

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 854**

21 Número de solicitud: 201031863

51 Int. Cl.:

H05B 37/02 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

16.12.2010

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.07.2012

Fecha de la concesión:

07.05.2013

45 Fecha de publicación de la concesión:

20.05.2013

73 Titular/es:

**URBE INTELLIGENT, S.L. (100.0%)
Manuel Calvo, 22
48920 Portugalete (Bizkaia) ES**

72 Inventor/es:

**CASTELLS REYES, Luis;
CORTES CERISUELO, Francisco;
RODRIGUEZ CONDE, Andrés y
MELERO RUIZ, Amador**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **SISTEMA DE GESTIÓN DE LUMINARIAS EN ENTORNOS URBANOS.**

57 Resumen:

Sistema de gestión de luminarias en entornos urbanos, que comprende, en cada luminaria (1):

- balasto electrónico (2) para controlar la intensidad lumínica;
- módulo de comunicaciones inalámbrico (4);
- placa de sensores (5) conectada a sensores (7);
- medios de procesamiento de datos (6).

Las luminarias (1) forman una red de nodos inalámbrica comprendiendo:

- nodo gateway (9) para comunicar la red con un elemento de control externo;
- nodos coordinadores (11) encargados de generar una subred (13) y controlar las luminarias (1) de dicha subred (13);
- nodos finales (12), cada uno englobado en una subred (13) y subordinado al nodo coordinador (11) correspondiente.

El sistema comprende un servidor (8) configurado para controlar y acceder a los distintos nodos de la red de nodos a través del nodo gateway (9). Los nodos finales pueden estar formados también por otros mobiliarios urbanos para la creación de ciudades inteligentes.

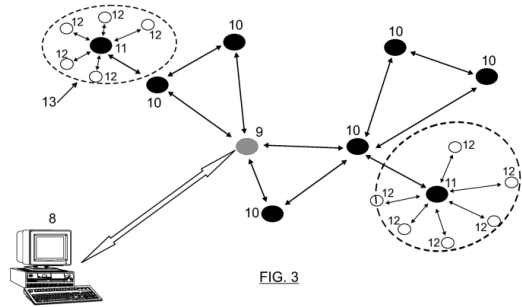


FIG. 3

ES 2 384 854 B1

DESCRIPCIÓN

Sistema de gestión de luminarias en entornos urbanos

Campo de la invención

La presente invención se engloba dentro del campo de ciudades inteligentes y,
5 más concretamente, en el control remoto de luminarias en entornos urbanos.

Antecedentes de la invención

En la actualidad existen dos sistemas de control de luminarias:

- Sistema utilizado por Philips, donde el control es realizado a través del cable
10 de la luz (PLC). Este sistema a priori parece más sencillo de instalar ya que no hay
que dotar de una infraestructura nueva, al ser realizado el control a través del propio
cable que alimenta la farola, pero la realidad es otra bien distinta ya que las
instalaciones (cableado de las ciudades) actuales son en su mayoría muy antiguas,
por lo que el PLC no puede actuar por la cantidad de parásitos (perturbaciones que
15 tiene dicho cableado, venidas de una mala distribución y de no tener en cuenta que el
cableado eléctrico se puede utilizar para comunicaciones, al ser instalaciones que en
algunos casos llegan a los 50 años y esta aplicación no se pensaba).

- Sistema de radio frecuencia punto a punto en la frecuencia de 433 Hz. Dicho
sistema utiliza siempre la línea de vista para realizar sus tareas, es decir que para
20 actualizar los nodos de comunicaciones el coordinador y gateway (padre) debe de ver
a los nodos (hijos) para cambiar simplemente el horario o para recibir información y en
el momento que perdemos la comunicación con él, toda la sección que controla se
pierde y no reporta.

Los dos sistemas tienen como premisa actuar en la farola para ahorrar
25 energía, ninguno está pensado para dotar a una ciudad de inteligencia y que sus
nodos no sólo sean las farolas, también puede ser una persona, un semáforo, un
coche en movimiento o cualquier otro dispositivo del que nos interese extraer
información.

Descripción de la invención

El sistema de gestión de luminarias objeto de la presente invención tiene por
objetivo ofrecer un servicio de gestión de luminarias, de tal forma que es posible
controlar la intensidad de las mismas de forma individual, en forma conjunta, o
atendiendo a distintos perfiles de iluminación previamente establecidos, todo ello
35 desde una ubicación remota y ubicua, aumentando el control y facilitando las tareas de

mantenimiento de las luminarias. Para la comunicación entre farolas se emplea la tecnología ZigBee mediante la topología mallada, con la cual es posible formar una red inalámbrica de luminarias accesible desde un servidor. Para ello, se instalan un conjunto de dispositivos en cada una de las luminarias a gestionar.

5 Al regular el flujo de iluminación se consigue un ahorro energético desde hasta el 80%, e indirectamente se disminuye tanto la contaminación luminosa como las emisiones de CO, consiguiendo hacer eficiencia energética al 100%.

Breve descripción de los dibujos

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

La Figura 1 muestra los componentes de las luminarias.

15 La Figura 2 muestra, en un esquema funcional, los componentes de las luminarias.

La Figura 3 representa un ejemplo de topología de red establecida entre las luminarias.

20 La Figura 4 muestra la arquitectura software por capas del sistema de gestión de luminarias.

La Figura 5 muestra un diagrama de flujo funcionamiento del sistema.

Descripción detallada de la invención

25 El sistema de gestión de luminarias que la presente invención propone está compuesto por una red inalámbrica de luminarias, que constituyen los nodos del sistema, accesible desde un servidor encargado de controlar el sistema de forma remota. Toda la información se visualiza y controla a través del software de gestión del servidor, que constituye un SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) desarrollado explícitamente para esta aplicación y que es totalmente configurable para
30 cada una de las necesidades particulares.

