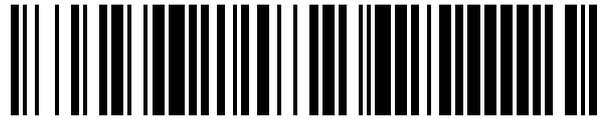


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 235 584**

21 Número de solicitud: 201900332

51 Int. Cl.:

G01S 13/56 (2006.01)

A61B 5/11 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

02.07.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

02.10.2019

71 Solicitantes:

**ARANDA ALMANSA, Ernesto (100.0%)
Euclides, 16
18100 Armilla (Granada) ES**

72 Inventor/es:

ARANDA ALMANSA, Ernesto

74 Agente/Representante:

MOLINA MARTÍN, Lidia

54 Título: **Dispositivo modular de monitorización de actividad de personas mayores que viven solas sin accesorios vestibles mediante patrones de actividad automáticos**

ES 1 235 584 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo modular de monitorización de actividad de personas mayores que viven solas sin accesorios vestibles mediante patrones de actividad automáticos.

5

Sector de la técnica

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) aplicadas al cuidado de personas mayores.

10

Domótica para control de una vivienda.

Antecedentes de la invención

15 En nuestra sociedad está aumentando progresivamente el número de personas mayores que viven solas, alejadas de sus familiares, quienes a su vez están preocupados por si a su persona mayor le pueda ocurrir algo y no poder socorrerle a tiempo. Es por ello que los familiares buscan formas de estar informados acerca del estado del mayor, mediante llamadas telefónicas que realizan de forma periódica o, si es factible, haciendo visitas presenciales, si bien esto supone un consumo considerable de tiempo y, lo que es peor, una situación repetitiva de ansiedad cuando no consiguen contactar con el mayor, bien porque está fuera en ese momento o está realizando alguna actividad que le impide atender la llamada, que les hace pensar que al mayor le ha ocurrido algo y poner en marcha todo el mecanismo para establecer contacto o poder acceder a la vivienda, aunque finalmente sea una falsa alarma.

25

Actualmente existen soluciones, proporcionadas por los servicios de teleasistencia, encaminadas a proporcionar un entorno más seguro, que permiten que el mayor avise en caso de ocurrirle algún incidente que le ponga en peligro, mediante la pulsación de un botón que debe llevar puesto mediante un colgante, llavero o pulsera. En estos casos se plantea la problemática de qué ocurre si el mayor no lleva puesto el dispositivo, como suele ser habitual en muchos casos, o en caso de caída del mayor y éste quede inconsciente sin posibilidad de pulsar el botón, por lo que el familiar que está preocupado por el estado del mayor no tiene la certeza total de que todo está bien en cualquier momento del día.

30

35 Adicionalmente se han desarrollado sistemas que pueden monitorizar la actividad del mayor a través de una pulsera que debe llevar puesta y mediante análisis de los datos de la pulsera determinar si existe una situación de peligro (véase nº de solicitud de 5 patente: P201400932). Si bien estos sistemas suponen un avance para la tranquilidad del familiar, plantean el inconveniente de que es necesario que el mayor no olvide ponerse la pulsera. Además, en muchos casos, los mayores no quieren ponerse dispositivos que les estigmaticen y les marquen de cara a la sociedad como personas “viejas”, que necesitan llevar puesto ese distintivo.

40

Existen alternativas para que el familiar pueda ver en todo momento cómo se encuentra el mayor, basadas en el uso de cámaras, a modo de vigilancia, si bien ello plantea dos grandes inconvenientes, por un lado el tiempo que requiere supervisar las imágenes para estar seguros de que todo está bien y, lo que es peor, la invasión de la intimidad de los mayores al sentirse vigilados por cámaras, lo cual provoca un fuerte rechazo y hace inviable esta solución.

