

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 752 730**

21) Número de solicitud: 201830925

51) Int. Cl.:

H05B 41/38 (2006.01)

H05B 47/10 (2010.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22) Fecha de presentación:

25.09.2018

43) Fecha de publicación de la solicitud:

06.04.2020

71) Solicitantes:

ALTECNIA SOLUCIONES, S.L. (50.0%)
PASEO CERRADO DE CALDERON, 14 1°
29018 Malaga (Málaga) ES y
FUNDACIÓN PARA LA SOLIDARIDAD
TECNOLÓGICA (SOLITEC) (50.0%)

72) Inventor/es:

GAGO CALDERON, Alfonso;
OREJON SANCHEZ, Rami David;
MARTIN LARA, Jesus Alberto y
CORREA MADRONA, Juan Antonio

74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

54) Título: **SISTEMA DE CONTROL PUNTO A PUNTO PARA INSTALACIONES DE LUMINARIAS**

57) Resumen:

Sistema de control punto a punto para instalaciones de luminarias.

Un sistema de comunicaciones bidireccional para la generación de una arquitectura de telecontrol punto a punto en instalaciones de alumbrado. Este se basa en la codificación de la información a transmitir en una secuencia de varios ciclos de conmutación de tiempo controlado de la alimentación de los equipos de iluminación conforme a un protocolo predefinido. Esto permite poder mandar información a todas o a alguna luminaria específica de una línea eléctrica con la que, por ejemplo, configurar el modo de trabajo o reprogramar su memoria con nuevos patrones de funcionamiento o preguntar por su estado. Se establece una unidad de control electrónico, a instalar en las luminarias, capaz de decodificar información enviada mediante varios pulsos de encendido y apagado con una duración de tiempo de cada uno de ellos variable que permiten interpretar, secuencialmente y en su conjunto, diferentes comandos, direcciones y datos. También se establece un sistema de realimentación en la estructura de comunicaciones a través de la lectura del consumo eléctrico de la línea de alumbrado; cada luminaria, dotada de la capacidad de regular su nivel de encendido y, por tanto, de su consumo, puede realizar diferentes secuencias de regulación de su funcionamiento, ciclos de diferentes niveles de brillo y duración que pueden ser detectados y decodificados por un medidor de consumo de energía situado en la cabecera de la instalación.

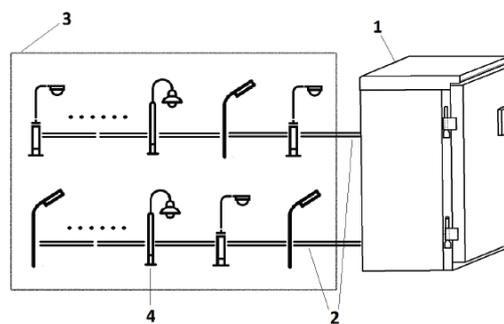


FIG. 1

ES 2 752 730 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de control punto a punto para instalaciones de luminarias

Objeto

5 La presente invención se refiere a un sistema de control y gestión de instalaciones de alumbrado con el propósito de mejorar aspectos de rentabilidad y fiabilidad de las mismas.

Estado de la técnica

10 En las infraestructuras de alumbrado, las luminarias se agrupan en líneas eléctricas de alimentación controladas por un conmutador común. En esta configuración, a priori, no existe la posibilidad de controlar o regular el nivel de iluminación de cada punto de luz a pesar de que esta capacidad optimiza la eficiencia energética de la misma al permitir, todas las normativas modernas, adaptar los niveles de iluminación exigibles en función del uso concreto que se le dé en cada momento al entorno de las luminarias tal como iluminarias de tráfico, afluencia de personas... Las instalaciones de iluminación urbana son una infraestructura que supone en la mayoría de los municipios europeos un porcentaje muy elevado de su consumo de energía y cualquier regulación racional de su uso puede suponer un ahorro económico significativo y una reducción de las emisiones de CO₂ y de la polución lumínica.

