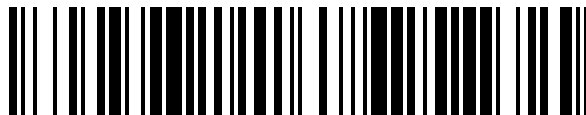


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 276 114**

21 Número de solicitud: 202130207

51 Int. Cl.:

**G16Y 10/80**

(2010.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**04.02.2021**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**05.08.2021**

71 Solicitantes:

**SMART HOME SOLUTIONS, S.L. (100.0%)  
C/ Zamora 45, Local 5  
08005 Barcelona (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**JIMÉNEZ MORILLAS, Antonio José**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

54 Título: **SISTEMA DE CONTROL PARA GESTIÓN DE UN INMUEBLE**

**ES 1 276 114 U**

## DESCRIPCIÓN

### SISTEMA DE CONTROL PARA GESTIÓN DE UN INMUEBLE

#### 5      **Sector de la técnica**

La presente invención se puede incluir dentro de la gestión de inmuebles, tanto para control de instalaciones (agua, electricidad, ventilación y aire acondicionado, etc.), así como también para seguridad (control de acceso, sistema anti-okupas, etc). En particular, el objeto de la  
10      invención se refiere a un sistema de control para gestión de un inmueble.

#### **Antecedentes de la invención**

Se desea encontrar una solución que centralice y mejore la gestión de inmuebles, ya sean  
15      viviendas, lugares de trabajo, administraciones públicas, en lo que se refiere a aspectos tales como: control de accesos, control anti-okupas, detección de incendios, iluminación, etc.

#### **Explicación de la invención**

20      La presente invención presenta un sistema de control para gestión de un inmueble, que permite un control y una gestión integrales de inmuebles (viviendas, oficinas, etc.), a través del Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés), para recopilar información y, en su caso, enviarla a una aplicación en la nube, respecto de eventos relevantes, que incluyen uno  
25      varios de entre los siguientes aspectos.

- Seguridad (Sistema Anti Okupas).
- Accesos.
- Suministro de agua.
- Suministro de energía.
- 30      - Detección de incendios.
- Ventilación.
- HVAC.
- Iluminación.
- Confort (ventanas, domótica).

- Calidad del aire (Purificación del aire por ionización bipolar y eliminación de virus).
- Reducción de la huella de carbono.
- Eficiencia Energética.

5 Debido a la construcción y al funcionamiento que se explicarán seguidamente, el sistema de control de la invención constituye un producto holístico / integral para la mejora de inmuebles conforme a planteamientos de edificación inteligente (también conocida como Smart Building, en terminología sajona), y que es aplicable a todas las tipologías de inmuebles, tanto a los de nueva construcción, así como a los ya existentes y también a los rehabilitados, así como para  
10 cualquiera de sus usos, desde viviendas, orientadas a un uso particular, así como edificios completos, de carácter profesional o público, de modo que el sistema de control proporciona las siguientes ventajas:

- Seguridad y bienestar, no sólo con la detección de posibles intrusos, sino con la inclusión de  
15 medidas adicionales de forma telemática (apertura de puertas; cancelación de suministros, como electricidad y agua). La monitorización de determinados procesos está enfocada en lograr, entre otros aspectos, que el usuario se sienta seguro el tiempo que permanece en el inmueble.
- Sostenibilidad y eficiencia en el consumo de recursos, como la electricidad y el agua, lo que  
20 supone una reducción de costes para el usuario y un beneficio para el planeta.
- Automatización de las instalaciones del inmueble, para lograr la comodidad del usuario, además de conseguir un ahorro de la factura energética.
- Mejora en la toma de decisiones, ya que permite captar información valiosa para tomar la decisión más acertada sobre la base de datos empíricos que posee y sobre bases de datos  
25 públicas de organismos oficiales, tales como AEMET.
- Confort del usuario a través de las funcionalidades que ofrece el sistema de control.
- Flexibilidad para adaptarse a los continuos avances tecnológicos.
- Centralización de las instalaciones del inmueble para una mayor comodidad de los usuarios.
- Salubridad para tener el menor impacto posible en la salud de las personas que se  
30 encuentran en el interior de los inmuebles.
- Reducción de costes de mantenimiento, así como facilidad de instalación.

El control y la gestión de las viviendas mediante el sistema de control inteligente de la invención está enfocada, en gran medida, a lograr la eficiencia energética. La interconexión

de las diferentes instalaciones del inmueble permite almacenar la suficiente información para, en función de los parámetros acordados y mediante algoritmos predictivos accesibles desde el sistema de control inteligente (por ejemplo, en el servidor de aplicaciones de la nube), actuar en diferentes escenarios. De esta manera se logran los máximos niveles de confort en aspectos que inciden directamente en la calidad de vida del usuario.

Asimismo, el presente sistema de control integra todas sus funcionalidades con una respuesta automática ante cualquier acontecimiento que ocurra en el inmueble y, sobre todo:

- Con una instalación y desinstalación rápidas y de bajo coste de los elementos que permiten el control.
- Sin mantenimiento en términos de cambio de pilas, baterías, etc.

El sistema de control comprende un dispositivo de control, que a su vez comprende una carcasa, en la que están alojados otros elementos, tales como: primeros sensores para captar información sobre eventos relevantes del inmueble; una o varias cámaras con flash, para captar imágenes del inmueble; una unidad de control; un módulo de comunicación, para enviar remotamente información referente a las capturas de los sensores y la cámara; y medios de alimentación, para alimentar la unidad de control, la cámara y los sensores.

Los sensores pueden incluir: un acelerómetro, con magnetómetro incorporado, para detectar movimiento del dispositivo de control, ya sea, por ejemplo, si el dispositivo de control está siendo manipulado, operaciones de mantenimiento o alertas vandalismo (anti-tampering, en inglés); y uno o varios sensores de proximidad, de tipo infrarrojos, opcionalmente con sensores de enmascaramiento, para detectar proximidad de personas. Otros primeros sensores adicionales pueden incluir: sensor de luz ambiental, por ejemplo, para determinar si la luz está encendida, si hay abiertas alguna puertas o ventana, etc.; sensor de temperatura, para detectar incendios; y un sensor de humedad interna, que mide la humedad interior de la carcasa, para verificar si la carcasa está sellada y, por tanto, no ha sido manipulada.

La alimentación incluye preferentemente baterías no recargables; por ejemplo, dos o tres baterías no recargables con capacidad conjunta igual o superior a 12 A\*h, para que su autonomía tenga una duración mínima de 5 años, así como interactúa con un sistema de alimentación eléctrico por inducción.

La unidad de control comprende preferentemente un procesador multiproceso con memoria flash externa. De manera preferente, la unidad de control está configurada para comprimir las imágenes captadas por la cámara, antes de ser enviadas.

5 Para permitir una larga duración de las baterías, por ejemplo, de cinco años, los componentes preferentemente están funcionando por defecto en modo de baja potencia, es decir, en espera, con alimentación mínima, también denominado en modo reposo o standby, según terminología anglosajona. En particular, los primeros sensores están configurados para funcionar en modo de reposo y para despertarse de forma autónoma en períodos predefinidos  
10 para adquirir mediciones, verificar si el valor está por encima o por debajo de un umbral predeterminado y solo entonces activar la unidad de control para leer los datos. Por su parte, la unidad de control, en particular, la MPU, se encuentra en modo de suspensión por defecto, hasta que sea activada por cualquiera de los primeros sensores o por un reloj de tiempo real dentro de períodos predefinidos. Asimismo, la cámara y el circuito de alimentación de la  
15 cámara están apagados por defecto, excepto en momentos en que se necesita una captura de imagen. Finalmente, el módulo de comunicación se encuentra en modo de reposo profundo, es decir, con la alimentación desconectada por completo de los primeros sensores, despertando solo para restablecer la conexión a la estación base o si la unidad de control lo activa para transferir un mensaje. Estas características aplican también a segundos sensores  
20 que se explicarán más adelante.

De acuerdo con un ejemplo más preferente, el dispositivo de control está configurado para poder enviar las imágenes de la cámara y los datos de los sensores a un servidor de aplicaciones localizado en la nube. En este sentido, se emplea una red NB-IoT para la  
25 comunicación entre el dispositivo de control y el servidor de aplicaciones.

### **Breve descripción de los dibujos**

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

Figura 1.- Muestra un esquema general que ilustra las funcionalidades del sistema de control

de la invención.

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de la carcasa.

5      Figura 3.- Muestra un esquema de los elementos alojados en la carcasa.

Figura 4.- Muestra un esquema que ilustra la comunicación del sistema de la invención con aplicaciones móviles y aplicaciones Web.

## 10      **Realización preferente de la invención**

Seguidamente se ofrece, con ayuda de las figuras 1-4 antes citadas, una descripción detallada de un ejemplo de realización preferente del sistema de control para gestión de un inmueble (18), objeto de la presente invención.

15

El sistema de control está desarrollado para ser empleado cualquier tipo de inmuebles (18), tales como apartamentos (y demás viviendas), edificios de trabajo (tales como oficinas), edificios de la Administración, etc.

20      El propósito del sistema de control es, de acuerdo con la realización preferente descrita seguidamente: emplear información proporcionada por diversos primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) para recopilar información referente al inmueble (18) y a su funcionamiento o su empleo, y enviar dicha información, que incluye fotografías, preferentemente a una aplicación en la nube a través de la red de banda estrecha del Internet de las cosas  
25      (denominada también NB-IoT, por sus siglas en inglés). La información capturada permite tomar decisiones respecto de diferentes aspectos de la gestión del inmueble (18), antes comentados, tales como seguridad, reacción ante okupas, control de accesos, gestión de suministros (agua, electricidad, gas...), detección de incendios, ventilación, Iluminación, confort, calidad del aire, etc.

30

El sistema de control incluye un dispositivo de control (19), compuesto a su vez por una carcasa (1), mostrada en la figura 2, en la que están alojados diversos elementos. La carcasa (1) está fabricada con plásticos duraderos, tales como ABS, que son resistentes a las condiciones ambientales y de uso previstas generalmente en los inmuebles (18).

La carcasa (1) comprende dos piezas de plástico, montadas juntas por medio de tornillos, y con una junta de goma entre las dos piezas. La carcasa (1) proporciona un grado de protección IP67 contra la entrada de polvo y humedad, así como un grado de protección IK8 ante impactos.

De acuerdo con lo anterior, la funcionalidad básica del sistema de control de la invención, es detectar eventos en el inmueble (18) mediante los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), opcionalmente procesar los datos, y enviar los datos (procesados o sin procesar), preferentemente a un servidor de aplicaciones, tal que a través de la red NB-IoT, donde los datos incluyen imágenes capturadas con la cámara y, en su caso, posteriormente comprimidas, e información de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), que puede incluir tanto la información detectada por los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) así como, opcionalmente, umbrales de detección de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17). Estas características aplican también a segundos sensores que se explicarán más adelante.

El dispositivo de control (19) comprende una carcasa (1), mostrada en la figura 1, en la que están alojados diversos elementos, que incluyen los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) y una cámara (3) con flash (4). La carcasa (1) está fabricada con plásticos duraderos, tales como ABS, que son resistentes a las condiciones ambientales y de uso previstas generalmente en los inmuebles (18).

La carcasa (1) comprende aberturas (2), convenientemente protegidas, por ejemplo, con vidrio acrílico sellado, para permitir actuación de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), tales como un sensor de luz ambiental (15), sensor de proximidad (13) y cámara (3) con flash (4) LED, según se explicará más adelante. La carcasa (1) puede portar, visible exteriormente, una etiqueta (no mostrada), con un identificador alfanumérico único y un código de barras impresos, para poder identificar cada dispositivo de control (19) con un escáner durante su instalación.

Seguidamente, a la vista de la figura 3, se describen los elementos que el dispositivo de control (19) comprende alojados en la carcasa (1), y que serán tratados en detalle más adelante.

- Una cámara (3) con lente integrada, para tomar imágenes del inmueble (18).

- Flash (4) para la cámara (3), de tipo LED de luz blanca, para capturar imágenes a oscuras.

5

- Unidad de control (5), comunicada con la cámara (3), y capaz de comprimir las imágenes. La unidad de control (5) es preferentemente de tipo MPU + eMMC (22), es decir, un procesador multiproceso con memoria flash externa.

10

- Módulo de comunicación (6), comunicado con la unidad de control (5), y que incluye un módulo NB-IoT más antena (7), para enviar remotamente los datos de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) y las imágenes de la cámara (3). Preferentemente incluye un GPS embebido (no mostrado), para proporcionar datos de localización del dispositivo de control (19).

15

- LED de indicación (8) durante la instalación, para indicar cuándo se está realizando la instalación del dispositivo de control (19).

