

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 490**

51 Int. Cl.:

G08B 21/04 (2006.01)

G08B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014** **E 14711212 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016** **EP 2904596**

54 Título: **Sistema de sensores mejorado**

30 Prioridad:

15.03.2013 EP 13290061

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

20.06.2016

73 Titular/es:

**DORO AB (100.0%)
Magistratsvägen 10
226 43 Lund, SE**

72 Inventor/es:

CORBIN, XAVIER

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 574 490 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 de sensores mejorado

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] Esta solicitud se refiere a un sistema de sensores y procedimientos asociados para monitorización comportamental.

10 ANTECEDENTES

[0002] En la sociedad actual existen muchos sistemas de monitorización diferentes que, basándose en una serie de sensores diferentes, identifican una función apropiada a ejecutar basándose en las señales del sensor recibidas.

15

[0003] Por ejemplo, la patente de Estados Unidos US 6.002.994 desvela un sistema donde se usa una pluralidad de diferentes tipos de sensores. Son ejemplos sensores de movimiento, sensores magnéticos, sensores infrarrojos por nombrar unos pocos. Otra técnica relacionada se desvela en los documentos US 2006/055543, US 2004/066302 y US-7 113 090.

20

[0004] Este sistema adolece de que los diferentes sensores necesitan ser montados o instalados de diferentes maneras dependiendo del tipo de sensor. Estos también pueden requerir una instalación precisa y posiblemente complicada para asegurarse de que están alineados apropiadamente. Por lo tanto, no son adecuados para ser instalados por un lego, y la instalación profesional incrementa el precio del sistema, haciéndolo a menudo

25

[0005] Existe, por lo tanto, una necesidad de un sistema que sea fácil de instalar, sencillo de configurar mientras siga siendo flexible y económico.

30 RESUMEN

[0006] Es un objeto de las enseñanzas de esta solicitud superar uno o más de los problemas enumerados anteriormente, proporcionando un sistema de sensores que comprende una pluralidad de sensores y un servidor del sistema, en el que todos de dicha pluralidad de sensores son de un mismo tipo de sensor basado en acelerómetro, estando cada uno de dicha pluralidad de sensores adaptado para fijación a una estructura móvil respectiva en un edificio. Cada uno de dicha pluralidad de sensores está configurado individualmente para detectar un movimiento básico respectivo de dicha estructura móvil, en el que dicho movimiento básico es indicativo de una acción comportamental humana en dicho edificio. Cada uno de dichos sensores está dispuesto para detectar su movimiento básico y comunicarse con dicho servidor del sistema en respuesta a la detección del movimiento básico. El servidor del sistema está configurado para recibir una señal de detección procedente de cualquiera de dicha pluralidad de sensores, determinar un patrón de actividad basándose en dicha señal de detección, determinar una función apropiada basándose en dicho patrón de actividad, y ejecutar dicha función.

35

40

[0007] El inventor de la presente invención ha constatado, después de razonamiento inventivo y profundo, que usando sensores de un tipo sencillo y de solamente un tipo, fijándolos a diferentes estructuras móviles en un edificio y configurándolos para detectar movimientos básicos respectivos de las estructuras móviles, se proporciona un sistema de sensores flexible para la monitorización del comportamiento humano. Esto se hace posible mediante la comprensión de que las acciones comportamentales humanas están al menos indirectamente asociadas con movimientos de estructuras móviles en un edificio. El uso de sensores de movimiento, que son de tipo acelerómetro, permite además que los sensores sean fáciles de instalar, al no requerir alineamiento complicado.

50

[0008] Al contrario que la técnica anterior, donde un sensor especial está dedicado a detectar una acción específica, el sistema de sensores según el presente documento utiliza uno y el mismo tipo de sensor para detectar toda clase de acciones, reduciendo de este modo la complejidad de la instalación, el coste del sistema (dado que solamente es necesario fabricar y mantener en stock un tipo de sensor) y el mantenimiento y reparación del sistema, dado que un sensor instalado fácilmente también se sustituye fácilmente. El sistema es también altamente flexible, dado que uno y el mismo kit puede usarse para muchos fines diferentes, dependiendo simplemente de la colocación del sensor. Por lo tanto, se obtiene un sistema de sensores flexible y económico.

55

[0009] Debe observarse que un sistema de sensores según las enseñanzas en el presente documento puede combinarse con un sistema de la técnica anterior. En dicho sistema puede haber una pluralidad de primeros sensores de un primer tipo, y al menos un segundo sensor de un segundo tipo, en el que el servidor del sistema está configurado para recibir una señal de detección procedente de dicho sensor de segundo tipo y para usarla cuando se determina dicha función apropiada. Dicho sistema se beneficia al menos parcialmente de las ventajas de un sistema según esta invención.

[0010] Es un objeto adicional de las enseñanzas de esta solicitud proporcionar un procedimiento de configuración de un sistema de sensores para monitorización comportamental de un usuario en un edificio, en el que el procedimiento implica proporcionar una pluralidad de sensores, siendo todos de dicha pluralidad de sensores de un mismo tipo de sensor basado en acelerómetro, y fijar cada uno de dicha pluralidad de sensores a una estructura móvil respectiva en dicho edificio. El procedimiento implica además configurar cada uno de dicha pluralidad de sensores individualmente para detectar un movimiento básico respectivo de dicha estructura móvil, siendo dicho movimiento básico indicativo de una acción comportamental humana en dicho edificio. El procedimiento implica además proporcionar un servidor del sistema y definir para dicho servidor del sistema una pluralidad de patrones de actividad, basándose cada patrón de actividad en una señal de detección procedente de uno o más de dicha pluralidad de sensores, y una pluralidad de funciones ejecutables, estando cada función relacionada con asistencia, vigilancia, cuidados, atención médica, servicio de emergencia o rescate de un usuario humano en dicho edificio. El servidor del sistema también define un establecimiento de correspondencia entre patrones de actividad y funciones ejecutables.

[0011] Es un objeto adicional de las enseñanzas de esta solicitud proporcionar un procedimiento de monitorización de un usuario en un edificio usando un sistema de sensores que ha sido configurado según lo anterior. El procedimiento implica recibir, por el servidor del sistema, una o más señales de detección procedentes de uno o más de dicha pluralidad de sensores. El procedimiento implica además determinar un patrón de actividad entre dicha pluralidad de patrones de actividad basándose en dicha señal de detección o señales de detección, y determinar una función apropiada entre dicha pluralidad de funciones ejecutables, basándose en el patrón de actividad determinado. El procedimiento implica además ejecutar la función apropiada determinada.

[0012] Otras características y ventajas de las realizaciones desveladas surgirán a partir de la siguiente divulgación detallada, a partir de las reivindicaciones dependientes adjuntas así como a partir de los dibujos.

[0013] Generalmente, todos los términos usados en las reivindicaciones deben interpretarse según su significado ordinario en el campo técnico, a menos que se definan explícitamente de otro modo en el presente documento. Todas las referencias a "un/uno/el [elemento, dispositivo, componente, medio, etapa, etc.]" deben interpretarse abiertamente como refiriéndose a al menos un ejemplo del elemento, dispositivo, componente, medio, etapa, etc., a menos que se afirme explícitamente otra cosa. Las etapas de cualquier procedimiento desvelado en el presente documento no tienen que ser realizadas en el orden exacto desvelado, a menos que se indique explícitamente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0014] La invención se describirá en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra una vista esquemática de un edificio dispuesto con un sistema de sensores según una realización;

La figura 2 muestra una vista esquemática de la estructura general de un sistema de sensores según una realización;

La figura 3 muestra una estructura de datos que puede usarse en un sistema de sensores según una realización;

La figura 4 muestra una estructura de datos que puede usarse en un sistema de sensores según una realización;

La figura 5 muestra una vista esquemática de la estructura general de un sistema de sensores según una realización;

La figura 6 muestra una vista esquemática de un sensor según una realización;

La figura 7 muestra una vista esquemática de un servidor del sistema según una realización;

La figura 8 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento según una realización; y

5 La figura 9 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento según una realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

10 **[0015]** Las realizaciones desveladas se describirán a continuación más completamente en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran ciertas realizaciones de la invención. Esta invención puede, sin embargo, materializarse en muchas formas diferentes y no debe interpretarse que está limitada a las realizaciones descritas en el presente documento; en su lugar, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo, de este modo esta divulgación será exhaustiva y completa, y trasladará completamente el alcance de la invención a los expertos en la materia. Números similares se refieren a elementos similares en toda la descripción.