15 El interés por generar mecanismos para este propósito ha potenciado el desarrollo diferentes sistemas de telecontrol que permiten adaptar la iluminación vial a las diferentes temporadas o acontecimientos que viven los municipios; por ejemplos, no se necesita la misma iluminación en un municipio costero turístico en febrero que en agosto o es un requisito habitual que se quiera adaptar la iluminancia en ciertas calles según los actos sociales que pueden acontecer: Semana Santa, Navidades, fiestas de verano o patronales.

20 Junto a estos criterios funcionales, los elevados costes y la complejidad de los programas de mantenimiento preventivo y correctivos que se requieren en estas instalaciones distribuidas para garantizar su buen funcionamiento conducen a que estos sistemas de control también tengan la capacidad de detectar de manera automática cualquier incidencia o fallo en las instalaciones para poder corregir fallos puntuales, reduciendo los tiempos de actuación, o anticipar problemas mayores.

30 Métodos para detectar que se han producido fallos en las luminarias son conocidos a partir de las solicitudes de patentes como CN102938963A, US20120001552A1 para equipos que usan tanto bombillas convencionales como los más recientes LED.

La principal dificultad es comunicar esta información a la central de control para lo que se necesita generar un sistema de comunicación bidireccional que permita que la información fluya entre los diferentes elementos del sistema como es descrito en ES2097300.

5 Estos requisitos hacen necesario convertir cada punto de luz en una unidad inteligente en donde, junto a los elementos convencionales incorporados en los mismos tal como balastos, arrancadores, condensadores de corrección del factor de potencia o módulos de conversión de los parámetros de la red potencia como fuentes de alimentación o “drivers”, se incluyen módulos de control y/o comunicación para trabajar en colaboración con el centro de mandos. Esta es la arquitectura base de las redes de control punto a punto que se han
10 venido desarrollando los últimos 30 años como reflejan diferentes patentes tal como ES2050605, US5726644A, US5237169A o US5221877A.

Ante el notable desarrollo siguiente de los sistemas electrónicos la principal línea de investigación en estas instalaciones de iluminación se ha centrado en evolucionar la interconexión de los equipos mediante buses de datos que permitan el intercambio de
15 información.

Los tres modelos de buses que se han impuesto en el mercado son: líneas de cableado eléctrico de propósito específico, el uso de la base de la línea de potencia a la que se añaden moduladores de señales para codificar información sobre esta (PLC, del inglés “Power Line Communication”) o sistemas de comunicaciones inalámbricas en radio
20 frecuencia (RF):

Los buses de cableados específicos se han generalizado en instalaciones de iluminación interior, siendo conocidos a partir de ES2170556, CN101662863A, US5059871A y estándares comerciales en este sector: DMX, DALI o KNX. En exteriores su implantación es compleja ya que no puede cubrir grandes distancias, la instalación del cableado adicional es
25 costosa y complicada de integrar en muchos casos y, finalmente, son sensibles a las interferencias y a los problemas de inducción de sobretensiones.

Los sistemas PLC eliminan la necesidad de incluir cableado adicional ya que la información y la energía eléctrica comparten el mismo canal. Se desarrolló con aplicaciones básicas que generan una onda de corriente que se superpone a la corriente de consumo de las
30 luminarias y es conducida, por la propia línea hasta un equipo electrónico de cabecera de línea, que se encarga de decodificar la información. Los primeros transceptores se patentaron en los años 1970s, US3967264, y se han ido desarrollando nuevas propuestas en las décadas posteriores US4815106, ES2070747. Tienen como principal inconveniente

que requieren adaptadores en cada equipo conectado a la red eléctrica que permiten enviar y recibir paquetes. Estos son complejos al trabajar sobre voltajes superiores a 100 V. En sistemas PLC se pueden producir caídas ocasionales por ruido electromagnético y debido a la atenuación de la señal de la portadora, puede haber una alta latencia o fallos en la comunicación.

Los sistemas RF incluyen módulos hardware específicos de gestión de comunicaciones en cada punto de iluminación que permiten crear una red mallada de nodos que conectan el centro de control y cada uno de los puntos de luz de la instalación. Existen múltiples implementaciones de este tipo de redes, dependiendo de cómo se organiza esta red o que frecuencia se usa. 2.4GHz de ZIGBEE u otras frecuencias como las bandas abiertas de 433 MHz o 866 MHz en Europa. Diferentes soluciones desarrolladas a partir de los años 1990s, US5726644 permiten obtener varios anchos de banda para manejar diferentes cantidades de datos y, de manera inversa, distancias de transmisión, US20180042087, US20180027359.