45

Por tanto, la solución ideal para que el familiar, de una persona mayor que vive sola, pueda estar tranquilo es que se realice la monitorización sin que el mayor tenga que llevar nada puesto, de forma no invasiva, sin intrusión en la intimidad, que permita al familiar saber en todo momento la situación del mayor, y que se le avise automáticamente en caso de detectarse una situación anómala. Esta solución, aparte de no requerir al mayor tener que llevar puesto ningún

50

dispositivo, ha de ser muy sencilla de utilizar por el familiar, sin que tenga que realizar configuraciones del sistema.

5 Por otro lado, existen sistemas domóticos orientados a la automatización de viviendas, con el objetivo de conseguir un mayor bienestar, seguridad y una gestión energética más eficiente. Para ello se incluyen una serie de dispositivos que permiten detectar movimiento de personas, encender y apagar aparatos eléctricos de forma automática, medir el consumo eléctrico, detectar humo o inundaciones de agua, etc.

10 Los dispositivos domóticos hace unos años se conectaban mediante redes cableadas, pero han evolucionado y hoy se están implantando los dispositivos inalámbricos, basados en protocolos optimizados para consumir poca energía, alimentados por pequeñas baterías, que pueden durar hasta 2 años sin tener que cambiarlas.

15 Estos sistemas utilizan detectores de presencia tipo PIR, los cuales son sensores que detectan cambios de temperatura y movimiento. Los detectores PIR reaccionan sólo ante determinadas fuentes de energía tales como el cuerpo humano. Estos captan la presencia detectando la diferencia entre el calor emitido por el cuerpo humano y el espacio alrededor. Estos se integran en las viviendas y permiten a los usuarios tener el control mediante una aplicación móvil.

20 La invención que se plantea es el modelo de utilidad de monitorización de la actividad del mayor sin que éste tenga que llevar nada puesto ni el familiar realizar configuración previa, basada en el uso de sensores domóticos inalámbricos para establecer de forma automática patrones de actividad de personas mayores que viven solas y monitorizar dicha actividad, para mantener informados a los familiares, y avisarles en caso de detectarse cualquier anomalía o desviación respecto a dichos patrones.

Explicación de la invención

30 La invención consiste en un dispositivo modular que permite registrar la actividad de personas mayores que viven solas, sin que tengan que llevar nada puesto, para definir automáticamente patrones de comportamiento, a partir de los cuales se pueden detectar situaciones anómalas, o de interés para el familiar, mediante la monitorización continua de la actividad de la persona mayor, en cuyo caso se avisa a la aplicación en el móvil del familiar mediante notificación push con un sonido diferente según el tipo de aviso, de modo que el familiar está informado en todo momento del estado de la persona mayor y sin que tenga que realizar ningún tipo de configuración previa del sistema, e, incluso, sin necesidad de abrir la aplicación, solo con el sonido sabe qué está ocurriendo.

40 El dispositivo modular se compone de sensores domóticos inalámbricos tipo PIR (1), un controlador (2), un servidor (3), un módulo de análisis (4) y una aplicación móvil (5) que utiliza el familiar.

45 Con este dispositivo se plantea dar un uso específico a los sensores domóticos inalámbricos tipo PIR (1), de modo que permitan registrar la actividad del mayor a través de sensores de movimiento y de apertura, que se caracterizan por detectar variaciones de radiación de luz infrarroja, en los que se define un umbral, a partir del cual, el nivel de variación se considera debido a la presencia de un cuerpo humano, que emite energía en forma de luz roja, de tal modo que al estar instalados en varias estancias de la vivienda, se informa de la habitación en la que se encuentra en cada momento la persona mayor y registran cada vez que se mueve por la habitación, de modo que se sabe en cada momento dónde se encuentra el mayor y el tiempo desde el que se detectó el último movimiento. También incluye sensores de apertura que se instalan en las puertas de salida de la vivienda, estos se caracterizan por detectar la

presencia o ausencia del campo magnético de un imán, de modo que se detecta cada vez que sale o entra de nuevo en la casa.

5 Adicionalmente, estos sensores (1) informan periódicamente del estado de la batería y cuando se produce una variación respecto a un umbral lo comunican, también al controlador (2).

