecualizador 1310, el selector / combinador puede combinar las dos señales desde cada receptor basándose en una señal de control proporcionada por la unidad de procesamiento 202. En una realización, la combinación puede ponderarse en función de los datos de movimiento, en donde la ponderación puede reflejar la calidad relativa de la salida de cada receptor en función del movimiento del dispositivo móvil.

[0139] Mientras que el combinador se muestra como un módulo independiente en la figura 13, otras realizaciones pueden utilizar un combinador que se encuentra habitualmente en un receptor RAKE convencional para combinar las señales del receptor RAKE y del receptor ecualizador 1310. La utilización común del combinador en el receptor RAKE puede ahorrar tanto espacio en el circuito integrado como consumo de energía.

[0140] En otra realización (no mostrada), la señal desde la interfaz de usuario de RF 1304 se puede proporcionar directamente a un interruptor controlado por la unidad de procesamiento 202. Mediante el interruptor, la unidad de procesamiento puede proporcionar la señal recibida al receptor RAKE 1308 o al receptor ecualizador 1310, según el movimiento del dispositivo móvil. La unidad de procesamiento puede, por ejemplo, proporcionar una señal de control al interruptor basándose en los umbrales de velocidad, como se ha descrito anteriormente.

[0141] La figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 1400 que se puede usar en el receptor que se muestra en la figura 13. El proceso 1400 comienza con la recepción de información de movimiento (1406). La

información de movimiento puede estar asociada al estado posicional detectado del dispositivo móvil 106. Por ejemplo, la información de movimiento puede ser generada por uno o más sensores de movimiento 212, tales como, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor geomagnético, un altímetro o similar, dentro de, o acoplado de otro modo a, el dispositivo móvil. Por ejemplo, la información de movimiento puede ser generada por uno o más receptores de SPS 214 dentro del dispositivo móvil, basándose, al menos en parte, en las señales de SPS recibidas.

[0142] En 1008, los datos de movimiento 220 se establecen basándose, al menos en parte, en los datos de movimiento 220 generados en 1406. Aquí, la información de movimiento desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214 pueden procesarse adicionalmente mediante el proceso de movimiento 216, para refinar más los datos de movimiento 220. En ciertas implementaciones, se puede proporcionar información de movimiento desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor del SPS 214, sin procesamiento adicional por parte de la unidad de procesamiento 202.

[0143] En un ejemplo, al menos una parte de la información de movimiento se puede convertir o procesar de otro modo, según corresponda, y proporcionar los datos de movimiento resultantes 220 para su almacenamiento en la memoria. Dichos datos de movimiento 220 pueden incluir, por ejemplo, datos de régimen estacionario 226a, datos de velocidad 226b y / o datos de direccionalidad 226c. También se pueden generar otros datos, tales como posición, datos de incertidumbre de posición o similares. Además, varios umbrales (por ejemplo, régimen estacionario, velocidad, etc.) pueden obtenerse a partir de los datos de movimiento 226, o recibirse directamente desde el sensor de movimiento 212 y / o el receptor de SPS 214. En implementaciones alternativas, dichos umbrales pueden ser predeterminados y proporcionados por el fabricante (durante la fabricación del dispositivo móvil 106) y / o el operador de la red (mediante el transceptor de red inalámbrica 206) y almacenados en la memoria 204, y / o pueden ser provistos mediante la entrada / salida 208, y / o acceder a ellos de otra manera y proporcionarles almacenamiento en memoria.

[0144] Todas, o parte de, las acciones en 1406 y / o 1408 pueden repetirse según sea necesario o deseado. Por ejemplo, puede ser deseable actualizar al menos una parte de la información de movimiento y/o al menos una parte de los datos de movimiento para tener en cuenta el movimiento o la falta del mismo por parte del dispositivo móvil 106, o el paso del tiempo.

[0145] En 1410, se puede acceder a al menos una parte de los datos de movimiento 220 establecidos en 1408. Por ejemplo, el procesador 202 puede acceder desde la memoria a los datos de velocidad 220b que pueden almacenarse en la memoria 204. Los datos de movimiento pueden procesarse adicionalmente mediante algoritmos de detección de movimiento y / o de régimen estacionario.

[0146] En 1412, los datos de movimiento 220 pueden ser convertidos en comandos por el procesador 202, que pueden ser utilizados por el selector / combinador 1311. El comando puede ser una señal que indica al selector / combinador que conmute al receptor ecualizador 1310 en situaciones de baja movilidad, y que conmute al receptor RAKE 1308 en situaciones de alta movilidad. Alternativamente, el comando puede ser para indicar al selector / combinador 1311 que combine las salidas de los receptores RAKE y ecualizador. Dichos comandos pueden determinarse utilizando modelos conocidos, tablas de búsqueda y / o técnicas empíricas. La forma de la combinación puede variar según el escenario de movilidad. Por ejemplo, durante la movilidad baja, el receptor ecualizador 1310 puede estar ponderado más intensamente y, en escenarios de alta movilidad, el receptor RAKE 1308 puede estar ponderado más intensamente. En 1414, el procesador 202 puede emitir los comandos adecuados al selector / combinador 1311, de modo que la salida adecuada de los uno o más receptores se envíe al demodulador de datos 1320.

[0147] Los expertos en la técnica apreciarán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera entre una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

[0148] Además, los expertos en la técnica apreciarán que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito, en general, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en términos de su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas en el sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de formas diversas para cada aplicación particular, pero no debería interpretarse que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente invención.

[0149] Los procedimientos, las secuencias y/o los algoritmos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en una memoria

RAM, en una memoria flash, en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado al procesador de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador.

5
10 **[0150]** Por consiguiente, una realización de la invención puede incluir un medio legible por ordenador que incorpora un procedimiento para usos de sensores en sistemas de comunicación. Por consiguiente, la presente invención no se limita a los ejemplos ilustrados, y cualquier medio para realizar las funciones descritas en el presente documento se incluye en los modos de realización de la invención.

15 **[0151]** Aunque la divulgación anterior muestra modos de realización ilustrativos de la invención, debería observarse que diversos cambios y modificaciones pueden realizarse en el presente documento sin apartarse del alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas. Las funciones, pasos y/o acciones de las reivindicaciones de procedimiento de acuerdo a los modos de realización de la invención, descritos en el presente documento, no tienen que realizarse en ningún orden particular. Además, aunque los elementos de la invención puedan describirse o reivindicarse en singular, se contempla el plural a menos que se indique explícitamente la limitación al singular.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (400) para reducir el consumo de energía en un dispositivo móvil (106), que comprende:
 - 5 recibir (406) información de movimiento;
 - establecer (408) datos de movimiento (220) basados en la información de movimiento, en donde la información de movimiento se recibe desde un sensor de movimiento y un receptor del Sistema de Posición de Satélite, SPS;
 - 10 procesar la información de movimiento del sensor de movimiento y el receptor de SPS para refinar los datos de movimiento;
 - determinar la probabilidad de que el dispositivo móvil esté estacionario utilizando los datos de movimiento;
 - 15 determinar (412) que el dispositivo móvil (106) está estacionario cuando la probabilidad determinada es mayor que una probabilidad de umbral; y
 - 20 reducir (414) la frecuencia de búsqueda de un origen de señal cuando el dispositivo móvil (106) está estacionario, en donde el origen de señal comprende una estación base y / o un satélite de SPS.
2. El procedimiento (400) según la reivindicación 1, que comprende además:
 - 25 permitir que el dispositivo móvil (106) busque una estación base (102) cuando se determina que el dispositivo móvil (106) no está estacionario.
3. El procedimiento (400) según la reivindicación 1, en el que los datos de movimiento (220) comprenden datos de régimen estacionario (226a), datos de velocidad (226b) y / o datos de direccionalidad (226c).
- 30 4. El procedimiento (400) según la reivindicación 1, que comprende además:
 - generar datos de régimen estacionario (226a) para el dispositivo móvil (106);
 - establecer un umbral; y
 - 35 comparar los datos de régimen estacionario (226a) del dispositivo móvil (106) y el umbral para determinar si el dispositivo móvil (106) está estacionario.
- 40 5. El procedimiento (400) según la reivindicación 1, que comprende además:
 - refinar los datos de movimiento utilizando la información de movimiento del sensor de movimiento y la información de posición del sensor de posición.
- 45 6. Un dispositivo móvil (106) que reduce el consumo de energía basándose en los datos de movimiento (220), que comprende:
 - medios para recibir información de movimiento;
 - 50 medios para establecer datos de movimiento (220) basándose en la información de movimiento, en donde la información de movimiento se recibe desde un sensor de movimiento y un receptor del Sistema de Posición de Satélite, SPS;
 - medios para determinar la probabilidad de que el dispositivo móvil esté estacionario utilizando los datos de movimiento;
 - 55 medios para determinar que el dispositivo móvil (106) está estacionario cuando la probabilidad determinada es mayor que un umbral de probabilidad; y
 - medios para procesar la información de movimiento del sensor de movimiento y el receptor de SPS, para refinar los datos de movimiento;
 - 60 medios para reducir la frecuencia de búsqueda de un origen de señal cuando el dispositivo móvil (106) está estacionario, en donde el origen de señal comprende una estación base y / o un satélite de SPS.
- 65 7. El dispositivo móvil (106) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el origen de señal comprende además una estación base (108) y / o un satélite de SPS (102).

