(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 510 740**

(21) Número de solicitud: 201231685

(51) Int. CI.:

G06F 13/00 (2006.01)
G08B 19/00 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación:

05.11.2012

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

21.10.2014

Fecha de la concesión:

21.07.2015

(45) Fecha de publicación de la concesión:

28.07.2015

(73) Titular/es:

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA (100.0%)
Patio de Escuelas, 1
37008 Salamanca (Salamanca) ES

(72) Inventor/es:

CORCHADO RODRÍGUEZ, Juan Manuel;
RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, Sara y
DE PAZ SANTANA, Juan Francisco

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **Sistema para identificación y localización en espacios interiores**

(57) Resumen:

Sistema para identificación y localización en espacios interiores.

De especial aplicación tanto en el ámbito doméstico, para el control, seguimiento y seguridad de personas u objetos en espacios interiores, y que es necesario tener vigiladas en todo momento dentro de sus hogares; como en el sector industrial o de servicios, donde se requiere el control y verificación en tiempo real de infinidad de variables, parámetros y valores, permitiendo dicho sistema reaccionar y actuar de forma inmediata y precisa ante una situación concreta, ampliando así las capacidades de los usuarios y automatizando acciones cotidianas.

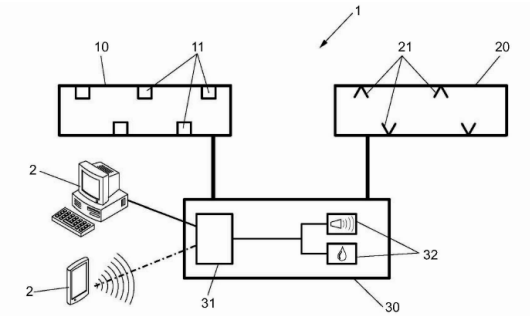

FIG. 1

ES 2 510 740 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

SISTEMA PARA IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN EN ESPACIOS INTERIORES

D E S C R I P C I Ó N

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención pertenece al campo de la informática distribuida y entornos de inteligencia ambiental, y más concretamente a sistemas multiagente.

El objeto principal de la presente invención es un sistema multiagente de control que destaca fundamentalmente por permitir una identificación y localización en tiempo real de personas y/u objetos en espacios interiores, de forma precisa, rápida, y eficiente.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En los últimos años se ha registrado un crecimiento considerable en el desarrollo de tecnologías de automatización y arquitecturas distribuidas, especialmente gracias a la aparición de espacios inteligentes y a la integración de dispositivos programables a través de redes computacionales. Este hecho ha impulsado el desarrollo de tecnologías como la Informática Distribuida (ID), la Inteligencia Ambiental (AmI), o los Sistemas Multi-agente (SMA).

La Inteligencia Ambiental es una evolución de la “computación ubicua” (integración de la informática en el entorno de las personas), y consiste en el acercamiento tecnológico para resolver el desafío de desarrollar estrategias que permitan la inmersión de los usuarios de forma transparente en entornos altamente tecnológicos y también, la detección y prevención de problemas en entornos automatizados.

En la actualidad son conocidas diversas plataformas de agentes, como son: JADE, FIPA-OS, Grasshopper, Jack, ZEUS, AgentScape, MadKit, EIDE, RICA-J, SIMBA o SPADE. Sin embargo, dichas plataformas actuales no permiten ser aplicadas directamente en el desarrollo de sistemas multiagente abiertos que sean utilizados en entornos de inteligencia ambiental, ya que no han sido diseñadas para tratar conceptos dinámicos como los servicios y adaptaciones que se necesitan y utilizan respectivamente

en estos entornos. Básicamente, un “agente” es una entidad software que exhibe un comportamiento autónomo y tiene la capacidad de interactuar en un entorno a través de ciertas capacidades de comunicación, negociación y coordinación.