En la **Figura 1** se representa los componentes de cada luminaria 1. Cada luminaria 1 dispone de un balasto electrónico 2 y un módulo de control 3. A su vez, el módulo de control 3 comprende un módulo de comunicaciones inalámbrico 4 con
35 tecnología Zigbee, una placa de sensores 5 y medios de procesamiento de datos 6

5 con software de gestión. Los medios de procesamiento de datos 6 (por ejemplo, un microcontrolador) se comunican con la placa de sensores 5 donde se encuentran conectados los diferentes dispositivos o sensores 7, tales como un sensor de intensidad lumínica. Los medios de procesamiento de datos 6 controlan el balasto electrónico 2 para ajustar el flujo lumínico (mediante la señal de control continua del balasto electrónico), según la información recibida por el módulo de comunicaciones 4 y opcionalmente teniendo en cuenta el estado del sensor o sensores 7 conectados a la placa de sensores 5.

10 El balasto electrónico 2 es un balasto electrónico dimeable de 0-10V. En la Tabla 1 se muestra a modo de ejemplo una tabla de características posible para un modo de realización preferido:

BALASTRO ELECTRÓNICO	
Voltaje de alimentación nominal	220- 240V
Con tolerancia para rendimiento	+6%-8% 206-254V
Con tolerancias para operación	180-264V
Frecuencia de alimentación	50/60-Hz
Frecuencia operación (típica)	130 Hz
Factor de potencia	0,98
Voltaje de ignición	3-4kV
Control de voltaje de salida	0-10V
Protección contra conexión de voltaje alimentación	Sí
Regulación (flujo luminoso)	20%-100%
Después de la ignición o del re-direccionamiento de la lámpara, la operación de la lámpara siempre es en el nivel 100% por 5 minutos	
Las clasificaciones de control gradual de iluminación son implementadas para garantizar el mejor comportamiento de la lámpara.	
Tiempo de aumento gradual	(20%-100%) <2s
Tiempo de disminución gradual	(100%-20%) <2min

Corriente de dispersión de toma a tierra	< 0,5 mA por balasto
Capacitancia de cableado Máx.	1nF para ignición apropiada

Tabla 1: Características del balastro electrónico

En cuanto a las características del módulo de comunicaciones 4, se muestra a modo de ejemplo en la Tabla 2 una tabla de características posible para un modo de realización preferido.

<u>Características</u>	
Frecuencia	2,405 a 2,480 Ghz
Potencia TX	20 Dbm como max
Sensibilidad Rx	-98 dBm
Alcance Outdoor	350 metros
Antena	Flat panel , integrada en placa
Ancho de banda	250Kbps

<u>Alimentación</u>	
Consumo TX- RX	35mA
Consumo en Standby	9 uA
La alimentación	220 AC conmutado a Baterías AA 1,5

Tabla 2: Características del módulo de comunicaciones del nodo Zigbee

Si la distancia entre nodos fuera mayor de lo habitual o alguno quedara aislado del resto, existe la posibilidad de incorporar módulos amplificadores para garantizar la comunicación entre todos ellos.

Cada uno de los nodos tiene incluido una placa de sensores 5. Esta placa posee diferentes interfaces para sensores I2C, SPI y EIA-232/EIA-485, además de un autómata programable para poder controlarlos. En la Tabla 3 se presenta, a modo de ejemplo para un modo de realización, una tabla resumen de las características de la placa de sensores:

<u>Sensores por placa</u>	
Número Máximo de sensores	4

Interfaces para los sensores	I2C, SPI y EIA-232/EIA-485
Entradas	4 analógicas
	1 Digital
Salidas	4 Digitales
Normas	CE, ETSI EN 300 328, RoHs
Dimensiones	Menor de 100X100X30mm
Número máximo de saltos sin Máster	100
Encriptación	128 Bits
Periodo de Muestreo	Mínimo 20ms
Estanqueidad	IP67

Tabla 3: Características de la placa de sensores

En la **Figura 2** se muestra un esquema funcional de los componentes de la luminaria similar a la Figura 1. Según este esquema la luminaria 1 comprende un sistema de gestión de luminarias que a su vez engloba un subsistema de control de luminaria y un subsistema ZigBee.

El subsistema de control de luminaria (básicamente equivalente a los medios de procesamiento de datos 6 de la Figura 1) es responsable de las siguientes funcionalidades:

- Alimentación al sistema de gestión de luminarias y al subsistema ZigBee a través de una batería recargable.
- Control de la intensidad de la luminaria a través de un balastro electrónico.
- Medición de ciertas magnitudes a través de un conjunto de sensores preinstalados.
- Comunicación con el subsistema ZigBee.

Por su parte, el subsistema ZigBee (básicamente equivalente al módulo de comunicaciones 4 con tecnología Zigbee y la placa de sensores 5) es el responsable de proporcionar una comunicación inalámbrica entre dispositivos. Además incorpora diferentes interfaces para la medida de magnitudes a través de sensores.

Tal como se muestra en la **Figura 3**, existen varios tipos de nodos según sea la funcionalidad del subsistema ZigBee:

- Nodo gateway 9: es el nodo que se encarga de comunicarse con el exterior, con el servidor que control el sistema de gestión de luminarias, recibir las

órdenes del servidor y transmitir las para que lleguen a la luminaria o conjunto de luminarias determinadas, así como recoger la información de las luminarias y enviarlas al servidor.