15 **[0016]** La figura 1 muestra un ejemplo de un edificio 100, en este ejemplo una casa, que está dispuesta con un sistema de sensores (con la referencia 200 en las figuras 2 y 5) según una realización.

20 **[0017]** La casa tiene diferentes habitaciones, tales como una cocina, un dormitorio y un cuarto de baño (con la referencia WC en la figura 1). La casa también está dispuesta con un juego de escaleras que bajan a un sótano. La descripción de esta solicitud se centrará en unas pocas habitaciones, pero debe observarse que las mismas o funciones similares del sistema de sensores pueden aplicarse también a las otras habitaciones (y también además a otras habitaciones en otros tipos de edificio).

25 **[0018]** El sistema de sensores está compuesto por un servidor del sistema 120 y una serie de sensores 110a-h. En el ejemplo de la figura 1 hay 8 sensores 110a-h, pero el número de sensores usados depende de la estructura del edificio y la funcionalidad deseada como constataría un experto en la materia.

30 **[0019]** Los sensores 110 (descritos en detalle con referencia a la figura 6) son de un tipo sencillo e igual para permitir la fácil selección de qué sensor colocar en qué sitio. Dado que todos los sensores son del mismo tipo, no se requieren consideraciones o conocimientos especiales por un usuario que instala el sistema de sensores. Los sensores 110 son sensores de movimiento 110, y más específicamente sensores de movimiento basados en acelerómetros. El uso de sensores de movimiento basados en acelerómetros presenta el beneficio de que son fáciles de instalar. La instalación no requiere ningún alineamiento de diferentes componentes (tales como imanes y detectores magnéticos, o emisores, reflectores y detectores de luz) y puede ser realizada fácilmente por un lego. Un sensor 110 puede fijarse simplemente a una estructura móvil 112, tal como una puerta, una ventana, una palanca (o similar), una trampilla o un objeto en el edificio. La fijación apropiada depende de la estructura a la que sensor 110 se fijará. Por ejemplo, fijar el sensor 110 a una puerta puede conseguirse usando tornillos, clavos, adhesivos o simplemente pegando con cinta adhesiva el sensor 110 a la puerta, mientras que fijar el sensor 110 a un mando a distancia o un pastillero puede conseguirse usando adhesivos o simplemente pegado con cinta adhesiva.

45 **[0020]** A continuación se hace referencia particularmente a la figura 2. Una característica particularmente beneficiosa de esta invención se basa en la constatación de que una solución elegantemente sencilla se proporciona detectando una acción comportamental humana 116 indirectamente. Cuando se configura el sistema, se analiza una acción 116 para descubrir un movimiento básico 114 asociado con la acción. Normalmente, puede no considerarse que la acción está asociada con un movimiento 114, pero la mayoría de las acciones 116 están al menos asociadas indirectamente con un movimiento 114. Algunos ejemplos se proporcionan a continuación.

50 **[0021]** Realizar una visita al baño con éxito (la acción) se asocia con tirar de la cadena del baño, que está asociado con el movimiento de tirar de una palanca o mango de la cadena del baño. Por lo tanto, la acción de una visita al baño con éxito está asociada con un movimiento de la palanca de la cadena del baño.

[0022] Asegurarse (o al menos con una probabilidad elevada) de que alguien está comiendo (la acción) está asociado con ir a buscar comida, que está asociado con abrir la puerta de un armario o frigorífico (el movimiento).

55 **[0023]** Asegurarse (o al menos con una probabilidad elevada) de que alguien está tomando su medicación (la acción) está asociado con coger pastillas de medicamento de un pastillero, que está asociado con mover el pastillero (el movimiento).

[0024] Para permitir la asociación entre un sensor 110 y una función apropiada 126 a ejecutar si se produce una acción comportamental humana 116, el servidor del sistema 120 está configurado para mantener un censo o registro 122, 124, 128 sobre los sensores 110a-h y las funciones asociadas 126 a emprender. El censo o registro 122, 124, 128 puede almacenarse en una memoria (con la referencia 440 en la figura 7) del servidor del sistema 120, en la que la memoria 440 contiene una base de datos 122. Esto se explicará con más detalle con referencia a la figuras 2-4.

[0025] A medida que un sensor 110 se introduce o se añade al sistema de sensores, tal como cuando se instala el sistema de sensores, un identificador para el sensor se registra en el censo o registro 122, 124, 128 junto con una función asociada 126 que debe emprenderse. El identificador puede ser proporcionado por el sensor 110 al servidor del sistema 120, o puede ser asignado por el servidor del sistema 120 al sensor 110.

[0026] Una acción comportamental humana 116 se asocia de este modo con un movimiento básico 114 de una estructura móvil 112. Un sensor 110 detecta el movimiento básico y, por lo tanto, indirectamente la acción comportamental humana 116. El sensor 110 genera una señal de detección 118 que también está asociada con una función 126 a través de una asociación denominada patrón de actividad 124. La función apropiada 126 a ejecutar puede depender de la sala en la que el sensor 110 está dispuesto, y la estructura móvil 112 (tal como puerta de entrada, puerta del frigorífico, puerta de terraza, ventana, mando a distancia, una palanca, un pastillero, un cajón y una trampilla) a la que está fijado. El servidor del sistema puede estar dispuesto con una lista (al menos parcialmente almacenada previamente o al menos parcialmente traída de un proveedor de servicios a distancia) sobre posibles funciones 126 con las que un sensor 110 puede estar asociado. La funcionalidad exacta de dicha función 126 depende de la implementación del sistema y una lista extensa o completa de posibles funciones sería demasiado exhaustiva para ser práctica en una solicitud de patente. Sin embargo, se dan algunos ejemplos de la funcionalidad básica de funciones apropiadas 126 para acciones comportamentales humanas asociadas 116.

Sensor 110a dispuesto en un mando a distancia - indica habitante activo (acción 116); la función 126 puede ser simplemente un registro de bienestar actual para un ciudadano anciano o persona discapacitada en el edificio.
 Sensor 110b dispuesto en una ventana en el salón - indica potencial riesgo para la salud para una persona que padece un trastorno si se produce durante la noche o el invierno, o intrusión por la fuerza si es a horas intempestivas;
 la función 126 puede ser una alerta a un servicio de cuidados o una alarma a un servicio de emergencia.
 Sensor 110c dispuesto en la puerta del frigorífico - indica patrón/hábito de comidas.
 Sensor 110d dispuesto en la puerta de entrada - indica salida/entrada al edificio o posible intrusión por la fuerza si es a horas intempestivas.
 Sensor 110e dispuesto en la puerta del baño - indica posible visita al baño o higiene.
 Sensor 110f dispuesto en la palanca de la cadena del baño - indica visita al baño.
 Sensor 110g dispuesto en la puerta de la ducha (o mango de la ducha) - indica actividad higiénica.
 Sensor 110h dispuesto en la puerta de la terraza - indica posible hipotermia si no se cierra pronto.

[0027] Tal como puede verse a partir de la colocación del sensor 110e en comparación con la colocación de los sensores 110f y 110g, la disposición de sensores puede configurarse como un compromiso entre la necesidad de control/monitorización y la integridad personal de un usuario o habitante. Dichas decisiones sobre cómo disponer un sensor 110 pueden ser tomadas por la persona que instala el sistema basándose en las necesidades del habitante.