8. El dispositivo móvil (106) de la reivindicación 6, que comprende además:
- 5 un sensor de movimiento (212), acoplado a una unidad de procesamiento (202); y
- memoria (204), acoplada a la unidad de procesamiento (202), que comprende instrucciones que hacen que el procesador (202) reciba (1406) información de movimiento;
- 10 establecer (1408) datos de movimiento (220) basándose en la información de movimiento, en donde la información de movimiento se recibe desde un sensor de movimiento y un receptor del Sistema de Posición de Satélite, SPS;
- procesar la información de movimiento del sensor de movimiento y del receptor de SPS, para refinar los datos de movimiento;
- 15 determinar la probabilidad de que el dispositivo móvil esté estacionario utilizando los datos de movimiento;
- determinar que el dispositivo móvil (106) está estacionario cuando la probabilidad determinada es mayor que una probabilidad de umbral; y
- 20 reducir la frecuencia de búsqueda de un origen de señal cuando el dispositivo móvil (106) está estacionario, en donde el origen de señal comprende una estación base y / o un satélite de SPS.
9. El dispositivo móvil (106) según la reivindicación 8, que comprende además:
- 25 un receptor de SPS (214) acoplado al procesador (202), en el que el procesador (202) puede refinar los datos de movimiento (220) utilizando la información de movimiento del sensor de movimiento (212) y la información de posición del sensor de posición (214).
- 30 10. Un medio legible por ordenador que incluye instrucciones almacenadas en el mismo que, cuando son ejecutadas por un procesador (202), llevan a cabo las etapas de procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