- 5 • Nodo router 10: este tipo de dispositivo es capaz de redireccionar mensajes hacia otros elementos de la red, y posee memoria y capacidad de cálculo suficiente para realizar estas tareas.
- 10 • Nodo coordinador 11: este nodo se encarga de generar una subred 13, y controlar las luminarias que componen dicha subred 13, seleccionar los caminos que deben seguir los mensajes dentro de ella, establecer el nivel de seguridad de la subred e incorporar las interfaces necesarias para la comunicación con el exterior, ya sea a través de una red wifi, Ethernet o 3G. Cada nodo coordinador 11 forma una subred independiente y debe existir uno de ellos en cada subred.
- 15 • Nodo final 12: son dispositivos de funcionalidad reducida, estos no son capaces de recibir mensajes ni transmitir mensajes a otros elementos de la red que no sean de tipo router o coordinador. Estos dispositivos pueden permanecer dormidos la mayor parte del tiempo ahorrando batería y además sus requisitos de memoria y capacidad de cálculo son mínimos.

20 Los nodos forman entre ellos una red de comunicación inalámbrica robusta y accesible desde el exterior, a través del servidor 8, de tal forma que cada luminaria puede ser gestionada de forma independiente o en conjunto. Existen diferentes topologías de red, el sistema de gestión de luminarias es compatible con todas ellas escogiendo siempre la que ofrezca mayores garantías en cuanto a robustez y

25 fiabilidad, de tal forma que siempre existan caminos alternativos en caso de que algún nodo de la red presenta un fallo o un comportamiento erróneo. En la topología de la red de sensores mostrada en la Figura 3, los dispositivos FFD (Dispositivos de Funcionalidad Completa) presentan la funcionalidad de nodo gateway 9, nodo router 10 o nodo coordinador 11, mientras que los dispositivos RFD (Dispositivos de

30 Funcionalidad Reducida) adquieren la funcionalidad de nodos finales 12. En la Figura 3 los nodos 9,10,11 pueden actuar a lo unísono como coordinadores y como nodo final o hijo pero sin embargo el nodo 12 no puede actuar como coordinador, el 11 no lo puede hacer como router y el 10 no lo puede actuar como gateway.

Un nodo puede realizar las labores de maestro/concentrador o esclavo/spot. Los nodos maestros/concentradores son aquellos encargados de gestionar a otros dispositivos de la red. En este caso los nodos maestros son los nodos router 10 y coordinador 11, los encargados de transportar los datos de una manera mas fluida y rápida hacia los nodos gateway 9 y de este modo, si en un momento dado otro nodo maestro se colapsase o simplemente no funcionara, el resto de nodos maestros recogerían la información de los nodos adyacentes. O si se incorporase un nodo esclavo nuevo y momentáneo, el nodo maestro trasportaría su información rápidamente sin reconfigurarse. Un nodo esclavo/spot es aquel que actúa como dispositivo final, en este caso el nodo final 12.

El nodo gateway 9 dispone de la interconexión necesaria para implementar protocolos Wi-Fi, Ethernet o GSM/GPRS.

El nodo esclavo o spot, encargado de controlar la luminosidad de las farolas a través del balasto dimeable, se trata de un nodo (o mota) Zigbee que posee un microcontrolador de gestión e incorpora a su vez una la placa de sensores 5 con interfaces I2C, SPI y EIA-232/EIA-485. La alimentación del dispositivo se realiza a través de una batería auxiliar para garantizar su funcionamiento autónomo. También podría realizarse por medio de placas solares si así se quisiera.

El nodo maestro o concentrador posee un microcontrolador de gestión para determinar el estado de funcionamiento y consumo. Incluye un interfaz de comunicación con el balasto, un conversor analógico-digital (DAC) y un conversor de nivel. También dispone de la posibilidad de interconexión vía: Ethernet, WiFi o GSM/GPRS. Al igual que el nodo esclavo los nodos concentradores también tienen incluida una placa de sensores 5 con interfaces I2C, SPI y EIA-232/EIA-485.

La alimentación que se utiliza en el nodo puede ser mixta: AC/DC y batería. Para la batería se ha diseñado e incorporado los circuitos de recarga necesarios. El nodo también podría alimentarse con placas solares. Se ha incluido también un controlador para la gestión de estado del funcionamiento y el consumo.

El sistema de gestión de luminarias presenta una arquitectura software por capas con funcionalidad bien diferenciada, según se muestra en la **Figura 4**:

- Firmware: Se trata del software que va embebido en los dispositivos hardware del sistema de gestión de luminarias. Es la capa software de más bajo nivel del sistema y realizan tareas tan importantes como:
 - Comunicación con el balasto electrónico 2 embarcado en la luminaria 1.

- Formación de la red ZigBee.
- Comunicación entre los subsistemas de control de luminaria y subsistema ZigBee
- Adquisición de datos a partir de los sensores instalados.
- 5 ○ Transmisión y recepción de datos entre los diferentes nodos.
- Comunicación con el exterior a través de los dispositivos coordinadores.
- Middleware: Es el encargado de comunicarse con los dispositivos coordinadores y ofrecer un API con diferentes servicios para que éstos sean consumidos por la capa de gestión. Ofrece los siguientes servicios:
 - 10 ○ Control de luminaria: Comunicación con una luminaria o conjunto de luminarias con el objetivo de modificar su intensidad lumínica.
 - Mantenimiento de luminaria: servicio para comprobar el estado de una luminaria o un conjunto de ellas para comprobar su correcto funcionamiento.
 - 15 ○ Consulta de datos: es posible consultar los datos de los sensores embarcados en una luminaria o un conjunto de ellas.
- Software de gestión: es la capa de presentación o de usuario y proporciona al usuario final la interfaz de comunicación con las luminarias. Hace uso de los servicios ofrecidos por el middleware proporcionando al usuario un entorno web intuitivo y sencillo de usar. Se trata de una capa software de alto nivel constituido por una interfaz web de forma que puede controlarse desde cualquier lugar, presentado las siguientes funcionalidades:
 - 20 - Control de una luminaria o un conjunto de luminarias: El usuario puede acceder de forma remota a una o varias luminarias y controlar la intensidad lumínica o consultar los datos de los sensores que la luminaria tiene instalados.
 - 25 - Mantenimiento de una luminaria: El usuario puede consultar el estado de una luminaria, y comprobar si ésta está funcionando de forma correcta.
 - 30 - Creación de un perfil de luminosidad: la aplicación ofrece la posibilidad al usuario de establecer un perfil de luminosidad concreto según la zona lo requiera, de tal forma que se puedan establecer tantos perfiles como se desee y asignárselo a un grupo de luminarias.
 - 35 - Asignación de un perfil de luminosidad a un conjunto de luminarias.