Actualmente, una de las líneas de desarrollo dentro de los sistemas multiagente se dirige a conseguir que estos sistemas sean cada vez más abiertos y dinámicos. Esto supone añadir nuevas capacidades como la adaptación, la reorganización, el aprendizaje y la coordinación. Por esta razón, surgen las denominadas Organizaciones Virtuales de agentes (OV). Las organizaciones virtuales se conciben como un conjunto de agentes con roles y normas que determinan su comportamiento y donde las capacidades previamente nombradas juegan un papel crucial. Las posibles topologías y aspectos organizativos así como sus mecanismos de comunicación y coordinación determinan en gran medida la flexibilidad, la dinamicidad y la apertura que el sistema multiagente puede ofrecer.

Por tanto, aunque en la actualidad se conocen distintas plataformas para la creación de sistemas multiagente, ninguna de ellas permite la creación de organizaciones virtuales de agentes, que presente las capacidades arriba citadas (adaptación, reorganización, coordinación, etc.) y que además presente escalabilidad, robustez y sensibilidad al contexto, entendiéndose “contexto” como toda aquella información que permite caracterizar a una entidad, ya sea una persona, un lugar o un objeto.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Mediante la presente invención se resuelve el problema técnico anteriormente planteado proporcionando un sistema multiagente de control, para la identificación y localización de personas y/u objetos en espacios interiores, especialmente adaptado para resolver problemas de inteligencia ambiental en entornos altamente tecnológicos, constituyéndose dicho sistema en un sistema flexible, robusto y escalable.

El sistema multiagente de control de la presente invención es de aplicación en diversos sectores, tanto para el control, seguimiento y seguridad de personas u objetos en espacios interiores, tal como personas discapacitadas, o personas mayores con movilidad reducida que es necesario tener vigiladas (en sus hogares, hospitales, lugares

de residencia, etc.); así como en el sector industrial o de servicios (cadenas de montaje, ferias, parques de ocio y aventura, etc.), donde es necesario controlar y verificar en tiempo real y de forma precisa un gran número de parámetros y valores, y en función de dichos valores reaccionar y actuar inmediatamente de un modo determinado, ampliando así las capacidades de los usuarios, permitiendo automatizar acciones cotidianas.

Más concretamente, dicho sistema multiagente de control comprende un módulo de obtención de datos que comprende un conjunto de sensores distribuidos estratégicamente en el interior del espacio o entorno en cuyo interior se encuentran las personas y/u objetos que se desean controlar.

Preferentemente dichos sensores comprenden al menos uno de los siguientes: sensor de luz, sensor de presencia, sensor de proximidad, sensor de temperatura, sensor de puerta/ventana abierta, sensor de luminosidad, sensor de humedad, y pestillo electromagnético. Además, cabe señalar aquí, que dicho módulo de obtención de datos es totalmente escalable, con capacidad para añadir nuevos sensores con facilidad, dotando al sistema de una gran flexibilidad.

Además, el sistema objeto de invención comprende un módulo de localización en tiempo real, que comprende un conjunto de cámaras distribuidas igualmente en dicho espacio interior, y que permiten ubicar e identificar en todo momento a las personas y/u objetos a controlar. Preferentemente, las cámaras empleadas utilicen protocolos de comunicación inalámbrica, tales como Zigbee, NFC (del inglés “Near Field Communication”), RFID o similares.

Finalmente, el sistema multiagente de control aquí descrito comprende un módulo de control que comprende una unidad de control central conectada tanto al módulo de obtención de datos como al módulo de localización, y vinculable asimismo a equipos electrónicos externos, estando dicha unidad de control adaptada para recoger información procedente tanto de los sensores del módulo de obtención de datos como de las cámaras del módulo de localización, y en función de dicha información ejecutar a través de unos actuadores una determinada orden de control, la cual hay sido introducida previamente en la unidad de control, o bien, solicitada a través de dichos equipos electrónicos externos, tal como smartphones, tablets, ordenadores portátiles, etc.