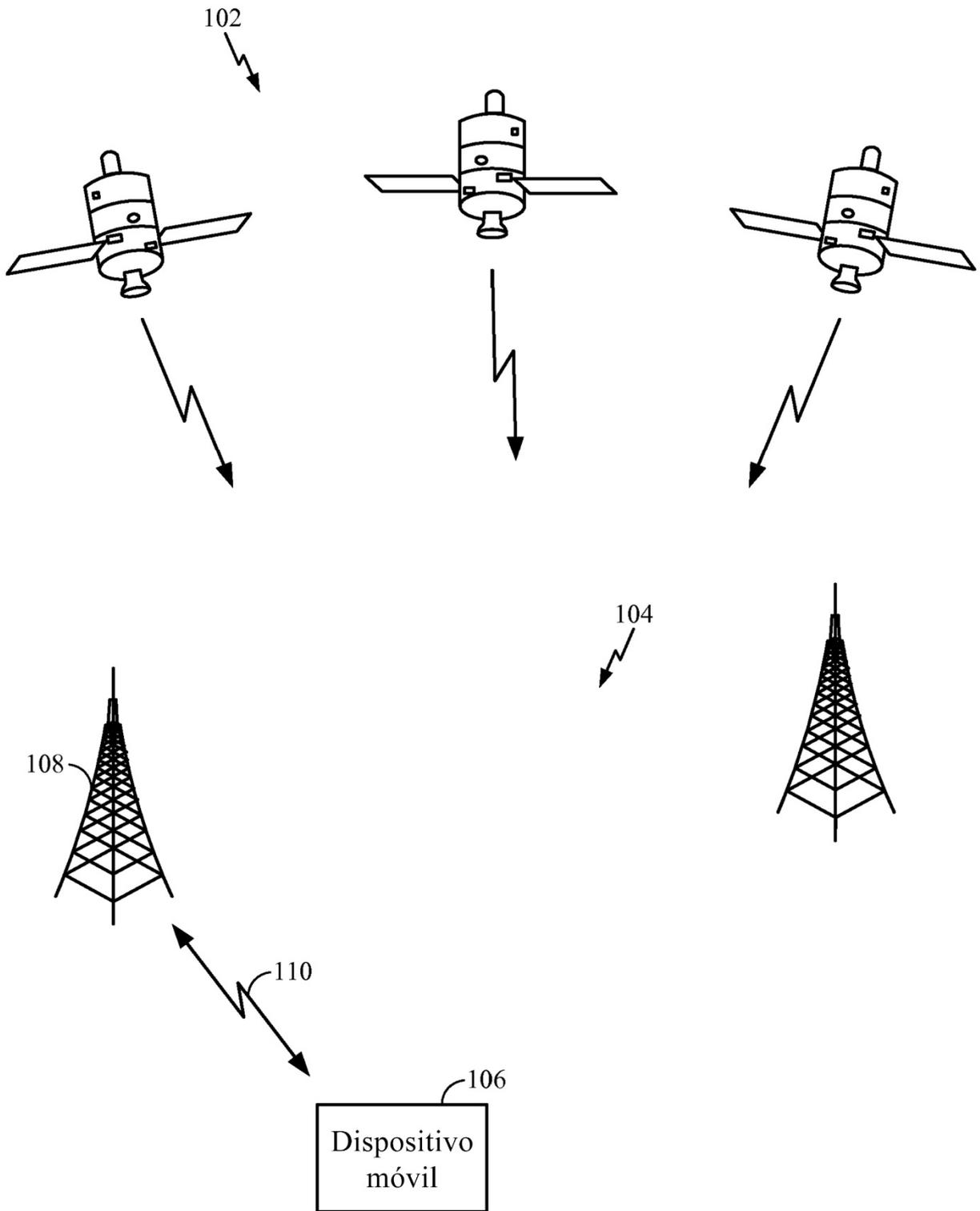


FIG. 1

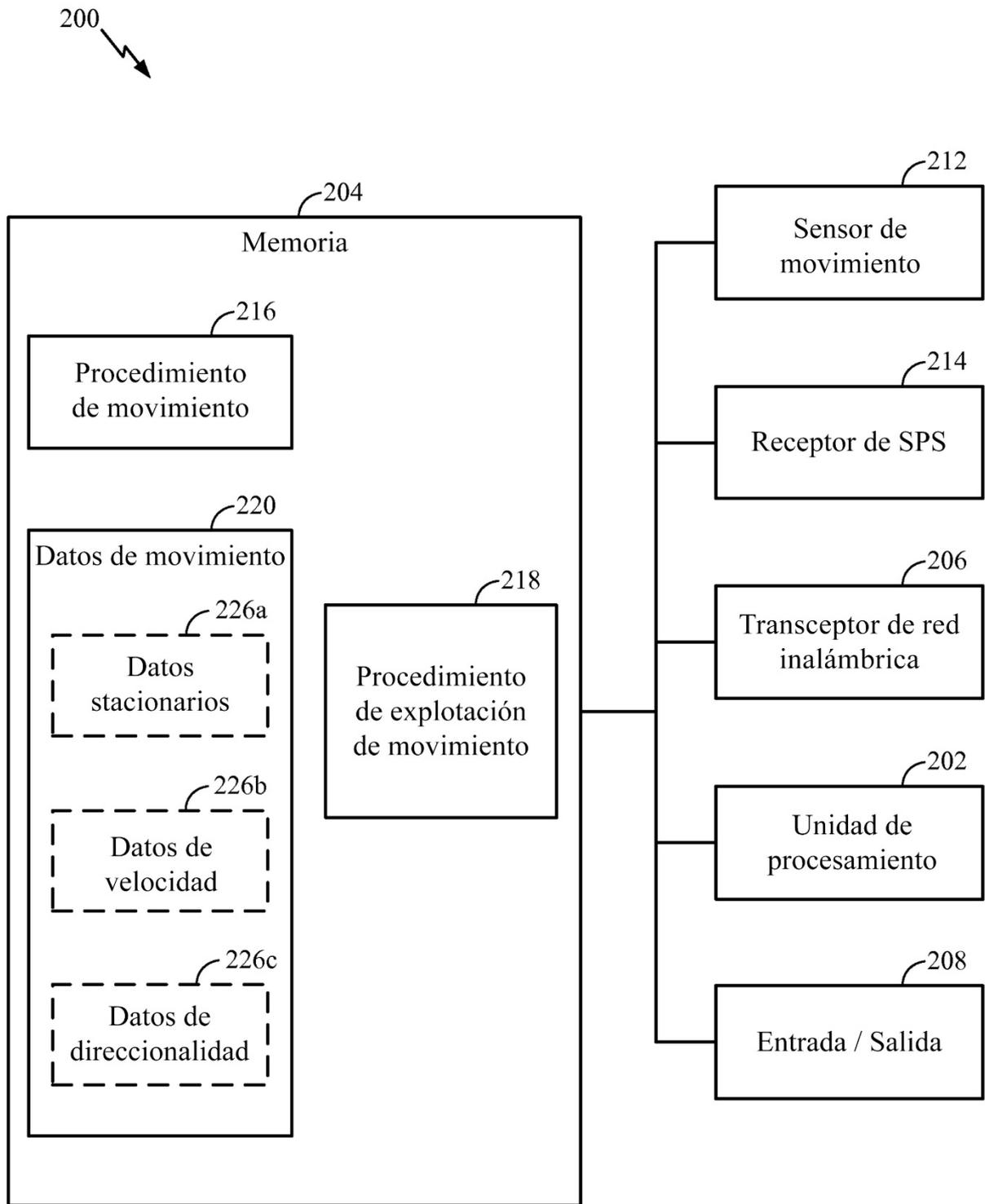


FIG. 2

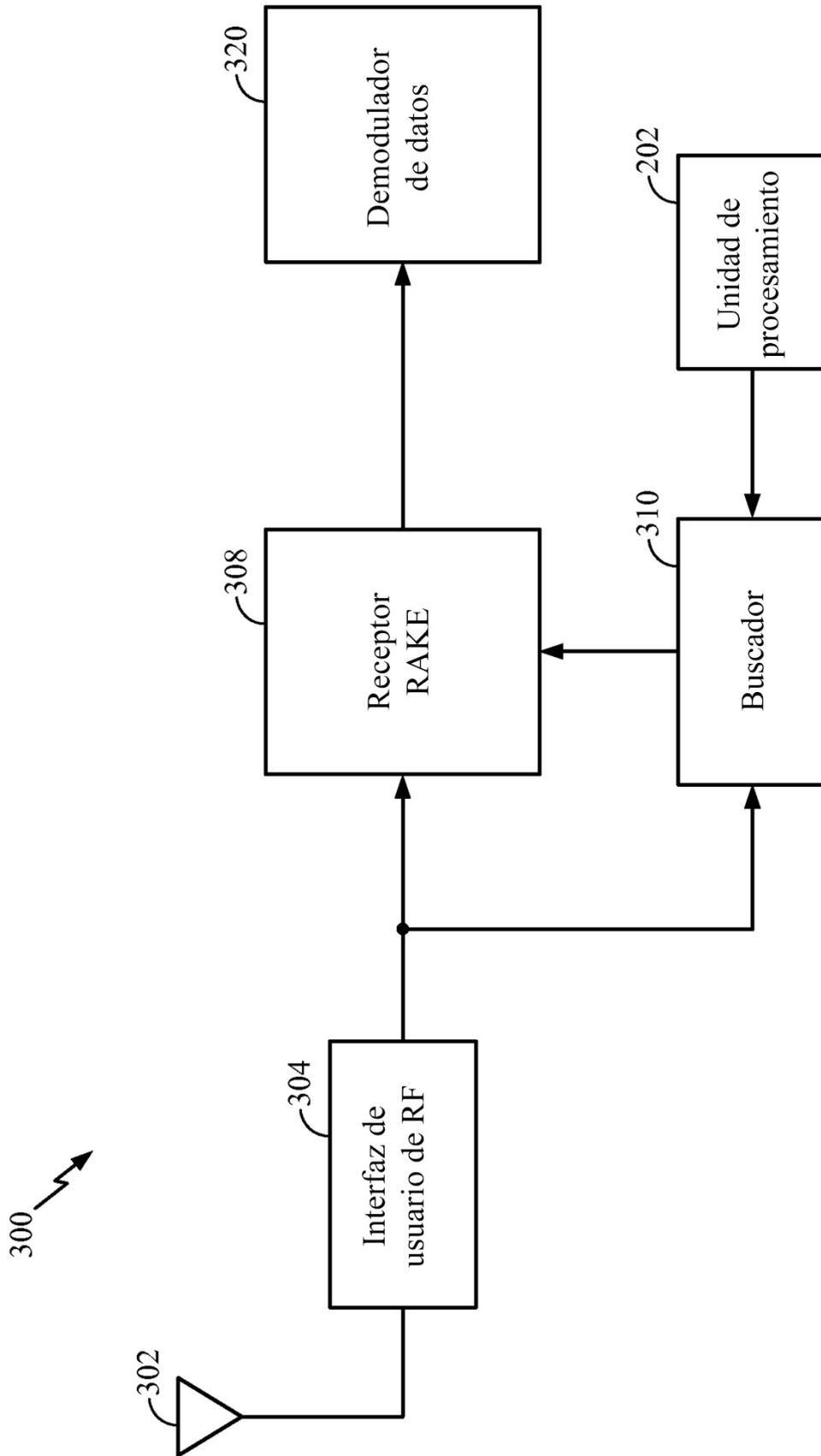