10 Cualquier evento de movimiento, apertura/cierre o batería, registrado por los sensores (1) distribuidos en la vivienda es enviado al controlador (2) ubicado también en la vivienda de la persona mayor. Para esta comunicación entre los sensores (1) y el controlador (2) se utilizan las frecuencias entre los 868 MHz y los 2,4 GHz.

15 La utilización de estos sensores permite que la monitorización se haga sin que la persona mayor tenga que llevar nada puesto encima y, por tanto, el dispositivo siempre está operativo y disponible las 24 horas del día sin que la persona mayor tenga que hacer nada, eliminando así la problemática existente hasta la actualidad.

El controlador se caracteriza por comunicarse con los sensores por radiofrecuencia, para recibir los datos de detecciones realizadas por cada sensor.

20 Cada dato de detección recibido lo codifica como un evento en el que se identifica el propio controlador, el sensor que lo ha enviado, el valor de la medida y el instante de tiempo en que se ha producido.

25 Para incluir la identificación del controlador compone el dato de identificación del equipo (machine-id) con la dirección "mac" del interfaz wifi, y aplicando un algoritmo MD5 obtiene una cadena resumen identificativa del controlador que se incluye en el evento.

30 Además, el controlador establece un mecanismo de latido hacia el servidor, de modo que, aunque no se haya detectado ningún evento en un espacio de tiempo definido, se codifica un evento de tipo latido hacia el servidor (3) para informar que no se ha perdido la conexión en caso de que no se estén registrando eventos porque el mayor haya salido o se encuentre en un período de inactividad habitual (por ejemplo, mientras duerme).

35 Este mecanismo permite detectar pérdidas de conexión que pueden ser provocadas por fallos en la alimentación en caso de apagones, o problemas en la red de comunicaciones.

40 El dato codificado se envía al servidor central, en la nube, por radiofrecuencia mediante protocolos de comunicaciones inalámbricas diseñados para las comunicaciones máquina a máquina (M2M) utilizando la infraestructura de red de alguno de los operadores de telecomunicaciones disponibles.

45 Para la comunicación con el servidor se utiliza una red privada virtual (VPN) en la que se establece un mecanismo de cifrado automático en las comunicaciones entre el controlador y el servidor en la nube.

Para el envío del mensaje sobre la red privada virtual al servidor, se utiliza el protocolo UDP con mecanismo de reintentos para garantizar que el envío se realiza correctamente.

50 En definitiva, el controlador (2) recibe los eventos de actividad, actuando como concentrador y envía los datos cifrados mediante una conexión por red móvil a través de una red privada virtual al servidor (3) ubicado en la nube.

Tanto los sensores (1) como el controlador (2) utilizan tecnologías domóticas inalámbricas de última generación basadas en Z-Wave, Zigbee, Wifi u otras que aportan la ventaja de ser

fáciles de desplegar, ya que no se requiere cableado, y el consumo de energía de los sensores está optimizado, con lo que se logra que las baterías puedan durar hasta dos años sin tener que cambiarlas.

- 5 Los eventos enviados por el controlador (2) los recibe el servidor (3) en la nube, mediante protocolo UDP a través de la red privada para recibir los mensajes con los eventos codificados.

10 Para cada evento recibido comprueba la identidad del controlador que figura en el mensaje, a través de la cadena resumen obtenida con MD5, y lo almacena en una base de datos, para que los procese el módulo de análisis (4) ubicado en el servidor.

15 El módulo de análisis (4) procesa los datos de los eventos recibidos para establecer el patrón de actividad asociado a la persona mayor, de modo que cuando detecta que se produce una anomalía respecto al patrón se informa al familiar mediante un aviso en forma de notificación push al móvil.

Este módulo (4) se caracteriza por medir el tiempo de inactividad en cada controlador y sensor para cada hora del día, estableciendo un patrón de actividad asociado a cada controlador.

- 20 En caso de detectarse un valor de inactividad superior a un umbral definido sobre el patrón de actividad, se solicita el envío de un mensaje de tipo "push" a los dispositivos móviles que se hayan asociado al controlador.