Dicha unidad de control emplea preferentemente tecnologías de conexión inalámbrica, tal como Wi-fi o Bluetooth, para su vinculación con los sensores, cámaras y/o dispositivos electrónicos externos. Además preferentemente, los sensores y actuadores están integrados en unos dispositivos de radiofrecuencia constituyentes de una plataforma n-Core, los cuales presentan diversos puertos de comunicación e interfaces de entrada y salida.

Así, un posible modo de funcionamiento podría ser el siguiente: los sensores distribuidos estratégicamente en el interior de un espacio o entorno a controlar están constantemente obteniendo datos del interior de dicho entorno, detectando de forma automática cada uno de los eventos producidos en él (por ejemplo detección de humo en una habitación, detección de un aumento súbito de temperatura, etc.); estos eventos son transmitidos a la unidad de control, que es la encargada de dar una orden de control en respuesta a dicho evento, que en este caso podría ser la activación de una alarma de incendios, activación de un sistema de agua anti-incendios, etc.

Por tanto, mediante el sistema multiagente de control de la presente invención se proporciona un sistema flexible y robusto, con capacidad de aprendizaje y adaptación ante diversos cambios o eventos producidos en un entorno o espacio inteligente, mediante el cual es posible detectar de forma automática diferentes situaciones y resolver con rapidez y eficacia distintos problemas de inteligencia ambiental, facilitando un alto nivel de interactuación entre usuario y sistema.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, 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 una vista esquemática de los diferentes módulos que componen el sistema de control multiagente objeto de invención.

Figura 2.- Muestra una vista esquemática del sistema de control multiagente de acuerdo con una primera realización preferente.

Figura 3.- Muestra una vista esquemática del sistema de control multiagente de acuerdo con una segunda realización preferente.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

Se describe a continuación un ejemplo de realización del objeto de la invención, haciendo mención a las figuras arriba citadas, sin que ello suponga limitación alguna en el ámbito de protección de la presente invención.

En la figura 1 puede apreciarse un esquema general de los diferentes módulos que constituyen el sistema multiagente de control (1), siendo más concretamente:

- un módulo de obtención de datos (10) que comprende un conjunto de sensores (11) distribuidos estratégicamente en el espacio en cuyo interior se encuentran las personas y/u objetos que se desean controlar,

- un módulo de localización (20) en tiempo real, que comprende un conjunto de cámaras (21) distribuidas igualmente en el espacio interior, y que permiten ubicar e identificar en todo momento al usuario y/u objeto a controlar, y

- un módulo de conexión (30) que comprende una unidad de control central (31) conectada tanto al módulo de obtención de datos (10) como al módulo de localización (20), y vinculable asimismo a equipos electrónicos (2) externos, estando dicha unidad de control (31) adaptada para recoger información tanto del módulo de obtención de datos (10) como del módulo de localización (20) que comprende medios de captura de imágenes y/o vídeo como las cámaras (21), y en función de dicha información ejecutar por medio de unos actuadores (32) una determinada orden de control, la cual ha sido introducida previamente en la unidad de control (31), o bien, solicitada a través de dichos equipos electrónicos (2) externos.

En la figura 2 se muestra una vista esquemática donde se aprecia el sistema (1) objeto de invención trabajando para la detección, seguimiento y control de cualquier suceso o evento anómalo que pueda producirse en el interior del entorno o espacio que se desea controlar, pudiendo ser por ejemplo dicho evento anómalo la detección de un fuego, un escape de gas, la detección de movimiento o la presencia de una persona no autorizada en el interior del recinto o entorno, etc.

En el presente ejemplo, el sistema (1) emplea el estándar de comunicación inalámbrica IEE802.15.4/Zigbee con plataforma n-Core, la cual está constituida por dispositivos de radiofrecuencia (40), preferentemente Sirius A, Sirius B, Sirius D, con diversos puertos de comunicación e interfaces de entrada y salida, que permiten integrar un gran número de sensores, actuadores, etc. De esta forma, los eventos anómalos arriba citados son detectados por los sensores (11) de dichos dispositivos de radiofrecuencia (40) comunicándose inmediatamente vía inalámbrica con la unidad de control (31), que a su vez se encarga de dar orden a dichos dispositivos radiofrecuencia (40) para la activación del correspondiente actuador (32), ya sea la activación de un sistema de agua contra incendios, la activación de una sirena de alarma, etc.