Soluciones actuales cada vez más complejas combinan en un único sistema varias de estas tres propuestas básicas US2018177021.

Por su propia naturaleza, cada uno de estos modelos de buses requiere, como mínimo, de un módulo hardware específicos de adaptación de las señales y protocolos de procesamiento y transmisión. Tanto los sistemas PLC como los RF, la complejidad de sus canales de transmisión, que actúan sobre medios complejos donde se lucha o compete contra incertidumbres ambientales: ancho de banda disponible, sobretensiones, rayos..., implican un incremento significativo en el precio de compra e instalación y configuración de cada punto de luz.

Se puede reducir mucho el coste y la complejidad de una arquitectura punto a punto usando una red de baja tensión que nos permite llegar hasta todos los puntos del alumbrado público, pero en lugar de modular la señal portados que es caro y complejo, usar un procedimiento más sencillo, fiable y menos costoso: conectar y cortar la potencia de la línea eléctrica de manera controlada y medir el consumo que tenemos en la misma.

Existen propuestas preliminares de utilizar mecanismos similares para enviar información a luminarias en una red, ES2566229 pero, en este caso, limitado a un modelo de comunicación unidireccional, sin capacidad de configurar los equipos de iluminación (solo permite cambiar un programa entre un conjunto pregrabado) y solo puede emitir de manera global sin poder discernir para actuar sobre equipos individuales.

Sumario

La presente invención busca resolver uno o más de los inconvenientes expuestos anteriormente mediante un sistema de control punto a punto de luminarias como se especifica en las reivindicaciones.

- 5 El sistema de control punto a punto de equipos de alumbrado público con comunicación bidireccional, bajo un protocolo que codifica la información y evitar colisiones de paquetes con un control diferencial de acceso al medio, a través de secuencias de conmutaciones de la red de alimentación y la capacidad de cada luminaria de modificar su consumo energético de manera instantánea, donde el sistema de control comprende un controlador electrónico
- 10 de cabecera que gestiona la transmisión de paquetes de datos hacia y desde una pluralidad de controladores electrónicos finales ensamblables en los correspondientes equipos de iluminación; donde el controlador del cuadro de control y los controladores de las luminarias están interconectados a través de la línea eléctrica de la instalación de alumbrado.

El controlador electrónico de cabecera mide y cuenta secuencias de tramos de tiempo como

15 elemento base de codificación de la información a transmitir a través de la generación de pulsos eléctricos sobre la línea eléctrica que llegan a los controladores electrónicos finales por la correspondiente entrada de alimentación.

El controlador electrónico de cabecera incluye un conmutador de línea de red eléctrica de alumbrado que suministra los trenes de pulsos eléctricos.

- 20 El controlador electrónico de cabecera es conectable a un medidor de consumo eléctrico por el que se recibe información mediante la lectura de variaciones del consumo en las líneas de los equipos de iluminación ocasionadas por la variación del brillo de emisión de las luminarias.

Los controladores electrónico finales ensamblados en los equipos de iluminación que actúan

25 como nodos dentro de una arquitectura punto a punto gestionada por el controlador electrónico de cabecera a través de la red eléctrica del alumbrado; tienen la capacidad de discriminar e interpretar secuencias de pulsos de alimentación en la línea eléctrica con información enviada por la unidad central de control.

El controlador electrónico final recibe la información que incluye datos de configuración de la

30 luminaria como puntos de comunicación, elección de un modo de funcionamiento, programación de nuevas secuencias de trabajo, realizar preguntas del estado de esta o transmitir información de sistemas adicionales conectables en la red eléctrica de alumbrado

como sensores de diferentes variables ambientales.

El controlador electrónico final comprende una memoria no volátil capaz de almacenar, mantener y modificar la información necesaria para configurar los procesos de comunicaciones, las rutinas de trabajo de las luminarias y las variables de estado que
5 recogen el modo de funcionamiento de esta.

