

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 882**

51 Int. Cl.:

G01S 11/06 (2006.01)

G01S 5/00 (2006.01)

G01S 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2013 E 13721765 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2847610**

54 Título: **Sistema y método de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia**

30 Prioridad:

11.05.2012 ES 201230711

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

15.09.2016

73 Titular/es:

**TARANTO ESTUDIOS E INVERSIONES, S.L.
(50.0%)
C/ Blasco de Garay 54 - 5º G
28015 Madrid, ES y
SERRANO OLMEDO, JOSÉ JAVIER (50.0%)**

72 Inventor/es:

**SERRANO OLMEDO, JOSÉ JAVIER y
CRESPO ROMERO, JORGE**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 582 882 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

Sistema y método de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia

Campo de la invención

5 La presente invención describe un sistema para la localización espacial de objetos por medios sonoros, luminosos o vibrantes; empleando tecnología de identificación por radio de frecuencia, así como otras tecnologías de comunicaciones para comunicaciones de alcance corto, es decir para el ámbito doméstico o en edificios. Está comprendida en el sector técnico de las telecomunicaciones, más concretamente en el de la teleasistencia, particularizando su utilización en personas con discapacidad visual, parcial o total, o con discapacidad cognitiva leve. Aplica para la mejora de la calidad de vida de personas con o sin discapacidad visual, parcial o total, en su domicilio. También puede servir como herramienta para la ayudar a la localización de objetos singulares rodeados de objetos de similares características, y que son buscados por usuarios no expertos en la manipulación de dichos objetos. Finalmente, en algunas implementaciones, los propios usuarios pueden ser también localizados por el sistema, incluso siendo capaces éstos de recibir avisos sencillos.

15 Antecedentes de la invención

La pérdida de objetos de uso común es un problema cotidiano en los domicilios, residencias de mayores, etc.. Si a esto le añadimos que alguna o todas las personas que viven en dicho domicilio tienen una discapacidad visual, parcial o total, el problema se magnifica. Además, algunos objetos pueden ser no fácilmente localizables en escenarios distintos al doméstico, como en escenarios de situaciones de emergencia o de venta al por menor cuando la presencia de muchos objetos y los usuarios no especialmente preparados para localizar un artículo específico debe ser guiada para encontrarlos de una manera muy eficiente. Partiendo de lo anterior, en numerosas ocasiones es necesaria la localización de objetos en un entorno controlado, donde se sabe con certeza que el objeto se encuentra en el interior del mismo pero no con total exactitud o, por el contrario, para asegurar que el objeto de la búsqueda no está presente. Por tanto, la capacidad de localización de objetos se ve limitada por la distribución, tamaño y movilidad del mobiliario, así como por la disponibilidad de dispositivos fácilmente acoplables a cualquier objeto independientemente del tamaño del mismo.

Entre las publicaciones del estado de la técnica relacionadas hay que hacer mención al documento US 20070013541, que presenta un sistema de inventariado aplicado en un laboratorio. Cada objeto a inventariar posee una etiqueta RFID que es registrada por unos lectores fijos en los armarios, almacenándose la información en una base de datos.

El documento US 20090167495 describe un método para adaptar etiquetas RFID para su uso en localización e indicación de estado de unos objetos colocados en estantes.

35 El sistema descrito en el documento WO 2010056287 da una posible solución al seguimiento de muestras de pacientes en un hospital mediante tecnología RFID. Los transpondedores RFID acoplados a las muestras guardan datos asociados al paciente del que proceden.

El sistema del documento US 20050270158 presenta una posible solución para un caso en el que se desea realizar un seguimiento de tanto personas como objetos móviles que pasan por unas zonas concretas y fijas.

40 La propuesta US 20060190538 consiste en etiquetar los distintos dispositivos de una casa con etiquetas RFID que permitan conocer su ubicación de manera dinámica. Esta información se reúne en un servidor central donde se tiene un registro de las ubicaciones en tiempo real.

El sistema US 20060208925 se basa en la transmisión de información de posición recibida por un sistema GPS. La transmisión de la misma se realiza mediante un enlace RFID a las ubicaciones cercanas.

45 En WO 2006045819, se describe un sistema de balizamiento mediante etiquetas RFID en las aceras que guardan información espacial ya conocida por la existencia de una base de datos.

El sistema descrito en WO 2005071597 también utiliza el balizamiento mediante etiquetas RFID, pero realizando una malla en el suelo. Estas etiquetas pueden guardar también información sobre los objetos cercanos o de especial interés.

En el documento WO 2007072389 se describe un método de guía para interiores donde igualmente se utilizan etiquetas RFID como balizas que guardan información espacial de los objetos cercanos.

5 El documento ES 2324085B1 describe un sistema de localización y seguimiento de objetos donde el lector RFID va integrado en un teléfono o dispositivo móvil que porta el usuario. A medida que se mueve por la zona va recabando información de los objetos cercanos, que se guarda en una base de datos. Por lo tanto, para detectar un objeto es necesario que el usuario se haya movido por sus inmediaciones con anterioridad, y la base de datos puede resultar obsoleta en el caso de que otra persona cambie de ubicación un objeto.

10 Un sistema de guía para invidentes para exteriores se expone en el documento WO 2006065430, en el que gracias a unos sensores que la persona lleva acoplados en el bastón y tobillos se guía a la persona. El trazado de la ruta se realiza mediante tecnología GPS, y el sistema también integra información recibida desde Internet.

Un sistema similar se describe en US 20050140544, donde se realiza el seguimiento mediante información GPS y recibida desde Internet de forma inalámbrica.

15 El documento WO 2004059598 describe un método de descripción audio mediante el cual una persona que lleva un lector RFID en la mano lee la información de las etiquetas cercanas, que es trasladada acústicamente al usuario.

20 El documento KR20100068850-A divulga un dispositivo y un método para localizar un objeto al que se ha incorporado una etiqueta RFID, mediante el uso de un terminal portable con un lector RFID, el cual interroga a la etiqueta RFID y realiza medidas de la potencia de la señal de radiofrecuencia de respuesta de la etiqueta RFID, calculando en función de las mismas la distancia del terminal portable al objeto y mostrando el resultado en una pantalla. Sin embargo, a diferencia de la presente invención, la invención divulgada en dicho documento no permite una localización con precisión y rapidez, ya que el usuario no sabe por qué localización empezar a buscar el objeto, de forma que si la estancia es muy grande, el usuario puede necesitar recorrer todas las salas de la estancia hasta detectar la respuesta de la etiqueta RFID (el alcance de la respuesta de las etiquetas RFID es muy reducido).

25 El problema que plantea la técnica, por tanto, es conseguir un sistema de localización espacial de objetos que permita de forma rápida y precisa teleasistir a personas con o sin discapacidad visual, parcial o total, de manera más eficiente para ofrecer una mejor calidad de vida e independencia domiciliaria.

Descripción de la invención

30 En la presente invención se detalla un sistema capaz de detectar distintos objetos en el interior de un recinto, mediante el acoplamiento de dispositivos que contengan etiquetas RFID a los objetos a localizar, y la distribución de distintos lectores por la zona para conseguir una capacidad de detección de los objetos. Si adicionalmente el número de lectores RFID es de 1 a 5 detectores por cada 10 m², es posible conocer con una exactitud típica de entre 15 y 25 cm la localización de un objeto. Mediante el uso de otras unidades RFID que sirven como balizas, similares a las acopladas al objeto pero fijas en el espacio, es posible lograr una mejor exactitud. La exactitud de la localización no obstante mejora a medida que el número de lectores y unidades baliza aumenta.

40 En la presente invención, un elemento que comprende un transpondedor RFID puede transferir al usuario, mediante una serie de interacciones táctiles, sonoras y/o lumínicas, las órdenes de movimiento necesarias para encontrar dichos objetos en un entorno controlado. También es posible que no se transfiera ningún tipo de órdenes de movimiento sino que tan solo exista una señalización sensorial que el usuario u otra persona puedan percibir como indicación de la localización del objeto buscado.

45 En comparación con métodos de identificación tradicionales como los códigos de barras, la tecnología RFID aporta la ventaja de que la identificación se realiza a distancia, esto es, sin contacto físico. Un dispositivo denominado lector RFID realiza una emisión de potencia mediante una antena acoplada. Las etiquetas o transpondedores RFID actúan reflejando dicha potencia al lector devolviendo en las implementaciones más simples únicamente su número de referencia, que es registrado por el propio lector.

50 En la presente invención la localización del objeto se puede llevar a cabo por dos procedimientos no mutuamente excluyentes sino posiblemente, aunque no necesariamente, complementarios: modalidad a) por comparación de las potencias recibidas desde la unidad acoplada al objeto por otras unidades auxiliares que actúan como balizas, cuya ubicación debe ser conocida por el sistema de detección, y modalidad b) por señalización directa sensorial (luminosa y/o sonora) bien desde la propia unidad acoplada, bien desde las

5 unidades auxiliares, en cuyo caso su posición puede ser o no conocida por el sistema. Mientras que las denominadas unidades intermedias principales están situadas en una ubicación fija, las denominadas unidades intermedias periféricas pueden localizarse en cualquier lugar del recinto donde se implemente el sistema pudiendo variar su situación espacial sin conocimiento del sistema en la modalidad b) y no pudiendo variar en la modalidad a).

10 En la modalidad a) o con detección de potencia, a partir de las lecturas de potencia de todos los lectores RFID se consigue localizar mediante algún método conocido (como por ejemplo una triangulación) el objeto deseado. Una vez el sistema conoce las ubicaciones tanto del objeto como del usuario, la unidad denominada controlador o control por abreviar calcula la distancia entre ambos en función de la potencia recibida de ambos y envía la información de forma periódica a la denominada unidad de proximidad, que porta el usuario. La señalización de información en forma de avisos se puede realizar de forma privada para el usuario, esto es, los avisos sólo son recibidos y percibidos por la persona misma. Este concepto cobra importancia en casos en los que el usuario comparta el lugar con otras personas, manteniendo la privacidad e independencia de éste.

15 En la modalidad b), o sin necesidad de detección de potencia ni de información al sistema de las ubicaciones de las unidades periféricas auxiliares, estas unidades emiten una señal luminosa y/o sonora, acorde a la búsqueda del objeto iniciada por el usuario y la respuesta de la unidad acoplada al propio objeto. En esta modalidad de uso es conveniente que las unidades periféricas auxiliares se encuentren suficientemente separadas entre sí como para que tan solo una de ellas reciba tanto la señal de búsqueda iniciada por el usuario como la respuesta. En esta modalidad, por tanto, no se cierra el ciclo de la comunicación entre usuario y objeto mediante señales transmitidas por el sistema como es lo habitual, sino que las señales que informan de la localización son sensoriales (luminosas, sonoras).