Por otra parte, en la figura 3 se muestra una representación similar al de la figura 2, donde el sistema (1) trabaja en este caso en modo de localización y seguimiento de una persona (50) en el interior de un espacio, siendo este modo de funcionamiento de especial aplicación para el control de personas con discapacidades físicas y/o mentales, o para el control de personas mayores con movilidad reducida, las cuales es preciso tener constantemente bajo vigilancia. De esta forma es posible automatizar acciones cotidianas desde dispositivos electrónicos (2) externos (dispositivos PDA, smartphones, tablets, portátiles, etc.), como por ejemplo: encender o apagar luces, abrir o cerrar persianas, accionar un electrodoméstico (lavavajillas, lavadora), llamar a servicios de emergencia, etc.

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Sistema (1) para identificación y localización en espacios interiores, de aplicación en el interior de un espacio en el cual se encuentran personas y/u objetos, caracterizado porque comprende:

- un módulo de obtención de datos (10) que comprende un conjunto de sensores (11) distribuidos en el interior, destinados a obtener datos de dicho interior,

- un módulo de localización (20) en tiempo real, que comprende un conjunto de cámaras (21) distribuidas en el interior, destinadas a obtener mediante captura de imágenes y/o vídeo una representación del citado interior, ubicando e identificando a las personas y/u objetos que se encuentran en dicho interior, y

- un módulo de control (30) que comprende una unidad de control central (31) conectada al módulo de obtención de datos (10) y al módulo de localización (20), y vinculada a equipos electrónicos (2) externos, estando dicha unidad de control (31) adaptada para recoger información generada por el módulo de obtención de datos (10) y por el módulo de localización (20) y ejecutar al menos una orden de control en función de dicha información mediante una serie de actuadores (32) vinculados al módulo de control (30) adaptados para ejecutar dicha orden de control.

2.- Sistema (1), de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque el módulo de obtención de datos (10) comprende al menos uno de los siguientes sensores (11):

- sensor de luz,
- sensor de presencia,
- sensor de proximidad,
- sensor de temperatura,
- sensor de puerta/ventana abierta,
- sensor de luminosidad,
- sensor de humedad, y
- pestillo electromagnético.

3.- Sistema (1), de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el módulo de obtención de datos (10) es escalable con capacidad para añadir sensores (11).

4.- Sistema (1), de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque las cámaras (21) del módulo de localización (20) emplean un protocolo de comunicación inalámbrica, tal como Zigbee, NFC, RFID o similares.

5.- Sistema (1), de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de control (31) del módulo de control (30) se encuentra conectada a al menos uno de los siguientes: sensores (11), cámaras (21) y dispositivos electrónicos (2) externos mediante una conexión inalámbrica.

6.- Sistema (1), de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque los sensores (11) y actuadores (32) están integrados en unos dispositivos de radiofrecuencia (40) constituyentes de una plataforma n-Core.

7.- Sistema (1), de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque la orden de control se encuentra introducida previamente en la unidad de control (31).

8.- Sistema (1), de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque la orden de control se encuentra solicitada a través de los equipos electrónicos (2) externos.