20

- Alimentación (9): Varias baterías no recargables, en particular, dos o tres, con capacidad conjunta igual o superior a 12 A\*h.

- Primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), que se explicarán seguidamente.

25

- Gestión de energía (10): circuito para alimentar unidad de control, cámara y primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17).

Se describen seguidamente, con mayor detalle, los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) que incorpora el dispositivo de control (19) para detectar los eventos del inmueble (18).

30

- Acelerómetro (11): Captura eventos de movimiento; por ejemplo, operaciones de mantenimiento, operaciones de vaciado, u operaciones de manipulación indebida (conocida también como anti-tampering, por su denominación en inglés), es decir, si un intruso está intentando romper, dañar o abrir la carcasa.



- Magnetómetro (12): Sensor adicional montado conjuntamente en un mismo chip que el acelerómetro (11), que se incluye cuando el dispositivo de control (19) está destinado a ser montado en un elemento del inmueble (18), tal como una puerta o ventana, que tenga carácter magnético, tal como de hierro.

5

- Sensores de proximidad (13), por ejemplo, de infrarrojos: Incluyen varios sensores infrarrojos, por ejemplo, preferentemente hasta tres, orientados en direcciones independientes, para detectar reflejo IR frente a ellos, y así determinar proximidad de personas frente al dispositivo de control (19). Se encuentran dispuestos en al menos una de las partes frontal, izquierda y derecha del dispositivo de control (19).

10

- Sensor de enmascaramiento (14): Constituye una configuración especial de los sensores de proximidad (13), que permite detectar si las aberturas (2) de la carcasa (1) están enmascaradas o empañadas.

15

- Sensor de luz ambiental (15): Sensor de luz utilizado con diversos objetivos, por ejemplo, se puede usar para determinar si hay luces encendidas o puertas / ventanas abiertas.

- Sensor de temperatura (16), para detectar posibles incendios.

20

- Sensor de humedad interna (17): Este sensor mide únicamente la humedad interior para verificar si la carcasa (1) está sellada y, por tanto, no ha sido manipulada. Su rango de sensibilidad es de 0 % a 100 % con una tolerancia del 2 %. Si se detecta una humedad que cae fuera del rango de especificaciones preestablecidas, el módulo de comunicación (6) envía un mensaje y además el dispositivo de control (19) pasa a un estado de reposo profundo.

25

En relación con la cámara (3), para capturar imágenes del inmueble (18), se emplea una cámara (3) RGB, con una huella lo más pequeña posible y una lente incrustada. Como alternativa, la cámara (3) puede capturar imágenes en escala de grises, en lugar de RGB, reduciendo por tanto la cantidad de datos necesarios para ser transferidos, y prolongando la duración de la alimentación (9), en particular, de las baterías. Se emplea para la cámara (3) una salida de datos en formato RGB565, lo que significa que cada píxel necesita 2 bytes. Esto hace un total de 600 KB para una imagen de 0.3 megapíxeles. Un tamaño de imagen sin procesar de 600 KB es demasiado grande para la transferencia NB-IoT y necesitará mucho

30

tiempo para transferir, con lo que, para evitar esta situación, la imagen puede ser comprimida, usando compresión JPEG, ya que la descompresión en el lado de servidor será fácil. La relación de compresión JPEG puede ser de alrededor de 10:1, dando un tamaño de imagen medio de 60 KB, lo que reducirá considerablemente el tiempo de transferencia y el consumo de la alimentación (9). En caso necesario el rango de compresión puede llegar al 50:1.

Por su parte, en relación con la unidad de control (5), tal como se ha indicado anteriormente, se trata preferentemente de un procesador tipo MPU, multiproceso, principalmente para poder ser capaz de procesar la imagen y realizar una compresión JPEG.

Asimismo, en relación con la alimentación (9), tal como se ha indicado antes, se incluyen preferentemente dos o tres baterías no recargables, con una capacidad de carga igual o superior a 12 A\*h en conjunto. Para lograr una larga duración de la alimentación (más de cinco años), se extrae de las baterías una corriente promedio no superior a 300uA. Para ese propósito, todos los componentes están funcionando por defecto en modo de baja potencia, es decir, en espera, también denominado en modo reposo.

Todos los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) están configurados para funcionar en modo de reposo y para despertarse de forma autónoma en períodos predefinidos para adquirir mediciones, verificar si el valor está por encima o por debajo de un umbral predeterminado y solo entonces activar la unidad de control para leer los datos. En este sentido, el magnetómetro puede estar configurado para despertar a la unidad de control (5). Adicionalmente, o alternativamente, el modo de reposo permite a los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) detectar superaciones de los umbrales y, en su caso, activar la acción correspondiente, y despertar a la unidad de control (5). La unidad de control (5), en particular, la MPU, se encuentra en modo de suspensión por defecto, hasta que sea activada por cualquiera de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) o por un reloj de tiempo real dentro de períodos predefinidos. Por su parte, la cámara (3), y el circuito de gestión de alimentación (10) de la cámara (3), están apagados por defecto, excepto en momentos en que se necesita una captura de imagen. Entonces, la alimentación (9) se enciende en breve, se adquiere una imagen y la alimentación (9) se apaga nuevamente. El módulo de comunicación (6) se encuentra en modo de reposo profundo, despertando solo para restablecer la conexión a una estación base o si la unidad de control (5) lo activa para transferir un mensaje. Es decir, el módulo de comunicación (6) está configurado para permanecer por

defecto en estado de reposo profundo, despertando solo para establecer la conexión o comunicación. Estas características aplican también a segundos sensores que se explicarán más adelante.

Según se ilustra en la figura 4, el sistema de control está configurado para poder enviar las imágenes de la cámara (3) y, en su caso, los datos de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), a un servidor de aplicaciones (no mostrado) localizado en la nube. En este sentido, en lo que se refiere al módulo de comunicación (6), según se ha indicado anteriormente, se emplea una red NB-IoT para la comunicación entre el dispositivo de control (19) y el servidor de aplicaciones. Dado que el dispositivo de control (19) se encuentra generalmente en suspensión, el dispositivo de control (19) posee el control de la comunicación, de modo que el servidor puede enviar comandos y mensajes al dispositivo de control (19) solo después de que el dispositivo de control (19) esté conectado.

En particular, según se observa en la figura 4, se puede disponer de una aplicación web (20), localizada en (o accesible desde) el servidor de aplicaciones, que se ocupa de gestionar el inmueble, generación y envío de campañas de marketing, generación de informes de actividad y eficiencia energética, generación de resultados de las campañas de marketing, control de alarmas en el inmueble (18). Asimismo, se puede disponer de una aplicación móvil (21) para comunicar con el inmueble (18) permitiendo realizar la apertura de la puerta, conexión o desconexión de los sistemas de agua y energía, control de la domótica, sistemas de ventilación y visualización de alarmas y mensajes del inmueble (18). El servidor de aplicaciones puede disponer de un centro de control (22) para comunicarse con la aplicación web (20) y la aplicación móvil (21), y llevar a cabo un control del inmueble (18).

La comunicación entre el sistema de control y el servidor de aplicaciones se realiza a través de la red NB-IoT, según se ha indicado anteriormente. En la comunicación, se pueden considerar dos tipos de mensajes: mensajes de enlace ascendente (desde el dispositivo de control (19) al servidor) y mensajes de enlace descendente (del servidor al dispositivo de control (19)).

Se consideran tres tipos de mensajes de enlace ascendente:

1. Mensajes de alerta

2. Mensajes de latidos del corazón (heart-beat messages, en inglés)
3. Archivos de imagen

Por su parte, se consideran también tres tipos de mensajes de enlace descendente:

1. Configuración de primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), incluyendo habilitación, umbrales, eliminación de rebotes, períodos de tiempo, etc.
2. Comandos (lectura de primeros sensores, captura de imagen personalizada, etc.)
3. FOTA – actualización de firmware.

La velocidad de comunicación se elige de tono único y UL estándar de 15.625 Kbps. Para los mensajes y la configuración del dispositivo de control (19) se utilizan HTTP y MQTT. Para las imágenes y actualizaciones de firmware (FOTA) se utiliza FTP. Los protocolos de seguridad disponibles son, TLS, HTTPS y FTPS en el protocolo MQTT. Adicionalmente, en caso de desearlo se puede disponer de una capa superior de seguridad y cifrado independiente del protocolo de comunicaciones utilizado. Esta capa consta de cifrado por generación de HASH HMAC basados en el algoritmo SHA256 para el cifrado de todos los mensajes entrantes y salientes.

El módulo de comunicación tiene una funcionalidad adicional que puede proporcionar información GPS, tal como se ha indicado anteriormente, y que puede servir para emplear los datos del GPS, por ejemplo, desde una estación base, durante la instalación del dispositivo de control (19), o también para que se pueda obtener la información de la ubicación del dispositivo de control (19).

El sistema de control presenta dos modos básicos de trabajo:

1. Modo proxy: con todas las decisiones en el lado del servidor. Esto significa que el dispositivo de control (19), en particular, por orden de la unidad de control (5), envía información al servidor cada vez que se detecte algo en los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), aunque solo captura y enviará imágenes a solicitud del servidor. Es decir, la unidad de control (5) está configurada para enviar primero la información de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) al servidor de aplicaciones y después, a petición del servidor de aplicaciones, imágenes del inmueble (18).

2. Modo de decisión: el dispositivo de control (19) determina por sí mismo si de la información capturada por los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) se deriva que esté sucediendo un evento relevante, de modo que activa la captura y el envío de imágenes si la información de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) se corresponde con eventos relevantes a partir de un patrón pre configurado. En particular, la unidad de control (5) está configurada para primero identificar, a partir de los datos de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), si se ha producido un evento relevante y, una vez identificado el evento relevante, ordenar el envío al servidor de la información de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) y las imágenes de la cámara (3).

El dispositivo de control (19) está capacitado para cambiar entre modo proxy y modo decisión a petición del servidor.

La detección de eventos antes referida se lleva a cabo por medio de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), según se ha indicado anteriormente. Cada sensor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) está configurado para capturar eventos específicos: cambio de luz, cambio de campo magnético, cambio de posición, proximidad, etc. Todos los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) funcionan con un mismo principio: poseen cada uno un umbral preestablecido asociado y envían un disparador a la unidad de control cuando un valor medido supera dicho umbral. Cada sensor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) puede incluir además otros dos parámetros asociados:

- Contador de rebote: Filtra detecciones falsas, esperando que ocurra más de un disparador consecutivo. Con ello, se evita un desencadenamiento falso. De este modo, los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) están configurados para, además funcionar de acuerdo con un contador de rebote, activándose el sensor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) solo cuando, dentro de un período predeterminado posterior a una primera superación de umbral, se produce una superación de umbral subsiguiente.

- Tiempo de protección: Período de tiempo en el que el sensor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) ignora los activadores después del primer activador. Permite evitar demasiados desencadenantes que no son necesarios. De esta manera, los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) están configurados para actuar de acuerdo con un tiempo de protección, que

es un período de tiempo, después de una primera superación del umbral, en el que el sensor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) ignora subsiguientes superaciones de dicho umbral.

El contador de rebote y el tiempo de protección están coordinados, de manera que, primeramente, el contador de rebote evita una falsa alarma en el tiempo que detecta acción por superación del umbral preestablecido, mientras que, una vez que el sensor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) correspondiente activa la acción, se aplica el tiempo de protección, para evitar que se contemplen varias acciones consecutivas cuando solo se ha producido una única acción.

En lo que se refiere a detectar los eventos, un módulo firmware procesa la actividad de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), que se procesa para detectar el evento. El módulo firmware fusiona las lecturas de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) y las analiza para determinar si ha sucedido un evento relevante. En particular, la unidad de control (5) incluye el módulo de firmware configurado para procesar la información de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), determinar si ha sucedido uno evento y, tras haber sido determinado que efectivamente se ha producido dicho evento, activar la cámara (3) para capturar la correspondiente imagen. El módulo firmware está diseñado para ser altamente configurable, y así poder adaptarse a cada inmueble (18), posición de montaje y una forma de activación de eventos. Tras haber sido determinado que efectivamente se ha producido el evento, se activa la cámara (3) para capturar la correspondiente imagen.

El servidor de aplicaciones, localizado en la nube, requiere de saber si el dispositivo de control (19) está conectado y vivo.

Seguidamente se explican en mayor detalle el funcionamiento y las prestaciones del sistema de control. Primeramente, se explicará la Seguridad, a continuación, los Accesos, el Suministro de agua, Suministro de energía, Detección de incendios, Climatización, Iluminación, Domótica, Calidad del Aire, Reducción de la huella de carbono, Eficiencia energética y alimentación por inducción.