FIG. 3

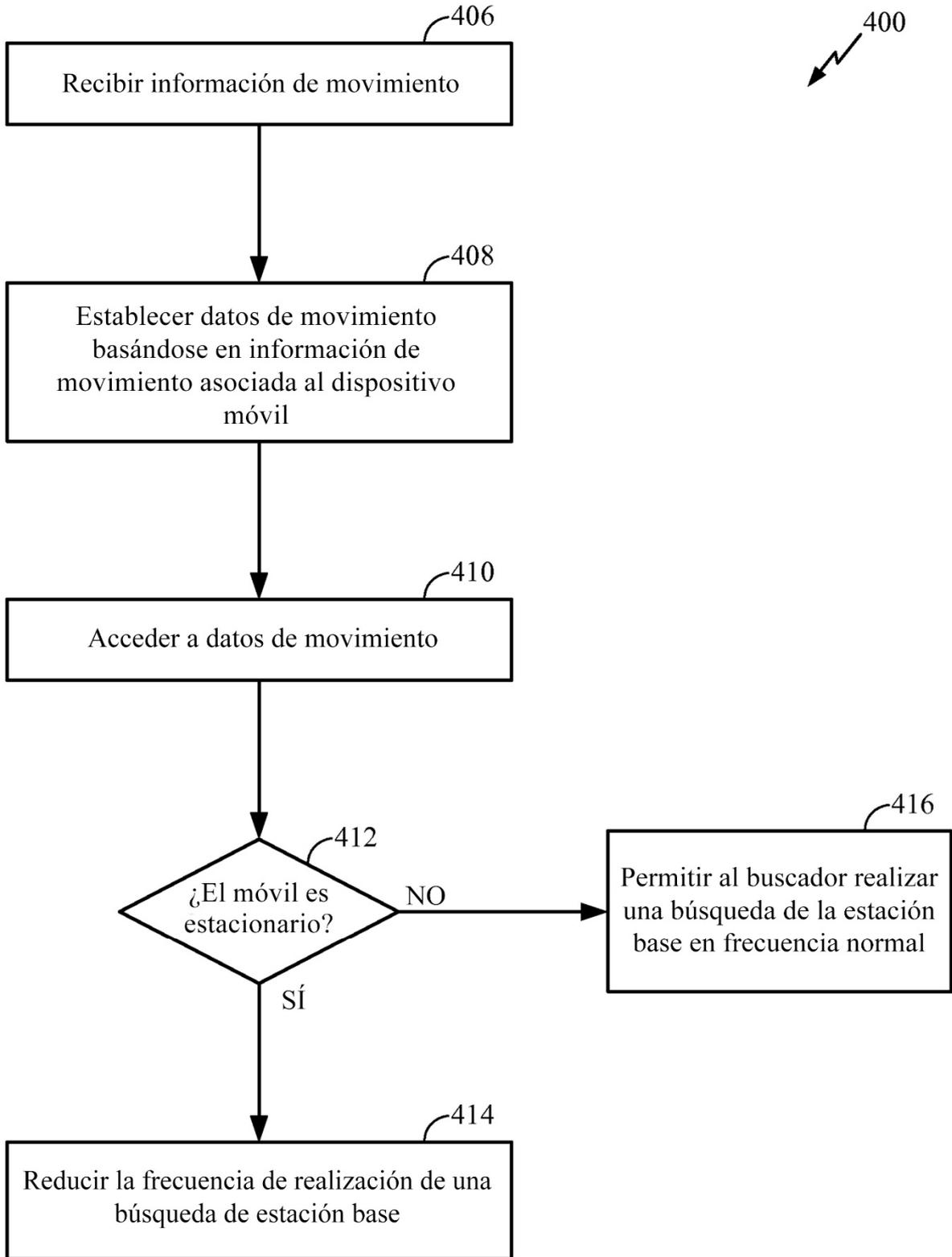


FIG. 4

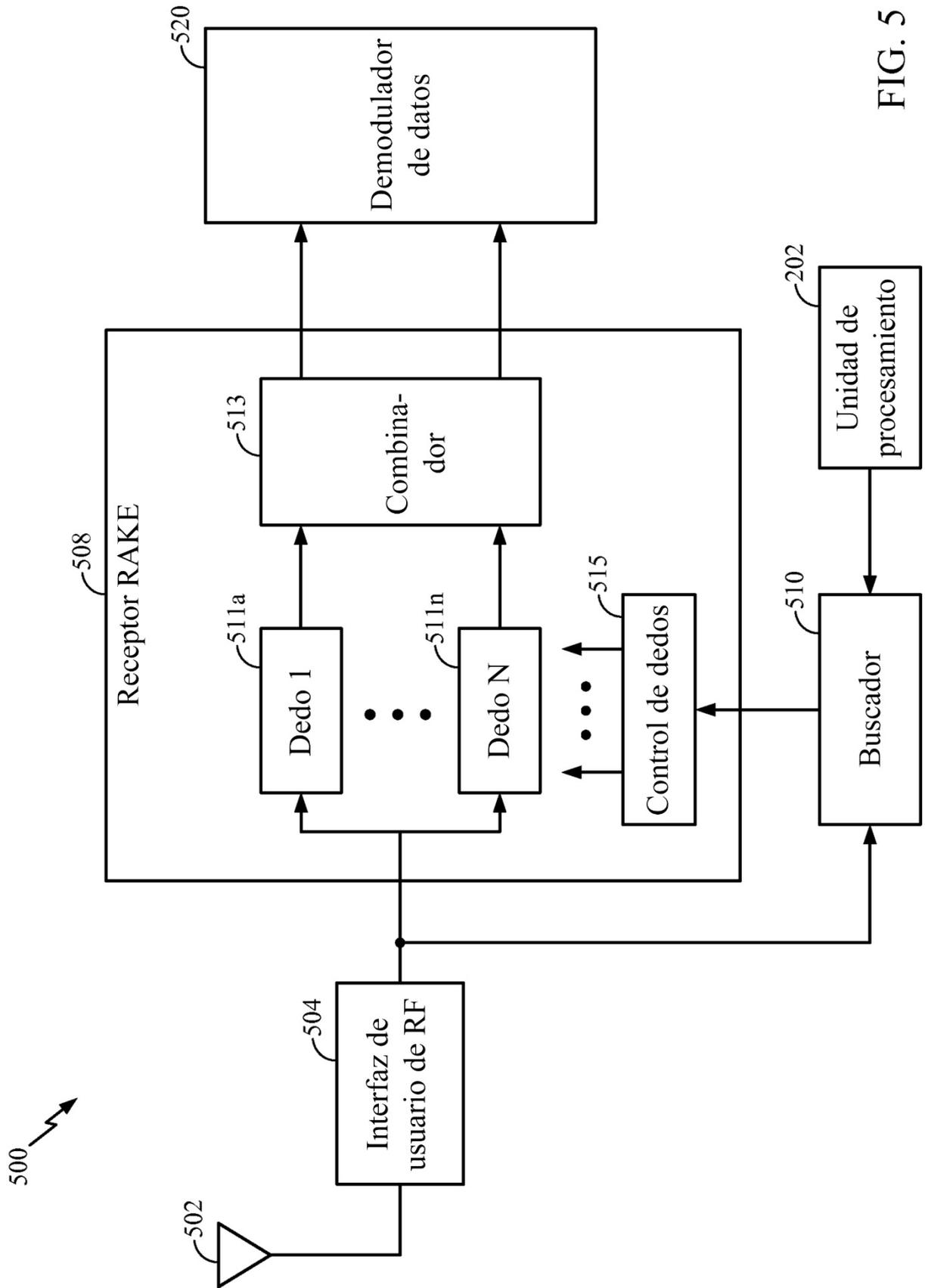