- Consulta de datos históricos.
 - Programación de parámetros de ahorro energético. Se definen perfiles de ahorro en función de señales de entradas o perfiles estadísticos.
- 5 - Histórico temporal para poder realizar un mantenimiento preventivo en las luminarias: consumo de potencias, aviso de sustitución, conmutación, horas de iluminación restantes, información de la potencia conectada, etc.
- 10 - Sistema de alarmas por posible sobreconsumo, necesidad cambio luminaria, fallo luminaria, etc.
- Elaboración de informes.
 - Control de información en tiempo real.

15 Los nodos están programados para poder actualizar el firmware de forma remota, posee de la pasarela necesaria para la comunicación entre la red Zigbee y los protocolos de comunicación GPS/GPRS, Ethernet o WiFi.

20 Los nodos forman una red mesh o red mallada, que permite que interactúen entre unos nodos con otros. Esta comunicación son de muy bajo consumo del orden de pico amperios. Para ello se ha programado todas las necesidades en el software de gestión: control de entradas/salidas, gestión mensajes, generación tramas de comunicación para el spot RF, definición y modos de operación gestión del reloj para el envío de datos, etc.

25 Todo el flujo de información que se genera entre los diferentes nodos está encriptada y protegida para evitar intrusiones o manipulaciones de los datos.

30 La **Figura 5** muestra un diagrama de flujo del funcionamiento del sistema, en el que el usuario controla el sistema a través del software de gestión incluido en el servidor, mediante el cual puede acceder a la red de dispositivos y los distintos nodos del sistema.

35 Otro punto innovador de este sistema radica en el amplio abanico de aplicaciones que pueden desarrollarse, desde el simple control de la iluminación de las farolas hasta la posible interacción con elementos que puedan encontrarse alrededor de las farolas, como pueden ser; vehículos, peatones, mobiliario, etc. Todo depende del entorno en que quiera utilizarse o la funcionalidad que quiera darse al

sistema. El hecho de poder integrar todo tipo de sensores 7 dota al sistema de una gran versatilidad y un amplio campo de actuación.

Con el presente sistema es posible crear ciudades inteligentes donde los elementos base sean las farolas o luminarias 1 y los dispositivos integrados en ellas: placa sensores, placa de comunicación, balasto electrónico y su correspondiente software de gestión. De esta forma se puede formar una red de comunicaciones inalámbrica para crear entornos interactivos inteligentes a lo largo de la ciudad. Para ello se incorporaran diferentes sensores 7 que dotan a la placa de comunicaciones de distintas funcionalidades para llevar a cabo la empresa.

10 Las aplicaciones que pueden realizarse una vez creada la red inalámbrica son los siguientes:

- Contaminación acústica. Señal de ruido en la población (sonometría).
- Control de tráfico (contador de vehículos).
- Gestión de aparcamiento inteligente.
- 15 • Control de contaminación.
- Control de radiación solar.
- Control de elementos meteorológicos (pluviómetros, dirección y intensidad del viento, frecuencia, intensidad y densidad(para verificar si es lluvia, nieve) de la lluvia o nieve).
- 20 • Control de temperatura y humedad.
- Detección de presencia, por ejemplo en los pasos de peatones.
- Recogida de basuras. Posibilidad de trazar una ruta óptima según estén los contenedores llenos.
- Control de agua en jardines.
- 25 • Control de personas (el sistema se puede implementar para el control de personas enfermas. teleasistencia).
- Posibilidad de recarga de coches eléctricos.
- Opción de incorporar publicidad, tanto privada como partes del ayuntamiento o entidades oficiales.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de gestión de luminarias en entornos urbanos, **caracterizado por**
5 **que** comprende, en cada luminaria (1) gestionada por el sistema:

- un balasto electrónico (2) para el control de la intensidad lumínica de la
luminaria (1);

- un módulo de comunicaciones inalámbrico (4);

10 - una placa de sensores (5) encargados de recibir la señal de al menos un
sensor (7);

- medios de procesamiento de datos (6) encargados de:

• recibir la información proveniente de la placa de sensores (5);

• comunicarse con el módulo de comunicaciones inalámbrico (4) para,
al menos, recibir órdenes de control del balasto electrónico;

15 • controlar el balasto electrónico (2) en función, al menos, de las
órdenes de control recibidas;

por que las distintas luminarias (1) del sistema forman una red de nodos inalámbrica
accesibles mediante su módulo de comunicaciones inalámbrico (4), comprendiendo
dicha red de nodos:

20 - un nodo gateway (9) encargado de comunicar la red de nodos inalámbrica
con un elemento de control externo a la red;

- al menos un nodo coordinador (11), cada uno encargado de generar una
subred (13) y controlar las luminarias (1) que componen dicha subred (13);

25 - una pluralidad de nodos finales (12), estando cada uno englobado en una
subred (13) y subordinado al nodo coordinador (11) correspondiente;

y por que adicionalmente el sistema comprende un servidor (8) configurado para
controlar y acceder a los distintos nodos de la red de nodos a través del nodo gateway
(9).