### Seguridad

El sistema de control pretende crear una solución integral que cubra las necesidades de gestión en el control de suministros (electricidad, agua) así como en el ámbito de seguridad

(incluyendo control de okupas y detección de incendios). A su vez, el sistema de control permite gestionar otras necesidades y casuísticas resultantes de la gestión de un inmueble (18) o, más generalmente, de un parque de inmuebles (18).

5 El éxito y la viabilidad de las prestaciones del sistema de control están ligados a factores clave como:

- Eficiencia en coste: el sistema de control integra soluciones específicas en el ámbito de seguridad y control de suministros, incluso añade servicios adicionales como la detección de incendios, y tiene un coste inferior a la suma de las soluciones particulares del mercado.

10 - Escalabilidad, vinculada a que resulta fácil (sin obra) y rápidamente instalable en cualquier tipo de inmueble (18) y que no necesita un mantenimiento regular (p.ej. cambio baterías, pilas).

15 El sistema de control permite controlar de forma remota los accesos a los inmuebles (18), evitando los accesos no deseados, y gestiona de forma automática y remota los suministros (tales como agua, electricidad, gas), cortando el suministro si se detecta un acceso no deseado. Adicionalmente, el sistema de control realiza una vigilancia electrónica de acceso que hacen las centrales de alarma de seguridad instaladas permitiendo eliminarlas. Con esto se pueden reducir drásticamente los costes de la seguridad de las compañías de centrales de  
20 alarma, contratándoles únicamente el servicio de ACUDA.

El sistema incluye adicionalmente segundos sensores y actuadores, destinados a ser instalados en el inmueble (18), para detectar entrada de personas, y que incluyen, por ejemplo, actuadores de suministro que de forma remota actúan sobre válvulas electrónicas  
25 de suministros, tales como válvula de acometida de agua e interruptor general de suministro eléctrico. El funcionamiento y el control de los segundos sensores es análogo a lo ya explicado antes para los primeros sensores.

De acuerdo con todo lo anterior, el propósito del sistema de control, de acuerdo con la función  
30 de “seguridad”, es detectar la entrada de personas en el inmueble (18), capturar imágenes con su cámara e enviar toda la información y datos a una aplicación en la nube a través de la red NB-IoT.

En este sentido, el sistema de control está configurado para:

- Detectar la entrada de personas al inmueble (18).
- Capturar imágenes del inmueble (18) y enviar datos a través de NB-IoT.
- Abrir la puerta de entrada o denegar la apertura (sin necesidad de cambiar la cerradura existente, mediante un actuador de acceso, alimentado por un sistema de alimentación por inducción).
- Abrir/cerrar la electroválvula principal del suministro de agua.
- Conexión/desconexión del suministro eléctrico.
- Detección de incendios.

El sistema de control se puede incorporar a cualquier inmueble (18) ya existente, incluso a un parque de inmuebles (18) gestionado conjuntamente.

Los factores clave de eficiencia y escalabilidad se consiguen a través de un sistema de alimentación eléctrica por inducción ya que es la solución concreta al concepto de full plug-in (no se requieren cableados de energía ni comunicaciones). Se utiliza la tecnología de alimentación eléctrica por inducción para la cerradura electrónica, electroválvula del suministro de agua y actuador de corte del suministro eléctrico. Para este fin se instalará un cargador inalámbrico multidispositivo. La carga por inducción presenta la ventaja de que el campo magnético atraviesa sólidos y líquidos y es seguro para la salud. Aparte, la tecnología de carga por inducción permite alimentar múltiples dispositivos simultáneamente sin la necesidad de cables o baterías, proporcionando carga inalámbrica a larga distancia y escalable.

El sistema de control se comunica también con los segundos sensores y actuadores. Es controlado mediante un Smartphone por el usuario en el proceso de acceso al inmueble (18) y conexión o desconexión de suministros de agua y energía. Así mismo le aparecerá la información sobre el estado de alarmas de incendios/intrusión. También recibirá los mensajes generados por un administrador de sistema y podrá comunicar con un centro de control.

Es controlado mediante un ordenador (24) a través de la aplicación en la nube y tiene la capacidad para realizar acciones de comunicación con el usuario y gestión del inmueble (18).

Seguidamente se explican, a través de un ejemplo ilustrativo, las características de funcionamiento de la aplicación móvil (21) con la que se comunica el sistema de control de la



invención.

- 1.- Descripción del proceso de acceso al inmueble (18)

5 El uso de la aplicación es por parte de particulares (o empresas), que se hayan dado de alta, mediante instalación de la aplicación móvil (21) y, dándose de alta / registrándose en la aplicación.

El proceso para usuarios registrados se esquematiza seguidamente:

10

- El particular o empresa autorizada (API) instala en un dispositivo móvil (23), ya sea ANDROID (mediante el Play Store) o IOS (mediante el Apple Store), la aplicación móvil (21), autenticándose en la misma y habilitando los permisos que precisa la aplicación móvil (21) para su uso correcto.

15

- La aplicación móvil (21), para poder realizar la apertura de la puerta precisa de acceso a internet, no se ejecuta en modo offline.

20

- La aplicación móvil (21) permite al usuario especificar si se trata de un particular o una empresa.

25

- El usuario abre la aplicación móvil (21) y establece una comunicación vía servicios Web (25) (Web Services, en inglés) con una aplicación de gestión, enviando los datos propios del dispositivo móvil (23) y aquellos datos personales o de empresa a los cuales el usuario haya dado permiso de acceso, y solicitando la información propia del inmueble (18).

30

- La aplicación móvil (21) recibe la siguiente información:

Información sobre el usuario (particular o empresa).

Información sobre si el usuario está autorizado o no para el acceso al inmueble (18).

Datos sobre accesos previos, con estadísticas (mensuales, anuales...)

- El usuario accede a una pantalla de menú inicial con las siguientes opciones:

Información de ayuda sobre el uso.

Información institucional o campañas.

Información sobre las posibilidades que puede realizar con el dispositivo móvil (23): abrir o cerrar la electroválvula de acometida de agua; conectar o desconectar el suministro eléctrico; abrir la puerta; cambiar clave personal, etc.

Alarmas: de incendios y de intrusión.

5 Realización de un acceso al inmueble (18).

- El usuario entra en la aplicación móvil (21) con el nombre de usuario y contraseña y le aparecen todos los inmuebles (18) a los que tiene acceso.

- Selecciona el inmueble (18) deseado y le aparece una pantalla con las opciones que puede realizar: Abrir la puerta, abrir o cerrar la electroválvula de acometida de agua y conectar/desconectar el suministro eléctrico.

10

- Si el usuario no recuerda la clave, puede llamar al centro de control para que de forma remota le abran la puerta y le faciliten una nueva clave.

15 2- Funcionalidad de la aplicación Web (20) de gestión y control de inmuebles

El objetivo de la aplicación Web (20) es la gestión remota de los inmuebles (18) y el soporte a la aplicación móvil (21) para la visualización de plantilla, publicidad y datos de operaciones realizadas previamente y la actual.

20

La aplicación Web (20) se compone de un módulo de administración de usuarios que será utilizado por los operadores, de forma que puedan gestionar autónomamente los inmuebles (18) y el aspecto visual y publicidad de la aplicación móvil (21), módulo de comunicación con la aplicación móvil (21) y módulo de comunicación (6) con el inmueble (18).

25

2a. Módulo de Administración de Inmuebles

La aplicación incluye un módulo de administración, que será accesible por el operador que esté dado de alta y que tenga perfil de administrador y que permite realizar operaciones de gestión de operarios, en las que la aplicación Web (20) permite al administrador la gestión de los operarios que pueden acceder a la aplicación Web (20).

30

El operador accederá a una pantalla de mantenimiento de usuarios con las siguientes opciones:

- Un botón para generación de un nuevo usuario: cuando el administrador pulsa sobre el botón, se muestra un formulario en el cual podrá especificar los datos personales y de acceso del usuario y su perfil.

- Listado de usuarios previamente creados, pudiendo seleccionar uno de los usuarios. La aplicación Web (20) muestra un formulario con los datos del usuario para su consulta, modificación o borrado y en la parte inferior de la pantalla le muestra un botón para cada una de las operaciones, para que una vez completados los cambios pueda realizar la operación que seleccione, actualizándose la información en la base de datos.

2b. Módulo de control de particulares y empresas que tienen instalada la aplicación móvil (21)

Los operadores, con perfil de administración, pueden acceder al módulo de gestión que contiene toda la funcionalidad de la aplicación Web (20).

A continuación, se describe la funcionalidad que implementa el módulo de gestión:

#### 2b-i. Control Operativo

La aplicación móvil (21) permite un control global de despliegue de inmuebles (18), y una explotación de información estadística. La aplicación Web (20) realiza las siguientes tareas:

- Gestión de activos (usuarios particulares y empresas, inmuebles, operaciones con los actuadores, incidencias detectadas...).

- Gestión de alertas y eventos: el usuario podrá planificar una serie de alertas y eventos sobre el inmueble (18), para que el sistema le informe de cara a tomas de decisión. Ejemplos de alertas y eventos pueden ser, incendios, intrusión, nivel de carga de baterías, proceso de limpieza del inmueble (18), etc.

- Gestionar el tipo de inmueble (18) con sus datos.

- Envío mediante un fichero de texto/csv de información sobre usuarios, inmuebles (18), operaciones realizadas e incidencias.

#### 2b-ii. Control del inmueble

El usuario de la aplicación Web (20) podrá realizar las siguientes operaciones con los

inmuebles (18) registrados:

- Control del estado actual del inmueble (18)
  - Información sobre los inmuebles (18)
  - Identificador inmueble (18)
  - Características del inmueble (18)
  - Localización
  - Número de habitaciones
  - Relación de operaciones realizadas con su detalle
  - Gestión de incidencias

- Asignación de un Play List para todos los inmuebles (18).
- Control de operaciones de mantenimiento del inmueble (18): que permite especificar periodos de tiempo en los cuales se van a realizar operaciones de mantenimiento de inmuebles (18), limpieza o reparación, de forma que las operaciones que pueda enviar dicho inmueble (18) en esos periodos de tiempo se identifiquen y no se incluyan en las alarmas y estadísticas.

#### 2b-iii. Módulo de gestión de Dispositivos/Usuarios aplicación móvil (21)

La aplicación Web (20) dispone de un módulo de gestión para gestionar los datos de los usuarios que tienen instalados la aplicación móvil (21) en su dispositivo móvil (23). El módulo de gestión permitirá al administrador gestionar la información relacionada con los usuarios, pudiendo realizar las siguientes tareas:

- Alta de nuevo dispositivo móvil (23) / instalación Web y usuario. Cuando el usuario instala la aplicación y entra por primera vez en la misma, se obtienen datos propios del dispositivo móvil (23) como su identificador, modelo, S.O. y se envían a la aplicación Web (20), la cual genera un nuevo registro para el dispositivo móvil (23).

- Inserción/actualización datos usuarios particulares o empresas. En el caso de que el usuario realice el inicio de sesión, la aplicación móvil (21) envía a la aplicación Web (20) la información del dispositivo móvil (23) y la del usuario que es almacenada en el registro de la base de datos asociada.

- Mantenimiento datos dispositivo móvil (23) / usuario. La pantalla permite al administrador seleccionar un usuario, bien mediante una lista de usuarios, o bien mediante su código, y realizar operaciones de mantenimiento de su información.

## 2b-iv. Módulo de envío de información

El administrador accederá a una página principal del módulo de envío de campañas de información a partir de la cual podrá acceder a los distintos módulos.

5               - Gestión de componentes multimedia. Alta, baja, modificación y consulta del catálogo de componentes multimedia (imágenes/banners, videos) que serán visualizados por el usuario en la aplicación móvil (21) como parte de la personalización del aspecto visual de la aplicación móvil (21) o como parte de una campaña / envío de información. La pantalla mostrará al operador un listado de los componentes registrados previamente para su  
10               selección y que se puedan realizar operaciones de consulta, modificación o baja, y permite el alta de un nuevo componente multimedia. La aplicación permite la gestión de los vídeos de publicidad, pudiendo el usuario generar un nuevo vídeo especificando su nombre y subiendo el archivo de video. Además, el usuario podrá seleccionar un video mediante una tabla, que le permitirá visualizarlo o eliminarlo.

15               - Gestión y Play List. Mediante esta opción, el operador podrá gestionar los contenidos publicitarios/información que se mostrará, una vez identificado el inmueble (18). El operador podrá controlar los contenidos que se estén emitiendo, y la posibilidad de responder ante eventos. Se podrán realizar las siguientes operaciones:

                  - Generación de play list, la cual se compone de una agrupación de contenidos,  
20               donde el usuario genera una planificación de la play list, mediante una lista en la cual se seleccionarán los videos a visualizar y su orden.

                  - Planificación de play list, mediante la cual se podrán planificar para poder ser emitidas desde una fecha Inicio y hora inicio, hasta una fecha fin y hora fin.