25 Entre las características de la presente invención destaca la capacidad del sistema para la localización de objetos en un entorno cerrado, pero a su vez su versatilidad permite la localización del propio usuario. Aunque se ha descrito una situación en la que tan solo se tiene en cuenta la existencia de un usuario es posible la existencia de más de una unidad de proximidad, permitiendo de esta forma la utilización del sistema por más de un usuario. De manera adicional, el sistema de avisos al usuario se puede realizar de forma que tan sólo sean percibidas por el propio usuario permitiendo a éste un grado mayor de independencia que si no dispusiera del sistema en funcionamiento, y evitando las posibles molestias que pudiesen ocasionar al resto de personas que se encuentren en el entorno. Otra de las ventajas de la presente invención en comparación con los sistemas ya existentes es el bajo coste comparado con otras soluciones donde se emplean multitud de lectores RFID, pudiendo estar el número necesario en esta invención claramente limitado por el mayor alcance que manejan en el rango de frecuencias de 2.45GHz, por un lado, y por la no necesidad de que las etiquetas RFID alcancen a la unidad de proximidad sino a unidades auxiliares. 30 A las ventajas del uso de este rango de frecuencias se suma la disminución del tamaño de las etiquetas RFID puesto que tradicionalmente el elemento de mayor tamaño de una etiqueta RFID, la antena de la misma, tiene unas dimensiones muy reducidas comparadas con los otros sistemas existentes donde el uso de una frecuencia de trabajo menor implica una antena de mayor tamaño. De esta forma, la inclusión, acoplamiento o integración de la etiqueta en los objetos que se requieran controlar conlleva una menor dificultad debido al reducido tamaño de la misma. 40

Breve descripción de los dibujos

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

45 Figura 1: Ejemplo de integración de las unidades intermedias y el controlador en un entorno doméstico.

Figura 2: Diagrama de bloques de la unidad controladora.

Figura 3: Diagrama de bloques de la unidad intermedia principal.

Figura 4: Diagrama de bloques de la unidad intermedia periférica.

Figura 5: Diagrama de bloques de la unidad de proximidad.

50 Figura 6: Diagrama de bloques de la unidad objeto. Los bloques que se muestran en línea discontinua son opcionales.

Figura 7: Esquema de funcionamiento del sistema en que la unidad de proximidad tiene función de etiqueta RFID.

Figura 8: Esquema de funcionamiento del sistema en que la unidad de proximidad emplea un lector RFID.

Figura 9: Esquema de funcionamiento del sistema en que no es necesaria una unidad de proximidad.

5 Descripción detallada de la invención

La presente invención es un sistema de localización espacial de objetos, especialmente, aunque no necesariamente, si son pequeños, mediante radiofrecuencia en un entorno que debe ser conocido por el sistema hasta cierto grado según la modalidad de uso. También puede permitir la localización del propio usuario en algunas implementaciones. Está compuesto por hasta cuatro tipos de elementos: controlador 1, unidad intermedia, de dos tipos (2,2'), unidad de proximidad 3 y unidad objeto 4.

El controlador o unidad controladora 1, según se muestra en una posible configuración no limitativa en la **Figura 2**, tiene una ubicación fija y su función es el establecimiento de la comunicación con las unidades intermedias (2, 2') y con la unidad de proximidad, en su caso, mediante tecnologías de comunicaciones distintas de la utilizada para la identificación por radiofrecuencia. Eventualmente podría también comunicarse con las unidades de objeto adoptando funciones de unidad intermedia (2, 2'). Las funciones del controlador, sin que suponga limitación, serían:

- configurar el sistema: registrar el número, tipo y posición física de las unidades intermedias principales y auxiliares, cuando corresponda según la modalidad de señalización de la posición de objetos, así como su modo comportamiento (tipo de señalización sensorial, tiempos de espera, potencias transmitidas, etc.).
- establecimiento de la modalidad de uso de las comunicaciones de dichas unidades (señalización sensorial o determinación de posición a partir de la potencia recibida), así como el canal y otras propiedades que configuran las comunicaciones con ellas
- configuración de las unidades de objeto.
- calculo, cuando sea posible, de las posiciones del objeto y del usuario en el caso de la modalidad a) e información a la unidad de proximidad de los movimientos a realizar para llegar hasta las proximidades del objeto.
- Otros usos como registro y almacenamiento de eventos de búsqueda, interacción con otros sistemas para compartición de información sobre la configuración o los eventos registrados, etc.

El controlador puede estar constituido por un equipo autónomo o ser parte de otro con suficiente inteligencia, como un PC o un teléfono inteligente, de forma que en este caso las funciones indicadas son realizadas por un programa y las comunicaciones son canalizadas por uno o varios periféricos estandarizados como por ejemplo, y sin limitación a otros posibles: WIFI, PLC, IR. Dispondrá de un canal USB y/o Ethernet para facilitar la comunicación con sistemas informáticos estándares para permitir la configuración remota, el intercambio de registros de eventos de localización, etc.

La unidad controladora 1 podrá estar alimentada con baterías, directamente por la red eléctrica o por algún método de captación de energía ambiental (luz, radiofrecuencia, sonido, etc.), sin limitación en la elección del método, bien en forma alternativa, o en exclusiva.

La unidad intermedia puede ser de dos tipos: principal 2 o periférica 2'. La unidad intermedia principal 2 se encarga de la gestión de la comunicación para la localización de las unidades objeto y de proximidad. La unidad intermedia periférica 2' es una unidad de apoyo para la localización espacial tanto de la unidad objeto como la unidad de proximidad y no es necesaria en todas las aplicaciones, mientras que la principal es necesaria. Ambos tipos de unidades intermedias están repartidas en la zona que se desee tener cobertura. En particular las unidades periféricas principales están asignadas a estancias o zonas de relativamente grandes dimensiones en comparación con los tamaños de los espacios que el sistema es capaz de delimitar como contenedores de los objetos buscados. Las unidades intermedias principales tienen como función iniciar las comunicaciones de identificación por radiofrecuencia destinadas a alcanzar a las unidades objeto, a las unidades de proximidad y, en su caso, a las unidades intermedias periféricas cuando estas no cuentan con otros canales de comunicaciones alternativos, con el fin de iniciar el proceso de identificación y localización espacial de objeto y usuario. Esta función no es incompatible con la función de las unidades

intermedias periféricas sino que podrán también incorporar esas funciones dependiendo de si la unidad objeto buscada alcanza con su respuesta con radiofrecuencia a la o las unidades intermedias principales. Si este alcance se produce, las unidades intermedias principales actuarán también como unidades intermedias periféricas señalizando la posición de la unidad objeto o de la unidad de proximidad en su caso. Las unidades intermedias principales también han de poseer algún canal de comunicación distinto al empleado para la identificación por radiofrecuencia a fin de comunicarse con la unidad controladora (PLC,WIFI, IR, sin limitación de otros). De la unidad controladora reciben los datos de configuración que sean pertinentes así como la información sobre la unidad objeto a identificar.

La unidad intermedia principal podrá estar alimentada con baterías, directamente por la red eléctrica o por algún método de captación de energía ambiental (luz, radiofrecuencia, sonido, etc.), sin limitación en la elección del método, bien en forma alternativa, o en exclusiva.

Las unidades intermedias periféricas no inician la comunicación en ningún caso, sino que pueden recibir las señales emitidas por la unidad objeto, por la unidad de proximidad y las señales de búsqueda emitidas por las unidades intermedias principales. Estas señales son procesadas para cerrar el ciclo de la localización de la unidad objeto o de la unidad de proximidad buscada informando de su situación. La forma de señalar esta situación puede ser según dos modalidades.

En la modalidad a) las unidades intermedias periféricas determinan la potencia recibida desde la unidad de objeto o de proximidad e informan a la unidad controladora. Ésta procesará los datos recibidos de una o varias unidades intermedias periféricas para determinar los movimientos necesarios a realizar por la unidad de proximidad para aproximarse efectivamente a la unidad objeto. La unidad controladora informará de ello a la unidad de proximidad, bien directamente si ésta posee un canal de comunicaciones de alcance suficiente (WIFI, IRDA) o bien mediante las unidades intermedias principales que retransmitirán la información mediante el canal RFID a la unidad de proximidad, para que esta, a su vez, lo comunique al usuario que la porta. Para ello, es necesario que la unidad intermedia periférica 2' cuente con uno o varios de los canales de comunicación 46, siguientes, sin limitación a ellos: WIFI, IRDA, PLC, USB, Ethernet. A través de alguno de estos canales se comunicará con la unidad controladora para enviar la información sobre potencia recibida. De igual manera, alguno o varios de estos canales podrán ser utilizados para que la unidad intermedia periférica reciba la configuración pertinente para definir su funcionamiento en un sistema instalado concreto.

En la modalidad b), la unidad intermedia periférica no es capaz, o no necesita medir la potencia recibida ya que no dispone de canales de comunicación distintos del canal de identificación por radiofrecuencia. En este caso, la señalización debe ser estrictamente sensorial mediante señales luminosas y/o acústicas de modo que es el propio usuario que inició la búsqueda, u otra persona que pueda comunicarse con él por otros medios fuera del sistema definido en esta invención, quien recibe esas señales siendo así informado sobre el punto espacial, el lugar donde se encuentra la unidad intermedia que señala, en cuyas proximidades se encuentra la unidad objeto. En esta modalidad el usuario no necesita portar unidad de proximidad alguna, siendo en este caso no localizable él mismo por parte del sistema.

La unidad intermedia periférica, tanto si tiene capacidad para actuar según la modalidad a) (que puede incluir la b), o no, pudiendo estar desactivada o no en el primer caso) o tan solo según la modalidad b), podrá estar alimentada con baterías, directamente por la red eléctrica o por algún método de captación de energía ambiental (luz, radiofrecuencia, sonido, etc.) sin limitación en la elección del método, bien en forma alternativa, o en exclusiva.

La unidad objeto 4 está integrada, adherida o en proximidad con el objeto a buscar para facilitar la localización del mismo. Su comunicación es directa con las unidades intermedias, principales 2 o periféricas 2', y contiene la información de identificación para ser retransmitida al controlador en la modalidad a) de las unidades intermedias periféricas o simplemente a éstas si actúan según la modalidad b). Esta información es utilizada en la unidad controladora para la generación de registros de eventos de localización, junto con la información propia de ubicación espacial o localización suministrada por las unidades periféricas en modalidad a), y para ser enviada a la unidad de proximidad en caso de que ésta lo permita y así esté configurado el sistema. De forma complementaria, la unidad objeto puede entrar en comunicación según algún estándar RFID con la unidad de proximidad de modo que ésta unidad puede obtener dicha información de identificación directamente de la unidad objeto, así como informar al usuario portador de que la comunicación ha sido establecida, lo que determina que el objeto buscado se encuentra en el volumen de alcance de señal de radiofrecuencia de la unidad de proximidad.

La unidad de proximidad 3 puede coincidir físicamente con la unidad controladora en caso de que ésta sea portable (un teléfono inteligente, u otros dispositivos de similares características). La unidad de proximidad informa al usuario que la porta de los movimientos que debe realizar para aproximarse a la unidad objeto,

mediante señalización sensorial: luminosa, sonora o táctil. La información de configuración le viene de la unidad controladora, si es un objeto diferente de esta, mediante un canal de comunicaciones 56 necesariamente inalámbrico (RFID, WIFI, IR, sin limitación de otros) para permitir su portabilidad. Puede ser el origen de la búsqueda recogiendo la información que identifica al objeto buscado mediante alguna interfaz

5

de usuario estándar, gráfica, sonora o táctil, remitiéndola a la unidad controladora. Puede entrar en comunicación o no con las unidades periféricas principales o intermedias para facilitar la localización espacial del usuario que la porta en entorno físico donde se despliegue el sistema. Adicionalmente la unidad de proximidad podría estimar la distancia de la unidad objeto según la potencia recibida en la comunicación por radiofrecuencia.