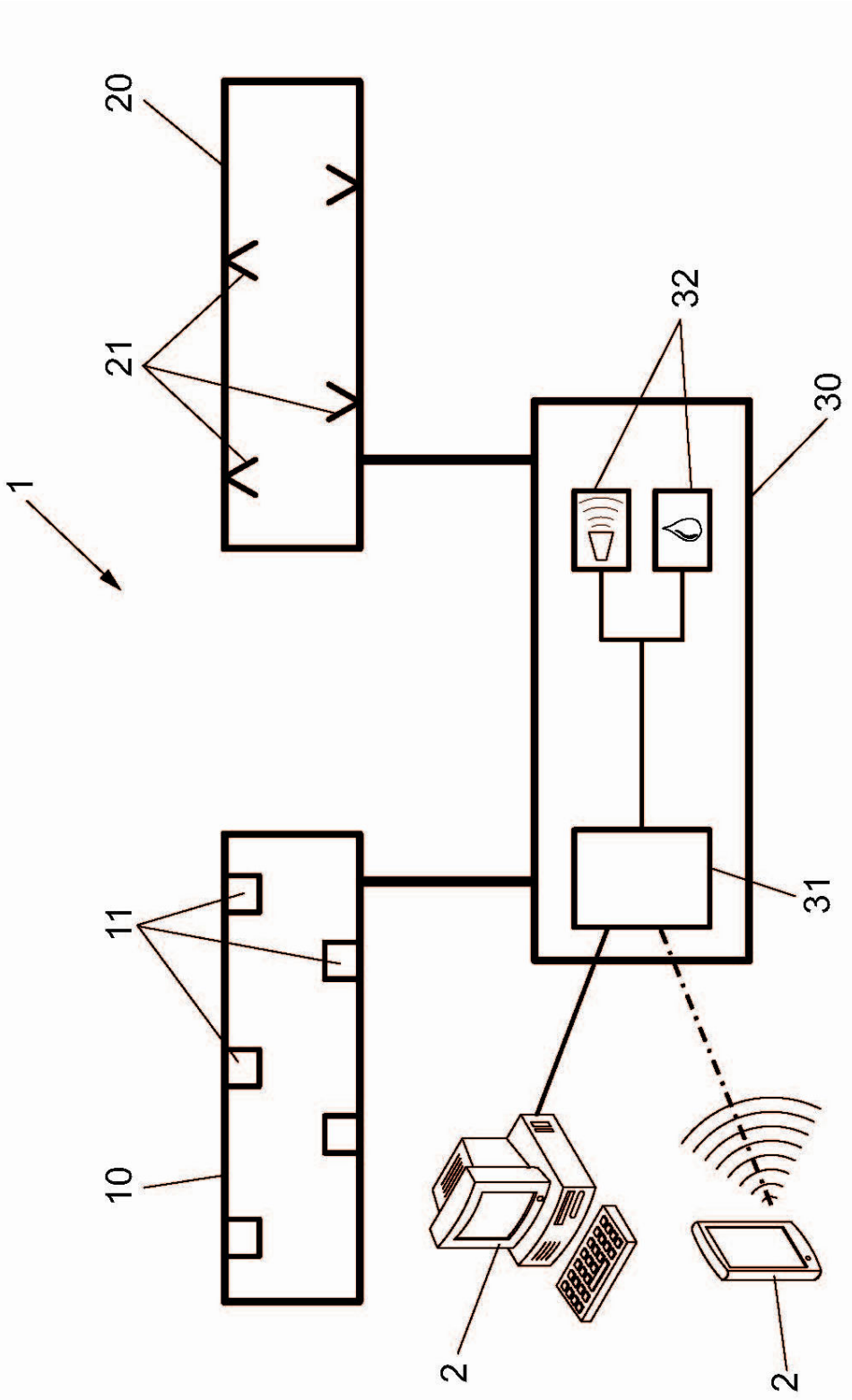

FIG. 1

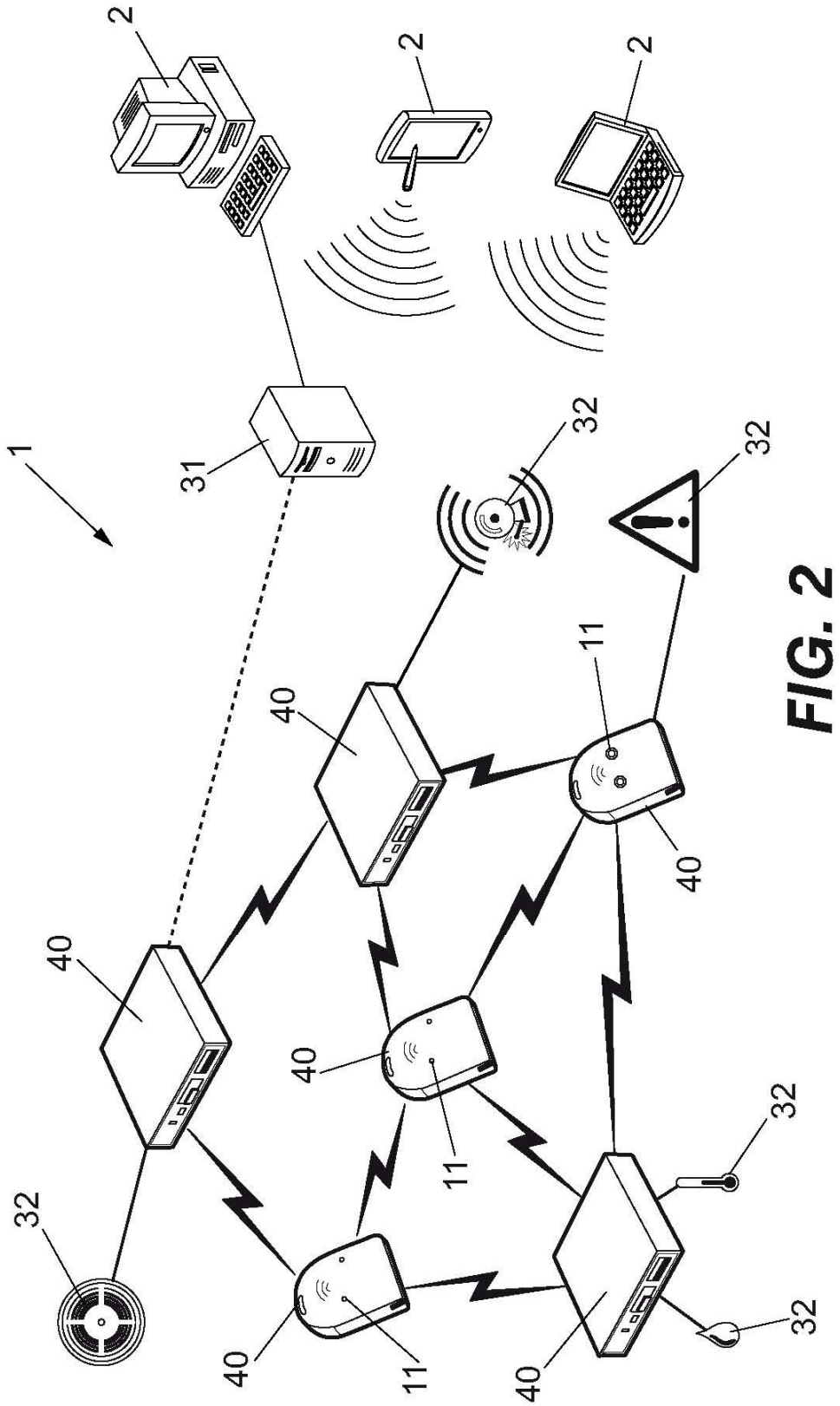

FIG. 2

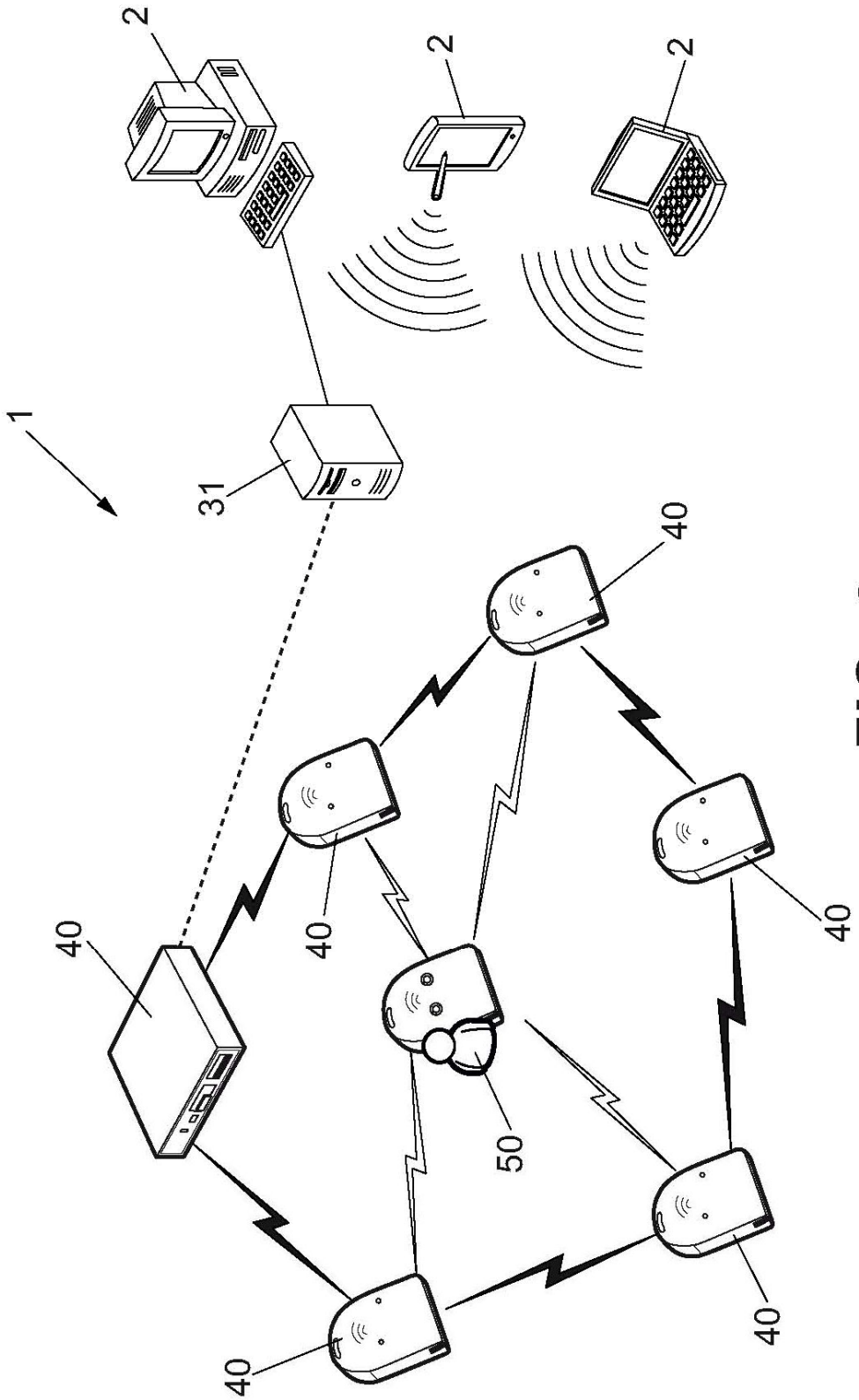

FIG. 3

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201231685

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 05.11.2012

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***G06F13/00*** (2006.01)
G08B19/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	WO 0054237 A1 (GRAVITON INC) 14.09.2000, página 1, línea 5 – página 27, línea 26; figuras 4-6.	1-8
X	WO 2009137616 A2 (STRONGWATCH CORP et al.) 12.11.2009, párrafos [0005-0047],[0051-0069],[0096].	1-8
X	US 2010033575 A1 (LEE CHUNG-HO et al.) 11.02.2010, figura 1; párrafos [0007-0048].	1-8

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado
☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
24.02.2014	A. Casado Fernández	1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G06F, G08B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 24.02.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	1-8	**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	1-8	**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 0054237 A1 (GRAVITON INC)	14.09.2000
D02	WO 2009137616 A2 (STRONGWATCH CORP et al.)	12.11.2009
D03	US 2010033575 A1 (LEE CHUNG-HO et al.)	11.02.2010

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 se considera el más próximo del estado de la técnica a la invención solicitada. Entre paréntesis se cita las partes relevantes del Documento D01.