25               Las Play list son asignadas a todos los inmuebles (18), desde la pantalla de gestión propia de la gestión de inmuebles (18).

                  - Gestión de campañas informativas. El módulo permitirá las siguientes opciones:

30               Generación/diseño de un tipo de campaña de marketing/información institucional. La aplicación Web (20) tendrá un módulo de control de campañas/información institucional, que permitirá diseñar tipos de campañas nuevas y modificar tipos de campañas existentes. La aplicación permitirá configurar de forma escalonada cada uno de los componentes necesarios para generar una campaña, especificar sus destinatarios, ejecutarla

y controlar su ejecución. La pantalla le mostrará al administrador la posibilidad de crear una nueva campaña y un listado de las campañas creadas para que pueda seleccionar una de ellas y modificarla. El administrador podrá especificar la siguiente información para cada una de las campañas: Tipo de campaña/promoción; y Elemento multimedia asociado a la campaña – Video / Banner publicitario, donde el administrador puede seleccionar uno de los elementos multimedia referenciados en el módulo de gestión previamente descrito.

El resto de la información para lanzar la campaña, como los destinatarios, cuando se lanza, etc., se asignan a la campaña en el módulo de planificación, permitiendo de esta forma que sea más flexible y reutilizable para distintos destinatarios/listas de distribución o ejecutable en distintas fechas dependiendo de distintos tipos de eventos o rangos de fechas.

Especificar destinatarios/listas de distribución. La pantalla permitirá al administrador de generación de listas de distribución que serán aplicadas en la fase de planificación a las campañas/información institucional permitiendo que se envíe a distintos usuarios tanto particulares como empresas dependiendo de diferentes parámetros. En la pantalla se le mostrará al administrador una tabla con los usuarios y un filtro con diversas opciones que le permitirá segmentar los usuarios e ir determinando a que usuarios finales se enviará cada una de las campañas/información institucional. Se gestionan listas de distribución que serán asignadas a las campañas: Selección manual de usuario/s particulares o empresas; Selección de una lista de usuarios a los que se aplican una serie de parámetros de selección (tipo de usuario (empresa o particular), datos de empresa o personales, evento específico, incidencias, rangos de fechas...); y que las listas de distribución generen “búsquedas avanzadas” de usuarios por distintos criterios que son almacenadas de forma individualizada en la aplicación Web (20), facilitando una futura reutilización. Son consultas dinámicas que cuando son ejecutadas envían las campañas a los usuarios que actualmente cumplen con sus condiciones, no a los usuarios que había en el momento en el que se definió dicha lista de distribución.

Las listas de distribución son asignadas a las campañas en el módulo de planificación.

Planificación de campañas de marketing / información institucional. El responsable de marketing podrá seleccionar un tipo de campaña. Una vez seleccionada se genera una campaña de marketing con su propio identificador y le añade sus datos

específicos para planificar su posterior ejecución, como pueden ser:

- Condiciones de activación, que pueden ser: Ambientales (geolocalización, fecha/hora, estación, tiempo...), donde, en el caso de fecha, se podrá establecer una planificación indicando el rango de fechas en las que se ejecuta una determinada campaña; o Propias del usuario (datos personales o de empresa, sexo, eventos (cumpleaños), tipo de empresa)...

- Fidelización del usuario.

- Especificar si la campaña está activa o no.

- Especificar los destinatarios asignándolos de forma directa o asignando una lista de distribución generada previamente.

- Especificar modo de envío (aplicación activa o mediante mensajes tipo push).

Ejecución de campaña de marketing/información institucional y control de su ejecución. El responsable de marketing accede a una pantalla de ejecución de las campañas/información institucional realizadas y en ejecución. La pantalla le muestra un listado de las campañas/información institucional de forma que puede decidir ejecutar una campaña independientemente de la planificación que tuviera asignada. Además, tiene la opción de seleccionar una campaña/información institucional y de ejecutar la campaña/información institucional seleccionada. Además, puede acceder a las campañas terminadas o en ejecución y visualizar información como es el número de usuarios a los que se ha enviado la campaña, el número de usuarios que las han recibido.

Análisis del resultado de la ejecución de la campaña/envío información institucional. Selección de una campaña/información institucional.

- Informe de impactos/visualizaciones mensajes de la campaña. Cuando el usuario visualiza la imagen publicitaria propia de la campaña, y accede a la aplicación móvil (21), la aplicación móvil (21) envía confirmación de visualización a la aplicación Web (20)

2c. Comunicación con la aplicación móvil (21)

Se han desarrollado una serie de Servicios Web que permiten la comunicación entre la aplicación móvil (21) y la aplicación de gestión de inmuebles (18), realizando las siguientes operaciones:

- Envío de la aplicación móvil (21) de los datos identificativos del inmueble (18).
- Envío a la aplicación móvil (21) de los datos propios del usuario, como sus operaciones realizadas, inmuebles (18) disponibles, datos de la operación que está realizando como el inmueble (18) identificado previamente.

5

Asimismo, se produce una integración del sistema de control con el ERP: La aplicación exportará los datos necesarios a mediante un fichero TXT / CSV con objeto de que se pueda realizar las acciones que considere oportunas.

10

### 3.- Funcionalidad de la aplicación móvil (21)

#### 3a. Obtención de información dispositivo móvil (23) / usuario

15

- Instalación inicial aplicación móvil (21): En el proceso de instalación, la aplicación móvil (21) solicita al usuario un acceso a servicios / información propios del dispositivo móvil (23) como la geolocalización, mediante alertas propias del sistema operativo del dispositivo móvil (23).

- Primera vez que se ejecuta la aplicación móvil (21)

20

La aplicación móvil (21) envía a la aplicación Web (20) de control, mediante invocación de Servicios Web (25), los datos del dispositivo móvil (23) como es su identificador, marca/modelo, S.O, y aquellos a los que el usuario haya permitido el acceso en la fase de instalación. Se le muestra al usuario una pantalla inicial de instalación, con las opciones de inicio de sesión mediante registro de sus datos personales o de empresa. Una vez inicia la sesión, se obtiene la información personal o de empresa disponible/accesible/permitida del usuario y se envía automáticamente a la aplicación Web (20) de control, añadiendo esta información al registro dado previamente de alta para el dispositivo móvil (23). Tanto en el caso de que la inicie o no, el usuario accede a la aplicación, personalizándose por defecto, para que pueda consultar las opciones o visualizar campañas que le puedan ser comunicadas.

30

- El usuario abre la aplicación móvil (21)

La aplicación móvil (21) accede a la información disponible del usuario y la manda a la aplicación Web (20) para mantener actualizada la información del usuario o ampliarla en el



caso de que haya introducido más información.

3b. Pantalla de operación

5 - El usuario accede a una pantalla de menú inicial en la cual podrá acceder a las siguientes opciones:

Información de ayuda sobre el uso.

Información institucional o campañas.

10 Información sobre las posibilidades que puede realizar con el dispositivo móvil (23), abrir o cerrar la electroválvula de acometida de agua, conectar o desconectar el suministro eléctrico, abrir la puerta, cambiar su clave personal.

Alarmas: incendios e intrusión

Realización de un acceso al inmueble (18).

15 - El usuario entra en la aplicación móvil (21) con el nombre de usuario y contraseña y le aparecen todos los inmuebles (18) a los que tiene acceso.

- Selecciona el inmueble (18) deseado y le aparece una pantalla con las opciones que puede realizar: Abrir la puerta, abrir o cerrar la electroválvula de acometida de agua y conectar/desconectar el suministro eléctrico.

20 Si el usuario no recuerda la clave, puede llamar al centro de control para que de forma remota le abran la puerta y le faciliten una nueva clave.

2b-i. Visualización y ejecución de campañas de marketing

25 Además del proceso explicado previamente, la aplicación móvil (21) estará preparada para la visualización y ejecución de campañas de marketing tal y como se describe a continuación. Las campañas se pueden enviar al dispositivo móvil (23) del usuario respecto a tres situaciones posibles dependiendo si tiene o no abierta la aplicación móvil (21), y si desea realizar una operación en el inmueble (18).

30 - El usuario accede a la aplicación móvil (21) para consulta de campañas y servicios. La aplicación móvil (21) se visualiza con la plantilla por defecto. La aplicación móvil (21) envía a la aplicación Web (20), mediante invocaciones a Servicios Web (25), la información del usuario actualizada y muestra la pantalla inicial con la información de campañas de tipo genérico a cuya lista de distribución esté asignado el usuario o terminal.

- El usuario accede a la aplicación móvil (21) para operar en el inmueble (18). La aplicación móvil (21) envía los datos del inmueble (18), del dispositivo móvil (23) y del usuario. Se pueden visualizar dos tipos de contenidos de publicidad:

5 El usuario no ha iniciado sesión y/o no está asociado a ninguna campaña / promoción/lista de distribución. La aplicación móvil (21) obtiene la información de la publicidad (Play list) asociada al inmueble (18) que debe mostrar o campañas que no dependen de datos personales.

10 El usuario ha iniciado sesión y está asignado a una campaña que se visualiza cuando accede a la aplicación móvil (21). En el caso de que se haya asignado una campaña institucional, dicha información se enviará al dispositivo móvil (23).

- El usuario tiene instalada la aplicación, pero no la tiene abierta. La aplicación Web (20) envía información al dispositivo móvil (23) mediante mensajes tipo push, que, si son visualizados y pulsados por el usuario, se pueden producir dos opciones:

15 El usuario nunca ha iniciado sesión y sólo se dispone de la información de su dispositivo móvil (23). Se produce un envío de mensajes push invitándole mediante una promoción a iniciar sesión. También se produce un envío de mensajes push con información de campañas / promociones que no están condicionadas por datos.

20 - El usuario inició sesión, permitiendo el acceso de información de carácter personal que ha sido almacenada en la base de datos de usuarios. Se produce un envío de mensajes push con información de campañas/promociones adaptadas a los datos personales que el usuario particular o empresa haya facilitado.

#### 25 4.- Módulo comunicación con sistema de control y Servicios Web

El sistema de control envía la información de las actuaciones e incidencias a la aplicación Web (20) de control de inmuebles (18), a través de un componente instalado en un miniordenador, el cual estará “escuchando” los puertos del miniordenador y cuando detecta un mensaje, lo identifica y envía el mensaje o incidencia junto con el código del inmueble (18) a la aplicación Web (20) de control de inmuebles (18) mediante la invocación del servicio Web (25) en una comunicación de tipo unidireccional.

#### Accesos

El sistema de control ofrece la funcionalidad de realizar un control de accesos de gran calidad en los inmuebles (18), ya sean viviendas, edificios, instalaciones privadas, comerciales o industriales.

5

El sistema de control utiliza el módulo de comunicación NB-IoT incorporado en el dispositivo de control (19) y permite a usuarios y empresas gestionar autorizaciones de acceso y efectuar modificaciones para adaptarse a cambios de personal y nuevos empleados. Además, el uso de una aplicación en la nube exclusiva (denominada “Dashboard”) permite configurar el sistema en unos cuantos pasos usando cualquier ordenador (24).

10

Entre las características más destacables del control de accesos figuran, por una parte, que permite combinar las ventajas de un sistema de control de acceso tradicional con la gestión online flexible e inteligente a través de la red NB-IoT. Con el sistema de control presentado se pueden crear autorizaciones de acceso de forma rápida y sencilla, por ejemplo, dando autorizaciones de acceso independientes a despachos, archivos o áreas sensibles como laboratorios, almacenes de medicamentos, depósitos o complejos industriales. Por otra parte, el sistema de control utiliza las cerraduras que se encuentran instaladas en las puertas de acceso actuando electrónicamente en los mecanismos mecánicos de apertura/cierre de las puertas. Estos actuadores se conectan con el sistema de control a través de comunicación NB-IoT con cifrado de seguridad.

15

20

#### Suministro de agua

Cómo hemos indicado anteriormente, el sistema de control permite realizar el control del suministro del agua de la vivienda a través de una electroválvula accionada por inducción eléctrica y controlada mediante una aplicación móvil (21).

25

Además de realizar esta funcionalidad, permite interactuar con un sensor de agua colocado en las tuberías del inmueble (18), siendo capaz de generar una alarma si detecta alguna fuga de agua, por ejemplo, a través de una caída de presión, que puede poner en riesgo la seguridad del inmueble (18).

30

El propósito del sistema de control en este caso es monitorear el estado de las tuberías y las

conducciones de agua del hogar, integrando una serie de sensores que detectan si hay un escape de agua o una bajada de presión como consecuencia de una fuga. Una vez detectada esa fuga, el algoritmo de control almacenado en el sistema de control tiene la capacidad de cortar el suministro de agua, protegiendo las viviendas y ayudando a ahorrar dinero. Según la Comisión Europea, entre el 20 y 40% del agua disponible en Europa se desperdicia debido a fugas, irrigación innecesaria, goteo de grifos y falta de tecnologías que permiten el ahorro.