25 Este módulo lee cada evento nuevo recibido en la base de datos para actualizar el dato del último instante de actividad detectado para el controlador al que pertenece el evento.

El módulo analiza los eventos de actividad recibidos y en función de la ubicación de cada sensor determina situaciones de interés como:

- 30
- Si el usuario se ha dormido. Para ello comprueba según un rango horario definido si el último evento recibido se corresponde con el sensor en el dormitorio, de modo que transcurrido un tiempo definido sin actividad determina que se ha dormido.
 - Si el usuario se ha levantado. Para ello comprueba si estando durmiendo aparece un evento asociado a otro sensor fuera del dormitorio, determina que se ha levantado.
- 35
- Si el usuario sale de la casa. Para ello comprueba si el último evento recibido es el cierre de la puerta, transcurrido un tiempo definido sin actividad determina que ha salido.
 - Si el usuario vuelve a casa. Para ello comprueba si estando fuera aparece un evento de actividad, determina que ha vuelto.
- 40

El módulo analiza los eventos de batería y en caso de detectar un valor inferior a un umbral definido lo indica en la información asociada al controlador.

45 El módulo también analiza los eventos de tipo latido para determinar si no están llegando latidos durante un tiempo definido, en cuyo caso determina que se ha perdido la conexión y solicita el envío de una notificación "push" a los dispositivos móviles asociados al controlador.

50 El módulo (4), por tanto, detecta cualquier situación anómala o de interés para el familiar, y le avisa mediante una notificación push al móvil, además de actualizar continuamente la información de actividad asociada al mayor, que se muestra en la aplicación móvil (5) que tiene el familiar. Este módulo (4) también informa de situaciones de batería baja para proceder al reemplazo de la misma.

5 La aplicación móvil (5) se caracteriza por actualizar cada segundo la información asociada a la actividad detectada en el controlador del usuario, mostrando la ubicación del último sensor en el que se detectó actividad y el tiempo de inactividad acumulado a partir de la información de eventos recibida, para ello compara el instante actual con el último instante en que se detectó actividad y lo muestra en la pantalla del dispositivo.

10 Esta aplicación utiliza un código de colores para determinar si el tiempo de inactividad se encuentra en un rango normal, próximo al umbral o por encima del umbral definido para cada hora del día.

Además, la aplicación móvil recibe las notificaciones "push" asociadas a las detecciones realizadas por el módulo de análisis.

15 Esta aplicación requiere el uso de credenciales (usuario y clave) en función de las cuales se muestra la información asociada al controlador correspondiente.

20 La aplicación móvil (5) la utiliza el familiar para estar informado continuamente del estado del mayor. En caso de producirse un aviso, el familiar lo recibe en forma de notificación push en el móvil, sin necesidad de tener la aplicación abierta. La aplicación (5) muestra continuamente el estado de actividad del mayor, dónde se encuentra en cada momento y el tiempo transcurrido desde que se detectó la última actividad, indicando si es una situación normal habitual o es una inactividad inusual, en cuyo caso también se habrá recibido la notificación push. De este modo el familiar está tranquilo porque conoce en todo momento la situación de la persona mayor y recibe los avisos automáticamente sin tener que configurar previamente nada en la aplicación.

25 **Breve descripción de los dibujos**

30 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un dibujo en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Esquema general del dispositivo modular de monitorización, compuesto de:

35 1) Sensores domóticos inalámbricos ubicados en las diferentes estancias de la vivienda de la persona mayor. En la figura se muestran a modo de ejemplo las ubicaciones: cocina, dormitorio, pasillo, puerta, salón y aseo.

40 2) Controlador ubicado en la vivienda de la persona mayor.

3) Servidor ubicado en la nube.

4) Módulo de análisis de actividad ubicado en el servidor.

45 5) Aplicación móvil que utiliza el familiar de la persona mayor.

Realización preferente de la invención

50 Para realizar el dispositivo se integran los siguientes módulos:

1. **Sensores inalámbricos tipo PIR (1).** En este módulo se utilizan diferentes fabricantes de sensores domóticos inalámbricos, con diferentes tecnologías de transmisión por radiofrecuencia, como son Z-Wave, Zigbee, Wifi u otras disponibles comercialmente. Se

instalan en la vivienda del mayor. Los sensores de movimiento en las diferentes habitaciones y los de apertura en las puertas de salida de la casa.