Reivindicación 1:

Sistema para identificación y localización en espacios interiores, de aplicación en el interior de un espacio en el cual se encuentran personas y/u objetos (página 1 líneas 5-10), caracterizado porque comprende:
- un módulo de obtención de datos que comprende un conjunto de sensores (página 4 líneas 1-38) distribuidos en el interior, destinados a obtener datos de dicho interior,
- un módulo de localización en tiempo real, que comprende un conjunto de cámaras (página 10 línea 29-página 11 línea 1) distribuidas en el interior, destinadas a obtener mediante captura de imágenes y/o vídeo una representación del citado interior, ubicando e identificando a las personas y/u objetos que se encuentran en dicho interior, y
- un módulo de control (página 10 línea 13-página 11 línea 19) que comprende una unidad de control central conectada al módulo de obtención de datos y al módulo de localización, y vinculada a equipos electrónicos externos (figuras 4-6, página 4 líneas 1-25), estando dicha unidad de control adaptada para recoger información generada por el módulo de obtención de datos y por el módulo de localización y ejecutar al menos una orden de control en función de dicha información mediante una serie de actuadores (página 4 líneas 1-25, página 6 líneas 20-29) vinculados al módulo de control adaptados para ejecutar dicha orden de control.

A la vista de lo indicado se concluye que la reivindicación 1 no es nueva (Artículo 6 LP.).

Reivindicación 2:

- Sistema, de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque el módulo de obtención de datos comprende al menos uno de los siguientes sensores (página 6 línea 30- página 7 línea 24):
- sensor de luz,
- sensor de presencia,
- sensor de proximidad,
- sensor de temperatura,
- sensor de puerta/ventana abierta,
- sensor de luminosidad,
- sensor de humedad, y
- pestillo electromagnético.

Por lo tanto la reivindicación 2 no es nueva (Artículo 6 LP.).

Reivindicación 3:

Sistema, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el módulo de obtención de datos es escalable con capacidad para añadir sensores (página 12 línea 8- pagina 15 línea 30).

Consecuentemente la reivindicación 3 no es nueva (Artículo 6 LP.).

Reivindicación 4:

Sistema, de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque 5 las cámaras del módulo de localización emplean un protocolo de comunicación inalámbrica, tal como Zigbee, NFC, RFID o similares (página 4 líneas 15-30, pagina 25 líneas 1-25).

Por lo tanto la reivindicación 4 no es nueva (Artículo 6 LP.).

Reivindicación 5:

Sistema, de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de control del módulo de control se encuentra conectada a al menos uno de los siguientes: sensores, cámaras y dispositivos electrónicos externos mediante una conexión inalámbrica (página 13 líneas 2-19).

A la vista de lo indicado se concluye que la reivindicación 5 no es nueva (Artículo 6 LP.).

Reivindicación 6:

Sistema, de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque los sensores y actuadores (página 5 líneas 15-30) están integrados en unos dispositivos de radiofrecuencia (página 27 líneas 10-26) constituyentes de una plataforma n-Core (página 4 líneas 1-25, página 5 líneas 15-30).

Por lo tanto la reivindicación 6 no es nueva (Artículo 6 LP.).

Reivindicación 7:

Sistema, de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque la orden de control se encuentra introducida previamente en la unidad de control (página 8 líneas 3-12, página 21 líneas 3-25, página 16 línea 4-página 17 línea 9).

Por consiguiente la reivindicación 7 no es nueva (Artículo 6 LP.).

Reivindicación 8:

Sistema, de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque la orden de control se encuentra solicitada a través de los equipos electrónicos externos (página 4 líneas 1-5, página 11 líneas 10-17, página 16 línea 4-página 16).

Por lo tanto la reivindicación 8 no es nueva (Artículo 6 LP.).