Gracias a la conectividad sin cables, el sistema de control proporciona al usuario la información sobre el uso y consumo de agua en sus instalaciones.

#### Suministro de energía

El sistema de control incorpora un algoritmo de control conectado con la base de datos de AEMET y otras bases de datos públicas que permite realizar el control y la gestión de la energía más eficiente proporcionada por un sistema híbrido de generación eléctrica de autoconsumo equipado con diversos elementos, tales como paneles solares, aerogeneradores, generador convencional y baterías.

El sistema híbrido está diseñado para que la corriente generada por los elementos pase por un mismo equipo de regulación y conversión, conectado a su vez a un banco de baterías (pensado para mantener un suministro de 1 a 3 días). El sistema de control redirige la electricidad al inmueble (18) con el voltaje adecuado, extrayéndola del elemento correspondiente (baterías, paneles solares, aerogenerador, motor generador o red eléctrica) en función de las necesidades de cada momento.

La producción máxima para cada sistema híbrido de generación puede producirse en momentos diferentes del día e incluso del año, así que el sistema híbrido controlado por el sistema de control proporciona la energía necesaria en cada momento.

El sistema de control, mediante el algoritmo predictivo y su conexión NB-IoT con las bases de datos públicas de AEMET, permite realizar la actuación de todos los sistemas simultáneamente sin ningún tipo de problema.

#### Detección de incendios

El sistema de control dispone de la funcionalidad de realizar protección contra incendios en el inmueble (18). La detección de incendios se puede realizar a través del sensor de temperatura (16) que incorpora el dispositivo de control (19) o mediante la detección de humo/llama a través del algoritmo de identificación de imágenes, al que se tiene acceso desde dicho dispositivo de control (19).

Las tecnologías clásicas de detección de incendios llegan a sus límites en entornos exigentes y duros como plantas industriales o grandes edificios con techos altos. En aplicaciones industriales, las interferencias de perturbaciones como el polvo y la humedad pueden crear falsas alarmas o contaminar los detectores anti incendios existentes, mientras que los techos altos, con frecuencia, impiden la detección temprana debido a la lenta migración del humo hacia el detector, que normalmente está montado en el techo.

Gracias al desarrollo del algoritmo de identificación de imágenes, se permite realizar detección y reconocimiento de llama y/o humo, evitando las limitaciones que poseen los sistemas tradicionales de detección de incendios.

Con el algoritmo de análisis mencionado, se pueden detectar los incendios desde su origen, enviar la alarma de comunicación a través de la red NB-IoT y activar la alarma de evacuación, así como activar, en su caso, actuadores de aspersores, destinados a activar funcionamiento de, en su caso, aspersores anti incendios que eventualmente forman parte de la infraestructura del inmueble (18). La detección, antes de que las evidencias del incendio como son el calor, el humo o gases de combustión tengan que alcanzar el techo, puede proporcionar un tiempo crítico para reaccionar antes de que el incendio cause daños y se pueda actuar mientras su dimensión sea perfectamente controlable. Cada instante que se tarde en detectar el conato de incendio se torna crítico a la hora de proteger ocupantes y activos en los edificios. La tecnología del sistema de control permite realizar la detección temprana de incendios en entornos donde ésta es difícil de conseguir consiguiendo eliminar las falsas alarmas y mejorar los costes de mantenimiento, pruebas e instalación.

Con la cámara (3) del sistema de control se observa el evento de incendio desde el mismo momento que se produce. Con su analítica de detección puede detectar un incendio tan pronto como el humo o la llama entra en su campo de visión y no requiere por tanto que el humo

migre a ningún sensor. La notificación de la detección será así mucho más rápida que la de los detectores de humo de tipo puntual, lineales o por aspiración. En entornos exigentes con techos altos, es especialmente importante la detección del incendio en su origen, pudiendo detectar el inicio de un incendio en segundos, mientras que otras tecnologías necesitan minutos debido al tiempo de ascensión y transporte (en caso de sistemas de aspiración) del humo hacia el detector. Además, se analiza simultáneamente la presencia de humo o llama, ampliando así el espectro de incendios que se pueden detectar, desde una combustión de alcoholes sin humo hasta combustión de madera sin llama.

#### Climatización (HVAC, por sus siglas de Heating, Ventilating and Air Conditioning, en inglés)

Los sistemas de control y supervisión en el sector HVAC han evolucionado muy rápido en los últimos años. Cada una de las partes de los productos HVAC funciona según un modo distinto. Por un lado, funciona en modo calefacción, mejorando la calidad del aire interior en invierno aportando calor. Para conseguir aumentar la temperatura del aire, se suelen usar intercambiadores de calor, bombas de calor o resistencias eléctricas. Por otro lado, funciona en modo aire acondicionado, refrigerando espacios interiores, en los meses de verano principalmente. Se pueden emplear, por una parte, compresores, para obtener aire frío por compresión. Otras soluciones son enfriamiento de una estancia por evaporación y ventilación de doble flujo. Un tercer modo es la ventilación, para mejorar la calidad del aire mediante renovaciones, lo cual es clave para prevenir ciertas enfermedades, habida cuenta de la hermeticidad cada vez mayor de los edificios, para evitar pérdidas de calor o frío.

El objetivo del sistema HVAC es controlar la temperatura, humedad y filtración dentro del inmueble (18), tanto del aire dentro del propio inmueble (18), así como también el suministro de aire desde el exterior, para gestionar niveles de dióxido de carbono dentro del inmueble (18). Ello involucra varios procesos: calentamiento, ventilación, enfriamiento. El proceso de calentamiento se utiliza básicamente para aumentar la temperatura de un espacio en particular mediante el uso de energía térmica; el proceso de ventilación aporta aire externo y el proceso de enfriamiento disminuye la temperatura disminuyendo eliminando energía térmica desde un espacio cuando se necesite. Además de estos procesos, el sistema utiliza muchos otros, como el de limpieza y deshumidificación. Con el de limpieza, cualquier suciedad como el polvo, humo y toxinas, se eliminan de manera eficiente y, con el proceso de deshumidificación, se elimina cualquier residuo de agua o humedad innecesaria.

El sistema de control de la invención permite tener todas las máquinas del sistema HVAC conectadas a través de la red NB-IoT, ofreciendo un beneficio inmediato al usuario: los ajustes y el control del funcionamiento son ahora sencillos e intuitivos gracias al uso de aplicaciones móviles (21) que permiten la interacción con las máquinas, local o remotamente.

El sistema de control recoge e intercambia los datos del sistema HVAC, permitiendo realizar el análisis de datos con propósitos específicos, implementando de esta forma características y servicios que no están disponibles en las unidades que no están conectadas.

El sistema de control ofrece, respecto de climatización, los siguientes servicios:

- Análisis preventivo. Las máquinas incluyen modelos matemáticos y lógica de aprendizaje, que actúan en base a un registro de datos recogidos, para analizar correlaciones y dependencias entre los datos y las variables operativas de las máquinas, anticipándose a las necesidades del inmueble (18).

- Análisis prescriptivo. El sistema incluye algoritmos para optimizar parámetros clave, como el rendimiento o la estabilidad del funcionamiento de las máquinas, variando otros parámetros o efectuando intervenciones programadas (como, por ejemplo, mantenimiento), modernización o incluso sustitución de las máquinas. El sistema es capaz de proponer soluciones operativas / estratégicas para tomar decisiones en base al análisis realizado.

- Análisis automático. La etapa final es una implementación automática de la acción propuesta. El sistema, aprendiendo de forma autónoma de acuerdo con la lógica de aprendizaje de las máquinas implementada, actúa de forma autónoma para optimizar la máquina.

En equipos complejos, como los utilizados en este sector, donde las condiciones del entorno (temperatura y humedad exterior/interior, configuración estacional, etc.) influyen mucho en el funcionamiento del sistema HVAC, es necesario un modelo no lineal que correlaciona un amplio conjunto de variables para proporcionar una comprensión profunda del rendimiento real y del comportamiento operativo de un sistema mecánico/energético. Dichos análisis pueden ofrecer información altamente significativa, permitiendo al sistema de control tomar

decisiones fundamentadas con resultados más seguros. En particular, algunos usos significativos son:

- Mantenimiento predictivo: gracias a alertas dinámicas generadas debidas al comportamiento de las máquinas (por ejemplo, consumo de energía) que se desvían del modelo predictivo, se puede realizar un mantenimiento preventivo para evitar un mal funcionamiento, asegurando así el funcionamiento continuo de sistemas de misión crítica, esencial en las aplicaciones industriales. Además, los costes de mantenimiento se pueden planificar con antelación.

- Optimización del rendimiento: el modelo identifica la configuración que maximiza la eficiencia, cuantificando con precisión los beneficios en términos de ahorro energético. El cálculo de la energía total ahorrada por medio de la diferencia entre el consumo real medido y el consumo esperado, posibilita resaltar los beneficios obtenidos.

- Puntos de referencia entre diferentes unidades. Con el objetivo de identificar la mejor configuración o el mejor proceso de mantenimiento, se compara el rendimiento de la unidad con el predicho por el modelo. El empleo del modelo predictivo permite “normalizar” las variables externas, y así determinar si las máquinas se están comportando mejor o peor que otras funcionando en las mismas condiciones, lo que constituye una alternativa mejorada respecto del método clásico de basado en un análisis de datos de unidades individuales para comprender la influencia de las condiciones ambientales en su rendimiento y consumo energético, y después en la comparación con el rendimiento del modelo en las mismas condiciones.

## Iluminación

La iluminación inteligente (Smart lighting, en inglés) se ha convertido en principal aliada de proyectos de iluminación de inmuebles (18). Gracias a incluir la iluminación inteligente en el sistema de control de la invención, se consigue una mejora en eficiencia que genera un ahorro en proyectos de iluminación.

La importancia de la iluminación inteligente en el hogar se manifiesta sobre todo en comodidad de las personas. En los dormitorios, por ejemplo, estimula el mecanismo de activación natural del cuerpo con tonos que simulan la luz del amanecer. De la misma manera, prepara el cuerpo



para dormir bajando el nivel de luz. En las oficinas, por otra parte, la iluminación inteligente puede mejorar la comodidad de los trabajadores, ajustando y orientando la iluminación. Esto se traduce en mejora del estado de ánimo, aumento de concentración y mayor productividad.

5 El sistema de iluminación puede incluir además sensores anónimos de ocupación y numeración de personas, para actuar sobre dirección e intensidad de la luz a en función de la ocupación y la actividad.

10 Por otra parte, el posicionamiento de interiores (indoor positioning, en inglés, es decir, localización de objetos y personas, a través de un sistema inalámbrico, en interiores de inmuebles (18), tales como oficinas, viviendas, almacenes, aparcamientos, campus, centros comerciales, aeropuertos, supermercados, hoteles, museos, etc.) se ha convertido en uno de los proyectos más convincentes de los sistemas IoT para iluminación inteligente. En los últimos años el objetivo de incorporar las soluciones en posicionamiento de interiores se ha centrado en la comodidad de los empleados, por ejemplo, respecto de orientación de la iluminación en oficinas y de localizadores de almacén. Incluso, a medida que la tecnología avanza y se va asentando, lugares públicos como hospitales, supermercados y hoteles ven como un gran aliado el posicionamiento de interiores. Además de la comodidad que puede ofrecer a clientes y visitantes, sirve para recopilar datos del comportamiento de los usuarios.

20

### Domótica

El sistema de control de la invención se puede utilizar en cualquier aplicación que ofrece la domótica en la actualidad. Las principales ventajas o beneficios que aporta el sistema de control en cualquier actividad son:

25

- Ahorro de energía: con la domótica se produce un control total de los dispositivos eléctricos o electrónicos de cualquier entorno y, mediante el uso de sensores, dichos dispositivos electrónicos pueden ser gestionados e incluso programados. Esto supone importantes ahorros de energía, ya que permite programar el tiempo que una bombilla debe permanecer encendida, apagado y encendido de luces, optimizar el uso de aparatos como los compresores de aire acondicionado, la apertura y cierre de ventanas según los momentos del día, etc. Todo esto es posible de controlar por el usuario, adaptando el uso que hace de la energía y de la electricidad a sus necesidades y haciendo que sea un uso mucho más

30

eficiente.

- Fomento de entornos más accesibles: gracias a la domotización de edificios y viviendas se facilita que personas con discapacidad puedan llegar a controlar los accesos a edificios, rampas o apertura de puertas simplemente desde su teléfono o mediante un mando.