10

En la modalidad b) la unidad de proximidad 3, sin embargo, no es una unidad imprescindible, pues la búsqueda se puede originar en la unidad controladora, y la señalización de localización puede ser sensorial, sin que el usuario deba portar ningún tipo de unidad sino tan solo poder ser sensible a dichas señales.

Las funciones indicadas para las distintas unidades no son restrictivas de otras, ni obligatorias de forma total sino selectivamente según las versiones de sistema que se implemente basado en la presente invención. Es decir, la eficacia, o ineficacia por ausencia de los recursos materiales necesarios o porque han sido desactivadas por configuración de ciertas funciones, determina la implementación y funcionamiento de cada sistema particular que implemente la presente invención. Por tanto, existe una pluralidad de posibles implementaciones dependiendo de que las funciones mencionadas para cada tipo de unidad puedan ser ejecutadas o no.

15

20

La **Figura 1**, un ejemplo de integración de las unidades intermedias (2,2') y el controlador 1 en un entorno doméstico, corresponde a un domicilio de superficie igual a 98 m². El domicilio está compuesto de un recibidor, un salón, dos dormitorios, dos cuartos de baño y una cocina. La unidad controlador 1 está situada en las cercanías de la puerta de salida, mientras que las unidades principales 2 y las periféricas 2' se sitúan por todo el entorno domiciliario. En este ejemplo de implementación se muestran seis unidades principales 2 y once unidades periféricas 2'.

25

Tal y como se muestra en el diagrama de la **Figura 2**, que representa un diagrama básico de bloques de la unidad controlador 1, éste consta, en una realización preferida, de una pantalla 21 con propiedades táctiles para evitar el uso de teclados y un altavoz para realizar avisos acústicos 22. Opcionalmente puede incluir una interfaz táctil 23 para facilitar la interacción a invidentes. Así mismo, se compone de un sistema de procesamiento con memoria 20, un sistema de alimentación 27 preferentemente basado en su conexión a la red de potencia, pero no en exclusiva para el caso de unidades controladoras portátiles alimentadas por baterías, interfaces 24 para la comunicación con las unidades intermedias y la unidad de proximidad –por ejemplo, 802.11 a/b/g/n (WiFi), IEEE 802.15.1.x (Bluetooth), IrDA (Infrared Data Association) o PLC (Power Line Communication)– la interfaz para las comunicaciones con las unidades de objeto basada en algún estándar de Identificación por radiofrecuencia (RFID) 25 e interfaz 26, por ejemplo basado en estándares de comunicaciones USB (Universal Serial Bus) o Ethernet, para comunicaciones con sistemas distintos con el que es posible intercambiar información de diversa índole, incluida la configuración remota y control remoto en tiempo real. Al menos también varios, pero no necesariamente todos, los canales de comunicación con unidades intermedias y unidad de proximidad son necesarios. Las interfaces con unidades con otros sistemas no son imprescindibles. El sistema de comunicaciones RFID es imprescindible.

30

35

40

A través del controlador el usuario selecciona el objeto a buscar así como realiza las funciones de configuración del sistema y de interacción con sistemas de información externos al descrito en este invento.

En la presente invención se entiende por unidad intermedia principal 2 al elemento del sistema que tiene como función el inicio el establecimiento de las comunicaciones para la lectura de las unidades de objeto cercanas mediante el uso de tecnología RFID, tras recibir la indicación por parte del controlador del objeto a buscar. La lectura puede o no ocurrir dependiendo del alcance de la antena de la unidad de objeto para, siendo muy probable que no ocurra. Se busca, esencialmente, que la unidad objeto intente responder reflejando la potencia de radiofrecuencia recibida y, por tanto, realizando una emisión desde su ubicación espacial concreta, y, quizá, dependiendo de los módulos con los que cuente, también realizando algún tipo de señalización luminosa o sonora.

45

50

Las unidades intermedias principales 2 están conectadas a la red eléctrica en una implementación preferida, sin limitación de otros modos de alimentación, por lo que poseen la capacidad de emitir radiofrecuencia con una potencia alta para asegurar grandes alcances en la interacción con las unidades de objeto o intermedias, de hasta decenas de metros, mediante una interfaz RFID 34. Pueden o no poseer dispositivos capaces de realizar avisos luminosos 31 o sonoros 32. Cada una de ellas dispone de una unidad de proceso y memoria 30, un sistema de alimentación 35, un lector RFID 34 con una antena de dimensiones adecuadas, tal y como

55

- se muestra en el diagrama de la **Figura 3**. Las unidades intermedias principales 2 poseen dos modos de funcionamiento. En el primero de ellos la unidad actúa como un lector RFID convencional. En primer lugar realiza una emisión de potencia con una duración de pocos milisegundos y a continuación espera la respuesta de las unidades de objeto. En este modo la unidad periférica principal puede comportarse como una unidad periférica auxiliar en caso de establecer la comunicación efectivamente con las unidades objeto cuando se encuentre en el área de cobertura radioeléctrica de estas. El segundo modo de funcionamiento se basa en una emisión de potencia continua en el tiempo que captan las unidades de objeto cercanas permitiendo realizar un almacenamiento de energía en las mismas mediante, por ejemplo, un dispositivo capacitivo de acumulación de carga.
- En la presente invención se entiende por unidad intermedia periférica o auxiliar 2' al elemento del sistema que facilita la comunicación entre controlador y unidad objeto en caso de la falta de cobertura de la unidad objeto para alcanzar a la unidad periférica principal 2. Es decir una unidad intermedia principal puede actuar como una unidad intermedia periférica tanto si ha iniciado la comunicación mediante tecnología RFID como si recibe como si simplemente recibe la respuesta de una unidad objeto sin haber iniciado la comunicación. Por tanto, en la implementación más completa, las unidades intermedias periféricas son idénticas a las principales, diferenciándose tan solo en su comportamiento. No obstante, es conveniente ubicar unidades intermedias periféricas más sencillas de que el coste del sistema se reduzca sin pérdida de eficacia, las cuales se reflejan en la **Figura 4**.
- Las unidades intermedias periféricas 2', en una realización preferida pero no excluyente, se componen de un procesador 40, un transpondedor RFID 41 activo o pasivo, con la posibilidad de disponer de un sistema de aviso para el usuario. El sistema de aviso puede estar compuesto por un pequeño dispositivo luminoso 42 integrado, así como un dispositivo sonoro 43 o zumbador capaz de emitir avisos sonoros. Obtienen energía de las unidades intermedias principales 2 mediante un dispositivo capacitivo de acumulación de la energía RFID de la comunicación y de una propia batería auxiliar 44 o directamente de la red eléctrica. Los bloques del dispositivo luminoso 42 y sonoro 43 No son ambos necesarios simultáneamente.
- En la presente invención se entiende por unidad de proximidad 3 al elemento incluido en el sistema de localización espacial de objetos e integrado en la indumentaria o accesorios del usuario de forma no intrusiva, y se encarga de la intercomunicación entre la unidad intermedia, principal 2 o periférica 2', y la unidad objeto 4. Las unidades intermedias periféricas 2' también pueden comprender uno o varios de los siguientes canales de comunicación 46, sin limitación: WIFI, IRDA, PLC, USB, Ethernet o similares.
- La unidad de proximidad 3 se compone, tal y como se muestra de manera esquemática en la **Figura 5**, principalmente de un interfaz de comunicaciones RFID y es portada por el usuario en un útil o herramienta del mismo. Unos de los posibles ejemplos de implementación del mismo sería la integración de la unidad de proximidad en un reloj de pulsera, un bastón o una prenda de vestir. Si se integra en un dispositivo inteligente como un teléfono inteligente, entonces sus funciones serían asumidas preferiblemente por la unidad controladora, también presente como aplicación en el mismo dispositivo. En una implementación preferida, sin embargo, es un dispositivo autónomo que está compuesto a su vez por un sistema de alimentación 50, una etiqueta o transpondedor RFID 51 un módulo de procesado con memoria 53, dispositivo de aviso al usuario (táctil -e.g. por vibración 52-, luminoso 54 y/o sonoro 55), y una interfaz de comunicaciones inalámbricas 56 (RFID, WIFI, IR, o similares, sin limitación) para permitir la portabilidad. Para que el usuario pueda ser guiado por el sistema, la unidad de proximidad debe ser portada por el usuario durante el proceso, de modo que ayuda a éste durante la localización del objeto transmitiendo información espacial al usuario. Esta información se muestra mediante una codificación de tonos en una serie de avisos táctiles y/o luminosos y se transmite de forma dinámica y adaptativa al usuario la cercanía al objeto que busca dentro de la estancia en la que se encuentra. El sistema de aviso táctil se puede realizar mediante una vibración que capta el usuario, una variación de relieve de una superficie o parte del objeto y/o mediante movimiento mecánico de una o más partes del objeto en el que se integra la unidad de proximidad 3. Unas posibles implementaciones del sistema de aviso luminoso pueden componerse de una serie de LED de igual o distinto color o una pantalla LCD. Tiene doble funcionalidad: lector o etiqueta RFID.
- En la presente invención se entiende por unidad de proximidad etiqueta a la función de la unidad de proximidad 3 cuando actúa como transpondedor RFID. La unidad de proximidad etiqueta es aquella que refleja la potencia recibida de los lectores RFID cercanos. De esta forma, y como una de las características clave de esta invención, el usuario recibe órdenes de un dispositivo pasivo y de electrónica sencilla como es un transpondedor RFID al que se ha añadido otros elementos.
- En la presente invención se entiende por unidad de proximidad lector a la función de dicha unidad de proximidad 3 cuando su comportamiento es similar al de un lector RFID en cuanto a que realiza una emisión de potencia para detectar etiquetas RFID cercanas. En efecto, cuando la cercanía es suficiente, el alcance de

unidad de objeto y de unidad de proximidad se superponen permitiendo el establecimiento de la lectura de la información contenida en la unidad de objeto, lo que informa al usuario tanto del grado de cercanía, tanto más si se hace medida de la potencia recibida, como de la identidad del objeto al que está adherida la unidad de objeto.

5 En la presente invención se entiende por unidad objeto 4 al elemento adherido al objeto que se quiere localizar, que permite la interacción entre el usuario y el objeto buscado.

Según se muestra en la **Figura 6**, la unidad objeto 4 está compuesta por una etiqueta RFID 61 pasiva o activa que capta la energía RFID y la almacena en un sistema de alimentación 64, una unidad de proceso y memoria 60 para gestión de órdenes sencillas, dispositivos de aviso luminoso 62 y acústico 63 que permiten la localización sensorial por parte del usuario, y un sensor de luz 66 que proporciona más información del entorno en el que se encuentra. El sensor de luz 66 ambiente permite dar información adicional para su localización conociendo de esta manera si el objeto a buscar está a cubierto o dentro de un compartimento. Una de las posibles implementaciones, sin restricción de otras, del mismo sería una célula solar fotovoltaica. Asimismo, la unidad objeto 4 puede integrar otros sensores que transmitan información útil para la localización del objeto tales como sensores de presión, humedad o temperatura 67.

Los dispositivos de aviso se pueden activar cuando la unidad objeto 4 y el usuario están próximos o cuando se encuentre fuera de cobertura de cualquier lector RFID, entendiéndose por fuera de cobertura cuando la radiación del lector RFID llega a la etiqueta pero la reflejada por la etiqueta tiene una potencia insuficiente para que el lector la capte. Unas posibles implementaciones de carácter no limitante del dispositivo de aviso luminoso sería la utilización de LED de igual o distinto color, mientras que el dispositivo de aviso sonoro puede estar formado por un zumbador. El conjunto que forman todos los elementos está encapsulado preferiblemente en un material determinado por el objeto al que se acopla. Un ejemplo del mismo podría ser un encapsulado plástico cuadrado de dimensiones 3x3 cm con 5 mm de grosor con forma de llavero.

El sistema de localización de la presente invención tiene como particularidad que los distintos componentes del mismo se pueden integrar y disimular en el entorno doméstico debido a su tamaño y facilidad de incorporación en un elemento decorativo. En concreto el enlace RFID que contiene este sistema se rige en una realización preferida de acuerdo con el estándar ANS/INCITS 371. Mediante tecnología RFID y frecuencias del orden de 2.45GHz, los alcances que manejan cada uno de los lectores dependen del diseño de la antena, el transpondedor en sí y la potencia emitida. Por ejemplo, existen implementaciones en las que la potencia transmitida media es de 10 mW alcanzándose coberturas de 4 metros. En cualquier caso, gracias al uso de esta banda de frecuencias se pueden conseguir alcances de 2 a 20 m frente a la cobertura de centímetros que típicamente muestran las aplicaciones RFID con frecuencia de trabajo del orden de las centenas de kilohercios, por lo que la cantidad de unidades intermedias necesarias para cubrir una determinada zona de cobertura se reduce notablemente. Por otro lado, una frecuencia de trabajo desde 2446 MHz hasta 2454 MHz reduce drásticamente las dimensiones necesarias de las antenas RFID respecto a sistemas RFID que utilizan frecuencias del orden de kilohercios. Las dimensiones de un transpondedor RFID, incluyendo la antena y la memoria EEPROM, a la frecuencia de trabajo de éste sistema típicamente son unos 4 mm². Gracias a sus pequeñas dimensiones se facilita su integración en un objeto sin que resulte llamativo ni rompa con la estética del mismo. Para facilitar la localización por parte del usuario, el dispositivo acoplado al objeto contiene componentes que añaden información adicional. Una de las propuestas que se implementan en esta invención es un sensor de luz de dimensiones de 2 mm² permitiendo discriminar si el objeto recibe radiación luminosa o no (por ejemplo porque se encuentre en el interior de un cajón o cubierto por un objeto).

La tecnología RFID ha sido ampliamente desarrollada durante los últimos años y el enlace RFID entre unidades intermedias, unidad de proximidad y unidades de objeto en esta invención se encuadra en los sistemas que utilizan la banda de frecuencia UHF. En concreto, la banda de 2446 MHz a 2454 MHz está autorizada por la regulación europea como una banda donde se ha incrementado el máximo de potencia utilizable. Por ejemplo en sistemas RFID, el estándar EN 300 330 establece una EIRP (potencia isotrópica radiada equivalente) de hasta 500 mW con un ciclo de trabajo del 100%.

Al contrario que la mayoría de los sistemas basados en RFID como los que permiten una localización de objetos en tiempo real, el sistema sólo actúa cuando el usuario desea realizar una búsqueda. El controlador 1 realiza una orden de lectura a través del enlace PLC/WiFi a todas las unidades intermedias principales 2. Estas o las unidades intermedias periféricas 2', funcionando en modalidad a) devuelven la información de las etiquetas que han detectado mediante la comunicación RFID. La asociación del objeto y el número de su etiqueta acoplada se realiza en una pequeña base de datos que maneja el controlador 1 donde se detalla la correspondencia entre el número de serie del transpondedor y el objeto al que se ha acoplado. Una vez se ha

recibido la información de la etiqueta requerida, el controlador avisa al usuario de la zona en la que se encuentra el objeto.

Otro caso de uso es la localización del propio usuario portador de una unidad de proximidad o de una unidad de objeto. La unidad de proximidad puede actuar como unidad de objeto.

5 La correspondencia entre estancias y unidades intermedias principales se realiza mediante una base de
 datos en la que se asocian las unidades intermedias principales 2 con la estancia en la que se encuentran,
 así como las unidades intermedias periféricas funcionando en la modalidad a). En el caso de que uno o más
 lectores detecten la misma etiqueta, el protocolo de funcionamiento estima la ubicación a partir de esos datos
 10 y de la ubicación física conocida de las unidades intermedias mediante algún procedimiento de triangulación
 conocido.

En la **Figura 7** se muestra, a modo de ejemplo, un diagrama con la implementación del sistema en la que la
 unidad de proximidad 3 que porta el usuario (5) se comporta con función etiqueta o unidad de objeto.

15 Cuando se requiere la localización de un objeto, el usuario puede realizar la acción de búsqueda desde el
 controlador 1. Una vez el usuario selecciona 70 el objeto a buscar, el controlador 1 transmite 71 una orden de
 lectura a todas las unidades intermedias principales 2. Las mismas realizan una lectura 72 de los
 transpondedores que están en su rango y devuelven la información 74 al controlador 1, que compara los
 resultados de los números de referencia de los transpondedores con el correspondiente al objeto requerido
 20 según la base de datos que posee. De esta manera, el controlador 1 conoce la ubicación en función de las
 unidades intermedias principales que han detectado la unidad objeto. Esa información se transmite al usuario
 de forma acústica 75 con una locución, y el usuario se mueve 76 hacia la estancia de la casa. Adicionalmente
 se puede transmitir mediante otra locución si el sensor de luz 66 de la unidad objeto 4 capta radiación y el
 objeto está cubierto o no por algún elemento. A partir de este momento, el dispositivo luminoso 65 de la
 unidad objeto 4, en caso de disponer de él, se puede iluminar cada cierto intervalo de tiempo para facilitar su
 localización visual.

25 Una vez el usuario se encuentra en la estancia correspondiente, el transpondedor 51 de la unidad de
 proximidad 3 es localizado por las unidades intermedias principales 2 de la estancia, que realizan lecturas
 cada intervalo de tiempo, por ejemplo dos segundos. Con la lectura de potencia de la unidad objeto 4, la
 unidad de proximidad 3 y las unidades intermedias periféricas 2' el controlador 1 realiza un cálculo de la
 30 distancia entre unidad objeto 4 y unidad de proximidad 3. El cálculo necesita de la aportación de varios
 lecturas por parte de las unidades intermedias principales y periféricas tanto de la etiqueta contenida en la
 unidad objeto como de la contenida en la unidad de proximidad incluyendo detección de nivel potencia
 recibida. Estas medidas permiten al controlador determinar la ubicación espacial de ambas por algún método
 de triangulación conocido y, a partir de los resultados, establecer la distancia entre ambas. El controlador
 35 implementa un sistema conocido de localización espacial en un plano virtual de la vivienda a partir de todo lo
 cual determina los movimientos a realizar para seguir un camino, utilizando algún algoritmo conocido, para
 que el usuario se aproxime al objeto. Dicha información se transmite primero a las unidades intermedias
 principales 2 o directamente a la unidad de proximidad si esta contiene algún canal de comunicación de largo
 alcance (WIFI, IRDA). En el caso del ejemplo, las unidades periféricas principales la retransmiten 78 a la
 40 unidad de proximidad mediante el enlace RFID. La unidad de proximidad 3 capta la información de distancia y
 realiza un aviso 79 en función a la distancia en forma de vibración principalmente, aunque puede realizar
 adicionalmente avisos de otra naturaleza como lumínicos o acústicos. De esta forma el usuario es consciente
 de la distancia entre sí mismo y el objeto y moverse en función de la misma cuando ya lo tiene prácticamente
 al alcance de la mano.

45 Cada vez que las unidades intermedias principales 2 realizan una lectura el sistema repite la operación de
 determinación del camino a seguir la distancia entre objeto y usuario (i.e. entre unidad objeto 4 y unidad de
 proximidad 3 portada por el usuario) y se vuelve a transmitir 82 a la unidad de proximidad 3. Esta última,
 mediante una codificación de avisos, consigue que el usuario conozca la variación de distancia en función de
 su movimiento.

50 En última instancia, el usuario encuentra el objeto 84 a medida que la distancia entre unidad objeto y unidad
 de proximidad es cada vez menor y es capaz de percibir el aviso luminoso de la unidad objeto. Si se trata de
 un invidente serán solamente los avisos táctiles los que podrán avisarle hasta el momento en que físicamente
 lo toque.

En la **Figura 8** se muestra otra realización, en la que la unidad de proximidad 3 utiliza un lector RFID 51
 55 integrado para localizar la unidad objeto. El usuario realiza la orden de búsqueda de manera similar al
 ejemplo anterior, y el controlador avisa al usuario 95 con la estancia en la que se encuentra el objeto. El

usuario se desplazará 96 físicamente a la zona correspondiente y una vez las unidades intermedias principales 2 detecten la unidad de proximidad 3 que porta en la misma cesarán de realizar lecturas y comenzarán a emitir energía 97 de manera constante en su segundo modo de funcionamiento.

5 De esta manera, la unidad objeto 4 recibe la energía de las unidades intermedias principales 2 y realiza el aviso luminoso 98 de localización. La unidad de proximidad 3, con la energía que suministran las unidades intermedias principales 2 y la ayuda de otra fuente energética como baterías, realiza lecturas periódicas en el tiempo mediante el lector RFID 51 que integra. Con la potencia reflejada que recibe de la unidad objeto 4 realiza un cálculo de la distancia y transmite 99 al usuario la información de la misma mediante los dispositivos de aviso (52, 54, 55) que integra. El usuario se mueve por la estancia en función de dicha información, acercándose 101 al objeto. Con la ayuda del dato de distancia entre unidad objeto 4 y unidad de proximidad 3 y el aviso luminoso y/o de otra naturaleza que realiza la unidad objeto 4, el usuario encuentra 102 el objeto en la estancia.

15 El sistema de aviso de la unidad de proximidad 3 es preferentemente táctil. Se puede basar por ejemplo en un dispositivo que transmita una vibración al usuario (e.g. mayor vibración cuanto más cercanía al objeto) o en una variación de relieve captable táctilmente, o el aviso se puede transmitir mediante el movimiento mecánico de una o más partes del dispositivo de aviso táctil.

El sistema de aviso de la unidad de proximidad 3 puede ser también luminoso (e.g. constituido por varios LED de distinto o igual color o por una pantalla LCF) y/o acústico.

20 La unidad objeto 4 puede realizar avisos detectables sensorialmente por el usuario cuando la unidad objeto no se encuentra bajo cobertura de un lector RFID. La unidad objeto (4) puede disponer también de sistema de aviso sonoro (e.g. un zumbador) para avisar al usuario de su ubicación.

Los transpondedores RFID empleados en los distintos dispositivos del sistema pueden ser activos o pasivos.

25 En la **Figura 9** se muestra otra realización preferida del sistema definido en esta invención en la que un usuario busca un objeto actuando en la interfaz de usuario 120 compuesta por la interfaz gráfica 21 y táctil 23 del controlador 1 para seleccionar el objeto buscado. El controlador inicia la búsqueda 121 comunicándose con las unidades intermedias principales 2 y opcionalmente con las periféricas 2' para que éstas se intenten comunicar con el objeto buscado mediante sus transpondedores RFID 122. El objeto buscado contesta mediante su transpondedor RFID 123 comunicando su presencia a las unidades intermedias periféricas 2'. Esas unidades preferentemente recibirán su energía de las unidades periféricas principales para no necesitar conexión a la red de potencia eléctrica. Cuando las unidades intermedias periféricas detectan a la unidad objeto, normalmente una tan solo si han sido distribuidas por el ambiente de forma adecuada, emiten una señalización sensorial, preferentemente luminosa 124. En el caso de que las unidades intermedias principales detecten también la comunicación de la unidad objeto, o las propias unidades intermedias periféricas tengan capacidad de comunicación WIFI, informarán al controlador de que la unidad objeto ha sido alcanzada, por lo que la señalización sensorial se ha activado. A partir de las unidades intermedias que hayan informado el controlador determinará la estancia o zona de ubicación de la unidad objeto 125, informando de ello al usuario. El usuario se acercará físicamente a la zona para, mediante su propia capacidad sensorial, detectar la unidad o unidades intermedias periféricas que emiten la señalización sensorial más 126, La localización concreta de la unidad objeto queda a la capacidad del usuario para distinguir el objeto buscado de entre los demás objetos que se hallen en la zona de los alrededores de la unidad intermedia periférica que esté señalizando. Las unidades intermedias, bien porque las unidad objeto deja de estar en contacto (el usuario se la ha llevado, por ejemplo) bien porque ha pasado un tiempo preestablecido en la configuración del sistema, dejan de señalizar sensorialmente 127. En esta realización, la economía de medios permite eliminar la necesidad de una unidad de proximidad, a cambio de una mayor dificultad para la localización final del objeto por parte del usuario.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia, que comprende:

- al menos una unidad objeto (4), cada una fijada a un objeto a localizar por el usuario (5) y disponiendo de un transpondedor RFID (61);

5 - una unidad de proximidad (3) para ser portada por el usuario (5), disponiendo de un transpondedor RFID (51) y medios de aviso al usuario (52,54,55);

10 donde el sistema está configurado para repetidamente obtener, empleando lecturas de potencia de señal RFID, información relativa a la distancia entre la unidad de proximidad (3) y la unidad objeto (4), estando la unidad de proximidad (3) configurada para, una vez disponga de dicha información relativa a la distancia al objeto a localizar, avisar al usuario (5) mediante los medios de aviso (52,54,55) sobre la distancia al objeto a localizar;

caracterizado porque el sistema adicionalmente comprende:

- una pluralidad de unidades intermedias principales (2), cada una asociada a una zona de localización, y con un lector RFID (34);

15 - un controlador (1) en comunicación con las unidades intermedias principales (2) y configurado para:

- ante la recepción de una instrucción para localizar un determinado objeto, obtener la lectura del lector RFID (34) de cada unidad intermedia principal (2);

- determinar, en función de dichas lecturas, la zona de localización del objeto a localizar;

- enviar al usuario (5) información sobre dicha zona de localización del objeto a localizar;

20 - una pluralidad de unidades intermedias periféricas (2'), cada una con un transpondedor RFID (41);

y donde la unidad intermedia principal (2) asociada a la zona de localización del objeto a localizar está configurada para:

detectar la presencia de la unidad de proximidad (3) portada por el usuario (5) cuando se encuentra en la zona de localización del objeto a localizar;

25 repetidamente obtener información relativa a la distancia entre la unidad de proximidad (3) y la unidad objeto (4) empleando las lecturas de potencia de señal proveniente de los transpondedores RFID (41,51,61) de las unidades intermedias periféricas (2'), de la unidad de proximidad (3) y de la unidad objeto (4), y enviando dichas lecturas al controlador (1) para la realización del cálculo de la distancia al objeto a localizar y determinación de sugerencia de movimiento; y

30 repetidamente enviar a la unidad de proximidad (3) dicha información relativa a la distancia al objeto a localizar y sugerencia de movimiento.

2. Sistema de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia según la reivindicación 1, donde la unidad objeto (4) dispone de un dispositivo luminoso (62) y/o un dispositivo acústico (63) y está configurada para activar dicho dispositivo luminoso (62) y/o dispositivo acústico (63) cada vez que recibe una señal RFID dirigida a su transpondedor RFID (61).

35

3. Sistema de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad objeto (4) dispone de un sensor de luz (66) y está configurada para comunicar información proveniente de dicho sensor de luz (66) cada vez que el transpondedor RFID (61) es interrogado.

40 4. Sistema de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el controlador (1) y las unidades intermedias principales (2) disponen de al menos uno cualquiera de los siguientes interfaces de comunicación:

- Wi-Fi;
- PLC;
- Bluetooth;
- Zigbee.

5 5. Sistema de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia, que comprende:

- al menos una unidad objeto (4), cada una fijada a un objeto a localizar por el usuario (5) y disponiendo de un transpondedor RFID (61);
- una unidad de proximidad (3) para ser portada por el usuario (5), disponiendo de un transpondedor RFID (51) y medios de aviso al usuario (52,54,55);

10 donde el sistema está configurado para repetidamente obtener, empleando lecturas de potencia de señal RFID, información relativa a la distancia entre la unidad de proximidad (3) y la unidad objeto (4), estando la unidad de proximidad (3) configurada para, una vez disponga de dicha información relativa a la distancia al objeto a localizar, avisar al usuario (5) mediante los medios de aviso (52,54,55) sobre la distancia al objeto a localizar;

15 caracterizado porque el sistema adicionalmente comprende:

- una pluralidad de unidades intermedias principales (2), cada una asociada a una zona de localización, y con un lector RFID (34);
- un controlador (1) en comunicación con las unidades intermedias principales (2) y configurado para:

- ante la recepción de una instrucción para localizar un determinado objeto, obtener la lectura del lector RFID (34) de cada unidad intermedia principal (2);
- determinar, en función de dichas lecturas, la zona de localización del objeto a localizar;
- enviar al usuario (5) información sobre dicha zona de localización del objeto a localizar;

donde la unidad de proximidad (3) comprende adicionalmente un lector RFID (51);

25 donde la unidad intermedia principal (2) asociada a la zona de localización del objeto a localizar está configurada para detectar la presencia de la unidad de proximidad (3) portada por el usuario (5) cuando se encuentra en la zona de localización del objeto a localizar y emitir energía por radiofrecuencia (97) para activar el transpondedor RFID (61) de la unidad objeto (4) a localizar;

30 y donde la unidad de proximidad (3) está configurada para repetidamente obtener, a través de lecturas por parte de su lector RFID (51) de la potencia de la señal reflejada proveniente del transpondedor RFID (61) de la unidad objeto (4), información relativa a la distancia al objeto a localizar.

6. Sistema de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia según la reivindicación 5, donde la unidad objeto (4) dispone de un dispositivo luminoso (62) y/o un dispositivo acústico (63) y está configurada para activar dicho dispositivo luminoso (62) y/o dispositivo acústico (63) cada vez que recibe una señal RFID dirigida a su transpondedor RFID (61).

35 7. Sistema de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, donde la unidad objeto (4) dispone de un sensor de luz (66) y está configurada para comunicar información proveniente de dicho sensor de luz (66) cada vez que el transpondedor RFID (61) es interrogado.

40 8. Sistema de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, donde el controlador (1) y las unidades intermedias principales (2) disponen de al menos uno cualquiera de los siguientes interfaces de comunicación:

- Wi-Fi;
- PLC;
- Bluetooth;
- Zigbee.

5 9. Método de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia, disponiendo cada objeto a localizar por el usuario (5) de una unidad objeto (4) fijada al mismo y con un transpondedor RFID (61), y portando el usuario (5) una unidad de proximidad (3) con un transpondedor RFID (51) y medios de aviso al usuario (52,54,55), donde el método comprende repetidamente obtener, empleando lecturas de potencia de señal RFID, información relativa a la distancia entre la unidad de proximidad (3) y la unidad objeto (4) y avisar al usuario (5) mediante los medios de aviso (52,54,55) de la unidad de proximidad (3) sobre dicha distancia al objeto a localizar;

caracterizado porque el método adicionalmente comprende:

- recibir un controlador (1) una instrucción para localizar un determinado objeto;
- 15 - obtener dicho controlador (1) lecturas RFID, provenientes de una pluralidad de unidades intermedias principales (2), con información sobre las unidades objeto (4) detectadas, estando cada unidad intermedia principal (2) asociada a una zona de localización;
- determinar, en función de dichas lecturas, la zona de localización del objeto a localizar;
- enviar al usuario (5) información sobre dicha zona de localización del objeto a localizar;

20 donde se emplea una pluralidad de unidades intermedias periféricas (2'), cada una con un transpondedor RFID (41),

donde la etapa de obtención de la información relativa a la distancia entre la unidad de proximidad (3) y la unidad objeto (4) se realiza empleando las lecturas de potencia de señal, captadas por la unidad intermedia principal (2), proveniente de los transpondedores RFID (41,51,61) de las unidades intermedias periféricas (2') captadas, de la unidad de proximidad (3) y de la unidad objeto (4);

25 y donde el método comprende adicionalmente detectar la presencia de la unidad de proximidad (3) portada por el usuario (5) cuando se encuentra en la zona de localización del objeto a localizar y enviar la unidad intermedia principal (2) a la unidad de proximidad (3) dicha información relativa a la distancia al objeto a localizar.

30 10. Método de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia según la reivindicación 9, que adicionalmente comprende activar un dispositivo luminoso (62) y/o un dispositivo acústico (63) de la unidad objeto (4) cada vez que éste recibe una señal RFID dirigida a su transpondedor RFID (61).

11. Método de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, que adicionalmente comprende comunicar información proveniente de un sensor de luz (66) de la unidad objeto (4) cada vez que su transpondedor RFID (61) es interrogado.

35 12. Método de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia, disponiendo cada objeto a localizar por el usuario (5) de una unidad objeto (4) fijada al mismo y con un transpondedor RFID (61), y portando el usuario (5) una unidad de proximidad (3) con un transpondedor RFID (51) y medios de aviso al usuario (52,54,55), donde el método comprende repetidamente obtener, empleando lecturas de potencia de señal RFID, información relativa a la distancia entre la unidad de proximidad (3) y la unidad objeto (4) y avisar al usuario (5) mediante los medios de aviso (52,54,55) de la unidad de proximidad (3) sobre dicha distancia al objeto a localizar;

caracterizado porque el método adicionalmente comprende:

- recibir un controlador (1) una instrucción para localizar un determinado objeto;
- obtener dicho controlador (1) lecturas RFID, provenientes de una pluralidad de unidades intermedias

principales (2), con información sobre las unidades objeto (4) detectadas, estando cada unidad intermedia principal (2) asociada a una zona de localización;

- determinar, en función de dichas lecturas, la zona de localización del objeto a localizar;
- enviar al usuario (5) información sobre dicha zona de localización del objeto a localizar;

5 donde la unidad de proximidad (3) comprende adicionalmente un lector RFID (51),

y donde la etapa de obtención de la información relativa a la distancia entre la unidad de proximidad (3) y la unidad objeto (4) comprende:

- detectar la presencia de la unidad de proximidad (3) portada por el usuario (5) cuando se encuentra en la zona de localización del objeto a localizar;

10 - emitir, la unidad intermedia principal (2) asociada a la zona de localización del objeto a localizar, energía por radiofrecuencia (97) para activar el transpondedor RFID (61) de la unidad objeto (4) a localizar;

- repetidamente obtener, la unidad de proximidad (3) y a través de lecturas por parte de su lector RFID (51) de la potencia de la señal reflejada proveniente del transpondedor RFID (61) de la unidad objeto (4), la información relativa a la distancia al objeto a localizar.

15 13. Método de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia según la reivindicación 12, que adicionalmente comprende activar un dispositivo luminoso (62) y/o un dispositivo acústico (63) de la unidad objeto (4) cada vez que éste recibe una señal RFID dirigida a su transpondedor RFID (61).

20 14. Método de localización de objetos mediante identificadores de radiofrecuencia según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 13, que adicionalmente comprende comunicar información proveniente de un sensor de luz (66) de la unidad objeto (4) cada vez que su transpondedor RFID (61) es interrogado.

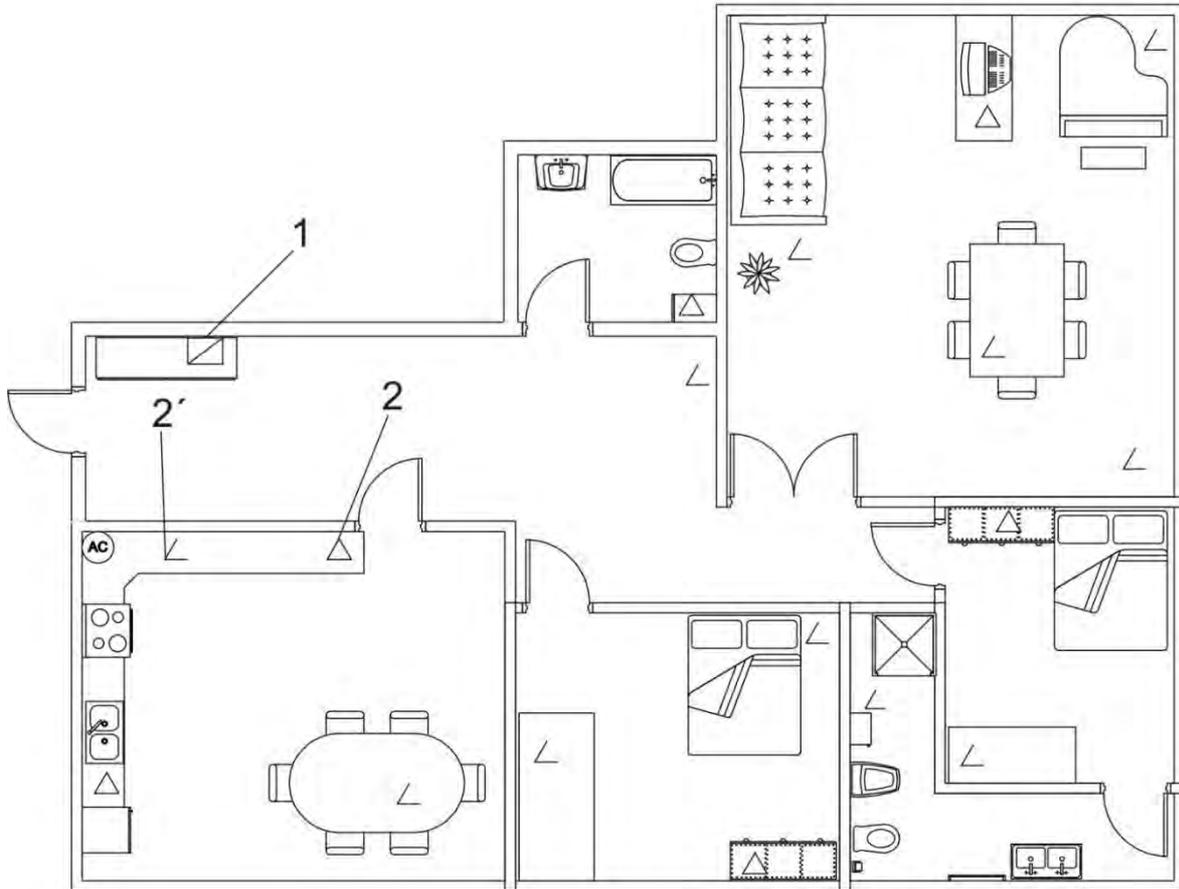


Fig. 1

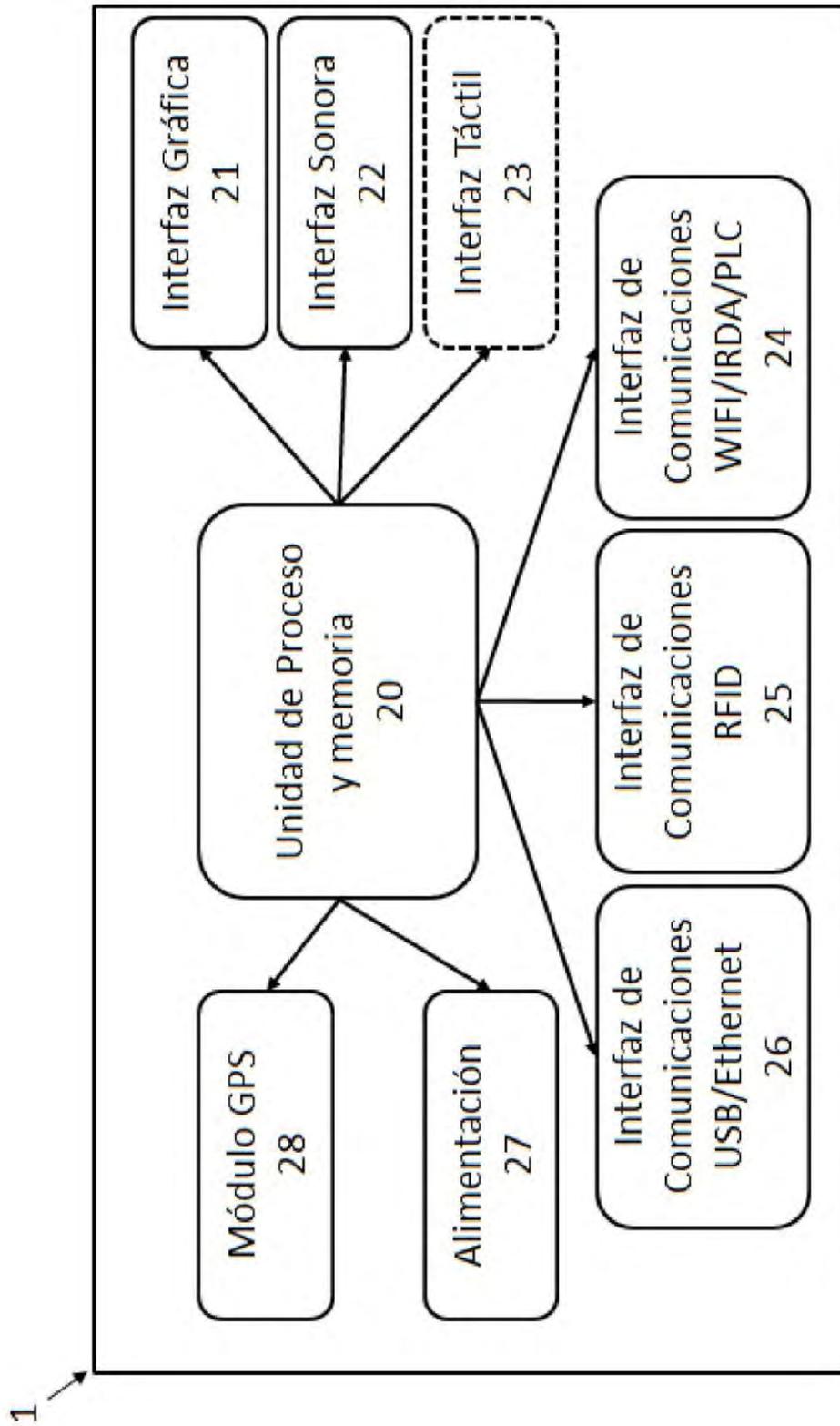


Fig. 2

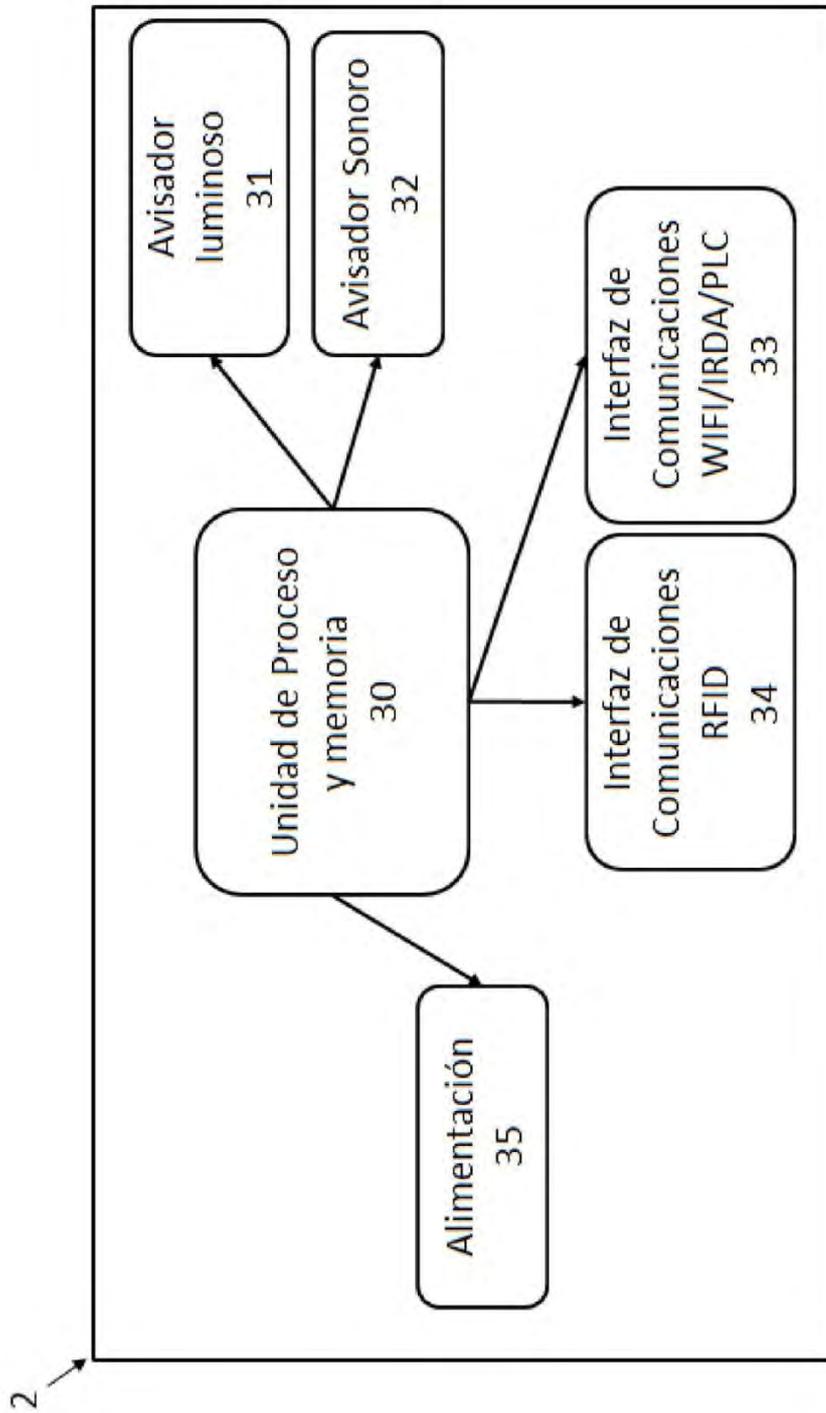


Fig. 3

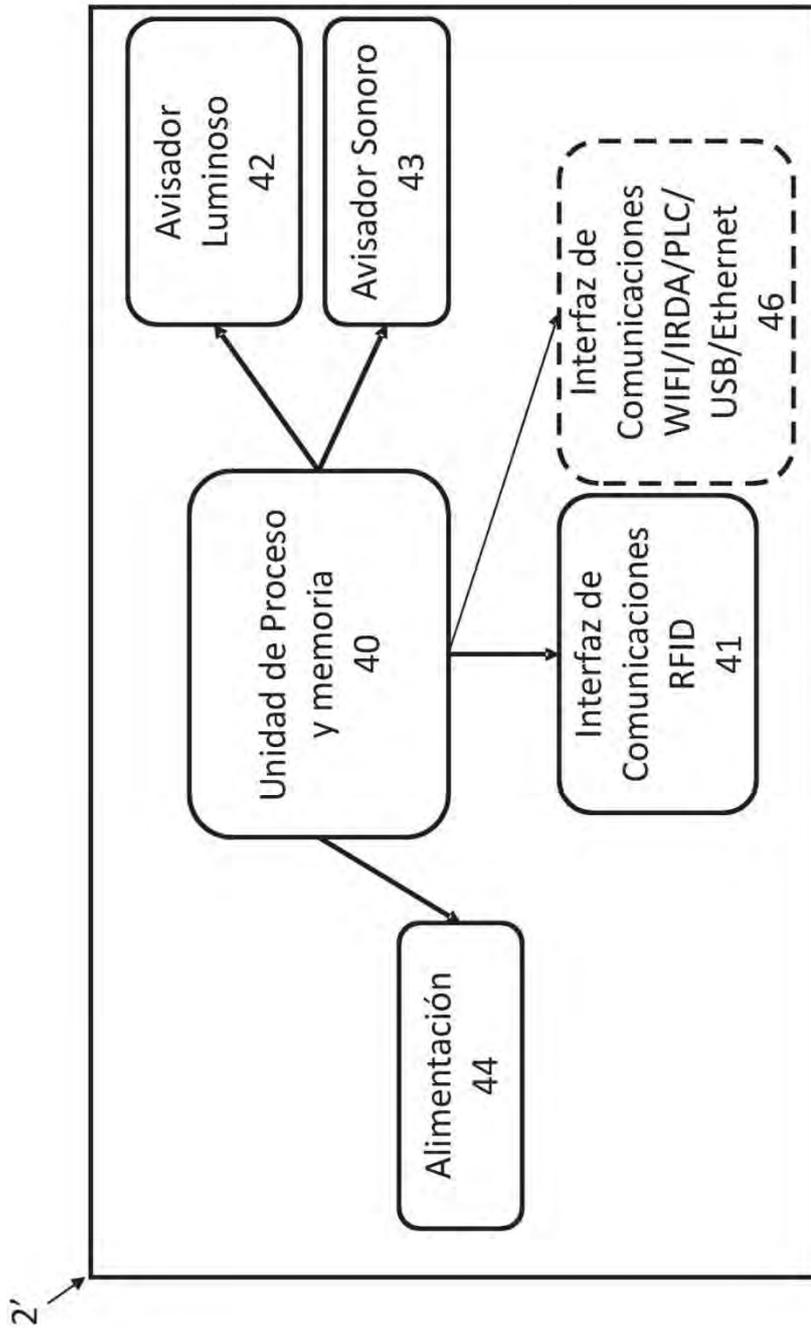


Fig. 4

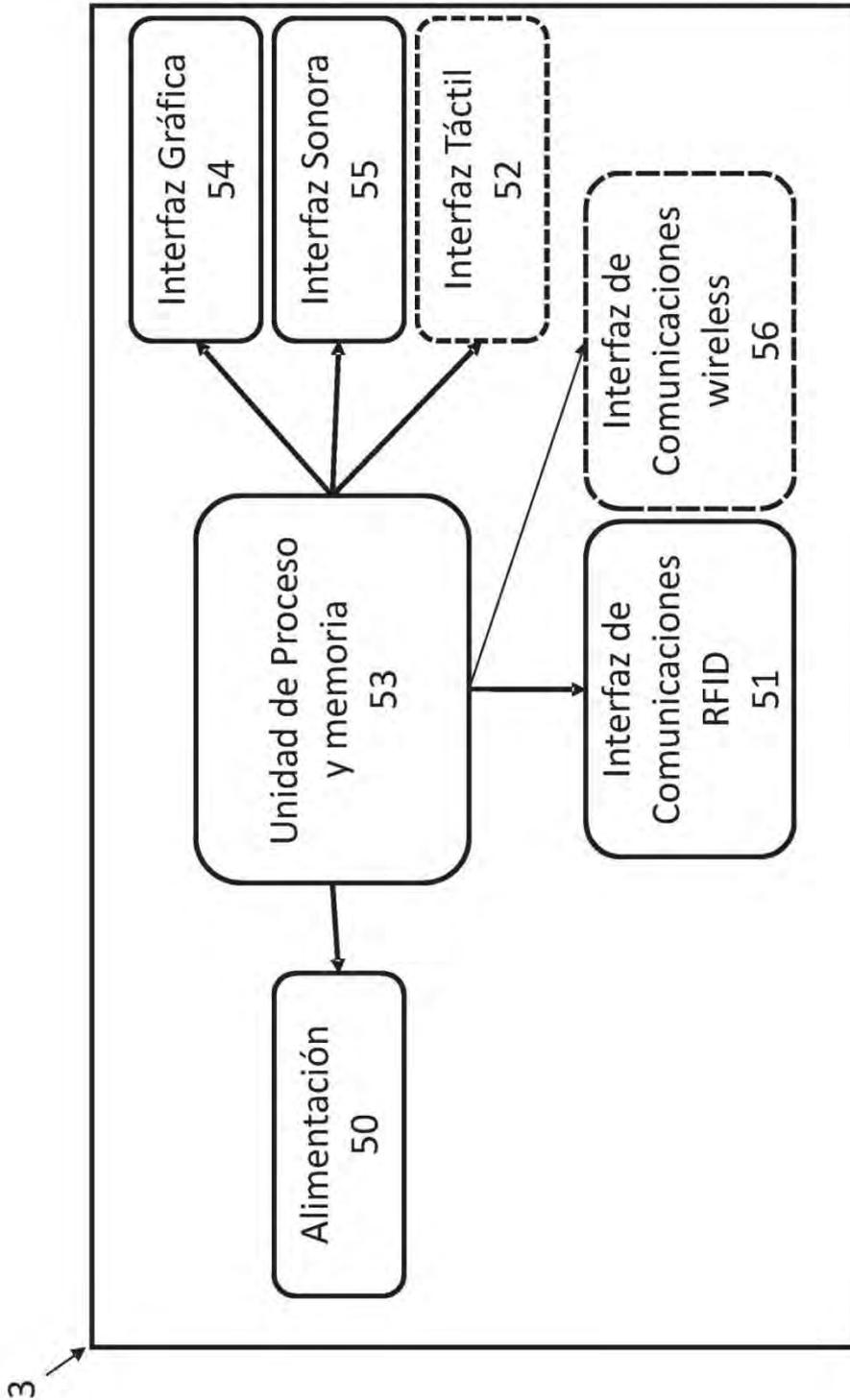


Fig. 5

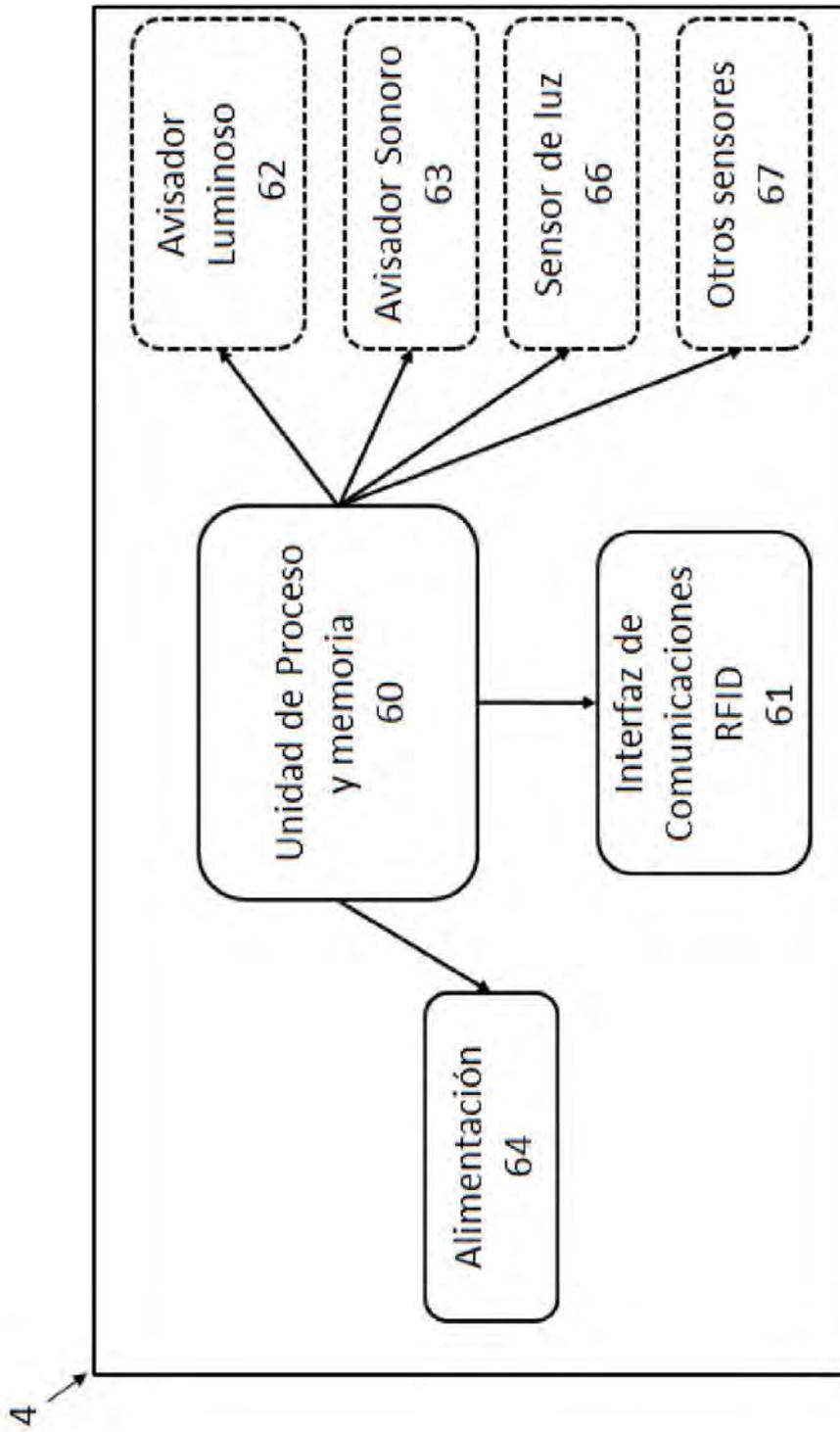


Fig. 6

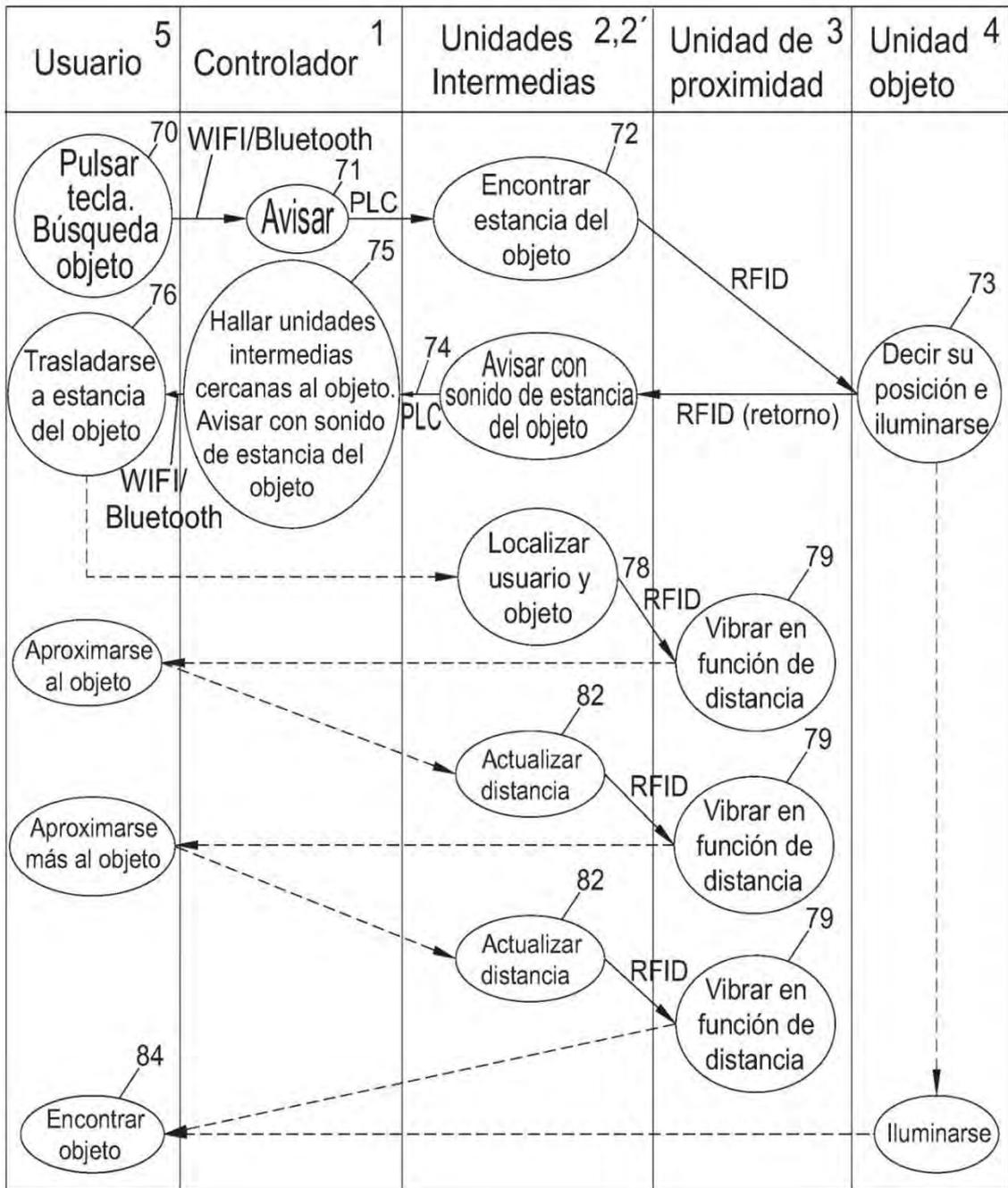


Fig. 7

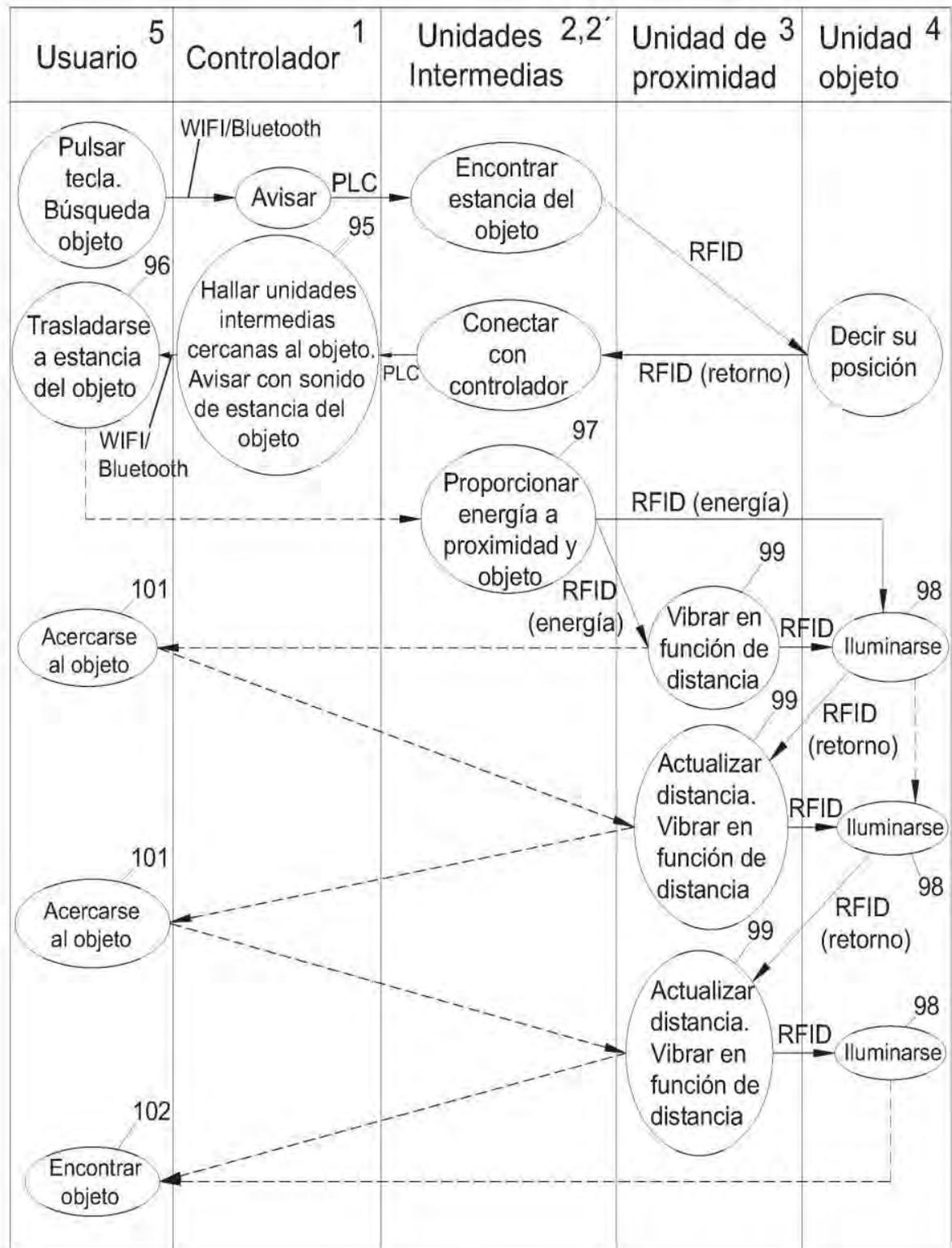


Fig. 8

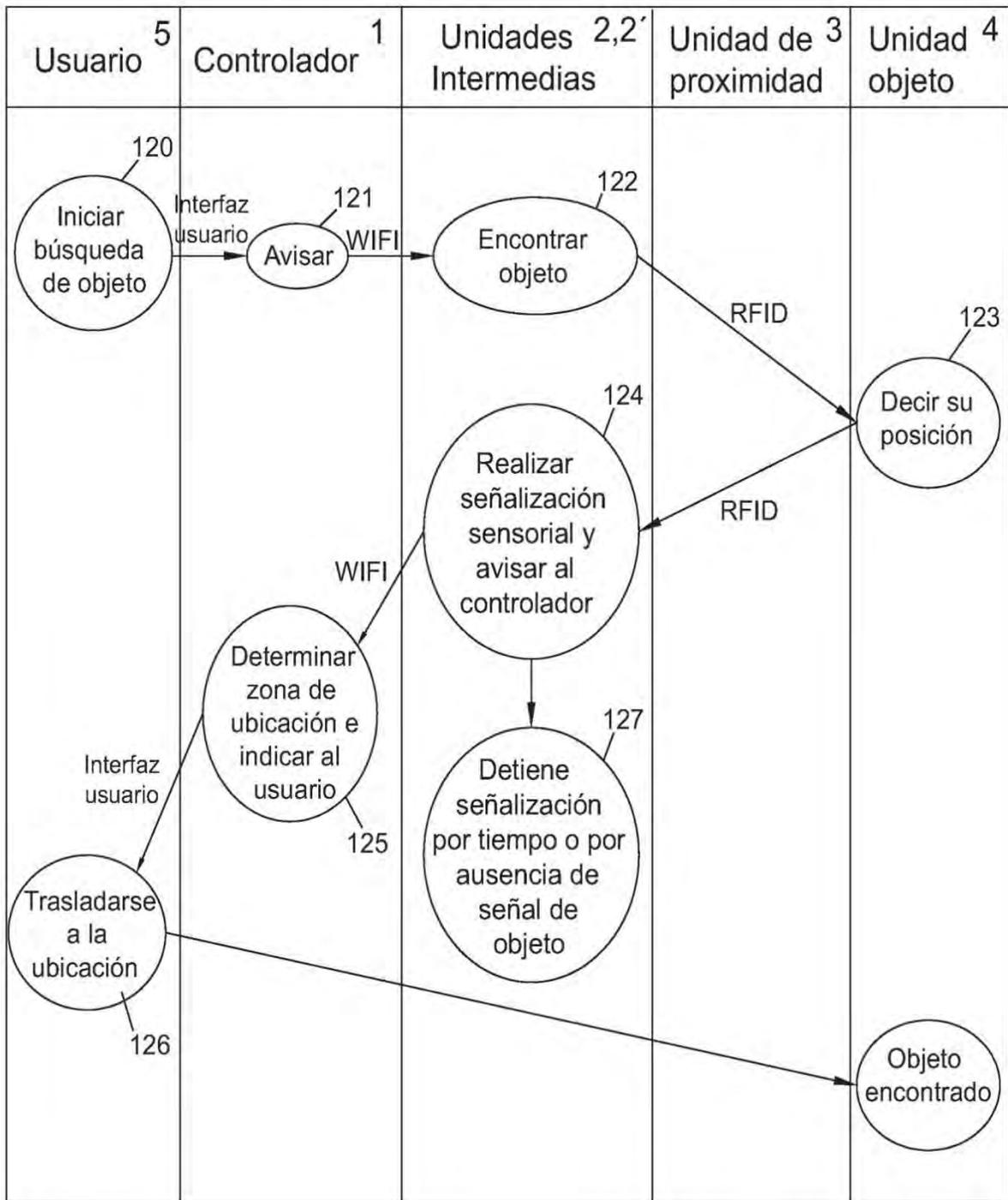


Fig. 9