30 2.- Sistema de gestión de luminarias en entornos urbanos según la
reivindicación 1, donde el módulo de comunicaciones inalámbrico (4) de cada
luminaria (1) es un módulo Zigbee, siendo la red de nodos inalámbrica una red ZigBee.

35 3.- Sistema de gestión de luminarias en entornos urbanos según cualquiera de
las reivindicaciones anteriores, donde cada luminaria (1) dispone de un sensor de

intensidad lumínica (7) conectado a la placa de sensores (5).

4.- Sistema de gestión de luminarias en entornos urbanos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la red de nodos comprende adicionalmente al
5 menos un nodo router (10) encargado de redireccionar mensajes hacia otros nodos de la red.

5.- Sistema de gestión de luminarias en entornos urbanos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la red de nodos inalámbrica comprende
10 adicionalmente al menos un nodo final (12), englobado en una subred (13), que está instalado en otro tipo de mobiliario urbano diferente a las luminarias (1) y que dispone de un módulo de comunicaciones inalámbrico.

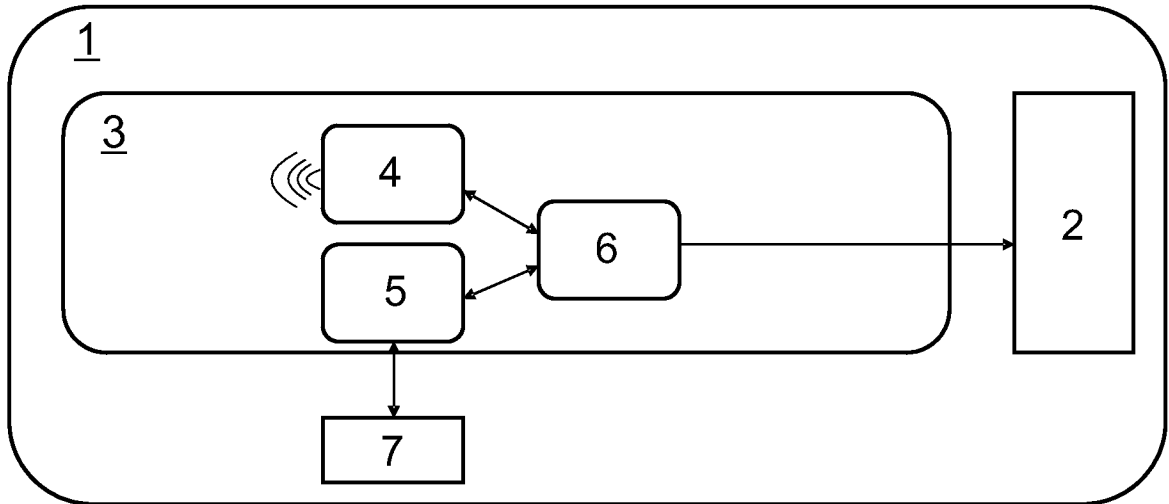


FIG. 1

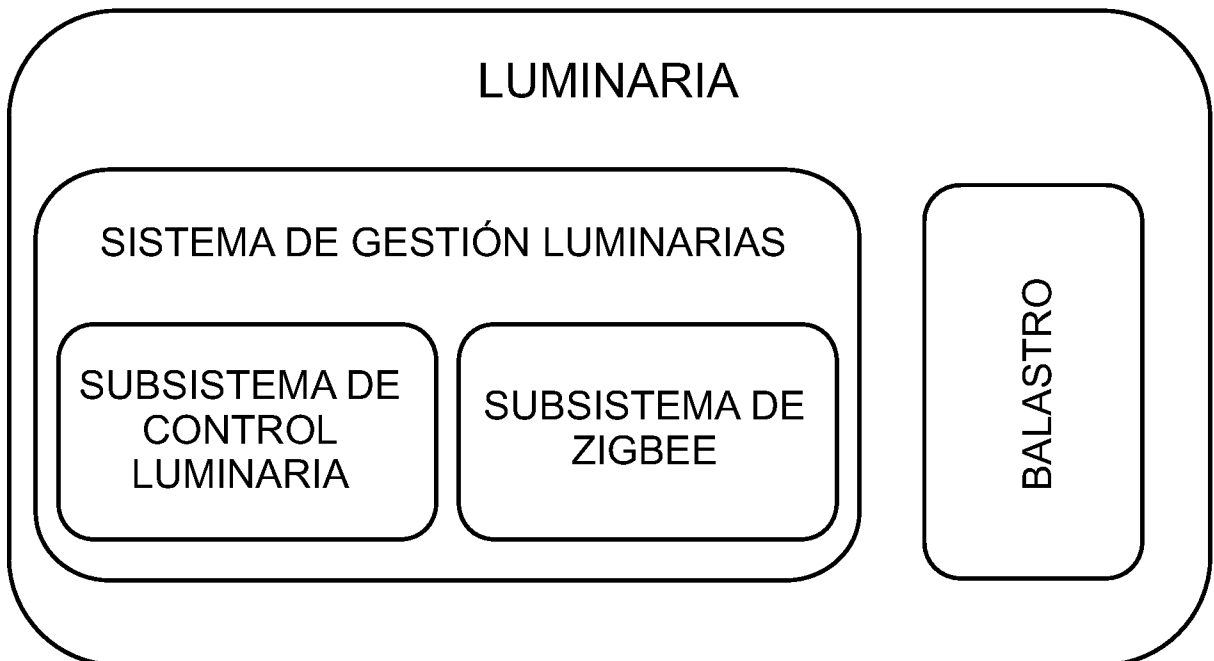


FIG. 2

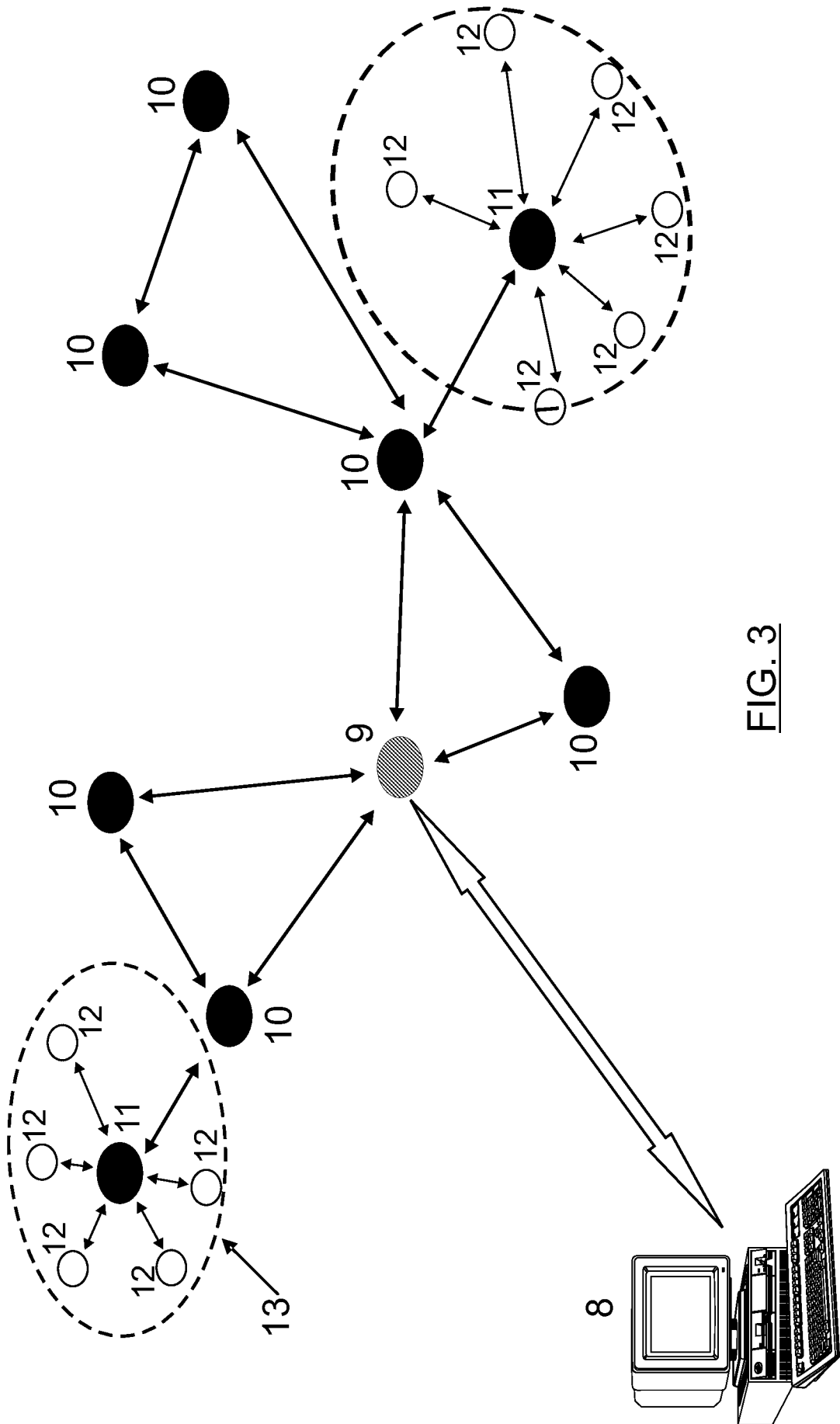


FIG. 3

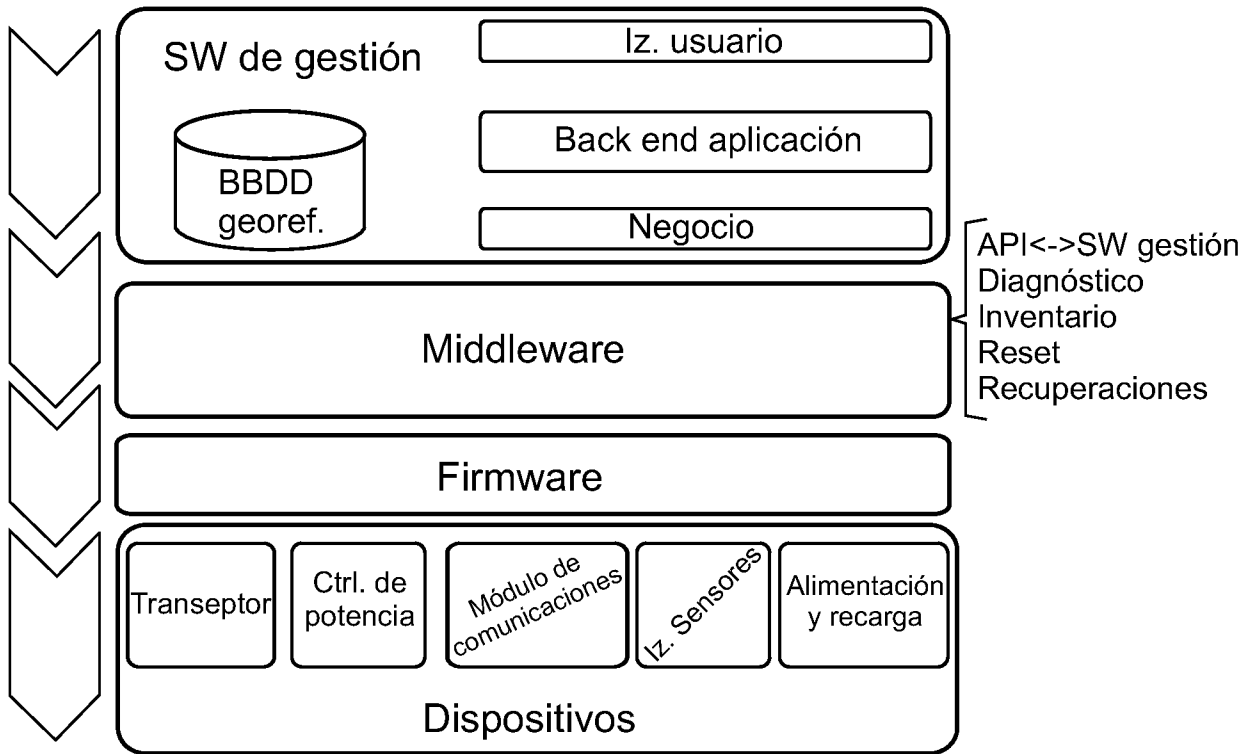


FIG. 4

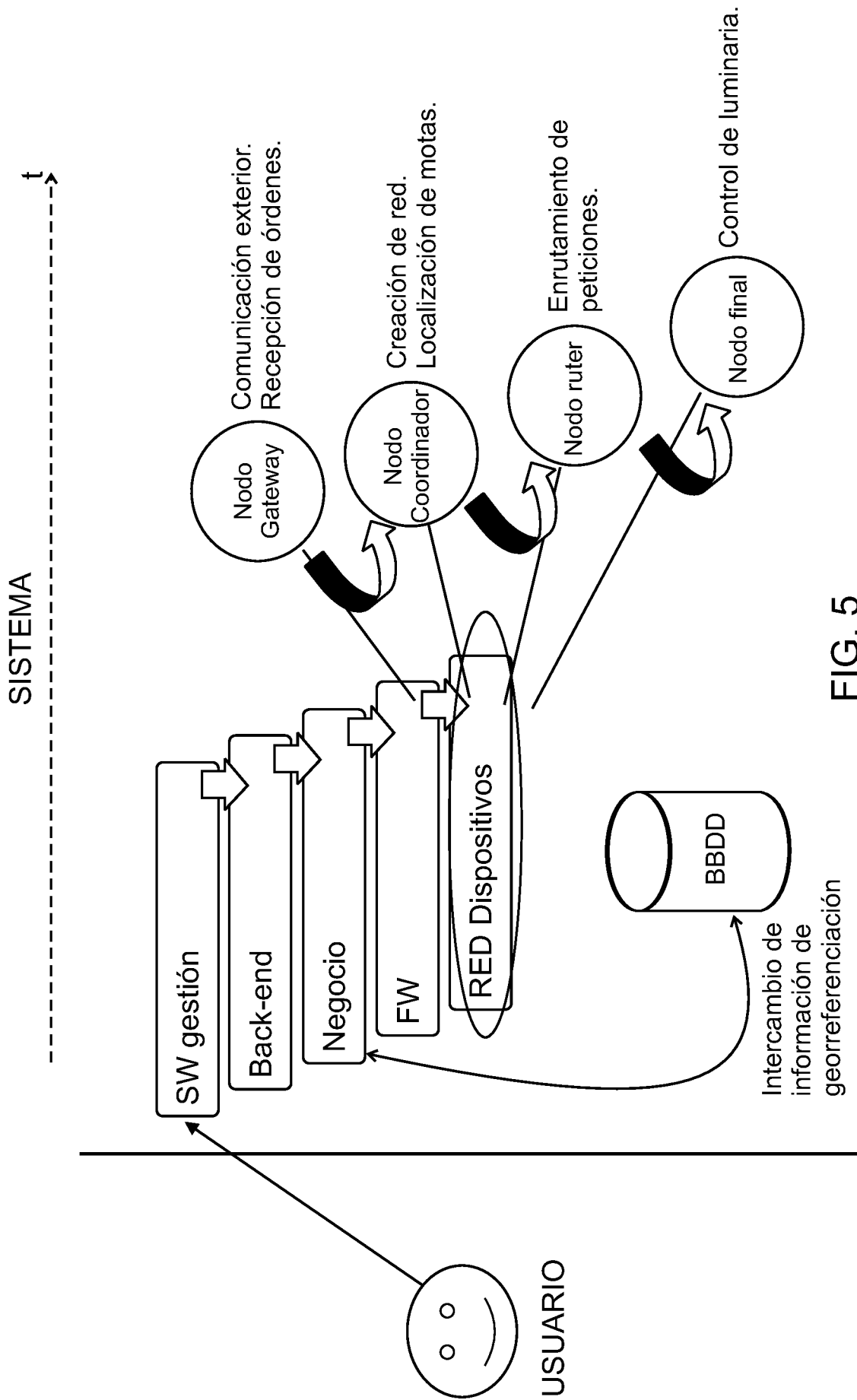


FIG. 5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②¹ N.º solicitud: 201031863

②² Fecha de presentación de la solicitud: 16.12.2010

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: **H05B37/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 2007222581 A1 (HAWKINS STAN et al.) 27.09.2007, párrafos 26-36,53,54,63-69,76; figuras 1-5.	1-5
Y	US 2008137624 A1 (SILVERSTRIM JAMES E et al.) 12.06.2008, párrafos 20-46,57-61,75,80,84-86; figuras 1-3.	1-5
A	US 2007085702 A1 (WALTERS JEFF D et al.) 19.04.2007, párrafos 27-52,55-57,61-63,113; figuras 1-3B,4A.	1-5
A	US 7050808 B2 (JANUSZ GERALD E et al.) 23.05.2006, columna 5, línea 3 – columna 7, línea 29; columna 8, líneas 1-41; columna 10, líneas 1-45; columna 11, línea 56 – columna 12, línea 4; figuras 1-5.	1-4
A	CN 101778515 A (UNIV XIAMEN) 14.07.2010, resumen; figuras. Recuperado de World Patent Index en Epoque Database.	1-4

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
20.04.2012

Examinador
M. J. Lloris Meseguer

Página
1/5

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

H05B

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 20.04.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-5	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	US 2007222581 A1 (HAWKINS STAN et al.)	27.09.2007
D02	US 2008137624 A1 (SILVERSTRIM JAMES E et al.)	12.06.2008

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

De todos los documentos recuperados del estado de la técnica, se considera que el documento D01 es uno de los más próximos a la solicitud que se analiza. A continuación se comparan las reivindicaciones de la solicitud con el documento D01.