- Seguridad: en muchos casos, para la vigilancia de inmuebles (18) o de personas, se instalan cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV) u otros dispositivos de grabación, alarmas de control remoto, etc., para poder ver en la distancia el interior de los inmuebles (18). Esto permite controlar de forma remota los accesos, haciendo que dichos entornos sean más seguros. Una opción muy interesante en este sentido es conocer a través del dispositivo móvil (23) cuándo se ha producido una avería en algún entorno del inmueble (18) y poder proceder a repararla o a tomar medidas de seguridad, incluso remotamente.

- Los entornos domotizados son más confortables: el control de iluminación, aire acondicionado, apertura y cierre de persianas, apertura y cierre de puertas, temperatura interior y exterior o equipos de sonido, por ejemplo, proporcionan mayor confort. Todo esto es posible a golpe de botón desde en el sofá, por ejemplo. Se trata, por tanto, de una gran innovación que está revolucionando el mundo como hasta ahora lo habíamos conocido.

- Mejora de las comunicaciones: En los sistemas de domótica se puede hacer transferencia de voz y datos. Esto posibilita establecer una comunicación entre personas en diferentes entornos que estén domotizados o entre inmuebles (18) domotizados y dispositivos móviles (23). Esta comunicación también permite detectar anomalías en el inmueble (18) y tomar medidas.

Dentro de las aplicaciones que puede tener el sistema de control se encuentra el ámbito empresarial y, de forma más concreta, el ámbito de los recursos humanos y su gestión, según se explica seguidamente.

- La Industria 4.0 es un concepto que se ha venido desarrollando como evolución natural de la incorporación de las tecnologías en las empresas y la industria. Se refiere a la posibilidad de convertir la industria en inteligente haciendo que las tecnologías se integren con lo físico y favorecer el desarrollo de procesos automatizados e inteligentes.

- En el ámbito de los Recursos Humanos dentro de la Industria 4.0, se llevan a cabo aplicaciones de control inteligente como el Control Horario. Gracias a la instalación de sensores o dispositivos de control de presencia, tareas tan recurrentes como controlar las horas de entrada y salida de trabajadores a la oficina pueden hacerse de forma totalmente automática casi sin que el trabajador sea consciente de ello. A través de tecnologías con Bluetooth o WIFI y mediante el uso de técnicas de geoposicionamiento indoor y outdoor, se facilita disponer de información en cada momento de la ubicación de los RRHH de la empresa.

- Otra de las aplicaciones en el ámbito de los Recursos Humanos tiene que ver con el Control de Acceso a las empresas. Con la instalación de las tecnologías previamente citadas, se pueden sensorizar los puntos de entrada y salida de las instalaciones, posibilitando un Control de Accesos de forma totalmente automatizada.

#### Calidad del aire

Una persona sana respira de 5 a 6 litros de aire por minuto, que equivale a unos, 8.000 litros al día. Puesto que más del 80% de su tiempo transcurre en espacios interiores, una persona respira más de 6.000 litros de aire interno al día. Este dato ilustra la importancia de la calidad del aire y de cómo afecta a las personas.

La Ionización de Plasma Frio es una tecnología consolidada, prácticamente marginal o poco conocida en España, pues hasta la amenaza de la COVID19, sólo se utilizaba en quirófanos y hospitales, o en grandes industrias, sobre todo del sector agroalimentario, que requieren de un sistema anti contaminación del aire contra partículas orgánicas en suspensión VOC, aerosoles, virus y bacterias de amplio espectro.

Conectada al sistema de climatización de un inmueble (18) y una vez calculados los flujos de aire forzados, y de convección natural, para conocer las potencias de los equipos a instalar, es posible crear espacios seguros donde los virus no puedan propagarse por el aire.

La Ionización de Plasma frio produce gran cantidad de moléculas de oxígeno cargado de iones y se sirve de la difusión del aire del sistema de climatización de un edificio para repartirlos por todo el aire interior. En contacto con una partícula de signo contrario, pongamos

por caso un virus o una bacteria, en su necesidad natural de buscar el equilibrio, la molécula de oxígeno ionizado cede el ion sobrante, produciéndose la oxidación del virus o bacteria, provocando su inactivación o muerte.

5 La Ionización de Plasma Frio dispone de las certificaciones de laboratorio como tecnología pero nunca antes, en todo el mundo, se ha aplicado con este nuevo destino, de proteger a las personas en su centro de trabajo o en un local de pública concurrencia, en medio de unas condiciones de pandemia reales.

10 Las empresas de certificación en España están trabajando ya para sacar sus sellos de calidad del aire en edificios, empujadas por sus clientes, que necesitan enfrentar urgentemente la reapertura. La normativa actual nada dice con respecto a virus o bacterias en el aire y, por tanto, en estos sellos se incluyen procesos variopintos de desinfección y limpieza, utilizando diferentes tecnologías y periodicidades, pero ninguna solución completa. Además, en no  
15 pocos casos, asumiendo riesgos elevados en la adopción de nuevos productos y tecnologías, procedimientos que pueden resultar nocivos y de alto riesgo desde PRL.

El sistema de control de la invención permite interactuar con el sistema de Ionización de Plasma frío realizando control y gestión de todos los elementos que componen el sistema.

20 El sistema de purificación de aire por plasma se puede aplicar directamente a diferentes partes del sistema del aire acondicionado central actual, incluidos los gabinetes de aire (AHU o PAU), Fan Coil y tuberías de aire acondicionado. Es fácil de instalar y puede responder a diferentes ambientes interiores.

25 El principio de funcionamiento implica un tubo de conversión de plasma especialmente diseñado que usa un voltaje específico para convertir electrones de los átomos del aire en iones cargados. Cuando el aire pasa a través del tubo de ionización, formará millones de iones positivos e iones negativos, simulando el ambiente del aire de un área montañosa natural, lo  
30 que hace que el aire interior sea fresco y eficaz para resolver los problemas de contaminación.

No se trata de una medida filtrante capaz de captar los elementos contaminantes en una sola pasada, sino que necesita de continuas recirculaciones para ser eficiente, y su mayor ventaja es que no produce pérdidas de carga.

El sistema de control, en su funcionalidad de calidad del aire por ionización de plasma frío, permite realizar el control de la calidad del aire en función de las personas que existen en el interior del inmueble (18) y con realimentación de los sensores, aumentando la eficiencia.

5

Se trata de un concepto que permite generar grandes cantidades de iones negativos y positivos continuamente sin provocar descargas estáticas ni producir ozono en el proceso de generación, ya que podría provocar subproductos no deseados.

10

La Ionización de Plasma frío es la única tecnología probada en situación real contra los virus y es capaz de proteger a los trabajadores y clientes dentro de los edificios, siendo totalmente compatible con la vida, sin limitación de horas de exposición y perfectamente capaz de actuar como una medida de protección colectiva, obligatoria en todo caso antes que cualquier medida individual.

15

Beneficios del Sistema de ionización de plasma frío:

- Eliminar el olor: El gas oloroso se oxida mediante la unión de moléculas reactivas de oxígeno. El olor, la fuente de contaminación orgánica, se elimina rápidamente.

20

- Eliminación del polvo: Las partículas de polvo y el polen en el aire están unidos por enlaces iónicos, por lo que se componen de moléculas cargadas que se agregan rápidamente en partículas, aumentan su tamaño, son eliminadas fácilmente por el filtro, reduciendo las bacterias en la zona.

25

- Esterilización: En un aire equilibrado de iones positivos y negativos, el pulso de electrones descarga una cierta cantidad de energía. Cuando un electrón choca con bacterias y esporas de moho, la energía transmitida es igual o similar a la unión del enlace químico, rompiendo estos enlaces, bacterias y moho, con lo cual además evita su reproducción.

30

- Controla componentes volátiles (VOC / HCHO / C6H6): Las alfombras, materiales de construcción, muebles, equipo de oficina, detergentes, pinturas, colas, solventes o pesticidas liberan varios compuestos orgánicos volátiles. Cuando los iones chocan con estos compuestos orgánicos volátiles, rompen estos enlaces, promueven la degradación de los

componentes volátiles, produciendo dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y agua (H<sub>2</sub>O).

#### Reducción de la huella de carbono

5

El sistema de control de la invención contribuye a reducir considerablemente las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del consumo de energía, sobre todo porque no presenta consumo de energía eléctrica de red, ya que está alimentado por baterías independientes, y porque reduce la instalación del cableado en las viviendas y edificios debido a la alimentación por inducción antes explicada y el módulo de comunicación NB-IoT integrado (reducción del cableado eléctrico).

10

En la actualidad, buena parte de la demanda de energía en Europa se dedica a satisfacer las necesidades de movilidad, vivienda e industria, donde la movilidad y la vivienda aportarían más de la mitad de las posibles reducciones de CO<sub>2</sub> por el lado de la demanda con dispositivos IoT tales como el sistema de control de la invención.

15

Con el uso de estos sistemas de control, el sector de la vivienda puede reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en 54 millones de toneladas anuales.

20

El sistema de control ayuda a realizar las reducciones de CO<sub>2</sub> porque integra las siguientes funcionalidades:

- Vigilar y controlar. Gracias a los sensores y al control remoto de objetos conectados, evita malgastar recursos, al proporcionar un análisis detallado del consumo de energía: por ejemplo, el hogar conectado permite una gestión inteligente de los sistemas de iluminación, calefacción, ventilación y aire acondicionado.

25

- Optimizar. Análisis en tiempo real de la información del consumo energético e impacto ambiental de los objetos para optimizar su rendimiento.

30

- Automatizar. Preparación para una automatización completa, un sistema integrado donde los objetos se comunican e interactúan en tiempo real con otros para optimizar por sí solos su consumo de energía. por ejemplo, sistemas de control de tráfico que interactúan directamente

con los coches sin conductor y mejoran la seguridad en los centros urbanos.

El sistema de control favorece la evolución del consumo masivo y del modelo basado en la propiedad hacia un modelo sostenible basado en el uso compartido que rebaja la huella de carbono. El impacto que puede tener solo en el CO<sub>2</sub> debido al consumo energético ofrece una perspectiva prometedora de cara al futuro.

### Eficiencia energética

Las constantes innovaciones tecnológicas están cambiando la forma en que hasta ahora se proyectaban y construían los edificios. La tendencia actual y hacia dónde se dirige el futuro en materia de construcción son los edificios inteligentes (smart buildings, en inglés), que poseen instalaciones y sistemas que permiten una gestión integrada y automatizada de casi todas las funcionalidades del edificio (electricidad, iluminación, climatización, etc).

El sistema de control permite realizar control y gestión integrados IoT de los edificios inteligentes. Un edificio inteligente es aquel que centra sus objetivos en optimizar diferentes aspectos relativos a la vivienda y, para ello, reúne las siguientes características:

- Tiene sistemas de consumo eficiente para el ahorro de energía y agua.
- Emplea la domótica para la integración de todos los sistemas de control del edificio para centralizarlos y automatizarlos.
- Es flexible para poder adaptarse a las nuevas tecnologías que van surgiendo.
- Es respetuoso con el medio ambiente integrándose con el entorno en el que se ubica y apostando por el uso de energías alternativas.
- Cuida la estética y el confort para garantizar el bienestar de sus habitantes.
- Disminuye costes gracias a la reducción en el consumo energético, así como al uso de materiales más resistentes que alargan la vida útil del edificio.

Como se aprecia, son dos los principales pilares de los edificios inteligentes: la integración de todos los sistemas del edificio y el ahorro energético. El primero se consigue gracias a las nuevas tecnologías, tal como el sistema de control de la invención; mientras que el segundo se logra mediante el uso de nuevos sistemas energéticos, como las energías alternativas, paneles solares, aerogeneradores, etc. El 40% de la energía total que se consume en las ciudades corresponde a los edificios, por lo que la reducción de esta cifra es esencial en un

edificio inteligente, lo cual se consigue con el sistema de control de la invención.

El concepto de edificio inteligentes es aplicable tanto a los edificios de obra nueva, como a edificios ya construidos, mediante obras de rehabilitación. En el caso de los primeros la eficiencia energética se gestiona mediante el sistema de control de la invención. Este sistema de control permite saber cómo se va a comportar un edificio ante determinados estímulos, pudiendo así adelantarse y optimizar su rendimiento. En el caso de edificios ya construidos que se someten a una rehabilitación con el objetivo de mejorar su eficiencia energética, además de la incorporación del sistema de control de la invención, se pueden instalar sistemas de aislamiento térmico que ofrecen muy buenos resultados en estos casos, ya que se trata de técnicas que reducen la pérdida de energía, reduciendo el consumo y haciendo que los edificios sean más eficientes.

#### Alimentación por inducción

El sistema de alimentación eléctrico por inducción se puede incorporar a cualquier inmueble (18) junto con el sistema de control de la invención. El campo magnético atraviesa sólidos y líquidos y es seguro para la salud.