[0028] La figura 2 muestra una vista esquemática de la estructura general de un sistema de sensores 200 según una realización. El sistema de sensores 200 puede describirse como que comprende un lado del sensor y un lado del servidor. En el lado del sensor del sistema de sensores 200, una acción comportamental humana 116 se detecta indirectamente detectando uno o más movimientos básicos 114. Cada uno de la pluralidad de sensores basados en acelerómetro idénticos 110a-m está adaptado para fijación a una estructura móvil respectiva 112 en un edificio. Cada uno de los sensores 110a-m está configurado individualmente para detectar un movimiento básico predeterminado respectivo 114 de la estructura móvil 112, a la que está fijado el sensor. Para permitir esta detección, cada sensor 110a-m puede estar configurado para almacenar una definición de un patrón de movimiento para el movimiento básico 114 a detectar. Cada uno de los sensores 110a-m transmite una señal de detección 118 al servidor del sistema 120 en el momento de la detección del movimiento básico 114 de la estructura móvil 112.

[0029] En el lado del servidor del sistema de sensores 200, una señal de detección 118 es recibida procedente de cualquiera de la pluralidad de sensores 110. El servidor del sistema 120 está configurado para definir una pluralidad de patrones de actividad 124, donde cada patrón de actividad se basa en una señal de detección 118 procedente de uno o más de la pluralidad de sensores 110. El servidor del sistema 120 está configurado además para definir una pluralidad de funciones ejecutables 126. Los patrones de actividad 124 y a continuación se

establece la correlación de las funciones ejecutables 126 conjuntamente en la base de datos del servidor 122, tal como se ve en 128.

- [0030]** Las figuras 3 y 4 ejemplifican estructuras de datos que pueden ser usadas por el servidor del sistema 120. El servidor del sistema 120 está configurado para determinar patrones de actividad 124 basados en señales de detección recibidas 118 procedentes de la pluralidad de sensores 110 para determinar una función apropiada 126 a ejecutar. Un patrón de actividad 124 puede basarse en una única señal de detección 118 procedente de un sensor específico entre la pluralidad de sensores 110. El servidor del sistema 120 también puede estar configurado para combinar señales de detección 118 procedentes de dos o más sensores 110 para determinar una función apropiada 126 a ejecutar, en la que la combinación de señales de detección 118 constituye un patrón de actividad 124. Por lo tanto, un patrón de actividad 124 puede basarse en una o más señales de detección 118 procedentes de uno o más sensores 110. Puede existir una relación uno-a-uno, una relación uno-a-muchos o una relación muchos-a-uno entre el patrón de actividad 124 y la función 126, tal como es evidente a partir de la presente descripción y las figuras 2-4.
- [0031]** Por ejemplo, si una señal de detección 118 procedente de un sensor de puerta del baño 110e es recibida poco después de que una señal de detección 118 es recibida procedente de un sensor de palanca de la cadena del baño 110f, esto puede indicar que una persona había realizado una visita al baño con éxito. Por lo tanto, un patrón de actividad puede definirse como la recepción de la señal de detección procedente del sensor de palanca de la cadena del baño 110f seguida por la recepción de la señal de detección procedente del sensor de puerta del baño 110e, preferentemente dentro de cierto umbral de temporización para incrementar la probabilidad de que este patrón de actividad combinado sea interpretado correctamente como el resultado de una acción de visita al baño con éxito 116. Una función apropiada 126 a ejecutar puede ser una entrada en el archivo de registro en un sistema de monitorización gestionado por un servicio de cuidados.
- [0032]** Otro ejemplo es que una serie de señales de detección recibidas 118 procedentes de un sensor en el frigorífico 110c y un sensor en la despensa (no mostrado) indica una preparación de comida activa.
- [0033]** El servidor del sistema 120 puede estar configurado, por lo tanto, para determinar una función apropiada 126 basándose en una temporización de una señal de detección recibida, de una serie de señales de detección recibidas, de una combinación de señales de detección y/o una serie de una combinación de señales de detección 118, en el que la temporización (denominada Temporización en la figura 3) es parte del patrón de actividad 124. La temporización puede ser un intervalo de tiempo absoluto (por ejemplo entre ciertas horas del día) y/o un intervalo de tiempo relativo (por ejemplo la segunda señal de detección es recibida en el plazo de un tiempo umbral desde la primera señal de detección). Por ejemplo, si no se recibe ninguna señal de detección 118 durante un tiempo prolongado durante una hora del día en la que se supondría que un habitante de la casa 100 está activo, esto puede indicar que el habitante está incapacitado de alguna manera y que se requiere una función apropiada 126 tal como alertar a un familiar, un servicio de asistencia, un servicio de emergencia, un servicio de cuidados, un servicio de atención médica o un servicio de rescate o cualesquiera combinaciones de los mismos.
- [0034]** Otros ejemplos de patrones de actividad 124 son, por ejemplo, recepción repetida de una serie de señales de detección 118 procedentes de un sensor de la cadena del baño 110f, que indica que se tira de la cadena del baño repetidamente, lo que puede indicar, a su vez, que algo va mal. El habitante puede estar físicamente indispuerto, el habitante puede padecer demencia o el baño puede estar estropeado. Otro ejemplo de un patrón de actividad de combinación 124 es recepción alterna de señales de detección 118 procedentes de un sensor en el frigorífico 110c y un sensor del baño 110e o 110f, que también puede indicar que el habitante está teniendo problemas, física o mentalmente. De nuevo, una función apropiada puede implicar alertar a un pariente, un servicio de asistencia, un servicio de emergencia, un servicio de cuidados, un servicio de atención médica o un servicio de rescate o cualesquiera combinaciones de los mismos.
- [0035]** El servidor del sistema también puede estar configurado para determinar una gravedad de un patrón de actividad 124 y priorizar qué funciones deben emprenderse basándose en la prioridad. Por ejemplo, si se recibe una señal procedente del sensor en el frigorífico 110c, que indica que el frigorífico 110c está abierto, y la señal de detección 118 no viene seguida por una señal de detección adicional 118 procedente del sensor en el frigorífico 110c dentro de un periodo de tiempo, lo que indica que el frigorífico no está cerrado, mientras que también se recibe una señal de detección 118 procedente del sensor de puerta de la ducha 110g y la señal de detección 118 no viene seguida por una señal de detección procedente del sensor de puerta del baño 110e dentro de un periodo de tiempo, que indica probablemente una caída en el suelo resbaladizo, la última acción tiene consecuencias más graves y debe tratarse como una acción de prioridad más elevada. La función asociada 126 a emitir una alarma a un servicio de emergencia sería, por lo tanto, ejecutada antes que la acción 116 asociada con un frigorífico sin cerrar - alertar a

un servicio de cuidados para que envíe a alguien o llame a la casa para asegurarse de que la puerta del frigorífico está cerrada.

[0036] Debe observarse que incluso aunque la descripción en el presente documento se centra en un sistema de sensores 200 que está instalado en una casa, debe observarse que sistemas similares también pueden estar dispuestos en otros tipos de edificios o entornos.

[0037] La figura 5 muestra un ejemplo de un sistema de sensores 200. En la realización ejemplar del sistema de sensores 200, el sistema de sensores 200 comprende un servidor del sistema 120 que está conectado a dos sensores 110a y 110b a través de una interfaz de comunicación 220. El servidor del sistema 120 está dispuesto para recibir señales de detección 118 procedentes de los sensores 110 sobre la interfaz de comunicación (que está compuesta por la interfaz de comunicación de los sensores 320 y la interfaz de comunicación del servidor del sistema 420 tal como se muestra y se describe en relación con las figuras 6 y 7), y para determinar una función apropiada 126 a ejecutar y ejecutar la función posiblemente poniendo en contacto a un proveedor de servicios a distancia tal como un servicio de cuidados o servicio de emergencia. La función 126 puede estar relacionada con asistencia, vigilancia, cuidados, atención médica, servicio de emergencia o rescate de un usuario humano.

[0038] La figura 6 muestra una visión general esquemática de un sensor o unidad de detección 110. El sensor 110 es un sensor de movimiento basado en acelerómetro. El sensor 110 comprende, por lo tanto, un elemento de sensor de movimiento 330 que contiene un acelerómetro y circuitos de detección de movimiento asociados. Tal como se ha descrito anteriormente, en una realización, el sistema 200 puede comprender sensores adicionales (no mostrados) de un tipo diferente o segundo. Dicho segundo tipo de sensores pueden ser sensores de movimiento, sensores magnéticos, sensores llevados por personas u otros sensores conocidos en la técnica. Dichos sensores de segundo tipo pueden ser sensores dedicados usados para detectar una acción específica 116 que el sensor fue diseñado para detectar.