FIG. 5

600 ↘

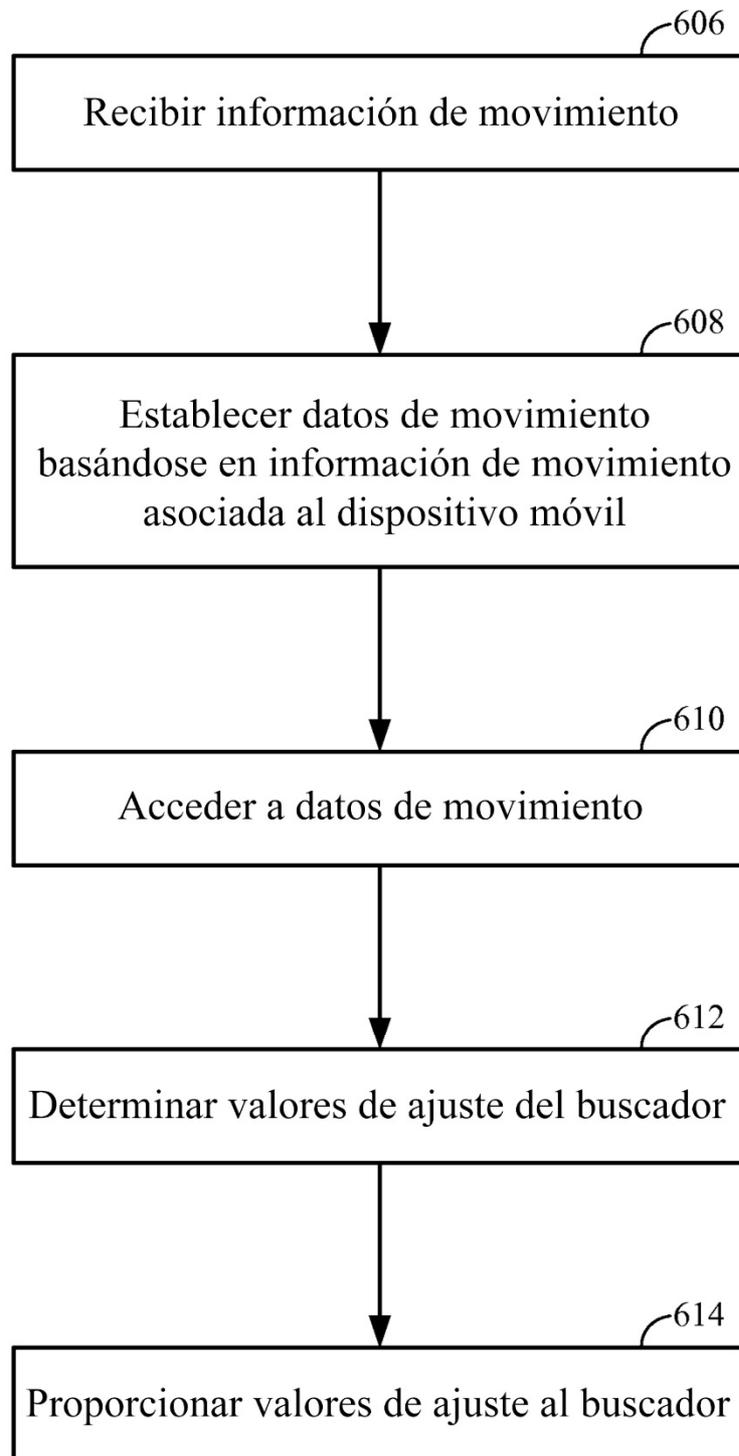


FIG. 6

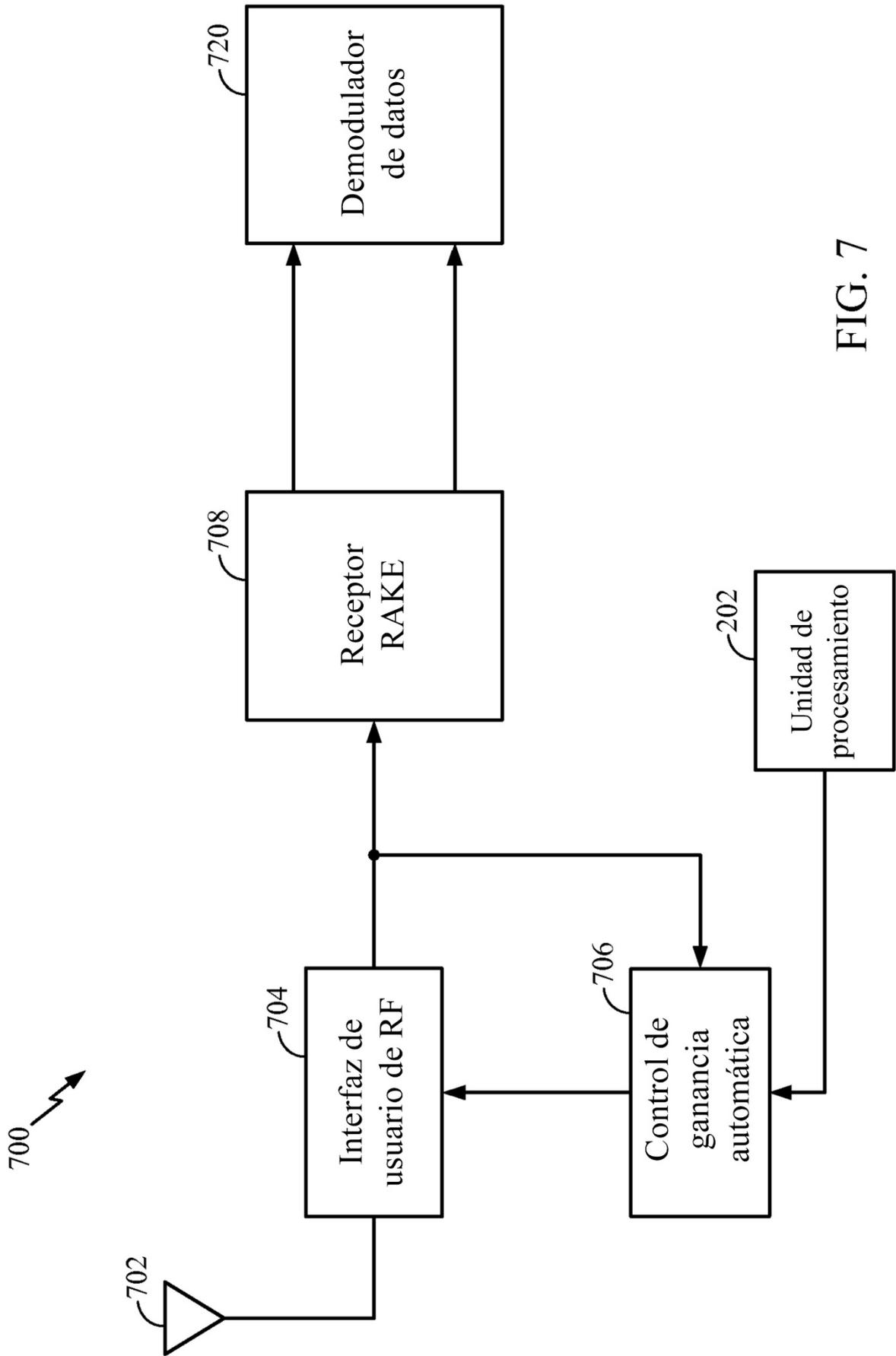


FIG. 7