La alimentación por inducción proporciona electricidad a múltiples dispositivos simultáneamente sin la necesidad de utilizar cables o baterías, permitiendo además carga inalámbrica a larga distancia y escalable. En la presente invención, se emplea para alimentar los segundos sensores y actuadores.

De manera preferente, se emplea tecnología basada en acoplamiento por resonancia magnética de los conductores que componen los módulos emisores y receptores. El acoplamiento de dos conductores implica que están configurados de manera que un cambio en la corriente a través de un conductor induce un voltaje a través de los extremos del otro conductor mediante inducción electromagnética.

El sistema está formado por un emisor conectado a la red eléctrica para obtener un flujo constante de corriente continua. El emisor con un circuito inversor CC/CA conectado a una bobina emisora y a un resonador. Se incluye además un receptor con un resonador, una bobina receptora y un rectificador CC/AC. El inversor, alimentado con una tensión continua



de entre 20 y 80 V, transforma la corriente continua de entrada en corriente alterna de alta frecuencia y está basado en dos transistores Mosfet de canal N que soportan tensiones de hasta 200 V entre drenador y surtidor, y corrientes de drenador de hasta 9 A, los cuales están realimentados por diodos Schottky situados entre las puertas de los transistores y las bobinas.

La salida del inversor va conectada a la bobina emisora, que es una bobina de cobre de una sola vuelta; la corriente alterna que circula a través de la bobina emisora induce un campo magnético. En la bobina emisora se genera una forma de onda sinusoidal; esta bobina tiene una tensión alterna de alta frecuencia de aproximadamente 1 MHz. La onda sinusoidal es captada y amplificada por el resonador permitiendo aumentar el alcance a largas distancias.

Las bobinas, de valor mínimo de 100 uH, se comportan como fuentes de corriente, pudiéndose seleccionar valores mayores de impedancia, pero no es necesario, si bien se utilizan bobinas que permitan circular por ellas hasta 5 A de corriente.

Los transistores se van encendiendo alternativamente, proporcionando una señal alterna de alta frecuencia. El circuito LC en paralelo es alimentado por los dos transistores Mosfet. El rectificador transforma la corriente alterna de entrada que recibe la antena receptora a través de un resonador en una señal continua. Puesto que se trabaja a frecuencias de funcionamiento relativamente elevadas, se prefiere el uso de condensadores de polipropileno de tipo MKP o FKP en emisor, resonadores y receptores, ya que soportan frecuencias de funcionamiento elevadas y tienen una resistencia interna baja. La potencia transferida a una distancia determinada es directamente proporcional al tamaño de la bobina receptora e inversamente proporcional a la distancia entre bobinas. Se usan diodos ultrarrápidos; la alta velocidad de conmutación de los diodos Schottky permite rectificar señales de muy alta frecuencia. Los diodos del inversor y los diodos del receptor son diodos Schottky que soportan tensiones de hasta 200 V y corrientes de hasta 3 A.

El sistema permite alimentar simultáneamente diferentes aparatos eléctricos situados a distancias del orden de 10 m; la transferencia de electricidad a estas distancias se logra mediante el uso de resonadores. La eficiencia de la transferencia aumenta a medida que aumenta el número de receptores y a medida que la distancia entre el transmisor y el receptor disminuye.

Los aspectos técnicos diferenciales más significativos, son los siguientes:

- Empleo de resonadores para ampliar la distancia de transferencia de energía.
  - Capacidad del condensador de un resonador: debe ser igual o menor a la capacidad del condensador del circuito inversor y del receptor, para un correcto funcionamiento.
- 5      - Condensadores: Se han utilizado condensadores de polipropileno de tipo MKP o FKP para soportar la elevada frecuencia de funcionamiento en emisor, resonadores y receptor.
- Empleo de diodos Schottky en el inversor y el rectificador de onda completa en puente para permitir una velocidad de conmutación elevada.
- 10     El acoplamiento inductivo resonante permite transmitir electricidad a mayores distancias. Esta tecnología es multidispositivo, de tal forma que con un solo transmisor se alimentan simultáneamente múltiples dispositivos en función de las condiciones de los módulos. El campo electromagnético atraviesa sólidos y líquidos, por lo que esta solución permite suministrar electricidad a dispositivos en áreas que no tienen una toma de corriente eléctrica
- 15     de forma segura, eficiente y económica.

## REIVINDICACIONES

1.- Sistema de control para gestión de un inmueble (18), caracterizado por que comprende:

- un dispositivo de control (19), con una carcasa, destinada a estar montada dentro del inmueble (18), y que aloja:

- primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) para captar información referente al inmueble (18);

- una cámara (3) con flash (4) para tomar fotografías del inmueble (18) en respuesta a la captura de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17);

- una unidad de control (5), comunicada con la cámara (3);

- un módulo de comunicación (6), comunicado con la unidad de control (5), y que incluye un módulo NB-IoT configurado para emitir la información de los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) y las imágenes de la cámara (3) a un servidor de aplicaciones en la nube a través de una comunicación de banda estrecha de Internet de las cosas.; y

- una alimentación (9), para alimentar la unidad de control (5), la cámara (3) y los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17);

donde el módulo de comunicación (6) está configurado para emitir remotamente la información captada por los primeros sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) y las imágenes de la cámara (3), para gestionar aspectos del inmueble (18) seleccionados entre uno o varios de:

- acceso al inmueble (18);

- suministro de agua y / o electricidad;

- detección de incendios;

- acondicionamiento de aire; e

- iluminación inteligente.

2.- Sistema de control para gestión de un inmueble (18), según reivindicación 1, caracterizado por que los primeros sensores comprenden al menos uno seleccionado de entre:

- acelerómetro (11), para capturar eventos de manipulación indebida del dispositivo de control (19);

- magnetómetro (12), montado conjuntamente con el acelerómetro (11);

- sensores de proximidad (13), para determinar proximidad de personas frente al dispositivo de control (19);

- sensor de luz ambiental (15) para determinar si hay luces encendidas o puertas / ventanas abiertas;

- sensor de temperatura (16), para detectar posibles incendios;
- sensor de humedad interna (17), para medir humedad interna de la carcasa para verificar si la carcasa (2) está sellada.

5 3.- Sistema de control para gestión de un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado por que adicionalmente incluye segundos sensores y actuadores, comunicados con la cámara (3) y con el módulo de comunicación (6), y destinados a estar instalados en el inmueble (18),

estando la cámara (3) configurada para tomar imágenes del inmueble (18) en función de las  
10 capturas de los segundos sensores, y estando el módulo de comunicación (6) configurado para emitir remotamente la información captada por los segundos sensores y las imágenes de la cámara (3), y para activar los actuadores, donde los segundos sensores y los actuadores comprenden uno o varios seleccionados entre:

- sensor de detección de personas;
- 15 - actuadores de suministro destinados a actuar sobre válvulas electrónicas de suministro de agua del inmueble (18), y / o sobre un interruptor general de suministro eléctrico del inmueble (18);
- actuador de acceso destinado a actuar sobre una cerradura electrónica de una puerta de acceso al inmueble (18);
- 20 - sensores de agua, destinado a detectar caídas de presión de conducciones de agua;
- actuadores de aspersores, destinados a estar conectados con aspersores del inmueble (18) para actuar los aspersores en caso de incendio;
- sensores de ocupación y numeración de personas, para actuar sobre la iluminación del inmueble (18);
- 25 - sistema inalámbrico de posicionamiento de interiores.

4.- Sistema de control para gestión de un inmueble (18), según reivindicación 3, caracterizado por que adicionalmente incluye un sistema de alimentación eléctrica por inducción, que incluye un cargador inalámbrico multidispositivo, para alimentar los segundos sensores y  
30 actuadores.

5.- Sistema de control para gestión de un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado por que comprende adicionalmente una aplicación móvil (21), destinada a ser instalada en un dispositivo móvil (23) de un usuario del inmueble (18),

en comunicación con una aplicación Web (20) del servidor de aplicaciones, para permitir al usuario ejecutar acciones de gestión sobre los aspectos del inmueble (18).

5 6.- Sistema de control para gestión de un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado por que el sistema de comunicación está configurado para ser comunicado con un algoritmo de análisis de vídeo, que permite reconocer llama y / o humo en caso de incendio.

10 7.- Sistema de control para gestión de un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizado por que adicionalmente incorpora un sistema de ionización de plasma frío para purificar el aire del inmueble (18).

15 8.- Sistema de control para gestión de un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, caracterizado por que la unidad de control (5) está configurada para enviar la información captada por los sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) al servidor de aplicaciones, y para enviar la imagen de la cámara (3) al servidor de aplicaciones, a petición del servidor de aplicaciones.

20 9.- Sistema de control para gestión de un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, caracterizado por que la unidad de control (5) está configurada para identificar, a partir de los datos de los sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) si se ha producido un evento en el inmueble (18) y para ordenar el envío, al servidor de aplicaciones, de la información captada por los sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), y las imágenes de la cámara (3), respecto del evento identificado.

25 10.- Sistema de control para gestión de un inmueble (18) según reivindicación 9, caracterizado por que la unidad de control (5) incluye un módulo de firmware configurado para procesar la información de los sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) y determinar si ha sucedido un evento y, tras haber sido determinado que efectivamente se ha producido el evento, activar la cámara (3) para capturar la correspondiente imagen.

11.- Sistema de control para gestión de un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, caracterizado por que comprende adicionalmente:

- una aplicación web (20), localizada en (o accesible desde) el servidor de aplicaciones, que

se ocupa de gestionar uno o varios inmuebles (18); y

- una aplicación móvil (21) para comunicar con cada inmueble (18);

estando la aplicación web (20) y la aplicación móvil (21) configuradas para comunicarse con el servidor de aplicaciones.

5

12.- Sistema de control para gestionar un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, caracterizado por que comprende tres sensores de proximidad (13) orientados en direcciones independientes.

10

13.- Sistema de control para gestionar un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 1-12, caracterizado por que el sensor o los sensores de proximidad (13) incluyen sensores de enmascaramiento (14).

15

14.- Sistema de control para gestionar un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, caracterizado por que los sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) poseen cada uno un umbral preestablecido y están configurados para enviar un disparador a la unidad de control (5) solo cuando un valor medido supera dicho umbral.

20

15.- Sistema de control para gestionar un inmueble (18), según reivindicación 14, caracterizado por que el módulo NB-IoT está configurado para enviar al servidor un mensaje de alerta cuando cualquiera de los sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) un disparador.

25

16.- Sistema de control para gestionar un inmueble (18), según reivindicaciones 14-15, caracterizado por que cada uno de los sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) está configurado para funcionar de acuerdo con un contador de rebote, activándose dicho sensor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) solo cuando, dentro de un período predeterminado posterior a una primera superación de umbral, se produce una superación de umbral subsiguiente.

30

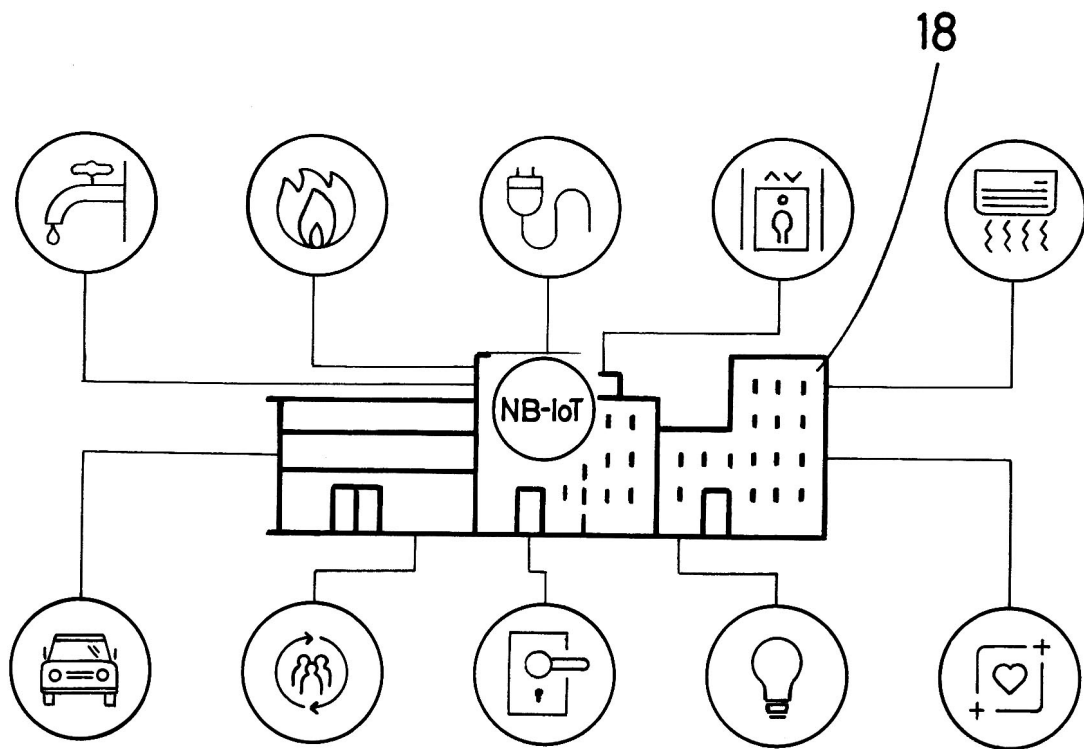
17.- Sistema de control para gestionar un inmueble (18), según reivindicación 16, caracterizado por que cada uno de los sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) está configurado para actuar además de acuerdo con un tiempo de protección, que es un período de tiempo, después de una primera superación del umbral, en el que el sensor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), una vez ha activado la acción, ignora subsiguientes superaciones de dicho umbral.