5 2. **Controlador (2)**. Unidad domótica basada en distribución de Linux que incorpora la tecnología de comunicación con los sensores, con software específico para recolectar los datos de los sensores y enviarlo al servidor a través de una conexión móvil por red privada virtual. Se instala en la vivienda del mayor.

10 3. **Servidor (3)**. Ubicado en la nube, con software específico para la recepción de los datos por red privada virtual y su almacenamiento en base de datos.

15 4. **Módulo de análisis (4)**. Este módulo se instala en el servidor (3) e incluye el software específico para realizar el tratamiento de los datos de actividad recibidos y detectar situaciones que requieren el envío de avisos mediante notificaciones push y actualizar de forma inmediata el estado de la persona mayor en función de los datos recibidos.

20 5. **Aplicación móvil (5)**. Software específico que utiliza el familiar en su dispositivo móvil para estar informado en todo momento del estado del mayor, así como recibir notificaciones push en casos de avisos.

25 La integración de los módulos anteriores permite su aplicación industrial como dispositivo de monitorización de patrones de actividad de las personas mayores que viven solas, dirigido a sus familiares, para lo cual se utilizan sensores (1) disponibles comercialmente, que se integran con el controlador (2) mediante software específico que recopila los datos y los envía al servidor (3), el cual dispone también de software específico para la recepción de los datos y su almacenamiento. El servidor (3) contiene el módulo software de análisis (4) específico que realiza el tratamiento de los datos de actividad, actualiza el estado de la persona mayor y detecta las situaciones de envío de avisos, que son notificados por push al móvil del familiar. Finalmente, el dispositivo consta del módulo con la aplicación móvil (5) específica, que instala el familiar en su móvil, que es la que recibe las notificaciones push de los avisos con sonidos diferentes según el tipo de aviso, y donde se muestra el estado del mayor en cada instante.

30

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo modular de monitorización de actividad de personas mayores que viven solas sin accesorios vestibles mediante patrones de actividad automáticos que incluye 5 partes:
- 5 sensores domóticos inalámbricos (1), controlador domótico (2), servidor (3) con módulo de análisis (4) y aplicación móvil (5), caracterizado porque los sensores domóticos inalámbricos (1) detectan actividad de movimiento y apertura-cierre de puertas a través de las variaciones de luz infrarroja para la obtención de datos de actividad, que son comunicados por radiofrecuencia, utilizando las frecuencias entre los 868 MHz y los 2,4 GHz al controlador
- 10 domótico (2), que actúa como concentrador, y los envía al servidor en la nube (3) donde son almacenados y procesados por el módulo de análisis (4), que incluye la lógica para determinar el evento producido y realizar el envío de una notificación push al móvil del familiar con la aplicación (5), en la que se muestra en tiempo real dónde se encuentra en cada momento la persona mayor que vive sola en la vivienda.
- 15
2. Dispositivo modular de monitorización de actividad de personas mayores que viven solas sin accesorios vestibles mediante patrones de actividad automáticos según la reivindicación 1, caracterizado porque el controlador (2) envía los datos al servidor central (3) por radiofrecuencia mediante los protocolos de comunicaciones inalámbricas diseñados para las
- 20 comunicaciones máquina a máquina (M2M) utilizando la infraestructura de red de alguno de los operadores de telecomunicaciones disponibles, para ello utiliza una red privada virtual (VPN) en la que establece un mecanismo de cifrado automático en las comunicaciones entre el controlador y el servidor en la nube.
- 25
3. Dispositivo modular de monitorización de actividad de personas mayores que viven solas sin accesorios vestibles mediante patrones de actividad automáticos según la reivindicación 2, caracterizado porque el servidor se comunica con los controladores (2) mediante el protocolo UDP a través de la red privada virtual para recibir los mensajes con los eventos codificados.

Figura 1