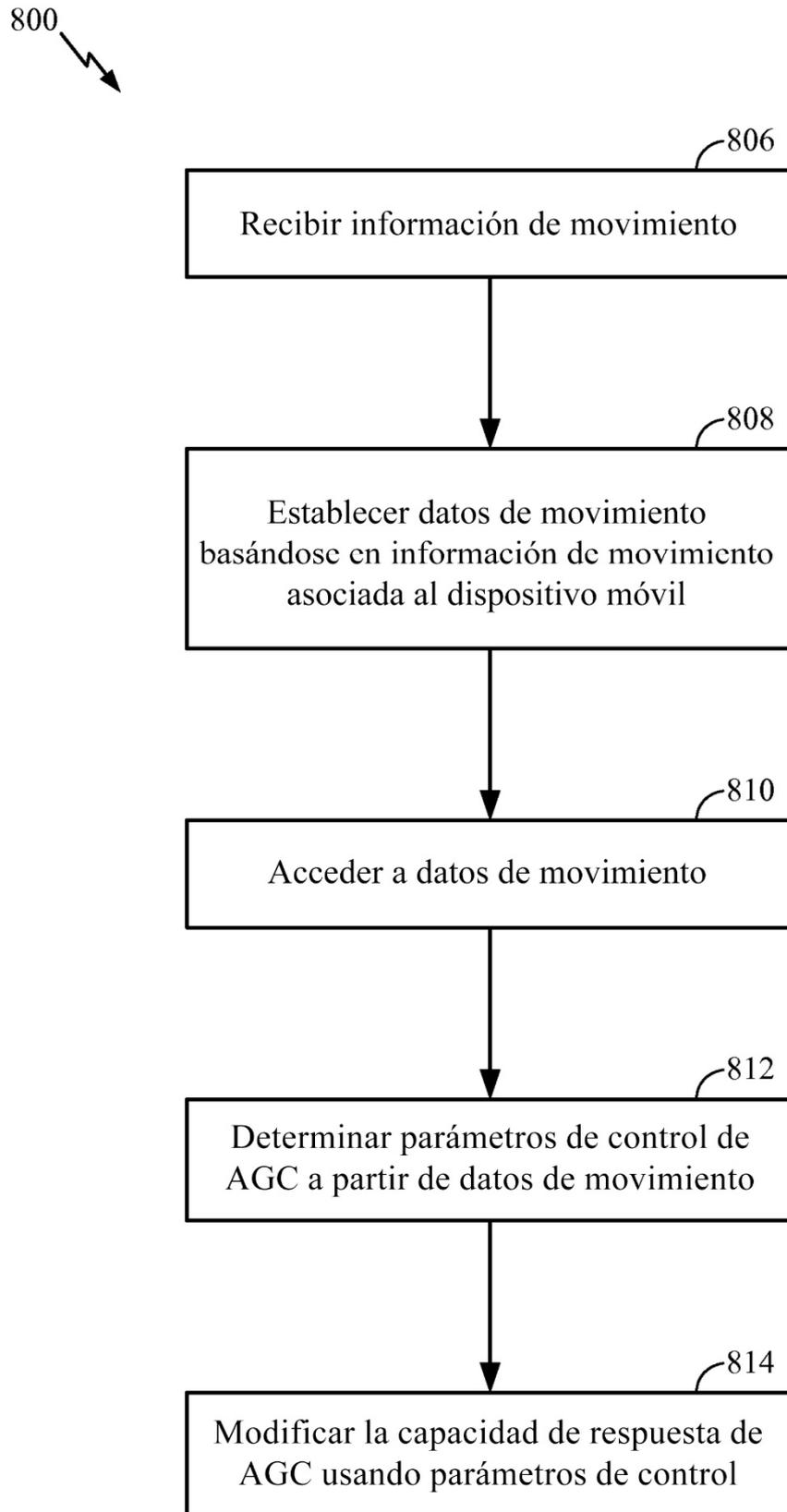


FIG. 8

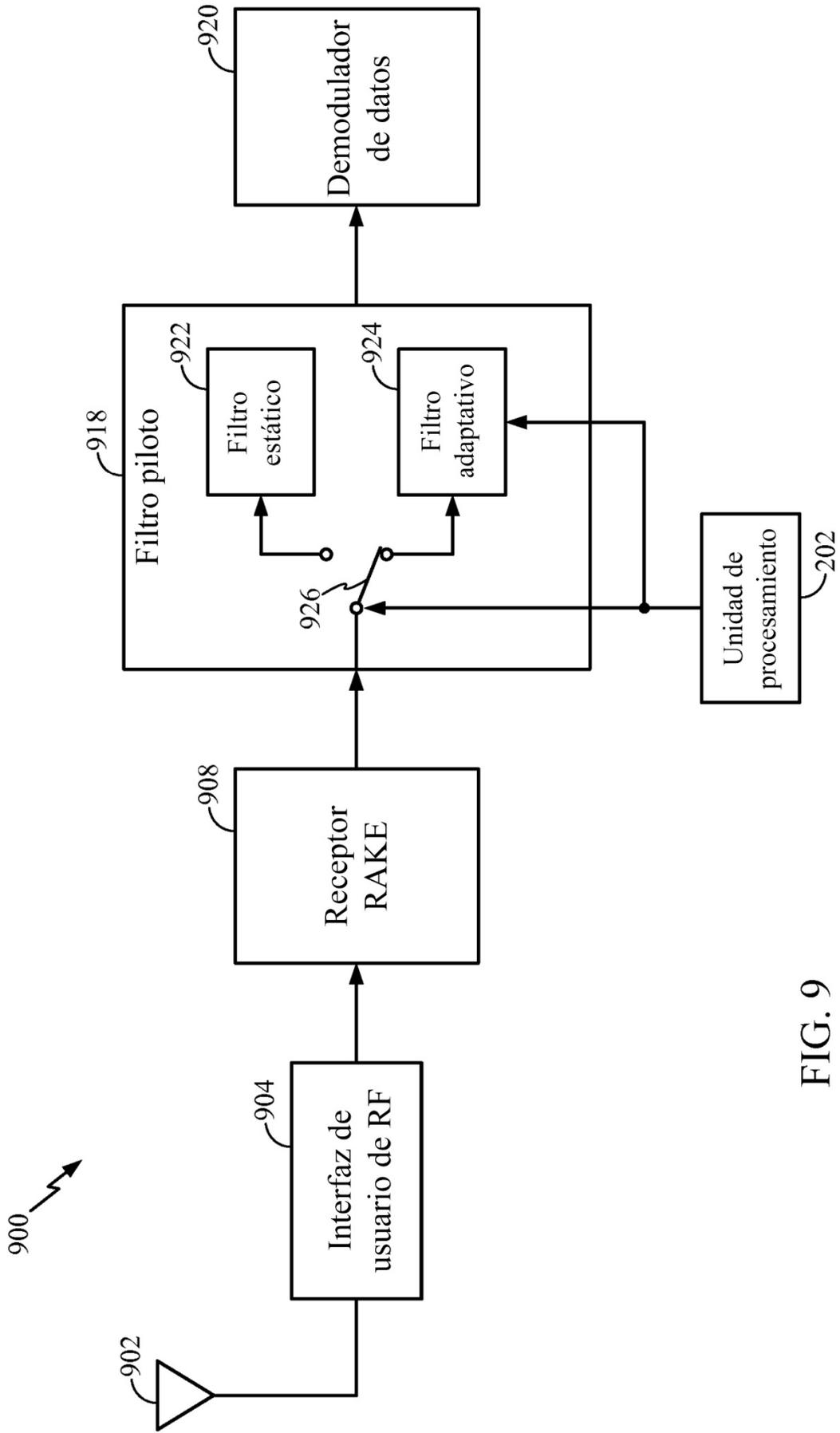


FIG. 9

1000 ↘