[0039] El sensor 110 comprende además un controlador 310, que puede implementarse como uno o más procesadores (CPU) o circuitos lógicos programables (PLC), que está conectado a o comprende una memoria local 340. La memoria puede implementarse usando cualquier tecnología conocida comúnmente para memorias legibles por ordenador tales como ROM, RAM, SRAM, DRAM, CMOS, FLASH, DDR, SDRAM o alguna otra tecnología de memoria. La memoria 340 está configurada para almacenar una definición del patrón de movimiento para un movimiento básico a detectar. El sensor 110 también comprende una interfaz de comunicación 320. La interfaz de comunicación puede ser una interfaz de radiofrecuencia inalámbrica tal como un enlace por Bluetooth™ o WiFi (norma IEEE802.11b). La interfaz de comunicación 320 también puede ser una interfaz por cable.

[0040] El controlador 310 está configurado para recibir una señal de señalización procedente del elemento de sensor de movimiento 330 y para comparar la señal de movimiento con la definición del patrón de movimiento almacenada en la memoria 340. Si la señal de movimiento coincide con el patrón de movimiento, el movimiento básico 114 es detectado. En respuesta a esto, el controlador 310 está configurado para activar la interfaz de comunicación 320 y transmitir una señal de detección 118.

[0041] El sensor 110 puede estar alimentado por una fuente de alimentación 350, tal como una batería, una célula solar u otra fuente de alimentación. La fuente de alimentación 350 también puede estar activada por el movimiento, almacenando la energía necesaria a partir de los movimientos reales a los que el sensor 110 está sometido.

[0042] En una realización específica, el sensor es un sensor de caída dispuesto para detectar un movimiento de caída. Dichos sensores existen en el campo de los sensores y pueden utilizarse en un sistema de sensores según las enseñanzas en el presente documento. Utilizar dichos sensores es beneficioso, ya que los sensores son baratos y ya están disponibles. Tal como se muestra en la figura 5, el sensor de caída 110 puede estar dispuesto con una interfaz del usuario 360 que puede estar formada por un botón que puede ser pulsado para iniciar una secuencia de alarma.

[0043] Ajustando la sensibilidad del sensor de caída, éste puede usarse para detectar movimientos diferentes de un accidente por caída humana típico, dado que un sensor de caída altamente sensible también reaccionará a movimientos que no son caídas. Esto puede presentar el beneficio de que un sensor de caída (u otro sensor dedicado) puede usarse sin ninguna o con una reprogramación limitada del sensor.

[0044] En otra alternativa específica y más avanzada, el sensor 110 está dispuesto para detectar un patrón

de movimiento para detectar el cual el sensor 110 se usará más adelante. El sensor 110 está configurado para registrar uno o más movimientos de la estructura móvil 112 a la que está fijado, en el que dicho patrón de movimiento representa el movimiento básico 114 a detectar. El controlador tiene un modo de configuración en el que está adaptado para generar una definición del patrón de movimiento detectado y almacenar la definición generada del patrón de movimiento en la memoria local 340, creando de este modo un movimiento básico predeterminado a detectar. El registro del patrón de movimiento puede conseguirse registrando una serie de puntos a lo largo de una trayectoria realizada y vectorizando estos puntos. El registro del patrón de movimiento puede realizarse en el momento de una puesta en marcha inicial del sensor 110 o en el momento de la indicación mediante el servidor del sistema 120. Dicho sensor conlleva el beneficio de que el sensor es altamente flexible ya que puede configurarse para detectar cualquier movimiento, menor o pequeño, complejo o sencillo.

[0045] La figura 7 muestra una vista esquemática de la estructura general de un servidor del sistema 120. El servidor del sistema puede implementarse como un teléfono inteligente, un ordenador, un ordenador en formato tableta o un dispositivo dedicado.

[0046] El servidor del sistema 120 comprende un controlador 410. El controlador 410 puede implementarse usando instrucciones que permiten funcionalidad del hardware, por ejemplo, usando instrucciones de programa informático ejecutables en un procesador de uso general o de uso especial, que pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador (disco, memoria, etc.) 440 para ser ejecutadas por dicho procesador. El controlador 410 está configurado para leer instrucciones de la memoria 440 y ejecutar estas instrucciones para controlar el funcionamiento del servidor del sistema 120.

[0047] El servidor del sistema 120 puede estar dispuesto para almacenar un identificador para un sensor 110, de modo que el servidor del sistema pueda determinar a partir de que sensor es recibida una señal de detección y determinar que acción debe emprenderse en respuesta a esto.

[0048] La memoria puede implementarse usando cualquier tecnología conocida comúnmente para memorias legibles por ordenador, tal como ROM, RAM, SRAM, DRAM, CMOS, FLASH, DDR, SDRAM o alguna otra tecnología de memoria.

[0049] El servidor del sistema 120 comprende además una o más aplicaciones 450. Las aplicaciones son conjuntos de instrucciones que, cuando son ejecutadas por el controlador 410, controlan el funcionamiento del servidor del sistema 120. Las aplicaciones 450 pueden almacenarse en la memoria 440.

[0050] El servidor del sistema 120 puede comprender además una interfaz del usuario 430, que puede comprender una pantalla (no mostrada) y una serie de teclas (no mostradas).

[0051] El servidor del sistema 120 comprende además una interfaz de comunicación 420, tal como una interfaz de radiofrecuencia 420, que está adaptada para permitir que el servidor del sistema 120 se comunique con al menos un sensor 110 y también otros dispositivos, tales como un servidor de un proveedor de servicios a distancia también una banda de radiofrecuencia y diferentes tecnologías de radiofrecuencia. Son ejemplos de dichas tecnologías W-CDMA, GSM, UTRAN, LTE y NMT por nombrar unos pocos. La interfaz de comunicación 420 puede estar dispuesta para comunicarse con los sensores 110 usando una tecnología (por ejemplo, Bluetooth o WiFi o incluso una interfaz por cable) y con otros dispositivos tales como un servidor de un proveedor de servicios a distancia a través de por ejemplo LTE o a través de un protocolo de internet.

[0052] Debe entenderse que referencias a “medio de almacenamiento legible por ordenador”, “producto de programa informático”, “programa informático materializado de forma tangible” etc., o un “controlador”, “ordenador”, “procesador” etc., abarcan no solamente ordenadores que tienen diferentes arquitecturas tales como arquitecturas de único/múltiples procesadores y arquitecturas secuenciales (Von Neumann)/paralelas sino también circuitos especializados tales como matrices de puertas programables in situ (FPGA), circuitos específicos de aplicación (ASIC), dispositivos de procesamiento de señales y otros dispositivos. Debe entenderse que las referencias a programa informático, instrucciones, código, etc., abarcan software para un procesador programable o firmware tal como, por ejemplo, el contenido programable de un dispositivo de hardware ya sean instrucciones para un procesador, o ajustes de configuración para un dispositivo de función fija, matriz de puertas o dispositivo lógico programable, etc.

[0053] La figura 8 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de configuración de un sistema de sensores para monitorización comportamental de un usuario en un edificio según una realización. El procedimiento

implica proporcionar, 800, una pluralidad de sensores 110, que son todos de un mismo tipo de sensor basado en acelerómetro. Cada uno de la pluralidad de sensores 110 está fijado, 810, a una estructura móvil respectiva 112 en un edificio y configurado, 820, individualmente para detectar un movimiento básico respectivo 114 de la estructura móvil 112. El movimiento básico 114 es indicativo a una acción comportamental humana 116 en el edificio.

5

[0054] Tal como se ha descrito previamente, se proporciona un servidor del sistema 120, 830, y se define una pluralidad de patrones de actividad 124, 840, para el servidor del sistema. Cada patrón de actividad 124 se basa en una señal de detección 118 procedente de uno o más de dicha pluralidad de sensores 110, y una pluralidad de funciones ejecutables 126. La función ejecutable puede estar relacionada con asistencia, vigilancia, cuidados, atención médica, servicio de emergencia o rescate de un usuario humano en el edificio. El servidor del sistema 120 también define un establecimiento de correspondencia 128 entre patrones de actividad 124 y funciones ejecutables 126, tal como se ha descrito previamente.

10

[0055] La figura 9 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de monitorización comportamental de un usuario en un edificio usando un sistema de sensores según una realización. El servidor del sistema 120 recibe en 900 una o más señales de detección 118 procedentes de uno o más de dicha pluralidad de sensores 110. Basándose en dicha señal de detección 118 o señales de detección 118, el patrón de actividad 124 se determina en 910 de entre la pluralidad de patrones de actividad 124. Basándose sobre el patrón de actividad determinado 124, la función apropiada se determina en 920 de entre dicha pluralidad de funciones ejecutables. La función determinada es ejecutada a continuación en 930.

15

20

[0056] Un beneficio de las enseñanzas en el presente documento es que un sistema de sensores avanzado se habilita usando sensores sencillos que son del mismo tipo - o al menos tomados de un pequeño grupo de diferentes subtipos de sensores (los subtipos pueden estar relacionados con diferentes tamaños o diferentes sensibilidades) - que son fáciles de instalar o montar y que, cuando se combinan de manera inteligente, se combinan para proporcionar monitorización avanzada a través de detección indirecta (y directa) de acciones comportamentales humanas.

25

[0057] La invención se ha descrito principalmente anteriormente con referencia a unas pocas realizaciones. Sin embargo, como es apreciado fácilmente por un experto en la materia, realizaciones diferentes de las desveladas anteriormente también son posibles dentro del alcance de la invención, tal como se define mediante las reivindicaciones de patente adjuntas.

30

[0058] En una realización alternativa de este tipo, se proporciona un sistema de sensores que comprende una pluralidad de sensores y un servidor del sistema, en el que cada uno de dichos sensores está dispuesto para detectar un movimiento básico y para comunicarse con dicho servidor del sistema en respuesta a detectar el movimiento básico. El servidor del sistema está configurado para recibir una señal de detección procedente de un sensor, determinar una patrón basándose en dicha señal de detección, determinar una función apropiada basándose en dicho patrón, y ejecutar dicha función, en el que dicha pluralidad de sensores es de un mismo tipo de sensor de movimiento, con lo que el sistema está configurado para detectar indirectamente una acción detectando un movimiento asociado.

35

40

[0059] En una realización alternativa de este tipo, el servidor del sistema está configurado para mantener un censo o registro sobre dicha pluralidad de sensores y funciones asociadas a ejecutar y para basar la determinación de la función apropiada en dicho registro.

45

[0060] En una realización alternativa de este tipo, el patrón es una señal de detección de un único sensor específico.

[0061] En una realización alternativa de este tipo, el servidor del sistema está configurado para combinar señales de sensor para determinar dicho patrón.

50

[0062] En una realización alternativa de este tipo, el servidor del sistema está configurado para determinar dicho patrón basándose en una temporización de dicha señal de detección.

55

[0063] En una realización alternativa de este tipo, el servidor del sistema está configurado para determinar una prioridad de una función apropiada y ejecutar dicha función apropiada según la prioridad determinada.

[0064] En una realización alternativa de este tipo, el sensor está configurado para almacenar un patrón de

movimiento para un movimiento básico a detectar.

[0065] En una realización alternativa de este tipo, al menos uno de la pluralidad de sensores está habilitado para ajustar su detección a una sensibilidad establecida.

5

[0066] En una realización alternativa de este tipo, cada uno de dicha pluralidad de sensores es un sensor de movimiento basado en acelerómetro.

[0067] En una realización alternativa de este tipo, cada uno de dicha pluralidad de sensores es un sensor de caída.

10

[0068] En una realización alternativa de este tipo, cada uno de dicha pluralidad de sensores está configurado para detectar y almacenar un patrón de movimiento básico que representa un movimiento básico a detectar.

15

[0069] En una realización alternativa de este tipo, el sistema de sensores comprende además al menos un segundo sensor que es de un tipo diferente.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de sensores (200) que comprende una pluralidad de sensores (110) y un servidor del sistema (120), siendo todos de dicha pluralidad de sensores (110) de un mismo tipo de sensor basado en
5 acelerómetro, estando cada uno de dicha pluralidad de sensores (110) adaptado para fijación a una cualquiera de diferentes estructuras móviles (112) en un edificio, estando cada uno de dicha pluralidad de sensores (110) configurado individualmente para detectar un movimiento básico respectivo (114) de dicha estructura móvil (112), siendo dicho movimiento básico indicativo de una acción comportamental humana (116) en dicho edificio,
- 10 en el que cada uno de dichos sensores (110) está dispuesto para:
detectar su movimiento básico (114); y
comunicarse con dicho servidor del sistema (120) en respuesta a la detección del movimiento básico (114), y
15 en el que el servidor del sistema (120) está configurado para:
recibir una señal de detección (118) procedente de cualquiera de dicha pluralidad de sensores (110);
- 20 determinar, basándose en dicha señal de detección (118), un patrón de actividad (124) entre una pluralidad de patrones de actividad definidos;
determinar, basándose en dicho patrón de actividad (124), una función apropiada (126) entre una pluralidad de funciones ejecutables, estando cada función relacionada con asistencia, vigilancia, cuidados, atención médica,
25 servicio de emergencia o rescate de un usuario humano en dicho edificio; y
ejecutar dicha función (126).
2. El sistema de sensores (200) según la reivindicación 1, en el que dicho servidor del sistema (120) está configurado para mantener un censo o registro (122, 124, 128) sobre dicha pluralidad de sensores (110) y funciones
30 asociadas (126) a ejecutar y para basar la determinación de la función apropiada (126) en dicho censo o registro (122, 124, 128).
3. El sistema de sensores (200) según cualquier reivindicación anterior, en el que dicho patrón de actividad (124) se basa en una única señal de detección (118) procedente de un sensor específico entre dicha
35 pluralidad de sensores (110).
4. El sistema de sensores (200) según cualquier reivindicación anterior, en el que dicho servidor del sistema (120) está configurado para combinar señales de detección (118) procedentes de dos o más sensores entre
40 dicha pluralidad de sensores (110) para determinar dicho patrón de actividad (124).
5. El sistema de sensores (200) según cualquier reivindicación anterior, en el que dicho servidor del sistema (120) está configurado para determinar dicho patrón de actividad (124) basándose en una temporización de
dicha señal de detección (118) o combinación de señales de detección (118).
- 45 6. El sistema de sensores (200) según cualquier reivindicación anterior, en el que dicho servidor del sistema (120) está configurado para determinar la gravedad de un patrón de actividad (124) y priorizar qué función apropiada (126) debe ejecutarse basándose en la prioridad.
7. El sistema de sensores (200) según cualquier reivindicación anterior, en el que cada uno de dicha
50 pluralidad de sensores (110) está configurado para almacenar una definición de un patrón de movimiento para el movimiento básico (114) a detectar.
8. El sistema de sensores (200) según cualquier reivindicación anterior, en el que cada uno de dicha
pluralidad de sensores (110) es un sensor de caída.
55
9. El sistema de sensores (200) según cualquier reivindicación anterior, en el que al menos uno de dicha pluralidad de dichos sensores (110) está habilitado para ajustar su detección a una sensibilidad establecida.
10. El sistema de sensores (200) según cualquier reivindicación anterior, teniendo cada uno de dicha

pluralidad de sensores (110) un controlador (310) y una memoria local (340), y un modo de configuración en el que el controlador:

detecta un patrón de movimiento de la estructura móvil (112) a la que está fijado;

5

genera una definición del patrón de movimiento detectado; y

almacena la definición generada en la memoria local (340).

10 11. El sistema de sensores (200) según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además de dicha pluralidad de sensores (110), al menos un sensor de segundo tipo que es diferente de dicha pluralidad de sensores, en el que dicho servidor del sistema (120) está configurado para recibir una señal de detección (118) procedente de dicho sensor de segundo tipo y para usarla cuando determina dicha función apropiada (126).

15 12. El sistema de sensores (200) según cualquier reivindicación anterior, en el que la estructura móvil (112) se selecciona entre: una puerta, una ventana, una palanca, un mando a distancia, un pastillero, un cajón y una trampilla.

13. El sistema de sensores (200) según cualquier reivindicación anterior, en el que la función está relacionada con asistencia, vigilancia, cuidados, atención médica, servicio de emergencia o rescate de un usuario humano en dicho edificio.

14. Un procedimiento de configuración de un sistema de sensores (200) para monitorización comportamental de un usuario en un edificio, comprendiendo el procedimiento:

25

proporcionar (800) una pluralidad de sensores (110), siendo todos de dicha pluralidad de sensores (110) de un mismo tipo de sensor basado en acelerómetro;

fijar (810) cada uno de dicha pluralidad de sensores a una respectiva de entre diferentes estructuras móviles (112) en dicho edificio;

30

configurar (820) cada uno de dicha pluralidad de sensores (110) individualmente para detectar un movimiento básico respectivo (114) de dicha estructura móvil (112), siendo dicho movimiento básico (114) indicativo de una acción comportamental humana (116) en dicho edificio;

35

proporcionar (830) un servidor del sistema (120); y

definir (840) para dicho servidor del sistema (120):

40 • una pluralidad de patrones de actividad (124), basándose cada patrón de actividad en una señal de detección (118) entre uno o más de dicha pluralidad de sensores (110);

• una pluralidad de funciones ejecutables (126), estando cada función relacionada con asistencia, vigilancia, cuidados, atención médica, servicio de emergencia o rescate de un usuario humano en dicho edificio; y

45 • un establecimiento de correspondencia (128) entre los patrones de actividad (124) y las funciones ejecutables (126).

15. Un procedimiento de monitorización comportamental de un usuario en un edificio que usa un sistema de sensores (200) que ha sido configurado mediante el procedimiento según la reivindicación 14, comprendiendo el procedimiento:

50

recibir (900), mediante el servidor del sistema (120), una o más señales de detección (118) procedentes de uno o más de dicha pluralidad de sensores (110);

determinar (910) un patrón de actividad entre dicha pluralidad de patrones de actividad (124) basándose en dicha señal de detección o señales de detección (118);

55

determinar (920) una función apropiada entre dicha pluralidad de funciones ejecutables (126) basándose en el patrón de actividad determinado (124); y

ejecutar (930) la función apropiada determinada (126).

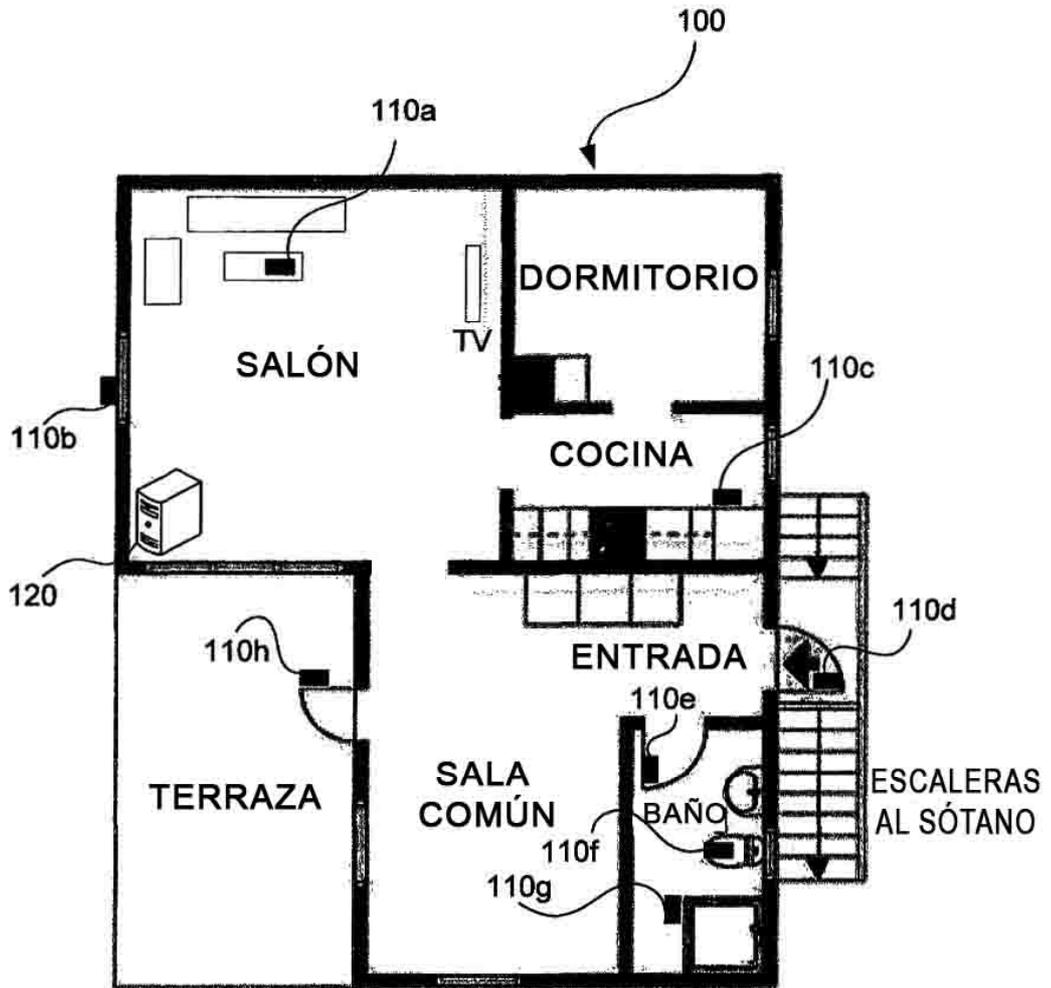


Fig 1

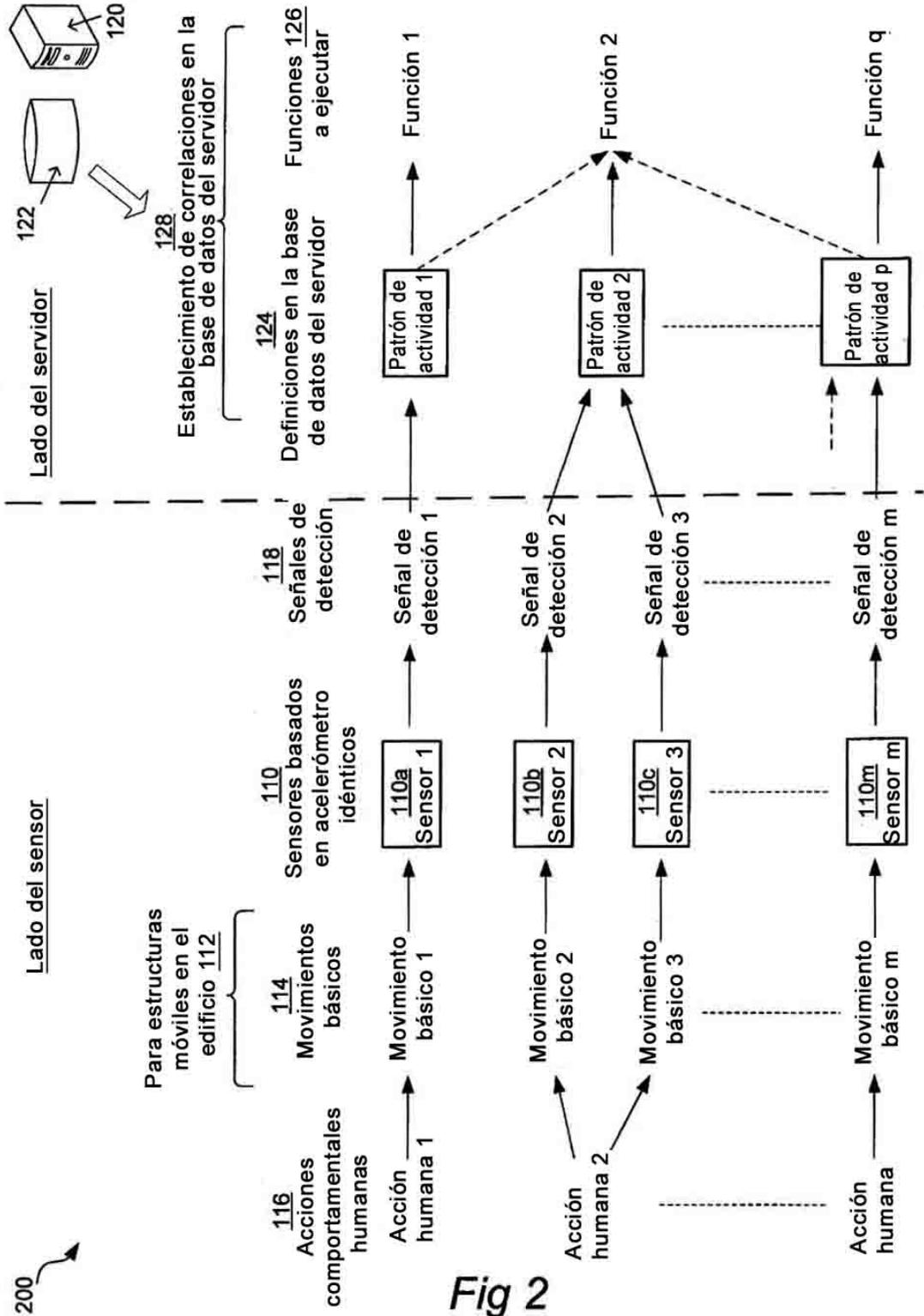


Fig 2

<u>110</u> ID del sensor	Temporización	<u>124</u> Patrón de actividad
a	-	1
b, c	-	2
d	Intervalo de tiempo absoluto	3
e, f	-	4
g, h	Intervalo de tiempo relativo	5
·	·	·
·	·	·
m	-	p

Fig 3

<u>124</u> Patrón de actividad	<u>126</u> Función
1	1
2	1, 2
3	3
4	3
·	
·	
·	
p	q