18.- Sistema de control para gestionar un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 14-17, caracterizado por que los sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) están configurados para operar por defecto en modo reposo, y para despertarse de forma autónoma en períodos predefinidos para adquirir mediciones, verificar si el valor medido está por encima o por debajo del umbral y activar la unidad de control (5) para leer los datos.

19.- Sistema de control para gestionar un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 14-18, caracterizado por que la una unidad de control (5) está configurada para operar por defecto en modo suspensión, hasta que es activada por cualquiera de los sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) o por un reloj de tiempo en períodos predefinidos; donde la cámara (3) está configurada para permanecer por defecto apagada, encendiéndose solo por el tiempo necesario para tomar una fotografía cuando es preciso; donde el módulo de comunicación (6) está configurado para permanecer por defecto en estado de reposo profundo, despertando solo para establecer la conexión o comunicación.

20.- Sistema de control para gestionar un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 1-19, caracterizado por que la unidad de control (5) está configurada para comprimir las imágenes de la cámara (5) antes de enviar dichas imágenes.

21.- Sistema de control para gestionar un inmueble (18), según cualquiera de las reivindicaciones 14-20, caracterizado por que el módulo de comunicación (6) está configurado para emitir remotamente información sobre los umbrales de los sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), junto con la información captada por los sensores (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17).



**FIG.1**



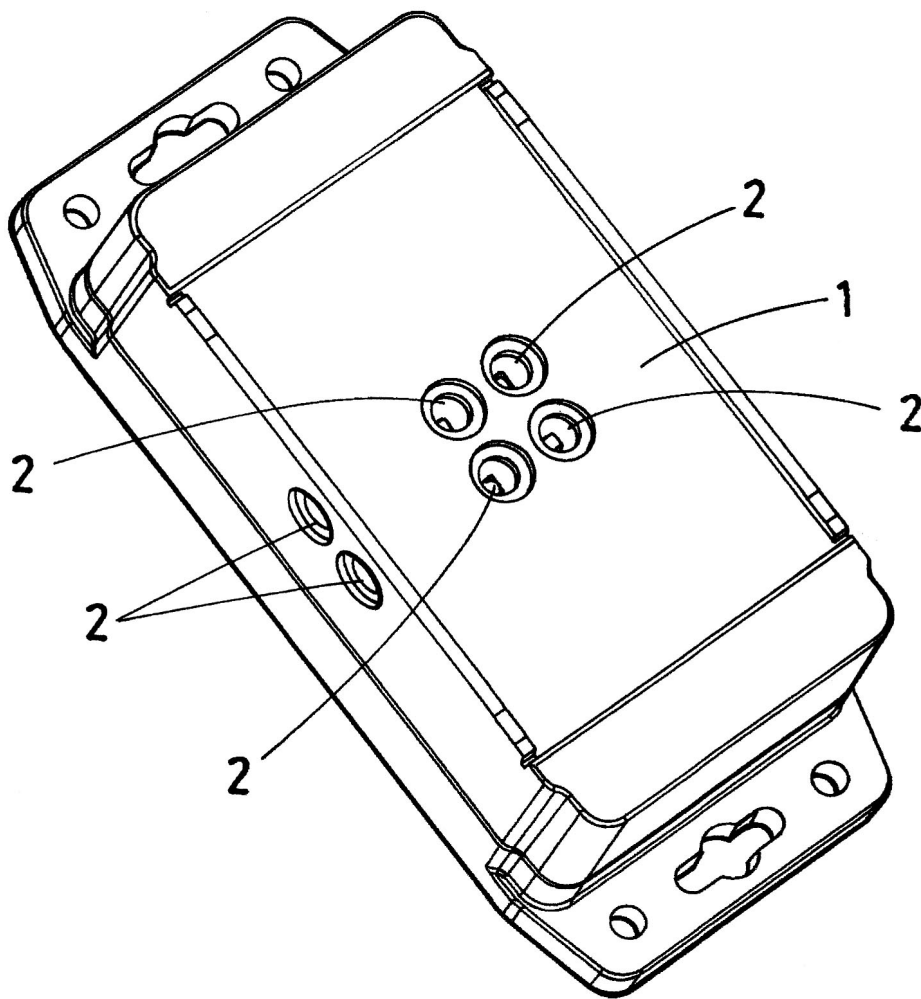


FIG.2

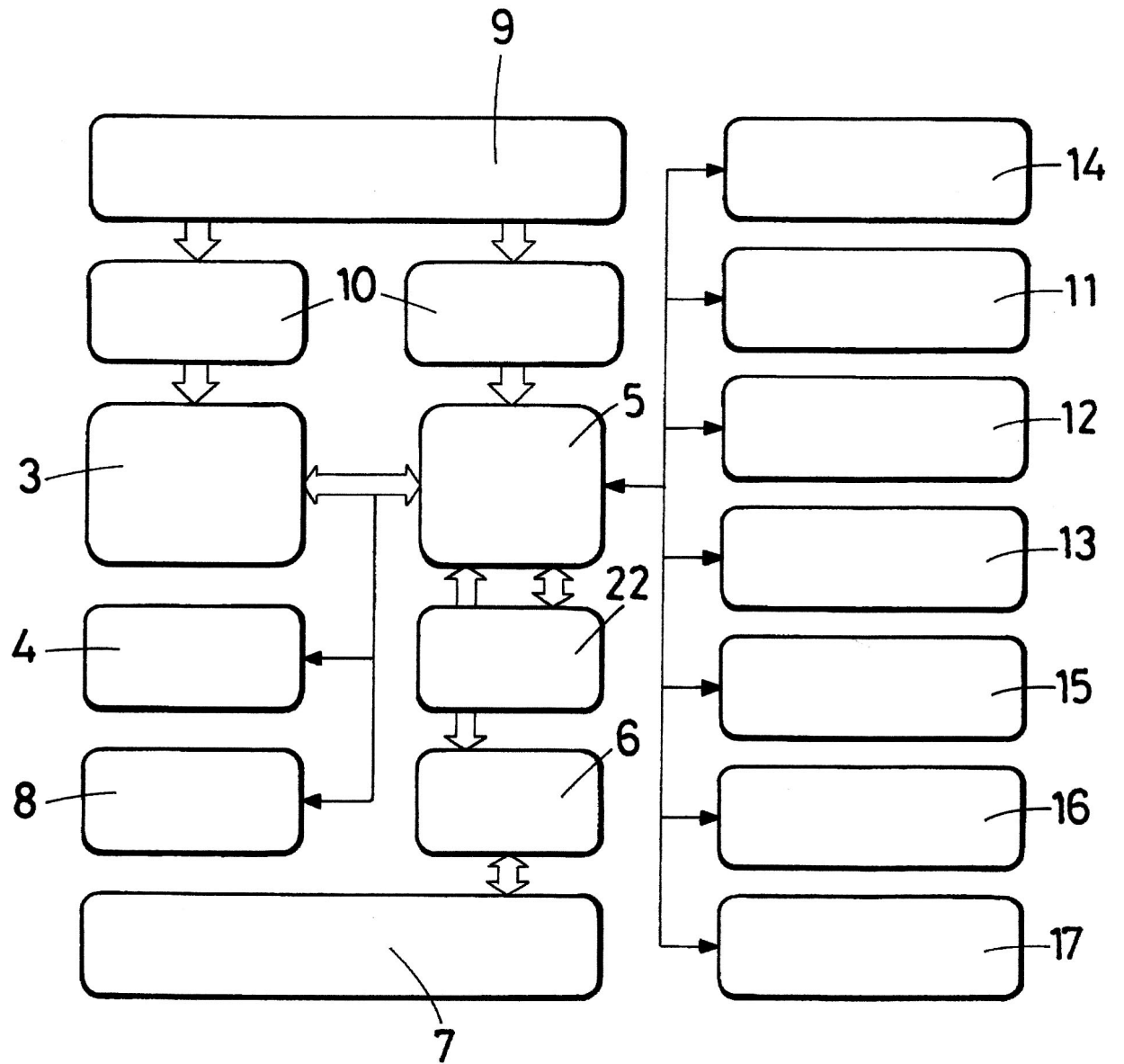


FIG.3

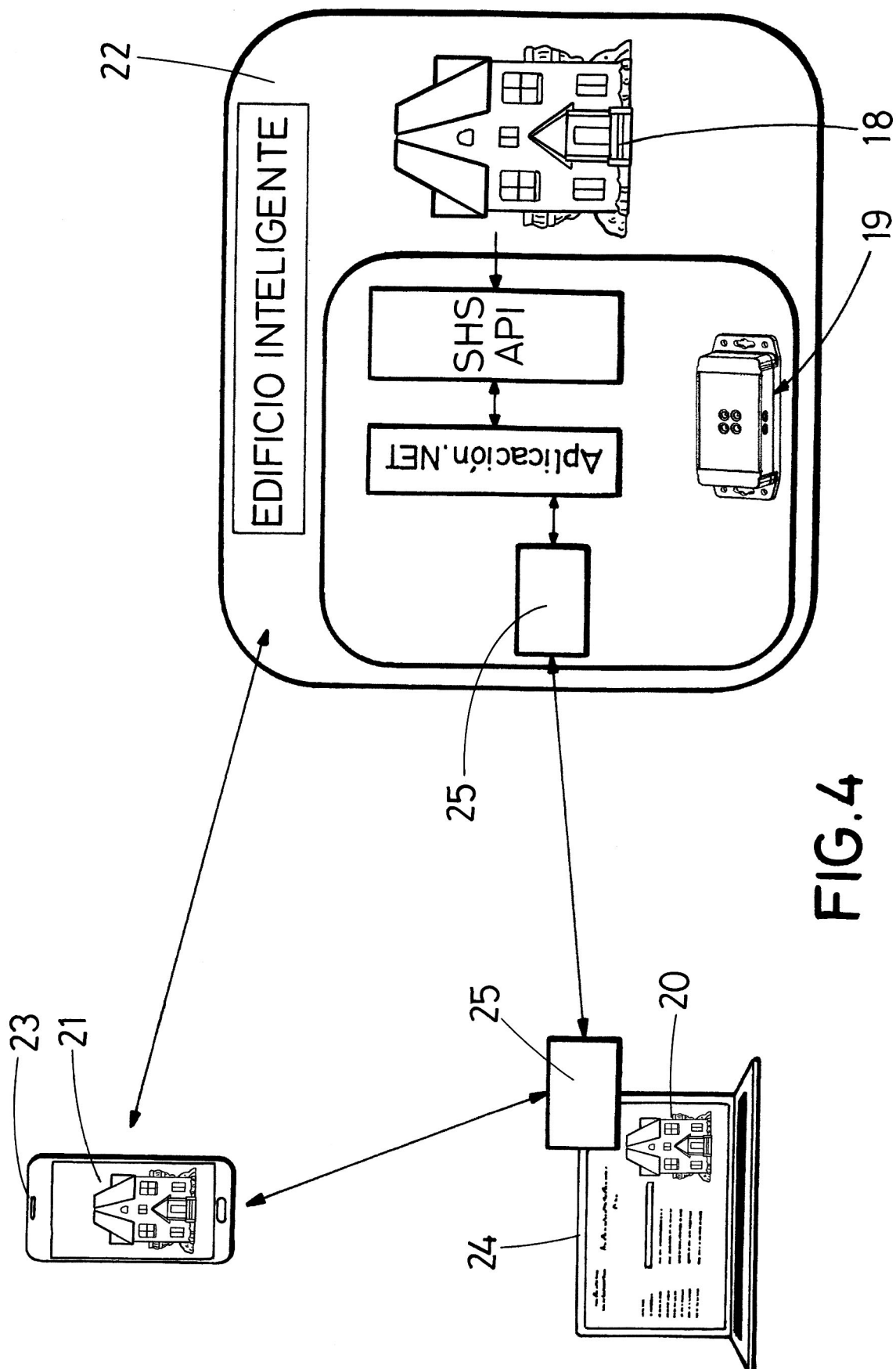


FIG. 4