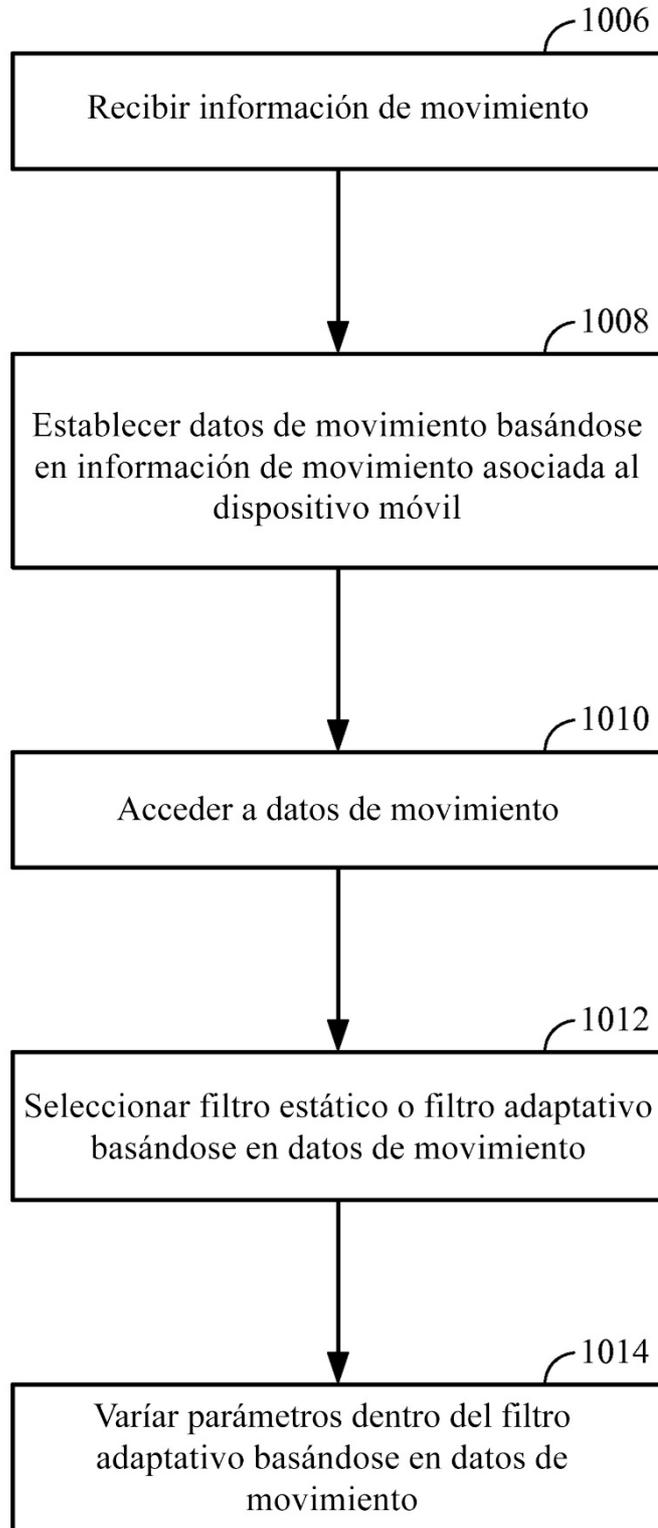


FIG. 10

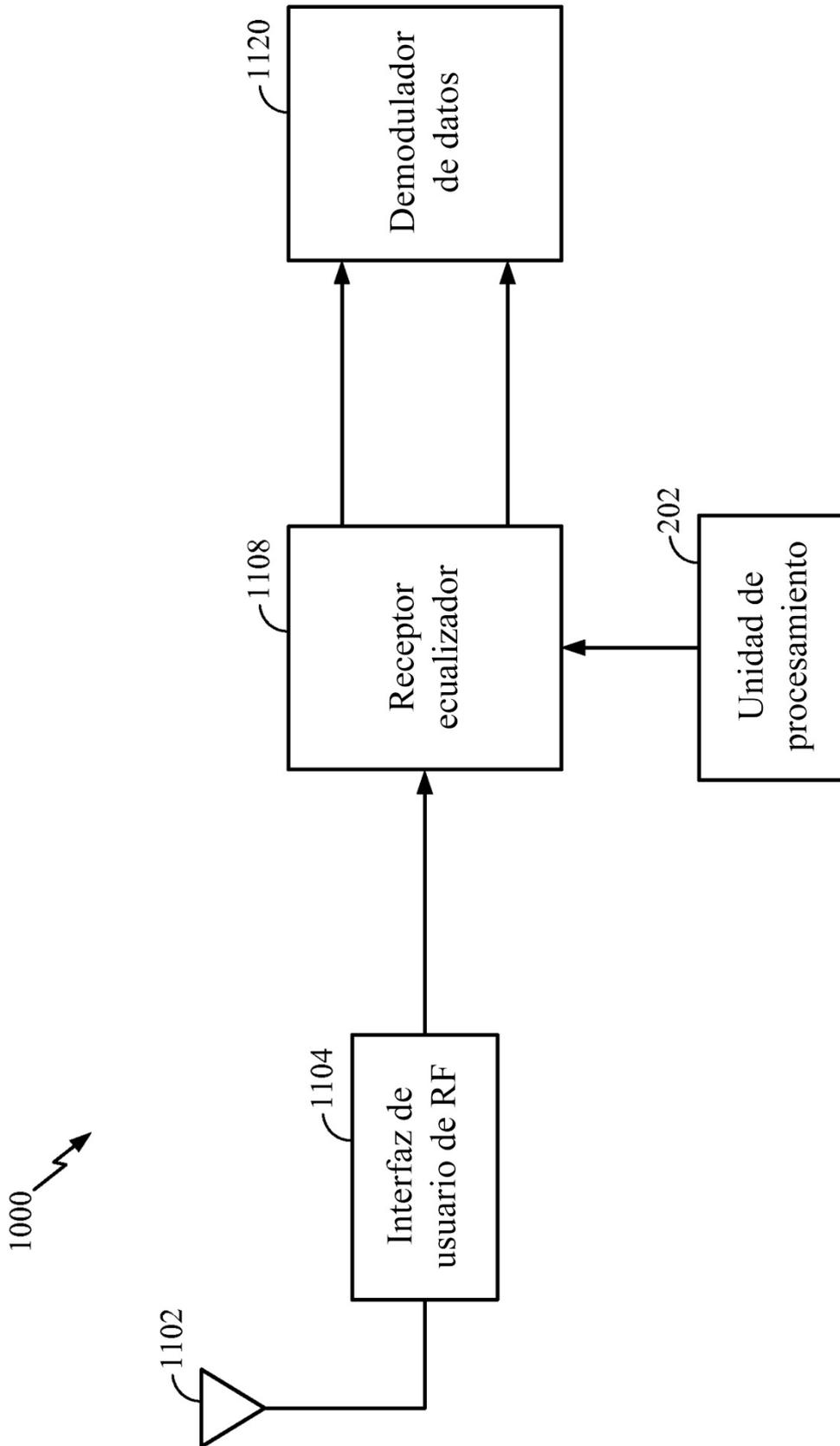


FIG. 11

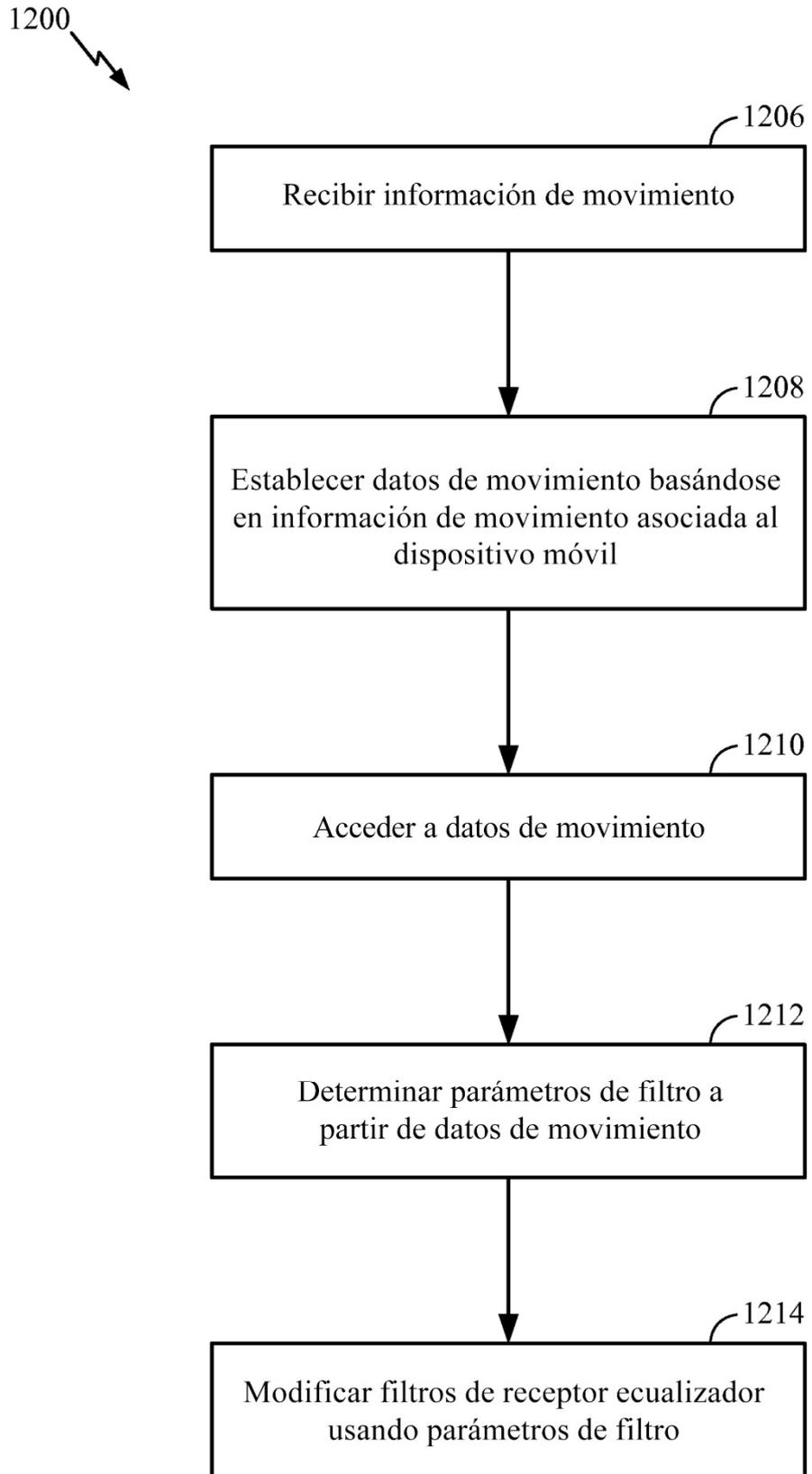


FIG. 12

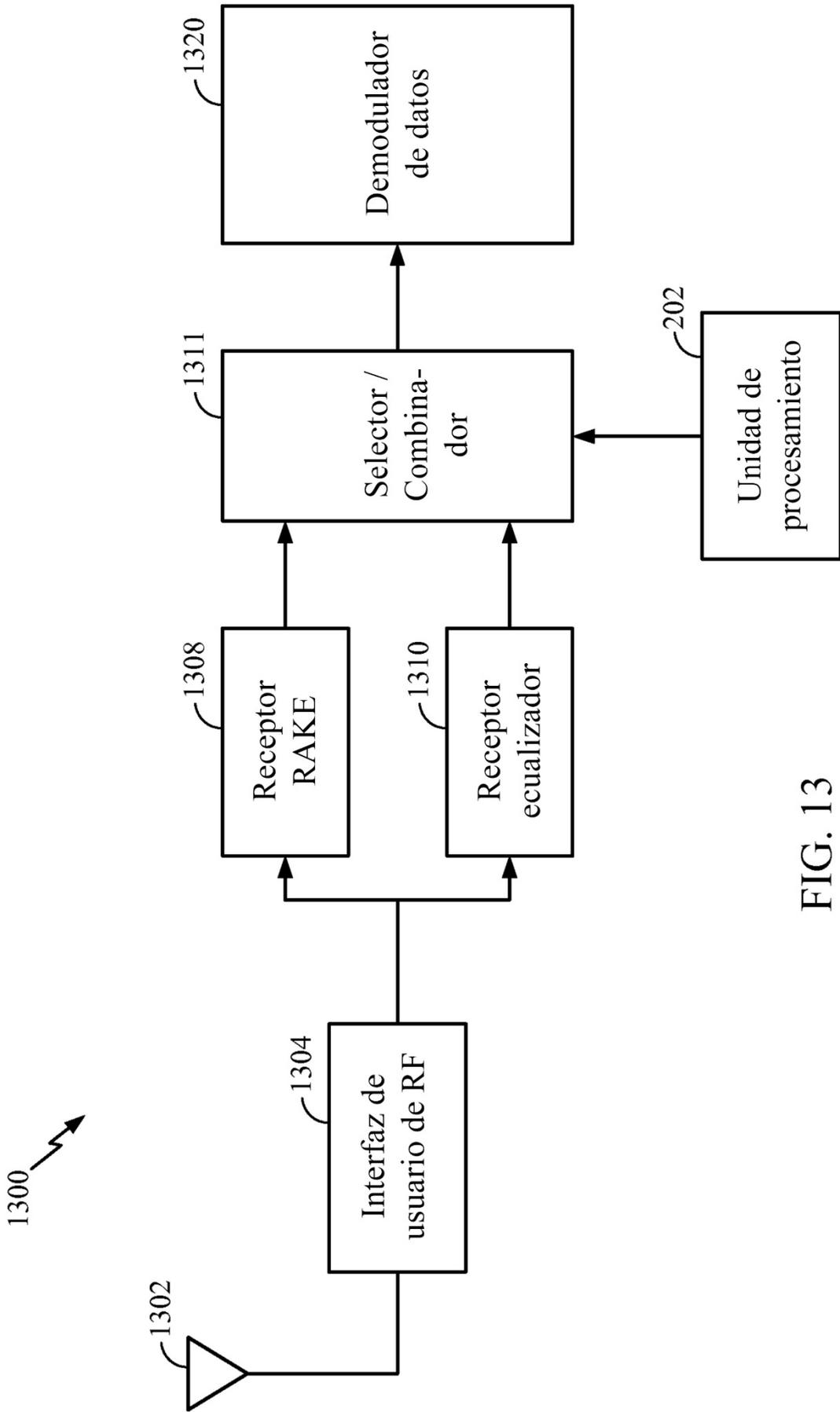


FIG. 13

1400 ↘

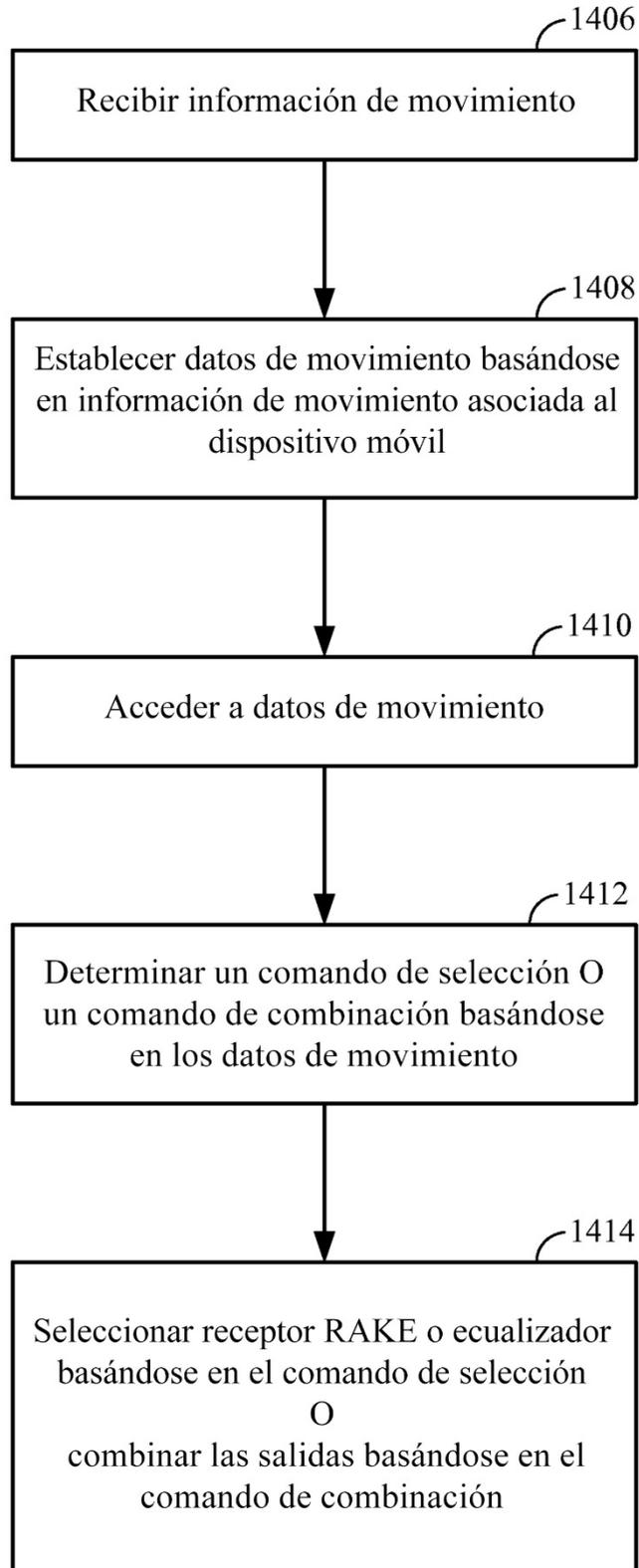


FIG. 14