Reivindicación 1

El documento D01 describe un sistema de gestión de luminarias en entornos urbanos, que comprende, en cada luminaria (157) gestionada por el sistema:

- un balastro electrónico (157);
 - un módulo de comunicaciones inalámbrico (205);
 - una placa de sensores encargados de recibir la señal de al menos un sensor (161);
 - medios de procesamiento de datos (202) encargados de: recibir la información proveniente de la placa de sensores (161); comunicarse con el módulo de comunicaciones inalámbrico (205) para, al menos, recibir órdenes de control del balastro electrónico y controlar el balastro electrónico en función, al menos, de las órdenes de control recibidas; formando las distintas luminarias (157) del sistema una red de nodos inalámbrica (160) accesibles mediante su módulo de comunicaciones inalámbrico (205), comprendiendo dicha red de nodos:
 - un nodo gateway (103) encargado de comunicar la red de nodos inalámbrica con un elemento de control externo a la red;
 - nodos router (155) encargados de redireccionar mensajes hacia otros nodos de la red;
 - una pluralidad de nodos finales (150) que pueden estar instalados en otro tipo de mobiliario urbano diferente a las luminarias;
- y por que adicionalmente el sistema comprende un servidor (121) configurado para controlar y acceder a los distintos nodos de la red de nodos a través del nodo gateway.

La invención definida en la reivindicación 1 difiere del documento D01 en que la red de nodos también comprende al menos un nodo coordinador, cada uno encargado de generar una subred y controlar las luminarias que componen dicha subred; estando cada uno de los nodos finales englobado en una subred y subordinado al nodo coordinador correspondiente. El problema técnico objetivo que resuelve así la invención es construir una topología en red jerárquica fácilmente escalable, con la particularidad de que cada nodo es direccionable unívocamente; es decir, tiene una topología en árbol. En D01 se plantea una topología similar, con la diferencia de que los nodos finales no necesariamente son unívocamente direccionables.

El documento D02 describe un sistema de gestión de una red inalámbrica de sensores que permite la supervisión, control y adquisición de datos de dicha red de sensores; pudiendo ser una aplicación la supervisión y control remoto de sistemas de iluminación (ver párrafo 34 y figura 2). Los sensores constituyen una red de nodos inalámbrica que puede operar de acuerdo con el estándar 802.15.4 y está formada por los siguientes tipos de nodos:

- nodo gateway (GSN, 105) encargado de comunicar la red de nodos inalámbrica con un elemento de control externo a la red que puede ser un servidor;
 - nodo coordinador (FFN, 201) encargado de generar una subred y controlar los nodos que componen dicha subred;
 - nodo final (RFN, 202), englobado en una subred y subordinado al nodo coordinador correspondiente (ver párrafos 40-42).
- Cada nodo comprende un módulo de comunicaciones inalámbrico, una placa de sensores encargados de recibir la señal de al menos un sensor y medios de procesamiento de datos (ver figura 3).

Por tanto, el problema técnico objetivo mencionado anteriormente se encuentra resuelto en el documento D02 que presenta una topología en árbol. En consecuencia, la reivindicación 1 carece de actividad inventiva según el artículo 8.1 LP.

Reivindicación 2

La reivindicación 2 indica que el módulo de comunicaciones inalámbrico de cada luminaria es un módulo ZigBee, siendo la red de nodos inalámbrica una red ZigBee. El documento D01 indica que la red de nodos inalámbrica puede operar de acuerdo con los estándares 802.15 para redes inalámbricas de área personal (ver párrafo 33), por lo que esto incluiría una red ZigBee. Por tanto, la reivindicación 2 tampoco se considera que cumpla el requisito de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP.

Reivindicación 3

El documento D01 indica que cada luminaria dispone de un sensor de intensidad lumínica conectado a la placa de sensores (ver párrafo 26). Por tanto la reivindicación 3 carece de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP.

Reivindicación 4

El documento D01 indica que la red de nodos (160) comprende adicionalmente al menos un nodo router (155) encargado de redireccionar mensajes hacia otros nodos de la red. Por tanto la reivindicación 4 carece de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP.

Reivindicación 5

El documento D01 indica que la red de nodos inalámbrica (160) comprende adicionalmente al menos un nodo final (150) que está instalado en otro tipo de mobiliario urbano diferente a las luminarias (157) y que dispone de un módulo de comunicaciones inalámbrico. La invención definida en la reivindicación 5 difiere del documento D01 en que el nodo final se encuentra englobado en una subred. Como ya se ha mencionado anteriormente en relación con la reivindicación 1, el problema técnico objetivo que resuelve así la invención es construir una topología en red jerárquica fácilmente escalable, con la particularidad de que cada nodo es direccionable unívocamente; es decir, tiene una topología en árbol. Sin embargo, este problema técnico objetivo se encuentra resuelto en el documento D02, en el que la topología es en árbol. En consecuencia, la reivindicación 5 no se considera que cumpla el requisito de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP.