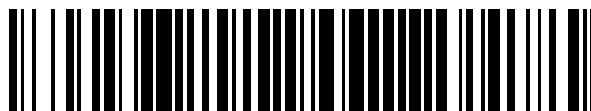


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 423 817**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2010** **E 10722476 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2013** **EP 2436213**

54 Título: **Gestión de la energía de sensores dentro de un dispositivo móvil**

30 Prioridad:

26.05.2009 US 181225 P
24.05.2010 US 786213

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
24.09.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DESAI, ASHISH NAGESH;
YUEN, RICKY W. y
SHEYNBLAT, LEONID

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 423 817 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

Gestión de la energía de sensores dentro de un dispositivo móvil

Campo

5 La presente revelación se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a técnicas para gestionar asignaciones de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica de múltiples portadoras.

Antecedentes

10 Los sistemas de comunicación inalámbrica están extensamente desplegados para proporcionar diversos servicios de comunicación; por ejemplo, los servicios de voz, vídeo, datos en paquetes, difusión y mensajería pueden ser proporcionados mediante tales sistemas de comunicación inalámbrica. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que son capaces de prestar soporte a la comunicación para múltiples terminales, compartiendo los recursos disponibles del sistema. Los ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División del Tiempo (TDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA) y sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA).

15 En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede dar soporte simultáneamente a la comunicación para múltiples terminales inalámbricos. En un sistema de ese tipo, cada terminal puede comunicarse con una o más estaciones base mediante transmisiones por los enlaces directos e inversos. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base a los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales a las estaciones base. Este enlace de comunicación puede ser establecido mediante un sistema de entrada única y salida única (SISO), de entrada múltiple y salida única (MISO) o de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO).

20 Un sistema de MIMO puede dar soporte a sistemas dúplex por división del tiempo (TDD) y dúplex por división de frecuencia (FDD). En un sistema TDD, las transmisiones de enlace directo e inverso pueden hacerse en una región de frecuencia compartida, de modo que el principio de reciprocidad pueda ser usado para permitir la estimación de un canal de enlace directo por separado de un canal de enlace inverso. A su vez, esto puede permitir que un punto de acceso implemente la ganancia de formación de haces de transmisión en el enlace directo cuando se dispone de múltiples antenas en el punto de acceso.

25 Además, para diversos sistemas TDD que utilizan el multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM), una pluralidad de subtramas de enlace descendente, generalmente, pueden estar asociadas a una o más subtramas de enlace ascendente para la comunicación de realimentación. Un grupo de subtramas de enlace descendente, asignadas a menos subtramas de enlace ascendente para la comunicación de realimentación, se denomina convencionalmente una ventana de envoltura. De tal modo, un dispositivo que recibe transmisiones en recursos dentro de una ventana de envoltura puede realizar operaciones de realimentación en la(s) subtrama(s) designada(s) de enlace ascendente para la ventana de envoltura. Un tipo de modalidad de realimentación para los sistemas TDD es la mensajería de acuse de recibo (ACK) / acuse de recibo negativo (NACK), en cuyo caso un agrupamiento de subtramas de enlace descendente puede ser denominado como una ventana de envoltura de ACK / NACK. Las transmisiones de enlace descendente recibidas por el UE (Equipo de Usuario) dentro de esta ventana de envoltura de ACK / NACK son acusadas como recibidas en la(s) subtrama(s) de enlace ascendente. Este diseño de ventana de envoltura para señales inalámbricas puede dar como resultado una utilización más eficaz de los recursos de señales de enlace descendente y de enlace ascendente, proporcionando una mejora global para los sistemas de comunicación inalámbrica.

40 A la vista de lo precedente, al menos, sería deseable implementar técnicas por las cuales las ventanas de envoltura puedan ser asignadas, gestionadas y / o utilizadas en un entorno de comunicación inalámbrica de múltiples portadoras, de una manera sustancialmente eficaz.

45 Se reclama atención al documento US 2005 / 164633 A1, el cual se refiere a un procedimiento, terminal y producto de programa de ordenador que determinan la aceleración de un terminal móvil asociado al transceptor de comunicación a corta distancia y ajustan el consumo de energía del transceptor de comunicación a corta distancia en base a si se ha superado o no un umbral de aceleración predefinido. Para ajustar el consumo de energía, puede ser alterada la frecuencia a la cual es activado el transceptor. De tal modo, el consumo de energía del transceptor puede ser reducido cuando se supera el umbral de aceleración y / o puede ser aumentado cuando no se supera el umbral de aceleración.

Resumen

50 De acuerdo a la presente invención, se proporcionan un procedimiento para gestionar el consumo de energía de una pluralidad de sensores dentro de un dispositivo móvil, según lo estipulado en la reivindicación 1, y un aparato para gestionar el consumo de energía de una pluralidad de sensores dentro de un dispositivo móvil, según lo estipulado en la

reivindicación 10. Realizaciones adicionales son reivindicadas en las reivindicaciones dependientes.

Lo que sigue presenta un resumen simplificado de diversos aspectos de la materia en cuestión reivindicada, a fin de proporcionar una comprensión básica de tales aspectos. Este resumen no es un panorama extenso de todos los aspectos contemplados, y no se pretende identificar elementos claves o críticos, ni delimitar el alcance de tales aspectos. Su único propósito es presentar algunos conceptos de los aspectos revelados en forma simplificada, como un preludio para la descripción más detallada que se presenta más adelante.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos se presentan para asistir en la descripción de las realizaciones de la invención, y se proporcionan solamente para la ilustración de las realizaciones, y no como limitación de las mismas.

10 La FIG. 1 es un diagrama de una arquitectura de red inalámbrica que da soporte a terminales de acceso y a redes de acceso, de acuerdo a una realización de la invención.

La FIG. 2 ilustra una red ejemplar y diversos elementos en la misma, de acuerdo a una realización de la presente invención.

La FIG. 3 es una ilustración de un dispositivo móvil de acuerdo a al menos una realización de la invención.

15 La FIG. 4A ilustra un diagrama de bloques de nivel superior de un dispositivo móvil congruente con una realización de la invención.

La FIG. 4B muestra un diagrama de bloques más detallado de un dispositivo móvil ejemplar.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra un subsistema ejemplar del software del sensor, congruente con una realización de la invención.

20 Las FIGs. 6A a 6C son diagramas de flujo que ilustran procesos ejemplares congruentes con al menos una realización de la invención.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de nivel superior congruente con al menos una realización de la invención.

Descripción detallada

25 Aspectos de la invención son revelados en la siguiente descripción y los dibujos adjuntos, referidos a realizaciones específicas de la invención. Pueden idearse realizaciones alternativas sin apartarse del alcance de la invención. Adicionalmente, los elementos bien conocidos de la invención no serán descritos en detalle, o serán omitidos, a fin de no oscurecer los detalles relevantes de la invención.

La palabra “ejemplar” se usa en la presente memoria para significar “que sirve como un ejemplo, caso o ilustración”.

30 Cualquier realización descrita en la presente memoria como “ejemplar” no ha de interpretarse necesariamente como preferida o ventajosa con respecto a otras realizaciones. Análogamente, el término “realizaciones de la invención” no requiere que todas las realizaciones de la invención incluyan la característica, la ventaja o la modalidad de operación expuesta.

35 La terminología usada en la presente memoria es solamente con el fin de describir realizaciones específicas y no está concebida como limitadora de las realizaciones de la invención. Según se usan en la presente memoria, las formas singulares “un”, “uno” y “el” están concebidas para incluir asimismo las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá adicionalmente que los términos “comprende”, “comprendiendo”, “incluye” y / o “incluyendo”, cuando se usan en la presente memoria, especifican la presencia de las características, enteros, etapas, operaciones, elementos y / o componentes indicados, pero no excluyen la presencia o agregado de uno o más características, enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y / o grupos de los mismos.

45 Además, muchas realizaciones son descritas en términos de secuencias de acciones a ser realizadas, por ejemplo, por elementos de un dispositivo informático. Se reconocerá que diversas acciones descritas en la presente memoria pueden ser realizadas por circuitos específicos (p. ej., circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC)), por instrucciones de programa ejecutadas por uno o más procesadores, o por una combinación de ambos. Adicionalmente, esta secuencia de acciones descrita en la presente memoria puede ser considerada como realizada enteramente dentro de cualquier forma de medio de almacenamiento legible por ordenador que tenga en el mismo un correspondiente conjunto de instrucciones de ordenador que, al ejecutarse, harán que un procesador asociado realice la funcionalidad descrita en la presente memoria. De tal modo, los diversos aspectos de la invención pueden ser realizados en un buen número de formas distintas, todas las cuales han sido contempladas como presentes dentro del alcance de la materia en cuestión

reivindicada. Además, para cada una de las realizaciones descritas en la presente memoria, la forma correspondiente de cualquiera de tales realizaciones puede ser descrita en la presente memoria, por ejemplo, como "lógica configurada para" realizar la acción descrita.

Según se usa en la presente memoria, un dispositivo móvil puede ser cualquier tipo de dispositivo informático portátil que tenga al menos un sensor, y recursos para procesar los datos de los sensores como información útil. El control de una pluralidad de sensores puede ser facilitado por una arquitectura que incluye un sistema procesador de sensores. El sistema procesador de sensores puede asignar tareas y coordinar a distintos sensores en base a múltiples solicitudes desde aplicaciones que se ejecutan en el dispositivo móvil. El subsistema de sensores también puede controlar la energía para cada sensor individual, para gestionar su consumo de energía y reducir el consumo innecesario de energía. Las realizaciones presentadas a continuación ilustran los detalles de la arquitectura y los procesos que pueden ser usados para reducir el consumo de energía y mejorar la vida útil de las baterías del dispositivo móvil.

En diversas realizaciones, el dispositivo móvil puede tener también capacidades de conexión en red, y ser utilizado como un terminal de acceso (AT), según lo descrito más adelante en las FIGs. 1 a 3.

La FIG. 1 ilustra un diagrama de bloques de una realización ejemplar de un sistema inalámbrico 100, de acuerdo a al menos una realización de la invención. Con esta realización, el dispositivo móvil incluye capacidades de conexión en red, y puede ser pensado como una estación de abonado de Alta Velocidad de Datos (HDR), denominada en la presente memoria un terminal de acceso (AT). El AT puede comunicarse con una o más estaciones base de HDR, denominadas en la presente memoria transceptores del fondo común de módems (MPT) o estaciones base (BS). Un terminal de acceso transmite y recibe paquetes de datos, a través de uno o más transceptores del fondo común de módems, a un controlador de estación base de HDR, denominado un controlador del fondo común de módems (MPC), un controlador de estación base (BSC) y / o una función de control de paquetes (PCF). Los transceptores del fondo común de módems y los controladores del fondo común de módems son partes de una red llamada una red de acceso. Una red de acceso transporta paquetes de datos entre múltiples terminales de acceso.

La red de acceso puede estar además conectada con redes adicionales fuera de la red de acceso, tales como una intranet corporativa o Internet, y puede transportar paquetes de datos entre cada terminal de acceso y tales redes exteriores. Un terminal de acceso que ha establecido una conexión de canal de tráfico activo con uno o más transceptores del fondo común de módems se llama un terminal de acceso activo y se dice que está en un estado de tráfico. De un terminal de acceso que esté en el proceso de establecer una conexión de canal de tráfico activo con uno o más transceptores del fondo común de módems se dice que está en un estado de establecimiento de conexión. Un terminal de acceso puede ser cualquier dispositivo de datos que se comunica a través de un canal inalámbrico, o a través de un canal cableado, por ejemplo, usando cables de fibra óptica, o coaxiales. Un terminal de acceso puede además ser cualquiera entre un buen número de tipos de dispositivos, incluyendo, pero sin limitación, la tarjeta de ordenador personal, la tarjeta de memoria flash, el módem externo o interno, o el teléfono inalámbrico o de cable. El enlace de comunicación a través del cual el terminal de acceso envía señales al transceptor del fondo común de módems se llama un enlace inverso o canal de tráfico. El enlace de comunicación a través del cual un transceptor del fondo común de módems envía señales a un terminal de acceso se llama un enlace directo o canal de tráfico. Según se usa en la presente memoria, el término canal de tráfico puede referirse a un canal tanto directo como inverso.

Con referencia adicional a la FIG. 1, el sistema 100 puede contener terminales de acceso, tales como el teléfono celular 102, en comunicación, a través de una interfaz aérea 104, con una red de acceso, o red de acceso por radio (RAN) 120, que puede conectar el terminal 102 de acceso con equipos de red que proporcionan conectividad de datos entre una red de datos conmutada por paquetes (p. ej., una intranet, Internet y / o la red portadora 126) y los terminales de acceso 102, 108, 110, 112. Según se muestra aquí, el terminal de acceso puede ser un teléfono celular 102, un asistente digital personal 108, un buscapersoas 110, que se muestra aquí como un buscapersoas de texto bidireccional, o incluso una plataforma 112 de ordenador distinta, que tiene un portal de comunicación inalámbrica. Las realizaciones de la invención pueden, por tanto, ser realizadas en cualquier forma de terminal de acceso, que incluya un portal de comunicación inalámbrica o que tenga capacidades de comunicación inalámbrica, incluyendo, sin limitación, los módems inalámbricos, las tarjetas PCMCIA, los ordenadores personales, los teléfonos o cualquier combinación o subcombinación de los mismos. Además, según se usan en la presente memoria, los términos "terminal de acceso", "dispositivo inalámbrico", "dispositivo de cliente", "terminal móvil" y las variaciones de los mismos pueden ser usados de manera intercambiable.

Los componentes de la red inalámbrica 100 y la interrelación de los elementos de las realizaciones ejemplares de la invención no están limitados a la configuración ilustrada. El sistema 100 es meramente ejemplar y puede incluir cualquier sistema que permite a los terminales de acceso remoto, tales como los dispositivos informáticos 102, 108, 110, 112 de clientes inalámbricos, comunicarse por el aire entre dos y más de los mismos, y / o entre dos y más componentes conectados mediante la interfaz aérea 104 y la RAN 120, incluyendo, sin limitación, la red portadora 126, Internet y / u otros servidores remotos.

La RAN 120 controla mensajes (habitualmente enviados como paquetes de datos) enviados a un controlador de estación

base, o función de control de paquetes (BSC / PCF) 122. El BSC / PCF 122 es responsable de señalizar, establecer y dismantelar canales portadores (es decir, canales de datos) entre un nodo 100 de servicios de datos en paquetes ("PDSN") y los terminales 102 / 108 / 110 / 112 de acceso. Si el cifrado de la capa de enlace está habilitado, el BSC / PCF 122 también cifra el contenido antes de remitirlo por la interfaz aérea 104. La función del BSC / PCF 122 es bien conocida en la técnica y no será expuesta adicionalmente, con fines de brevedad. La red portadora 126 puede comunicarse con el BSC / PCF 122 por una red, por Internet y / o por una red telefónica pública conmutada (PSTN). Alternativamente, el BSC / PCF 122 puede conectarse directamente con Internet o una red externa. Habitualmente, la red o la conexión de Internet entre la red portadora 126 y el BSC / PCF 122 transfiere datos y la PSTN transfiere información de voz. El BSC / PCF 122 puede estar conectado con múltiples estaciones base (BS) o transceptores del fondo común de módems (MPT) 124. De manera similar a la de la red portadora, el BSC / PCF 122 está habitualmente conectado con el MPT / BS 124, por una red, Internet y / o una PSTN, para la transferencia de datos y / o la información de voz. El MPT / BS 124 puede difundir mensajes de datos de manera inalámbrica a los terminales de acceso, tales como el teléfono celular 102. El MPT / BS 124, el BSC / PCF 122 y otros componentes pueden formar la RAN 120, según se conoce en la técnica. Sin embargo, también pueden usarse configuraciones alternativas, y la invención no está limitada a la configuración ilustrada. Por ejemplo, en otra realización, la funcionalidad del BSC / PCF 122 y de uno o más de los MPT / BS 124 puede condensarse en un único módulo "híbrido" que tenga la funcionalidad tanto del BSC / PCF 122 como del MPT / BS 124.

La FIG. 2 ilustra la red portadora 126, de acuerdo a una realización de la presente invención. En la realización de la FIG. 2, la red portadora 126 incluye un nodo servidor de datos en paquetes (PDSN) 160, un nodo servidor de difusión (BSN) 165, un servidor 170 de aplicaciones y una Internet 175. Sin embargo, el servidor 170 de aplicaciones y otros componentes pueden estar situados fuera de la red portadora en realizaciones alternativas. El PDSN 160 proporciona acceso a Internet 175, las intranets y / o servidores remotos (p. ej., el servidor 170 de aplicaciones) para las estaciones móviles (p. ej., terminales de acceso, tales como 102, 180, 110, 112 de la FIG. 1), utilizando, por ejemplo, una Red de Acceso por Radio (RAN) de cdma2000 (p. ej., la RAN 120 de la FIG. 1). Actuando como una pasarela de acceso, el PDSN 160 puede proporcionar acceso de IP sencillo y de IP móvil, soporte de agentes foráneos y transporte de paquetes. El PDSN 160 puede actuar como un cliente para los servidores de Autenticación, Autorización y Administración (AAA), y otra infraestructura de soporte, y proporciona a las estaciones móviles una pasarela a la red de IP, según se conoce en la técnica. Según se muestra en la FIG. 2, el PDSN 160 puede comunicarse con la RAN 120 (p. ej., el BSC / PCF 122) mediante una conexión convencional A10. La conexión A10 es bien conocida en la técnica y no será descrita adicionalmente, con fines de brevedad.

Con referencia adicional a la FIG. 2, el nodo servidor de difusión (BSN) 165 puede ser configurado para dar soporte a servicios de multidifusión y de difusión. El BSN 165 se comunica con la RAN 120 (p. ej., el BSC / PCF 122) mediante una conexión A10 de difusión (BC), y con el servidor 170 de aplicaciones, mediante Internet 175. La conexión BC A10 es usada para transferir mensajería de multidifusión y / o difusión. En consecuencia, el servidor 170 de aplicaciones envía mensajes de unidifusión al PDSN 160 mediante Internet 175, y envía mensajes de multidifusión al BSN 165, mediante Internet 175. En general, como se describirá en mayor detalle más adelante, la RAN 120 transmite mensajes de multidifusión, recibidos desde el BSN 165 mediante la conexión BC A10, por un canal de difusión (BCH) de la interfaz aérea 104, a uno o más terminales 200 de acceso.

Con referencia a la FIG. 3, un terminal 200 de acceso (en esta realización, un dispositivo inalámbrico), tal como un teléfono celular, tiene una plataforma 202 que puede recibir y ejecutar aplicaciones de software, datos y / o comandos transmitidos desde la RAN 120, que pueden venir, en última instancia, desde la red portadora 126, Internet y / u otros servidores y redes remotos. La plataforma 202 puede incluir un transceptor 206 acoplado operativamente con un circuito integrado específico de la aplicación ("ASIC" 208), u otro procesador, microprocesador, circuito lógico u otro dispositivo de procesamiento de datos. El ASIC 208, u otro procesador, ejecuta la capa de interfaz de programación de aplicaciones ("API") 210, que mantiene interfaces con cualquier programa residente en la memoria 212 del dispositivo inalámbrico. La memoria 212 puede estar integrada por memoria de sólo lectura o de acceso aleatorio (RAM y ROM), memoria EEPROM, tarjetas de memoria flash, o cualquier memoria común a las plataformas de ordenador. La plataforma 202 también puede incluir una base 214 de datos local que puede contener aplicaciones no usadas activamente en la memoria 212. La base 214 de datos local es habitualmente una célula de memoria flash, pero puede ser cualquier dispositivo de almacenamiento secundario, según se conoce en la técnica, tal como medios magnéticos, memoria EEPROM, medios ópticos, cinta, disco blando o duro, o similares. Los componentes de la plataforma interna 202 también pueden estar acoplados operativamente con dispositivos externos, tales como la antena 222, el visor 224, el botón 228 de pulsar-para-hablar, y el panel 226 de teclas, entre otros componentes, según se conoce en la técnica.

En consecuencia, una realización de la invención puede incluir un terminal de acceso que incluya la capacidad de realizar las funciones descritas en la presente memoria. Como apreciarán los expertos en la técnica, los diversos elementos lógicos pueden ser realizados en elementos discretos, módulos de software ejecutados en un procesador o cualquier combinación de software y hardware, para lograr la funcionalidad revelada en la presente memoria. Por ejemplo, el ASIC 208, la memoria 212, la API 210 y la base 214 de datos local pueden ser usadas cooperativamente para cargar, almacenar y ejecutar las diversas funciones reveladas en la presente memoria y, por tanto, la lógica para realizar estas

funciones puede ser distribuida entre diversos elementos. Alternativamente, la funcionalidad podría ser incorporada en un componente discreto. Por lo tanto, las características del terminal de acceso en la FIG. 3 han de ser consideradas como meramente ilustrativas, y la invención no está limitada a las características o disposición ilustradas.

La comunicación inalámbrica entre el terminal 102 de acceso y la RAN 120 puede basarse en distintas tecnologías, tales como el acceso múltiple por división de código (CDMA), WCDMA, el acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), el Multiplexado Ortogonal por División de Frecuencia (OFDM), el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) u otros protocolos que pueden ser usados en una red de comunicaciones inalámbricas o una red de comunicaciones de datos. La comunicación de datos es habitualmente entre el dispositivo cliente 102, el MPT / BS 124 y el BSC / PCF 122. El BSC / PCF 122 puede estar conectado con múltiples redes de datos, tales como la red portadora 126, la PSTN, Internet, una red privada virtual, y similares, permitiendo así que el terminal 102 de acceso acceda a una red de comunicación más amplia. Según lo expuesto en lo precedente y lo conocido en la técnica, la transmisión de voz y / o los datos pueden ser transmitidos a los terminales de acceso desde la RAN, usando una amplia variedad de redes y configuraciones. En consecuencia, las ilustraciones proporcionadas en la presente memoria no están concebidas para limitar las realizaciones de la invención, y están meramente para asistir en la descripción de aspectos de realizaciones de la invención.

Como se ha expuesto anteriormente, gestionar adecuadamente la energía puede ser una característica deseable para dispositivos móviles (p. ej., teléfonos celulares, reproductores de MP3, terminales de acceso móvil inalámbrico, terminales de acceso móvil no inalámbrico, etc.). Puede haber un buen número de distintos mecanismos en los terminales de acceso convencionales para gestionar el consumo de energía. Algunos dispositivos móviles pueden ingresar a una modalidad de baja energía, o modalidad de sueño, cuando no se está ejecutando ninguna aplicación. Otros dispositivos móviles pueden tener mecanismos de gestión de energía más sofisticados, por los cuales la magnitud de la energía consumida se ajusta a escala con la carga de procesamiento del respectivo dispositivo móvil. Sin embargo, los dispositivos móviles convencionales no tienen la capacidad de granularidad más fina para ajustar las modalidades de energía que pueden estar disponibles dentro de los sensores individuales residentes dentro del dispositivo móvil. Las realizaciones de la invención, por ello, están orientadas a controlar selectivamente la energía aplicada a sensores individuales, en base al control del software.

La FIG. 4A ilustra un diagrama de bloques de alto nivel de una arquitectura 400A de dispositivo móvil ejemplar, congruente con una realización de la invención. Con referencia a la FIG. 4A, el dispositivo móvil 400A (que también puede servir como un terminal de acceso en esta realización) puede incluir un sistema 402A procesador de sensores, un sistema 430A procesador de aplicaciones y un controlador 440A de gestión de energía. El dispositivo móvil puede incluir adicionalmente una o más fuentes de alimentación (p. ej., la fuente 410A de alimentación de sensores y la fuente 420A de alimentación de MSM) que pueden ser controladas por el controlador 440A de gestión de energía. El sistema 402A procesador de sensores puede incluir una pluralidad de sensores 1...N, 405A, y un subsistema 415A del software de los sensores. Si bien no se muestra explícitamente en la FIG. 4A, el sistema procesador de sensores puede incluir un procesador de sensores que esté configurado para el funcionamiento con baja energía, y que consume significativamente menos energía que un procesador de aplicaciones residente dentro del sistema procesador de aplicaciones. El procesador de sensores interactúa (p. ej., asigna tareas a diversos sensores y recibe datos de los sensores) con los sensores 1...N, 405A, y ejecuta los módulos dentro del subsistema 415A del software de los sensores (mostrado en más detalle en la FIG. 5).

El sistema 402A procesador de sensores puede ser mantenido en un estado 'activo' incluso cuando el sistema procesador de aplicaciones está en un estado de sueño. Los componentes dentro del sistema 400A procesador de sensores pueden tener una o más modalidades de baja energía. El procesador de sensores puede tener diversas modalidades de energía (es decir, baja energía, sueño, normal, etc.) y puede controlar los estados de energía de cada sensor 1...N, 405A, según su capacidad de control de energía. Por ejemplo, en una modalidad de baja energía, el procesador de sensores del sistema 400A procesador de sensores puede estar en un estado durmiente, pero puede ser configurado para despertarse cuando una interrupción desde uno de los sensores 405A proporciona datos. En otro ejemplo, un subconjunto de sensores 405A puede ser completamente desconectado, en el estado durmiente, por el subsistema 415A del software de los sensores, pero uno o más sensores (p. ej., tales como un acelerómetro) pueden permanecer activos, en un estado de bajo consumo de energía, para proporcionar interrupciones para despertar el sistema 400A procesador de sensores. El sistema 400A procesador de sensores también puede ser puesto en la modalidad del ciclo de actividad, de modo que el sistema 400A de procesamiento de sensores se despierte periódicamente para comprobar uno o más de los sensores 405A. Así, mientras el sistema 400A procesador de sensores se mantiene en un estado 'activo', esto no está concebido para insinuar que cada uno de los sensores 405A es usado constantemente y / o que el proceso sensor está activo continuamente. El sistema 402A procesador de sensores puede estar conectado tanto al sistema 430A procesador de aplicaciones como al subsistema 438A de módems, o a ambos, y al controlador 440A de gestión de energía, mediante una conexión 425A, que puede ser un bus único, múltiples buses y / u otros tipos de trayectorias de conexión. Adicionalmente, a fin de controlar los estados de energía de los sensores 405A, puede usarse una fuente 410A de alimentación de sensores por separado, que puede ser controlada independientemente por el controlador 440A de gestión

de energía. Una fuente 420 de alimentación primaria, controlada por separado, que también puede estar controlada por el controlador 440A de gestión de energía, puede suministrar energía a otras partes del sistema 415A procesador de sensores y al sistema 430A procesador de aplicaciones.

El subsistema del software de los sensores puede contener clientes de software específicamente adaptados a dispositivos sensores específicos, para aprovechar sus características individuales de control de energía. Las API de sensores pueden ser usadas como una capa intermedia entre los clientes y el software de gestión de sensores. Cada uno de estos módulos de software puede ser ejecutado por uno o más procesadores residentes dentro del sistema 402A procesador de sensores. Por ejemplo, las API que no requieren una gran cantidad de recursos de procesamiento pueden ser descargadas al sistema 400A de procesamiento de sensores, que puede tener un procesador de menor energía que el sistema 430A procesador de aplicaciones. En otro ejemplo, las API específicas de sensores (p. ej., una API de podómetro que cuenta los pasos del usuario cuando camina / trota, etc.) podrían ser descargadas al sistema 400A procesador de sensores, dado que el sistema 400A procesador de sensores ya está monitorizando los sensores 1...N. Los detalles del subsistema 415A del software de los sensores se presentan más adelante en la FIG. 5. En general, las API son ejecutadas por el sistema 430A procesador de aplicaciones, con el sistema 400A de procesamiento de sensores configurado para controlar / monitorizar la actividad de los sensores y emprender luego la acción adecuada.

El sistema 430A procesador de aplicaciones incluye el hardware y / o software asociado a la ejecución de las API en el dispositivo móvil, y también puede incluir hardware y / o software referido a comunicaciones inalámbricas (p. ej., hardware de módems, una antena, etc.), permitiendo que el dispositivo móvil sirva como un terminal de acceso cuando es configurado para la conectividad inalámbrica. En consecuencia, el sistema 430A procesador de aplicaciones se muestra en la FIG. 4A como incluyendo un subsistema 438A de módems, que corresponde al software y / o hardware referido a la conectividad inalámbrica para el terminal de acceso. En una realización, el subsistema 430A de módems puede ser optativamente omitido del terminal de acceso si el terminal de acceso no está configurado para las comunicaciones inalámbricas.

El controlador 440A de gestión de energía controla el consumo de energía del sistema 430A procesador de aplicaciones y / o el subsistema 438A de módems, controlando adicionalmente una o más fuentes de alimentación (p. ej., la fuente 410A de alimentación de los sensores y una fuente 420A de alimentación primaria). Por ejemplo, el controlador 440A de gestión de energía puede activar o desactivar selectivamente el hardware específico del sistema 430A procesador de aplicaciones, tal como el hardware de módems. El controlador 440A de gestión de energía también puede ajustar a escala el consumo de energía de hardware específico en el sistema 430A procesador de aplicaciones, ya sea hacia arriba o hacia abajo. Por ejemplo, el voltaje aplicado al procesador de aplicaciones puede ser aumentado o reducido para gestionar el consumo de energía del sistema 430A procesador de aplicaciones. Además, la señal de reloj aplicada al hardware en el sistema 430A procesador de aplicaciones puede ser aumentada o reducida para controlar la velocidad de ejecución del sistema 430A procesador de aplicaciones, el cual, a su vez, controla su consumo de energía.

El controlador 440A de gestión de energía puede funcionar conjuntamente con el sistema 430A procesador de aplicaciones y el procesador 402A de sensores, para facilitar aspectos de la funcionalidad de gestión de energía usada dentro del dispositivo móvil 400A. Por ejemplo, el controlador 440A de gestión de energía puede dejar al procesador de aplicaciones dormir más, apalancando la información proporcionada por el sistema 402A procesador de sensores.

La información obtenida de los sensores puede ser procesada y suministrada por el subsistema 415A del software de los sensores, y luego transportada al controlador 440A de gestión de energía, mediante la conexión 425A. Sin embargo, el controlador 440A de gestión de energía también puede prevalecer sobre el perfil de energía seleccionado del sistema procesador de sensores, tal como cuando el sistema 430A procesador de aplicaciones informa al controlador 440A de gestión de energía de que sus requisitos de energía han cambiado (p. ej., un usuario ha solicitado un cierre o la carga de una o más API a través del sistema 430A procesador de aplicaciones, etc.). Además, el subsistema del software de los sensores puede hacer que el controlador de gestión de energía controle selectivamente la energía para los sensores individuales 405A, a través de la fuente 410A de alimentación de los sensores.

La FIG. 4B ilustra un ejemplo específico de la arquitectura descrita anteriormente con respecto a la FIG. 4A. Con referencia a la FIG. 4B, un procesador 400B central de sensores incluye una memoria 402B (p. ej., que incluye una memoria interna de datos y una memoria interna de programa), un Bus Entre Circuitos Integrados (I2C) 406B, un bus Entre Chips en Serie de Baja Energía (SLIMbus) 408B, Patillas de Entrada y Salida de Propósito General (GPIO) 410B, y una unidad 412B de conversión de analógico a digital (ADC). La memoria 402B puede ser conectada mediante un bus 414B con una memoria principal 416B que está separada del procesador 400B central de sensores. El subsistema 402A del software de los sensores residirá habitualmente en la memoria 402B, pero también puede residir, ya sea en parte o enteramente, dentro de la memoria principal 416B. El procesador 400B central de sensores puede estar conectado con una pluralidad de sensores, incluyendo un acelerómetro 418B, un sensor giroscópico 420B, un sensor 422B de presión, un sensor magnético 424B y un sensor 426B de proximidad de pantalla táctil, un sensor de huellas dactilares (no mostrado), así como un controlador táctil para realimentación de bucle cerrado (no mostrado). Como se apreciará, el procesador 400B central de sensores puede interactuar con, o recibir datos de los sensores de, cada uno de los sensores

418B a 426B, sin tener que activar un procesador 436B de aplicaciones. Colectivamente, los elementos 400B a 426B de la FIG. 4B corresponden al sistema 400A de procesamiento de sensores de la FIG. 4A, correspondiendo los sensores 1..N, 405A, de la FIG. 4A a los sensores 418B a 426B de la FIG. 4B, y correspondiendo el módulo 415A al software configurado para controlar la energía y el funcionamiento de los sensores 418B a 426B.

El I2C 406B se conecta con el procesador 436B de aplicaciones mediante un bus 428B, el SLIMbus 408B puede conectarse con el procesador 436B de aplicaciones mediante un bus 430B y la GPIO 410B se conecta con el procesador 436B de aplicaciones mediante un bus 432B. El bus 432B está en sí mismo conectado con un bus 434B, con un circuito integrado de gestión de energía (PMIC) 454B. En un ejemplo, en la dirección desde el PMIC 454B al procesador 436B de aplicaciones, el bus 434B puede llevar señales de habilitación de reloj que son usadas para controlar el hardware en el procesador 436B de aplicaciones. El PMIC 454B también puede aplicar el voltaje dinámico y los controles de ajuste a escala de la frecuencia al procesador 436B de aplicaciones y / o al subsistema 446B de módems. Colectivamente, los buses 428B, 430B, 432B y 434B de elementos están incluidos en la conexión 425A de la FIG. 4A, y el PMIC 454B corresponde al controlador 440A de gestión de energía de la FIG. 4A.

El sistema 402A procesador de sensores puede controlar individualmente la energía de cada sensor 418B, 420B, 422B, 424B, 426B, etc. El sistema 402A procesador de sensores también puede aprovechar distintas modalidades de energía que pueden estar disponibles, según las modalidades variantes del funcionamiento de los sensores, y / o los requisitos de la aplicación que solicita datos del sistema 402A procesador de sensores a través del sistema 430A procesador de aplicaciones. Por ejemplo, algunos sensores pueden tener modalidades limitadas de energía (p. ej., desconectado y funcionamiento normal). Otros sensores pueden admitir niveles más finos de control, que pueden cambiar diversos parámetros de configuración tales como la frecuencia de muestreo, la resolución y / o la precisión. Los ejemplos de distintas modalidades de energía pueden incluir la modalidad de baja energía, en reserva, energía normal, alta frecuencia, alta resolución, etc. Para distintos sensores, estos pueden ser controlados por software, con bits de desconectado / en reserva. Los sensores pueden ser controlados a través del bus de GPIO del microcontrolador.

En una realización, el control de energía para sensores individuales puede ser proporcionado por la fuente 410A de alimentación de los sensores, para suministrar energía para una placa de sensores en el sistema 402A procesador de sensores. El bus de GPIO puede ser usado para conmutar los reguladores de baja caída de a bordo (LDO). Los sensores individuales pueden ser puestos en la modalidad de reserva usando la interfaz entre circuitos integrados (I2C). En otra realización, los circuitos digitales a bordo del sistema 402A procesador de sensores pueden ser alimentados por la fuente 420A de alimentación primaria, mientras que la energía de los sensores es suministrada por la fuente 410A de alimentación de los sensores. La fuente de alimentación para circuitos análogos puede ser CONECTADA / DESCONECTADA, usando las GPIO del procesador 436B de aplicaciones. En otra realización, los circuitos digitales dentro del sistema 402A procesador de sensores pueden ser alimentados por la fuente 420A de alimentación primaria, mientras que los sensores son alimentados por la fuente 410A de alimentación de los sensores. En una realización, por ejemplo, la energía para los sensores puede ser controlada usando reguladores de voltaje que pueden ser CONECTADOS / DESCONECTADOS independientemente, usando comandos del PMIC 454B, en base a qué tipo de datos de los sensores está siendo requerido.

En la realización de la FIG. 4B, el procesador 436B de aplicaciones está ilustrado como un procesador ARM11/Scorpio, aunque se apreciará que el procesador 436B de aplicaciones puede corresponder a un tipo distinto de procesador en otras realizaciones de la invención. El procesador 436B de aplicaciones se conecta con una memoria 442B mediante un bus 438B. La memoria 442B está conectada con un subsistema de módem mediante el bus 444B. En un ejemplo, el subsistema 446B de módem corresponde a un procesador ARM / DSP y puede incluir funcionalidad del Sistema de Localización Global (GPS), aunque el sistema 446B de módem podría ser configurado de forma distinta en otras realizaciones de la invención.

Con referencia adicional a la FIG. 4B, el subsistema 446B de módem puede ser conectado con un amplificador de energía (PA) y un conmutador 425B de antena, mediante un bus 450B, que también está conectado con el bus 432B. En un ejemplo, el bus 450B puede ser usado para llevar señalización referida a la detección de recepción / transmisión (RX / TX) de conmutador / PA de antena).

Los elementos 436B, 442B, 446B y 452B de la FIG. 4B corresponden colectivamente al sistema 430A procesador de aplicaciones de la FIG. 4A. Así, se apreciará que el PMIC 454B puede conectarse por separado con cada elemento de hardware del sistema 430A procesador de aplicaciones, para controlar el consumo de energía de cada elemento de hardware independientemente. En otras palabras, el PMIC 454B puede conectarse con el procesador 436B de aplicaciones mediante los buses 434B y 432B, el PMIC 454B puede conectarse con el subsistema de módems mediante los buses 434B, 432B y 448B, y así sucesivamente. Los clientes de sensores pueden interactuar con el módulo de sensores a través de las API de sensores, que están asociadas al módulo 415A de los subsistemas del software de los sensores, descrito en más detalle más adelante.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra un subsistema 415A ejemplar del software de los sensores, congruente

con una realización de la invención. El subsistema 415A del software de los sensores puede incluir los clientes 510 de sensores, las API 515 de sensores, un gestor 520 de sensores y los controladores 550 de sensores. Dentro del gestor 520 de sensores, pueden estar adicionalmente incluido un cierto número de módulos gestores, tales como un gestor 525 de clientes, un gestor 540 de descubrimiento de sensores, un gestor 545 de datos, un gestor 535 de dispositivos y un gestor 530 de energía.

El gestor 520 de sensores puede coordinar múltiples solicitudes de clientes para los recursos de sensores. Tal coordinación permite una operación más tersa del dispositivo móvil en el caso, por ejemplo, de que los clientes de sensores proporcionen solicitudes concurrentes y / o solapadas de datos de los sensores que puedan crear conflictos de recursos. Tales conflictos podrían surgir cuando las solicitudes de clientes incluyen solicitudes de datos para sensores comunes, o requieren más recursos de soporte (p. ej., memoria y / o ciclos de procesamiento) de los que pueden estar disponibles para el uso de clientes simultáneos. El gestor 520 de sensores puede organizar las solicitudes de clientes y adjudicar recursos de una manera que puede reducir los conflictos de recursos. En al menos una realización de la invención, como se describirá en más detalle más adelante, el gestor 520 de sensores también puede activar / desactivar la energía para uno o más sensores, y / o variar los parámetros operativos de los sensores, de modo que el consumo global de energía del dispositivo móvil pueda ser reducido.

Los clientes 510 de sensores incluyen diversas aplicaciones que pueden utilizar y explotar datos de los sensores. Según se muestra en la FIG. 5, los clientes de sensores se muestran como residentes en el subsistema del software de los sensores; sin embargo, los clientes de sensores también pueden residir en otros sistemas, incluyendo, por ejemplo, el sistema 430A procesador de aplicaciones. Un cliente de sensores usa habitualmente las API 515 de Sensores para registrarse en el módulo de sensores y solicitar tipos de datos específicos de los sensores. Un cliente de sensores también puede indicar, mediante las API 515 de Sensores, la periodicidad de los informes de datos de los sensores.

El gestor 525 de clientes puede gestionar todas las transacciones de clientes, e interactuar con las API 515 de sensores para recibir y procesar solicitudes de clientes y enviar respuestas síncronas o asíncronas. El gestor 525 de clientes puede procesar las solicitudes de registro desde el procesador 436B de aplicaciones y luego notificar al gestor de datos sobre las solicitudes de datos para el sensor, o los sensores, específico(s) 560. Adicionalmente, el gestor 525 de clientes puede notificar al gestor de energía sobre las solicitudes de registro. El proceso de registro, que puede ser realizado por el gestor 530 de clientes, permite al gestor 520 de sensores adjudicar los recursos del subsistema de sensores a las aplicaciones de clientes de una manera ordenada, para evitar conflictos de recursos. Por ejemplo, el gestor de sensores puede determinar las prioridades y la sincronización con las cuales los datos de los sensores y / o los recursos de procesamiento de sensores pueden ser suministrados a una o más aplicaciones solicitantes ejecutándose en el sistema 430A procesador de aplicaciones.

El gestor 545 de datos puede realizar la transmisión por flujo y el almacenamiento temporal de los datos suministrados por uno o más dispositivo(s) sensor(es) 560. El gestor 545 de datos puede interactuar con el gestor 535 de dispositivos para proveer los datos desde el controlador 550 de sensor adecuado. El gestor 535 de datos interactúa con el gestor 530 de energía para el control de energía sobre los sucesos de inicio / fin de datos y para las velocidades de transmisión de flujo de datos. Adicionalmente, el gestor 530 de energía puede controlar la energía del sensor individual para DESCONECTAR / CONECTAR la misma, a través del Circuito Integrado 454B de gestión de energía.

El módulo 540 de descubrimiento de sensores puede ser notificado por el gestor 545 de datos si una nueva solicitud de cliente, para un nuevo tipo de datos, es recibida desde el procesador 436B de aplicaciones. El módulo 540 de descubrimiento de sensores puede identificar el sensor que puede proveer los datos solicitados, y luego notificar al gestor 536 de dispositivos para inicializar y configurar el controlador 550 de sensor correspondiente al dispositivo sensor adecuado. El gestor 535 de dispositivos puede procesar transacciones de dispositivo / controlador, incluso la inicialización, el registro, la configuración, etc.

El gestor 530 de energía puede interactuar con los otros módulos en el gestor de sensores, esto es, el gestor 525 de clientes, el gestor 545 de datos y el gestor 535 de dispositivos, para operar el subsistema 415A del software de los sensores de una manera eficaz en términos de energía. Las solicitudes de registro de clientes y de datos son usadas por el gestor 530 de energía para determinar el uso de sensores. El gestor 530 de energía puede notificar al gestor 535 de dispositivos para configurar un controlador 530 de sensor en la modalidad operativa adecuada. Adicionalmente, el gestor 530 de energía puede controlar la fuente de alimentación para el dispositivo con el PMIC 454B, usando una API de controlador de Circuito Integrado de gestión de energía. La API de gestión de energía (no mostrada) puede residir en el sistema 430A procesador de aplicaciones. Los módulos dentro del gestor 520 de sensores pueden interactuar con los dispositivos sensores 560 a través de una interfaz 555 de dispositivo sensor.

Las FIGs. 6A a 6C son diagramas de flujo que ilustran procesos ejemplares congruentes con al menos una realización de la invención. Las indicaciones explicativas a lo largo del lado derecho de cada diagrama de flujo ejemplifican qué gestor específico, dentro del gestor 520 de sensores, puede realizar los bloques de proceso asociados.

Con referencia a la FIG. 6A, una solicitud 605A de cliente, generada por el procesador 436B de aplicaciones, puede ser recibida en el gestor 525 de clientes. El gestor 525 de clientes puede entonces determinar si la solicitud de cliente incluye o no una solicitud de registro, o de baja de registro (615A). En caso de ser así, la base de datos de clientes puede ser actualizada en consecuencia, en base a la solicitud (650A) del cliente, y el control puede pasar al gestor 530 de energía para ejecutar un proceso de registro, o de baja de registro, según lo ejemplificado más adelante en la descripción de la FIG. 6B. La base de datos de clientes, por ejemplo, puede mantener el estado de todos los clientes activos registrados en el sistema, mantener el estado de las solicitudes pendientes y la manera en que el estado debería ser informado, y almacenar información específica para cada cliente que ha hecho una solicitud de cliente.

Alternativamente, si se determina que la solicitud de cliente recibida no es una solicitud de registro / baja de registro del cliente en el bloque 615A, entonces puede determinarse adicionalmente si la solicitud de cliente recibida es o no una solicitud de inicio / fin por parte de la aplicación (620A) del cliente. La solicitud de inicio / fin es una solicitud para el sensor adecuado, bien para proporcionar datos o bien para cesar de proporcionar datos. Si la solicitud no incluye una solicitud de inicio / fin, entonces puede ser procesada por el procesador (655A) de sensores, de una manera no relacionada con el proceso de gestión de energía, y no hace falta que se describa en detalle. Alternativamente, si se determina que una solicitud de inicio / fin fue recibida en el bloque 620A, entonces el gestor 545 de datos puede determinar si la solicitud del cliente incluye o no una solicitud de un nuevo tipo (630A) de datos. Un nuevo tipo de datos está definido como uno que no ha sido solicitado desde el arranque del sistema. Una base de datos por separado puede estar contenida en el gestor 545 de datos, que almacena el tipo de datos y lo asocia a un dispositivo sensor específico. Si se solicita un nuevo tipo de datos, el gestor 545 de datos puede realizar el descubrimiento de sensores para averiguar el origen para el nuevo tipo (660A) de datos solicitado. Después de que el descubrimiento 660A de sensor es realizado por el gestor 545 de datos, o si se determina que la solicitud no incluye un nuevo tipo de datos en el bloque 630A, el gestor 535 de dispositivos puede luego inicializar y / o configurar el controlador de dispositivo para el sensor, o los sensores (640A), adecuado(s). El gestor 535 de dispositivos puede luego actualizar una base (645A) de datos de dispositivos. La base de datos de dispositivos puede incluir información que asocia los tipos de datos solicitados con los sensores más adecuados para proveer el tipo de datos solicitado por el cliente. Aquí, los tipos de datos con soporte pueden ser correlacionados con los dispositivos sensores adecuados que generan los datos correspondientes. Por ejemplo, la base de datos de dispositivos puede incluir parámetros tales como la modalidad operativa, la velocidad de muestreo, el número de clientes que solicitan datos de los sensores, etc. Una vez que la base de datos de dispositivos está actualizada, el proceso puede avanzar al proceso de recogida de datos detallado en la FIG. 6C.

Si fue recibida una solicitud de registro, o de baja de registro, por el gestor 525 de clientes, según lo descrito anteriormente en el bloque 615A, el control puede ser transferido al gestor 530 de energía después de que el registro, o la baja de registro, haya sido realizado dentro del gestor 525 de clientes. Con referencia a la FIG. 6B, el gestor 530 de energía puede comprobar inicialmente para determinar si fue realizado el registro, o la baja de registro (610B). Si se realizó la baja de registro, y el cliente ya no está siendo rastreado por el gestor 550 de clientes (es decir, ha sido efectivamente eliminado del procesamiento adicional, a menos que sea registrado nuevamente), el gestor 530 de energía puede actualizar la velocidad de muestreo del sensor con el mínimo requerido para prestar soporte a los clientes restantes (615B). El gestor 530 de energía puede luego determinar si este es o no el último cliente que solicita datos de un sensor (620B). Si este no es el último cliente, el procesamiento por parte del gestor (550) de energía puede terminar.

Por otra parte, si se determina, en el bloque 620B, que este es el último cliente que solicita datos de un sensor, entonces el gestor 530 de energía puede comprobar para determinar si la energía del sensor está o no CONECTADA (625B). La comprobación en el bloque 625B puede ser realizada porque un cliente durmiente puede dar como resultado que el sensor esté en un estado de energía reducida, en el cual no pueda consumir ninguna corriente (esencialmente, el sensor puede ya estar en un estado desactivado). Si la energía del sensor no está CONECTADA, entonces el procesamiento realizado por el gestor 530 de energía puede terminar. Si se determina, en el bloque 625B, que el sensor está activo, la modalidad operativa del sensor puede ser actualizada (630B) para garantizar, por ejemplo, que el sensor no esté ya funcionando en una modalidad de corriente alta. En otro ejemplo para el bloque 630B, la modalidad operativa puede ser cambiada en el caso de que el sensor esté todavía proporcionando datos para un cliente que ha omitido informar debidamente al sensor para detener el suministro de datos antes de darse de baja en el registro. Una vez que la modalidad operativa está actualizada, el gestor 530 de energía puede entonces iniciar un temporizador de "energía de sensor DESCONECTADA" (635B) y monitorizar posteriormente este temporizador para determinar si se ha agotado (640B). Al agotarse el temporizador de "energía de sensor DESCONECTADA", se apaga la energía para el sensor (645B). El temporizador es usado para proporcionar un retardo, de modo que el sensor sea realimentado innecesariamente. Esto evita incurrir en latencia innecesaria y, en el caso de algunos sensores, la corriente de arranque puede ser mayor que la corriente operativa, y la realimentación frecuente podría usar efectivamente más energía que dejar simplemente activo el sensor.

Con referencia adicional a la FIG. 6B, si fue determinado, en el bloque 610B, que el registro fue realizado en el gestor 525 de clientes, entonces el gestor 530 de energía puede determinar si el sensor está desconectado (650B). Esta comprobación es realizada porque es probable que el sensor, tras ser nuevamente registrado, esté desconectado antes de ser usado por primera vez. Por otra parte, si el sensor está actualmente conectado, el procesamiento realizado por el

gestor 530 de energía puede terminar. Si el sensor está desconectado, el gestor 530 de energía puede tomar una determinación, en base a lógica específica de la plataforma, en cuanto a que es adecuado que el sensor sea conectado (655B). El gestor 550 de energía puede entonces comprobar el resultado del bloque 660B. Si se determina como adecuado, en el bloque 660B, conectar la energía, la energía es CONECTADA (665B). En caso contrario, el procesamiento por parte del gestor 550 de energía puede terminar.

Con referencia a la FIG. 6C, que ilustra un proceso ejemplar que ocurre en el gestor 530 de energía cuando los datos están siendo recogidos por un sensor. Aquí, el gestor 530 de energía puede determinar inicialmente si la solicitud del cliente recibida por el gestor de clientes incluía o no una solicitud para iniciar la detección de datos (610C) del sensor. Si es así, se comprueba (640C) la energía para el sensor y se enciende si es necesario (645C). El gestor de energía puede luego determinar si este es el primer cliente para los datos (650C) de sensor solicitados. Si es así, la modalidad operativa del sensor es actualizada (655C) para inicializar el sensor para el cliente. Si no es así, la velocidad de muestreo del sensor es actualizada a un mínimo requerido para prestar soporte a los clientes existentes (660C). Aquí, el gestor de energía puede calcular la frecuencia mínima de muestreo requerida, o cualquier otro parámetro asociado, a fin de reducir el consumo de energía.

Volviendo al bloque 610C, si el gestor 530 de energía determina que el cliente está solicitando detener la recepción de datos desde un sensor, puede posteriormente determinarse, por una comprobación, si este es o no el último cliente para los datos (615C) del sensor. Si es el último cliente, la modalidad operativa del sensor puede ser actualizada (620C) para ponerla en la modalidad de corriente baja, para reducir el consumo de energía, y luego puede ser iniciado (625C) el temporizador de "energía DESCONECTADA" del sensor. El gestor 530 de energía comprueba si el temporizador de "energía DESCONECTADA" del sensor está agotado (630C) y, si es así, apaga el sensor (635C). Si el gestor 530 de energía determina, en el bloque 615C, que este no es el último cliente para los datos del sensor, la velocidad de muestreo de los datos del sensor puede ser actualizada con el mínimo requerido para prestar soporte a las solicitudes de clientes pendientes en la etapa 660C. Debido a que puede haber más de un cliente simultáneamente interesado en obtener datos desde un sensor específico, la velocidad a la cual el dispositivo sensor puede ser muestreado puede ser reducida hasta un valor que pueda prestar soporte adecuadamente a todos los clientes existentes, para optimizar la energía.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 700 de nivel superior, congruente con al menos una realización de la invención. Inicialmente, puede ser recibida (710) una solicitud desde un cliente de sensores, con respecto a un sensor. Esta solicitud puede incluir diversos comandos por parte del cliente, asociados a uno o más sensores. Puede luego tomarse una determinación en cuanto a si el cliente de sensores solicita un registro, o una baja de registro (720). Esta determinación indica si el cliente se ha registrado o no en el sensor, o si ha sido dado de baja del registro en el sensor. Las acciones de registro, o baja de registro, pueden ser realizadas en base a comandos incluidos en la solicitud recibida. La fuente de alimentación y las modalidades operativas del sensor pueden ser controladas en base a la determinación entre registro y baja de registro en el bloque 720 (730). Este control es efectuado a fin de reducir el consumo de energía del sensor. Puede determinarse luego si el cliente del sensor proporcionó o no una solicitud de inicio / fin para los datos provenientes del sensor (740). Finalmente, la energía para el sensor, una configuración y / o una modalidad operativa del sensor pueden ser controladas en base a la solicitud de inicio / fin para los datos (750). Este control es efectuado a fin de reducir el consumo de energía del sensor.

Los expertos en la técnica apreciarán que la información y las señales pueden ser representadas usando cualquiera entre una amplia variedad de distintas tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips que pueden ser mencionados a lo largo de la descripción anterior pueden ser representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

Además, los expertos en la técnica apreciarán que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo descritos con relación a las realizaciones reveladas en la presente memoria pueden ser implementados como hardware electrónico, software de ordenador o combinaciones de ambos. Para ilustrar con claridad esta intercambiabilidad del hardware y del software, diversos componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas han sido descritos anteriormente, en general, en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad es implementada como hardware o software depende de la aplicación específica y de las restricciones de diseño impuestas sobre el sistema global. Los artesanos expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de formas variables para cada aplicación específica, pero tales decisiones de implementación no deberían ser interpretadas como causantes de un alejamiento del alcance de la presente invención.

Los procedimientos, secuencias y / o algoritmos descritos con relación a las realizaciones reveladas en la presente memoria pueden ser realizados 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 memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco rígido, un disco extraíble, un CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido 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. Como

alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador.

5 En consecuencia, una realización de la invención puede incluir un medio legible por ordenador que realiza un procedimiento para gestionar el consumo de energía de una pluralidad de sensores dentro de un dispositivo móvil. El procedimiento puede incluir recibir una solicitud desde un cliente de sensor con respecto a un sensor, determinar si el cliente de sensor solicitó el registro, o la baja de registro, controlar una fuente de alimentación y una modalidad operativa del sensor, en base a la solicitud de registro, o de baja de registro, para reducir el consumo de energía del sensor, determinar si el cliente de sensor proporcionó una solicitud de inicio / fin para los datos provenientes del sensor, y controlar la energía para el sensor, una configuración de dispositivo / controlador y una modalidad operativa del sensor, en base a la solicitud de inicio / fin de datos, para reducir el consumo de energía del sensor. En consecuencia, la
10 invención no está limitada a los ejemplos ilustrados, y cualquier medio para realizar la funcionalidad descrita en la presente memoria está incluido en las realizaciones de la invención.

Si bien la revelación precedente muestra realizaciones ilustrativas de la invención, debería observarse que diversos cambios y modificaciones podrían ser hechos en la presente memoria sin apartarse del alcance de la invención, según lo definido por las reivindicaciones adjuntas. Las funciones, etapas y / o acciones de las reivindicaciones del procedimiento, de acuerdo a las realizaciones de la invención descrita en la presente memoria, no necesariamente han de realizarse en
15 ningún orden específico. Además, aunque los elementos de la invención pueden ser descritos o reivindicados en singular, el plural está contemplado, a menos que se indique explícitamente la limitación al singular.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para gestionar el consumo de energía de una pluralidad de sensores (560) dentro de un dispositivo móvil, que comprende:
recibir (710) una solicitud desde un cliente (510) de sensor con respecto a un sensor (560);
- 5 determinar (720) si el cliente (510) de sensor solicitó el registro, o la baja de registro;
controlar (730) una fuente de alimentación y una modalidad operativa del sensor (560), en base a la solicitud de registro, o de baja de registro, para reducir el consumo de energía del sensor (560);
determinar (740) si el cliente (510) de sensor proporcionó o no una solicitud de inicio / fin para los datos provenientes del sensor (560); y
- 10 controlar (750) la energía para el sensor (560), una configuración de dispositivo / controlador y una modalidad operativa del sensor (560), en base a la solicitud de inicio / fin de los datos, para reducir el consumo de energía del sensor (560).
2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
determinar que la solicitud incluye una solicitud de registro, o de baja de registro; y
actualizar una base de datos de clientes y realizar el registro, o baja de registro, del sensor.
- 15 3. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende adicionalmente:
constatar que el registro ha sido realizado;
determinar si el sensor (560) está desconectado o no; y
determinar si el sensor (560) debería ser conectado y, si es así, conectar la alimentación del sensor (560).
4. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende adicionalmente:
- 20 constatar que la baja de registro ha sido realizada;
actualizar la velocidad de muestreo de los datos del sensor a un mínimo capaz de prestar soporte a los clientes existentes;
actualizar los parámetros del sensor para prestar soporte a los clientes existentes;
actualizar la modalidad operativa del sensor; y
desconectar la alimentación del sensor si la solicitud es la última solicitud del cliente.
- 25 5. El procedimiento según la reivindicación 4, que comprende adicionalmente:
constatar que la solicitud es la última solicitud del cliente y que el sensor (560) está conectado;
iniciar un temporizador de desconexión del sensor;
determinar si el temporizador de desconexión del sensor se ha agotado o no; y
apagar el sensor al agotarse el temporizador de desconexión.
- 30 6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
determinar que el cliente (510) de sensor proporcionó una solicitud de inicio de datos;
determinar si el sensor (560) está o no desconectado, y conectar el sensor (560) si el sensor está desconectado;
determinar que el cliente (510) de sensor es un primer cliente de sensor para el sensor (560);
actualizar una modalidad operativa del sensor; y
- 35 actualizar una frecuencia de muestreo del sensor a un mínimo para prestar soporte a los clientes existentes.
7. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
determinar que el cliente (510) de sensor proporcionó una solicitud de fin de datos; y

determinar que el cliente (510) de sensor no es el último cliente asociado al sensor (560),

y actualizar la frecuencia de muestreo del sensor a un mínimo para prestar soporte a los clientes existentes.

8. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

determinar que el cliente (510) de sensor proporcionó una solicitud de fin de datos;

5 determinar que el cliente (510) de sensor es el último cliente asociado al sensor (560);

actualizar un módulo operativo del sensor;

iniciar un temporizador de "desconexión" del sensor; y

desconectar la alimentación del sensor cuando se agota el temporizador de "desconexión" del sensor.

10 9. Un medio de almacenamiento legible por ordenador, no transitorio, que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que el procesador realice el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

10. Un aparato para gestionar el consumo de energía de una pluralidad de sensores (560) dentro de un dispositivo móvil, que comprende:

un medio para recibir una solicitud desde un cliente (510) de sensor con respecto a un sensor (560);

15 un medio para determinar si el cliente (510) de sensor solicitó el registro, o la baja de registro;

un medio para controlar una fuente de alimentación y una modalidad operativa del sensor (560), en base a la solicitud de registro, o de baja de registro, para reducir el consumo de energía del sensor (560);

un medio para determinar si el cliente (510) de sensor proporcionó o no una solicitud de inicio / fin para los datos provenientes del sensor (560); y

20 un medio para controlar la alimentación del sensor (560), una configuración de dispositivo / controlador y una modalidad operativa del sensor, en base a la solicitud de inicio / fin de datos, para reducir el consumo de energía del sensor (560).

11. El aparato según la reivindicación 10, que comprende adicionalmente:

un medio para determinar que la solicitud incluye una solicitud de registro o de baja de registro; y

un medio para actualizar una base de datos de clientes y realizar el registro, o la baja de registro, del sensor (560).

25 12. El aparato según la reivindicación 11, que comprende adicionalmente:

un medio para constatar que el registro ha sido realizado;

un medio para determinar si el sensor (560) está desconectado o no; y

un medio para determinar si el sensor (560) debería ser conectado y, si es así, conectar la alimentación del sensor.

13. El aparato según la reivindicación 11, que comprende adicionalmente:

30 un medio para constatar que la baja de registro ha sido realizada;

un medio para actualizar la velocidad de muestreo de datos del sensor a un mínimo capaz de prestar soporte a los clientes existentes;

un medio para actualizar los parámetros del sensor para prestar soporte a los clientes existentes;

un medio para actualizar la modalidad operativa del sensor; y

35 un medio para desconectar la alimentación del sensor si la solicitud es la última solicitud del cliente.

14. El aparato según la reivindicación 10, que comprende adicionalmente:

un medio para determinar que el cliente (510) de sensor proporcionó una solicitud de inicio de datos;

un medio para determinar si el sensor (560) está conectado o no, y conectar el sensor (560) si el sensor está desconectado;

un medio para determinar que el cliente (510) de sensor es un primer cliente de sensor para el sensor (560);

un medio para actualizar una modalidad operativa del sensor; y

un medio para actualizar una frecuencia de muestreo del sensor a un mínimo para prestar soporte a los clientes existentes.

5 15. El aparato según la reivindicación 10, que comprende adicionalmente:

un medio para determinar que el cliente (510) de sensor proporcionó una solicitud de fin de datos; y

un medio para determinar que el cliente (510) de sensor no es el último cliente asociado al sensor (560), y actualizar la frecuencia de muestreo del sensor a un mínimo para prestar soporte a los clientes existentes, o

un medio para determinar que el cliente (510) de sensor es el último cliente asociado al sensor (560);

10 un medio para actualizar un módulo operativo del sensor;

un medio para iniciar un temporizador de “desconexión” del sensor; y

un medio para desconectar la alimentación del sensor cuando se agota el temporizador de “desconexión” del sensor.

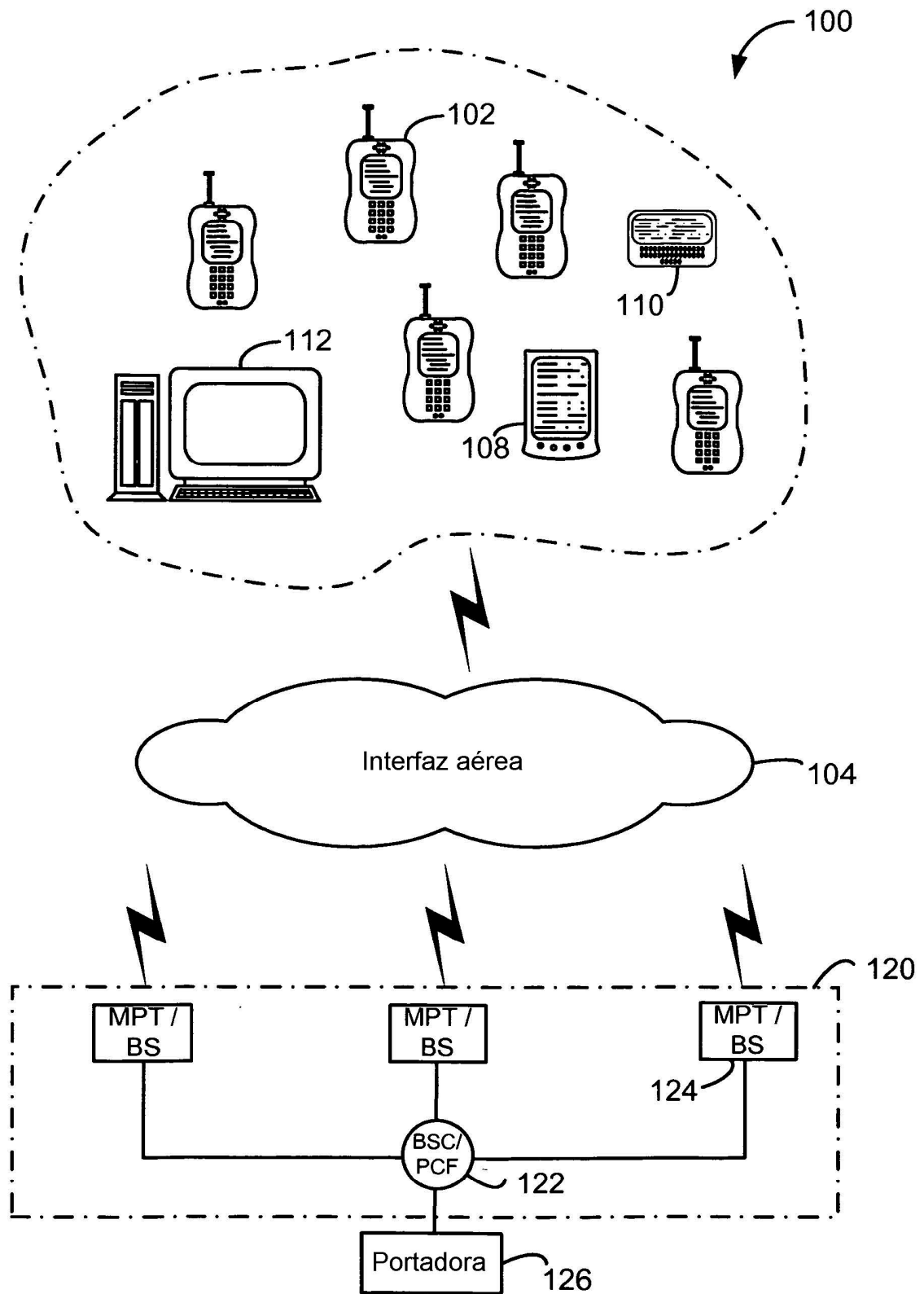


Fig. 1

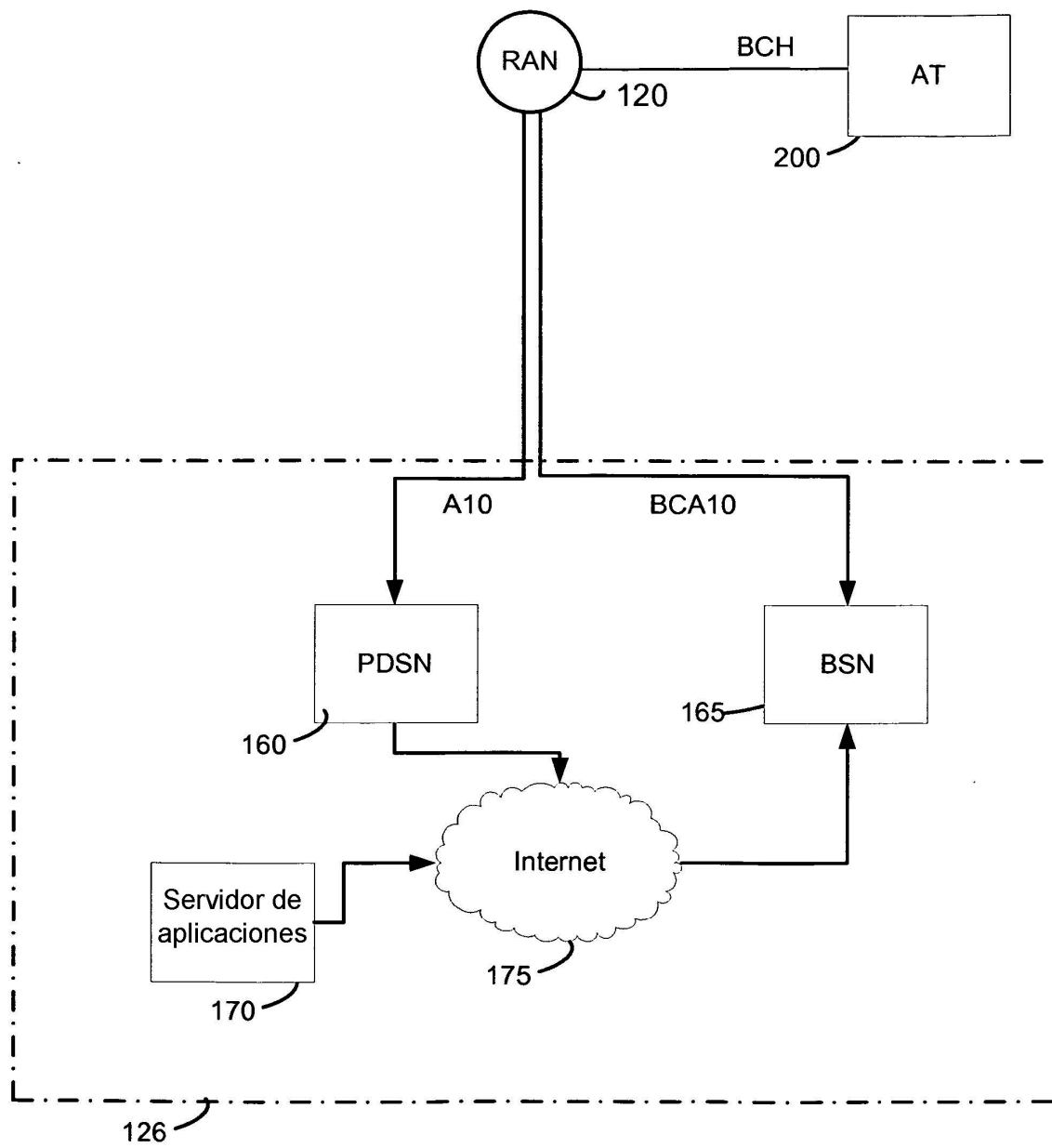


Fig. 2

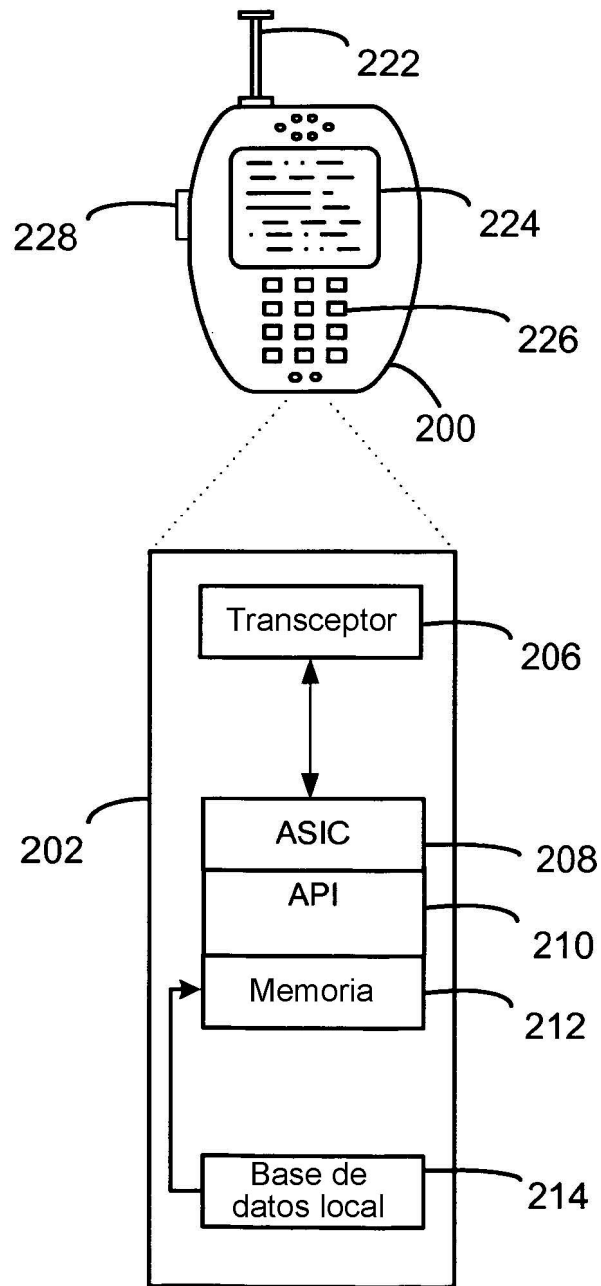


Fig. 3

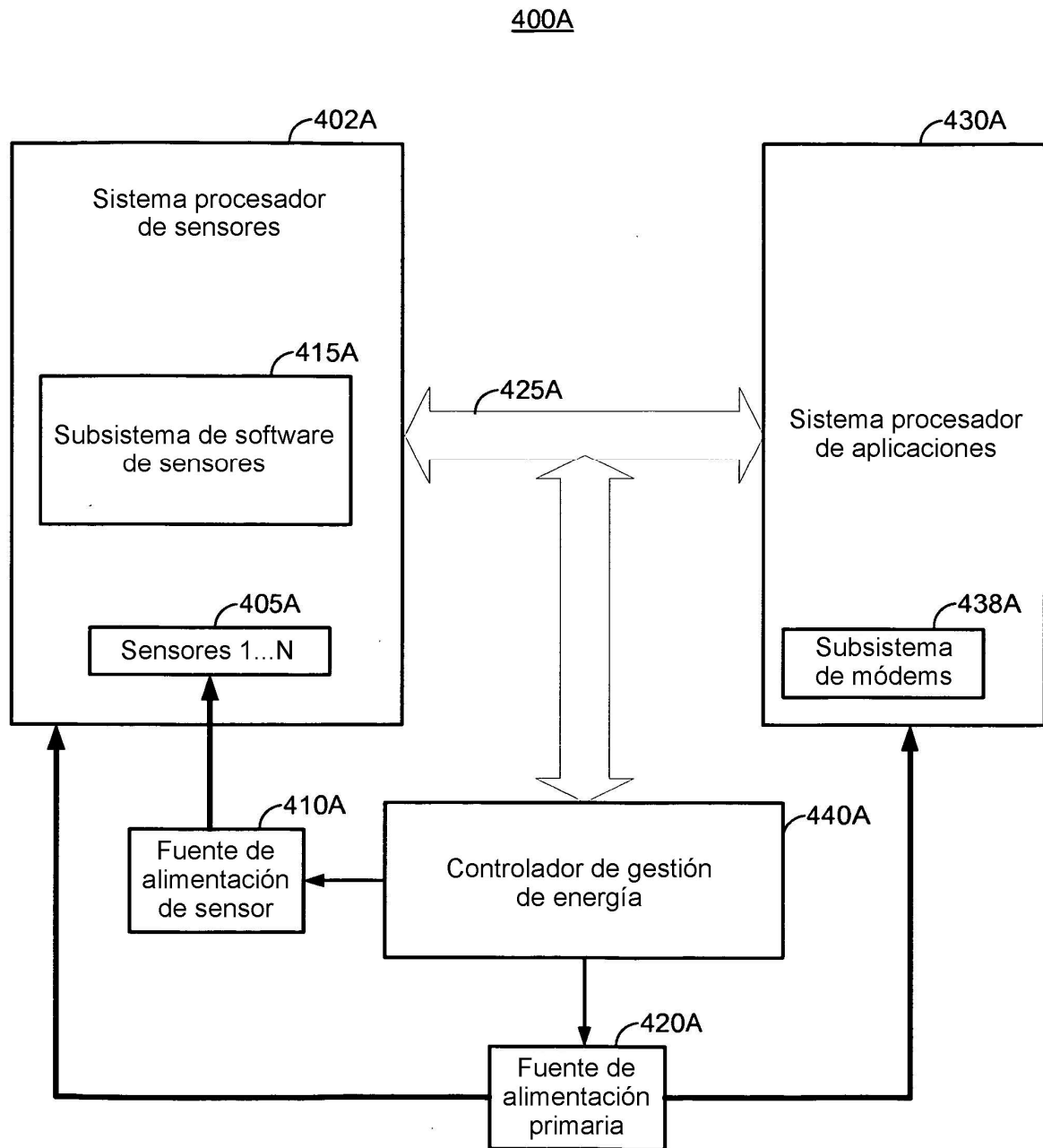


Fig. 4A

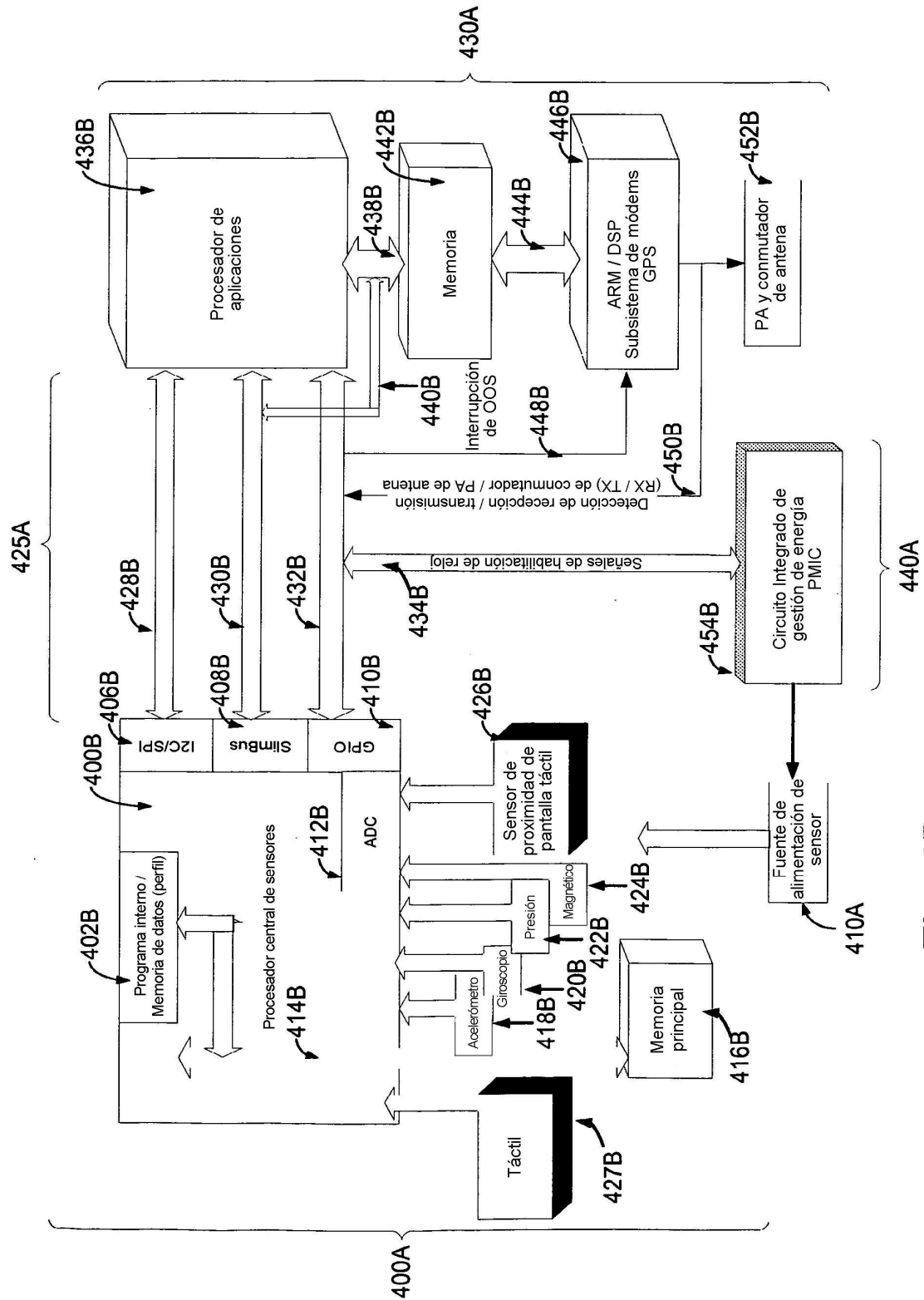


Fig. 4B

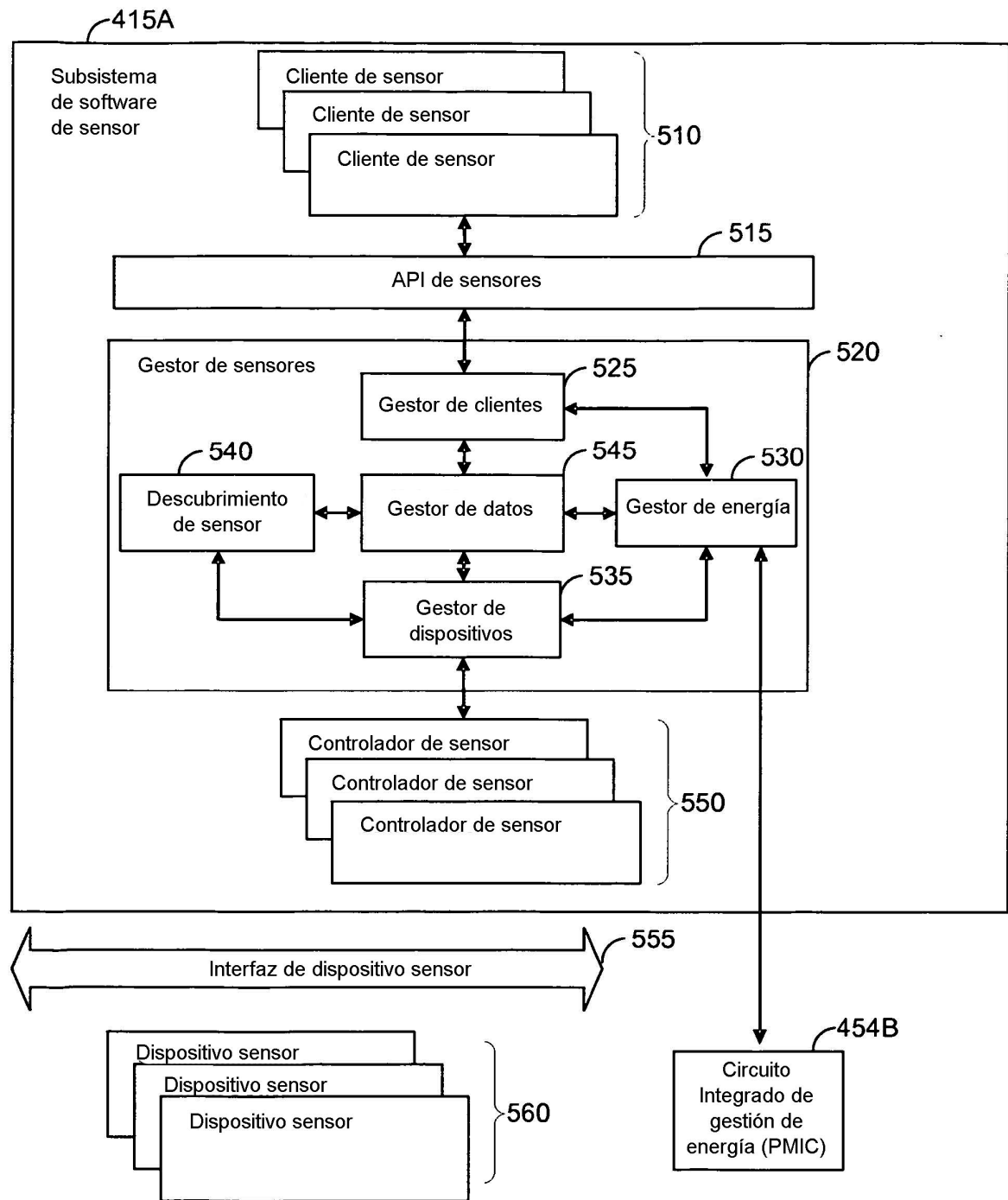


Fig. 5

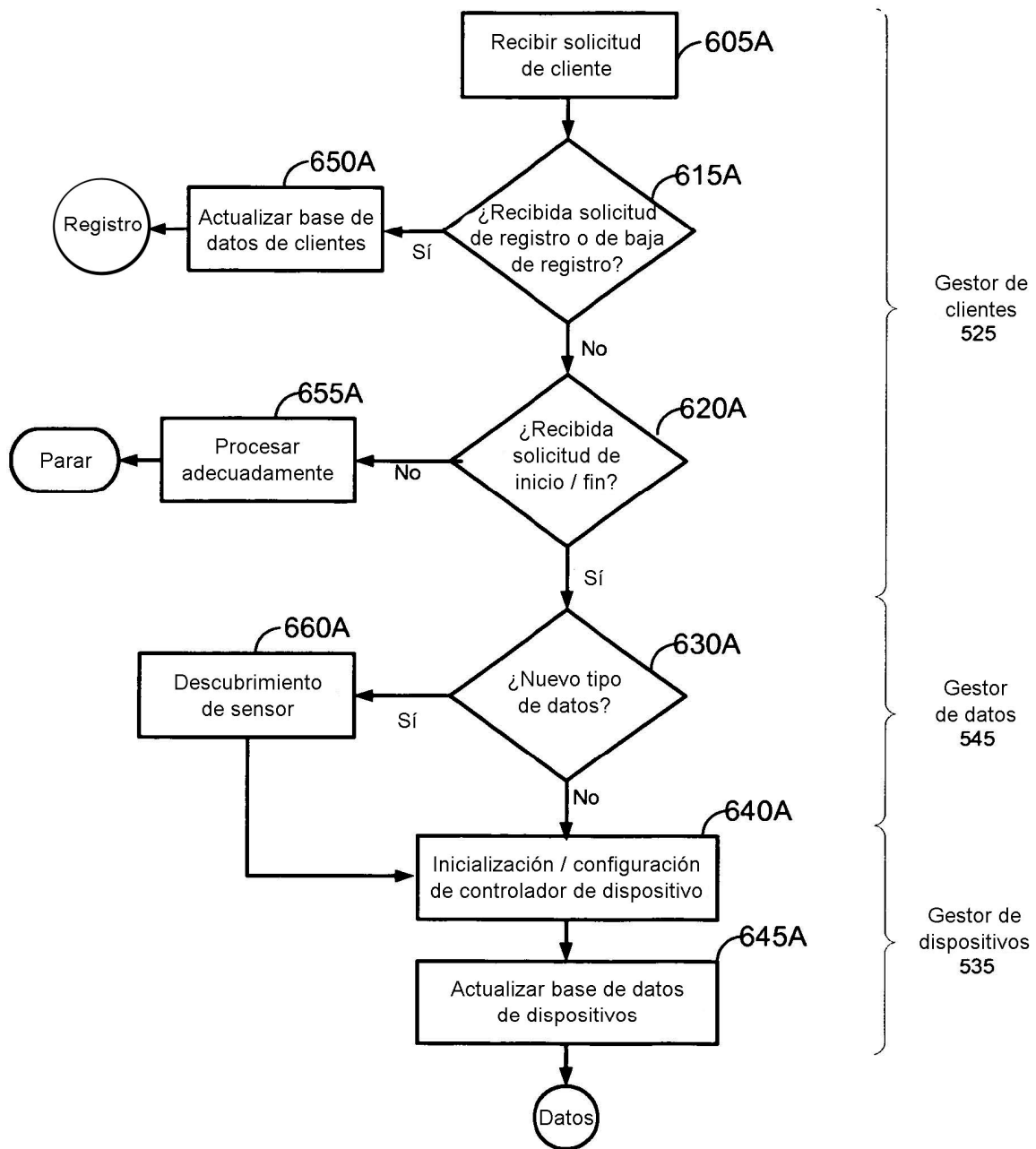
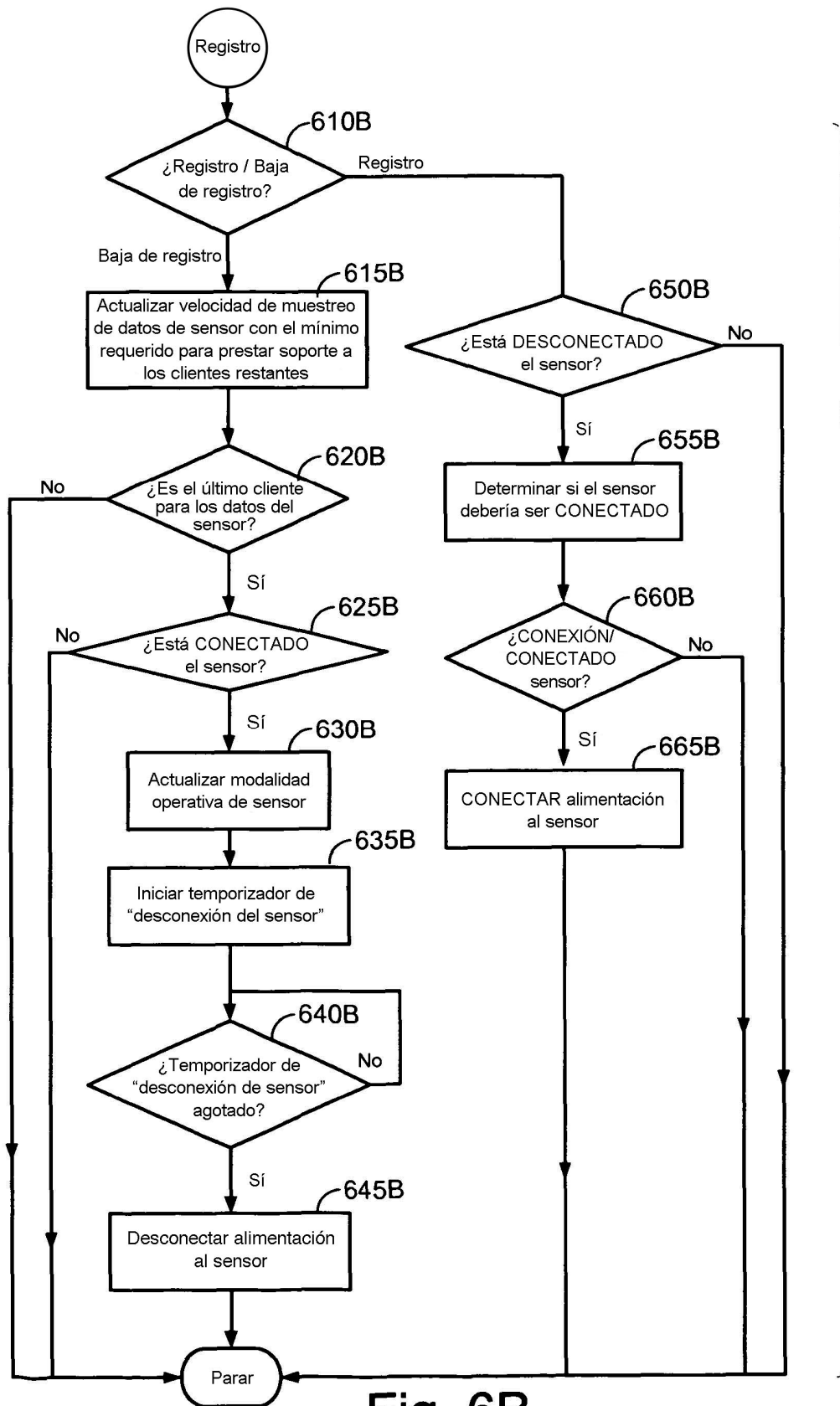


Fig. 6A



Gestor de
energía
530

Fig. 6B

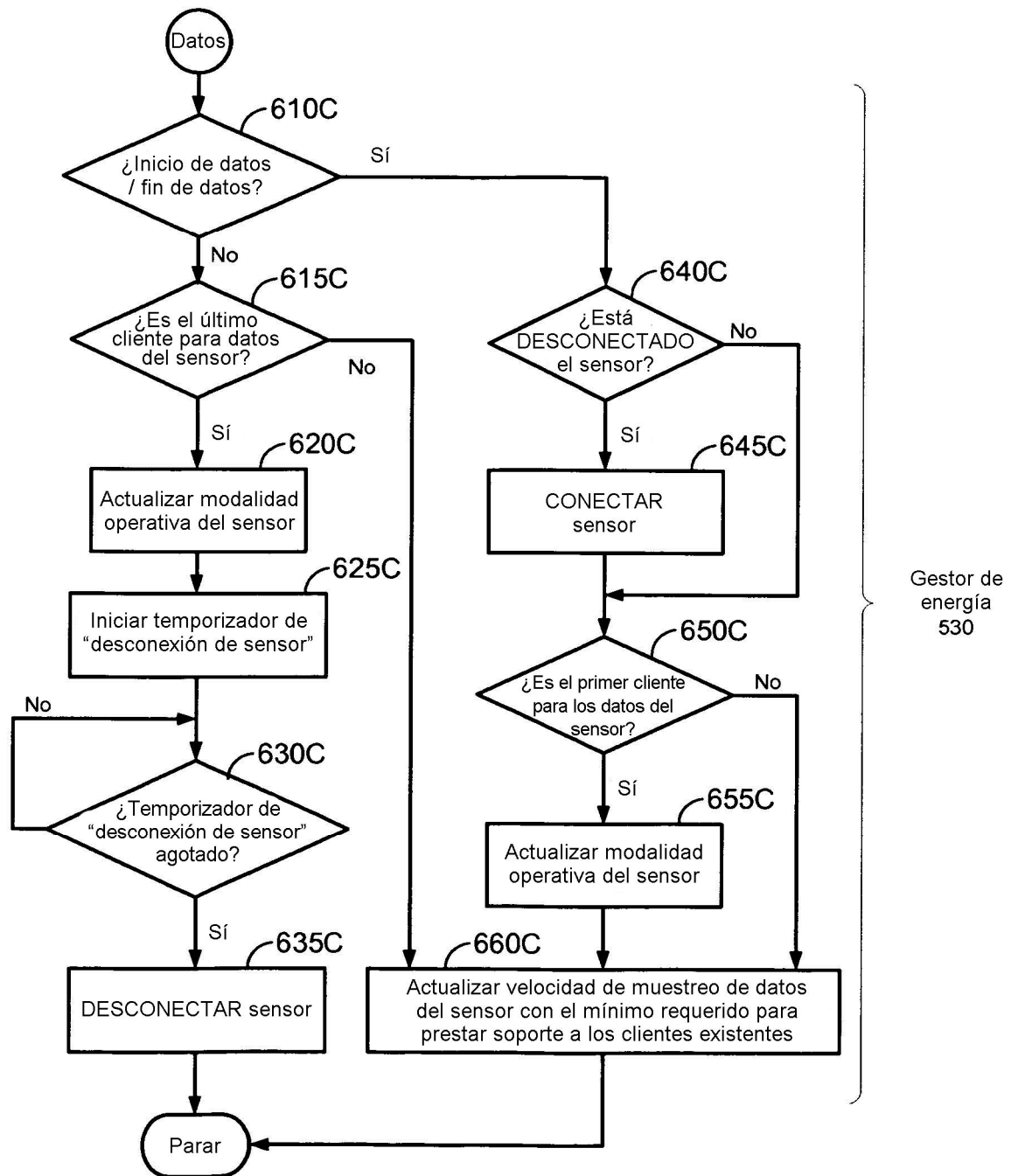


Fig. 6C

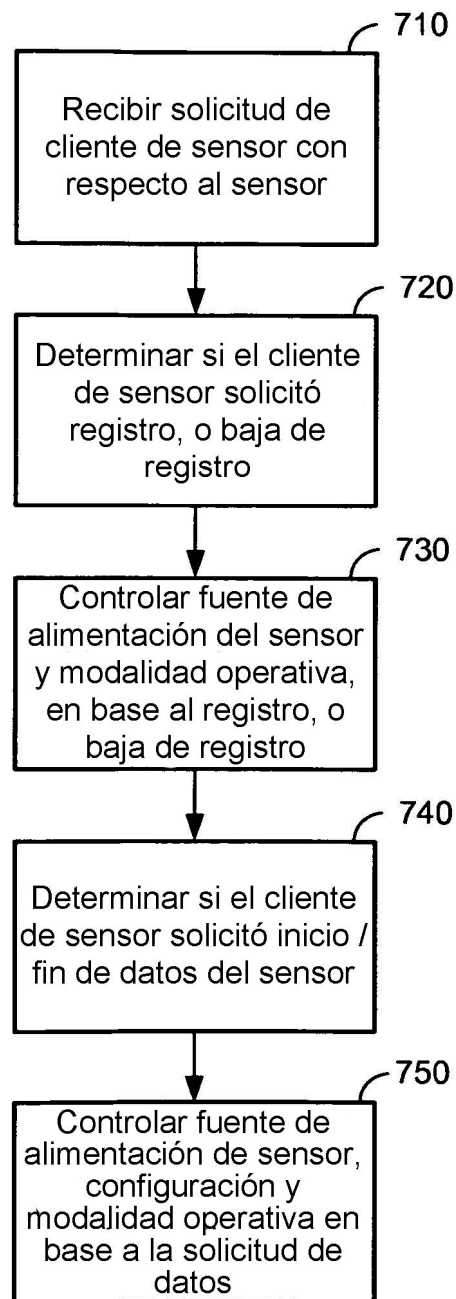


Fig. 7