Fig 4

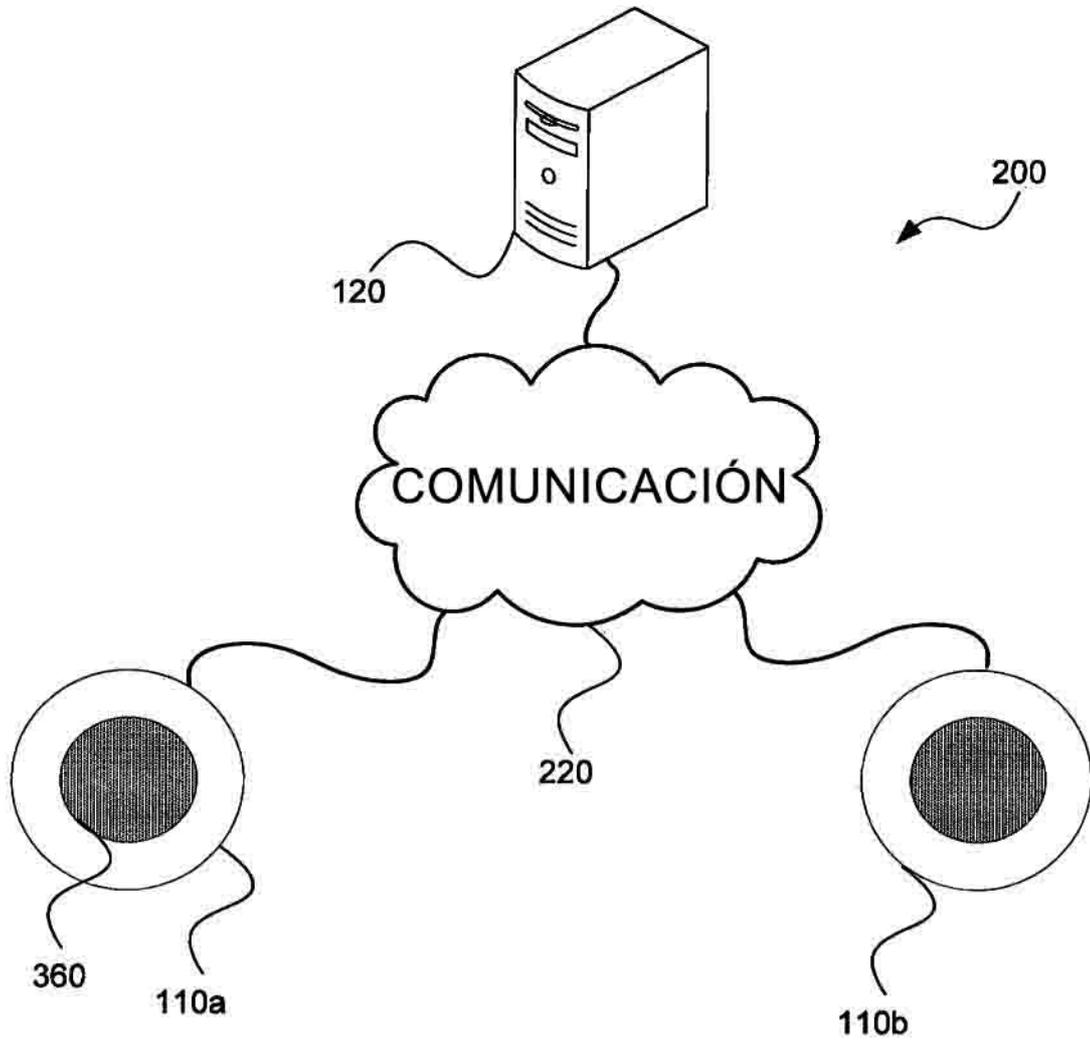


Fig 5

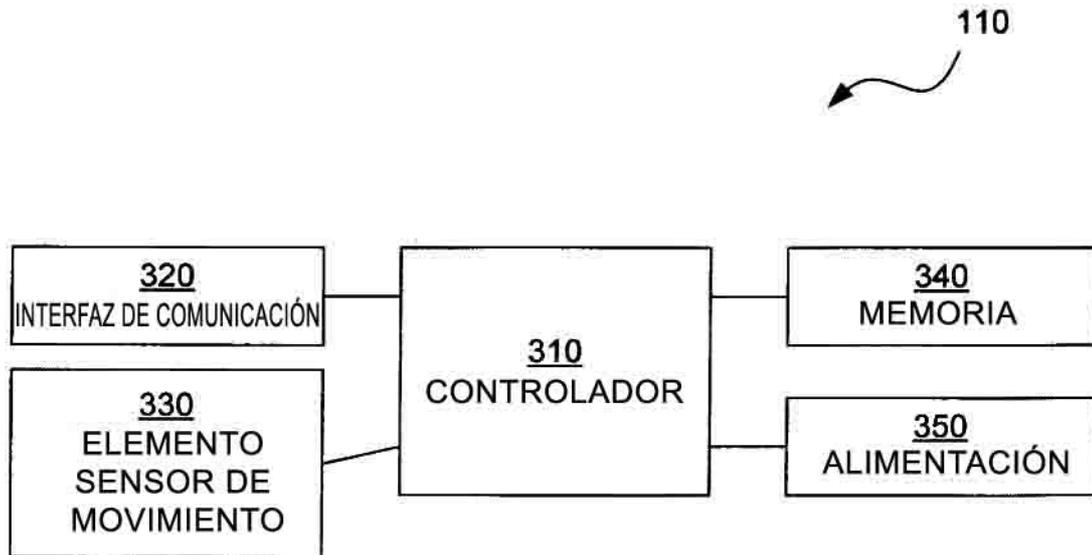


Fig 6

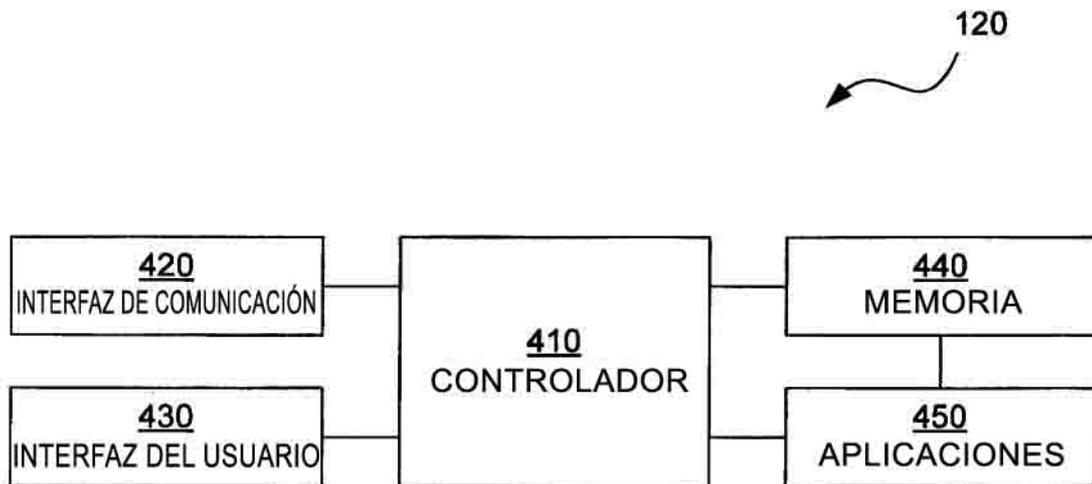


Fig 7

Un procedimiento de configuración de un sistema de sensores para monitorización comportamental de un usuario en un edificio

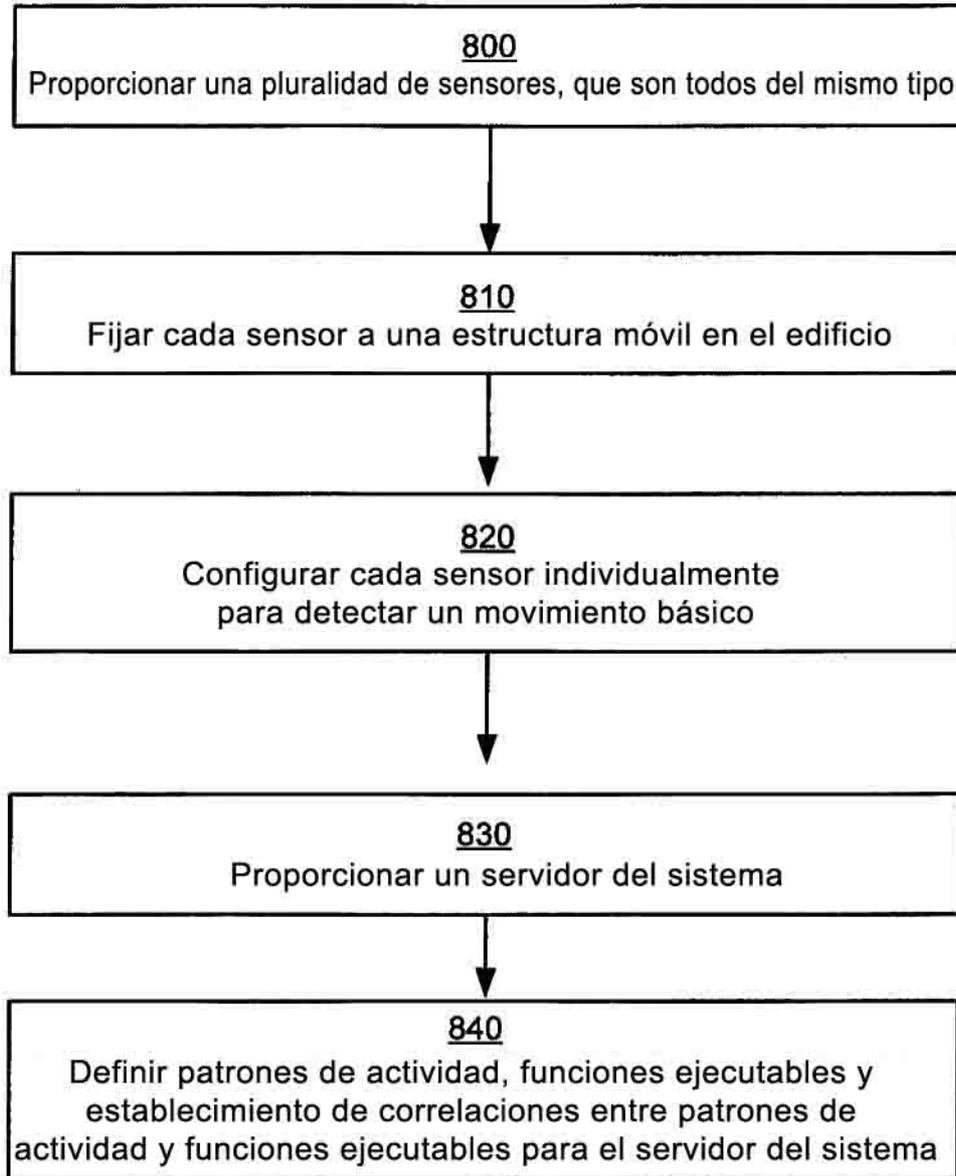


Fig 8

**Un procedimiento de monitorización comportamental
de un usuario en un edificio**

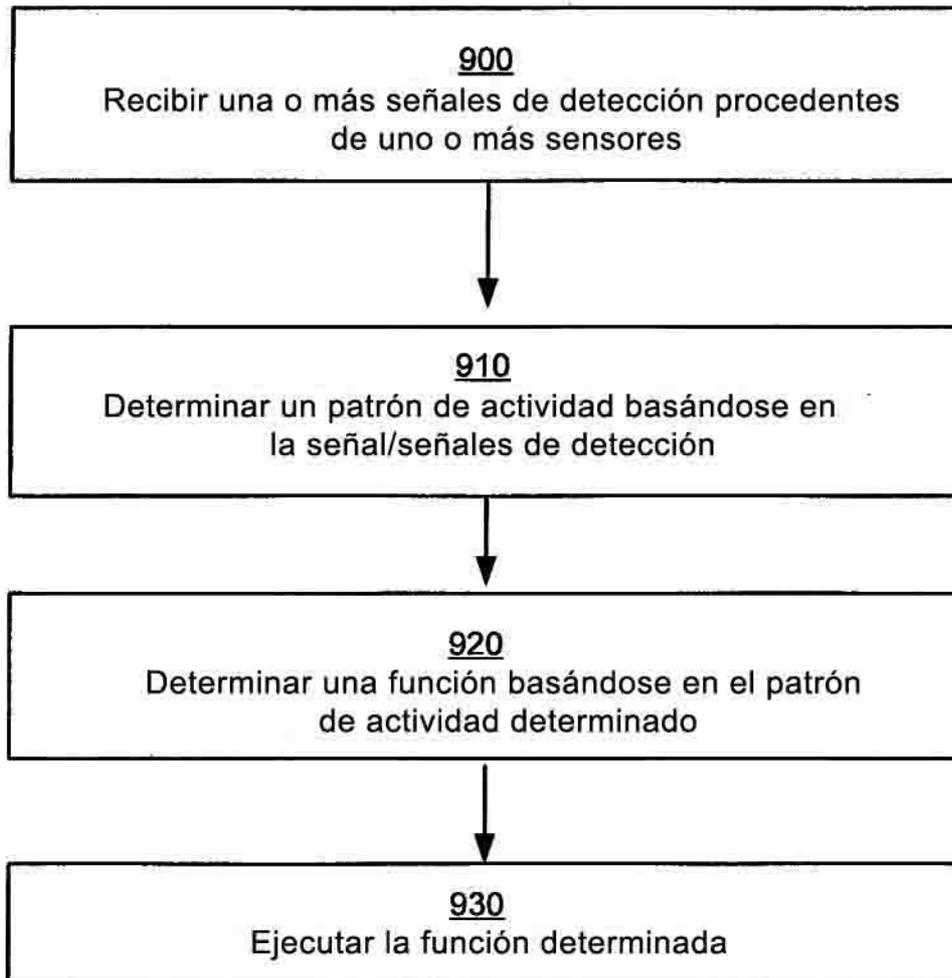


Fig 9