La unidad de control de luminarias tiene la capacidad de actuar sobre los equipos auxiliares de funcionamiento de las luminarias para modificar el modo de funcionamiento de su luminaria asociada en cada instante de modo que se puede fijar de manera instantánea el nivel de brillo y el consumo de esta.

10 La unidad de control de luminarias ejecuta diferentes secuencias de trabajo transmitidas y seleccionadas que ajustan la instalación a las necesidades del entorno mejorando su eficiencia energética y generar secuencias puntuales específicas para el envío de información desde esta luminaria a la unidad central de control de cabecera.

15 El sistema de control para luminarias de comunicación bidireccional, con capacidad de modificación y reprogramación de los parámetros de las luminarias y como respuesta a preguntas sobre su estado de funcionamiento permite configurar sus modos de funcionamiento, programación y establecer reconocimientos de su estado o modo de funcionamiento sin necesitar de disponer de un bus de comunicaciones específico para ello.

20 La sistema de control comprende una unidad de control que suministra un sistema de secuencias de pulsos de encendido y apagado que permite transmitir información específica a todas las luminarias o a determinadas luminarias dentro de una línea de iluminación y, al mismo tiempo, recibe información de los elementos conectados eléctricamente a la línea de iluminación como luminarias, sensores, etc. mediante la variación sincronizada, según una pluralidad de diferentes patrones o escalones de tiempo, del consumo de estas. Estas
25 variaciones de consumo pueden ser leídas y discriminadas por un medidor de potencia situado en un cuadro eléctrico conectado eléctricamente a la unidad de control.

Esta unidad de control central permite no solo modificar el modo de funcionamiento de una luminaria sino cambiar su programación interna adaptándola a nuevas situaciones no previstas o nuevos requisitos funcionales por nuevas especificaciones de la instalación y
30 generar un canal de realimentación con el que obtener información a distancia del estado de funcionamiento de cada uno de los equipos de iluminación de una línea donde se integra este nuevo sistema.

El sistema de control permite adaptar la iluminación vial a las diferentes temporadas o acontecimientos que se viven en los municipios. Con esto no solo se optimiza el uso racional de este tipo de instalaciones, reduciendo las emisiones de CO2 y la polución lumínica; también se relaciona con la importancia vital que tienen esas instalaciones a la hora de formar la percepción de calidad urbana de los ciudadanos

Breve descripción de las figuras

Una explicación más detallada de la invención se da en la descripción que sigue y que se basa en las figuras adjuntas.

La Fig. 1 muestra un esquema de una instalación de alumbrado comprendiendo: un cuadro de mando, una red de cableado eléctrico y un conjunto de puntos de luz asociados a la línea en cualquier topología de conexión. En el primer y último elemento de este listado se incorporan los módulos del sistema de control que genera una arquitectura de control punto a punto.

La Fig. 2 muestra un esquema funcional de cada unidad que conforma estas instalaciones de acuerdo con la figura 1 donde se identifican y detallan los módulos específicos del sistema de control para su adecuado funcionamiento y su integración con los elementos básicos indispensables según la normativa de instalaciones eléctricas vigente.

La Fig. 3 muestra un diagrama temporal de una secuencia de conmutaciones generada en la red de alimentación por el sistema de control que envía un paquete de comunicaciones a las luminarias identificando diferentes elementos de un protocolo: sincronización, direcciones, comandos, datos, etc. para configurar, reprogramar, e interrogar por estados y modos de funcionamiento a todas o algunas luminarias de la línea.

Descripción

En relación con las figuras 1 a 3 donde se muestra un sistema de control de luminarias punto a punto que configura un mecanismo de comunicación bidireccional entre una unidad central de control -que actúa como gestor de las comunicaciones- y cada uno de los puntos de luz independientes que conforman una instalación de alumbrado. Cada uno de ellos actúa como un elemento independiente capaces de recibir instrucciones y responder ante preguntas de estado.

La funcionalidad de este mecanismo de comunicaciones permite configurar de manera general la red de luminarias o de manera específica cada uno de los equipos que la forman. Las acciones posibles incluyen la selección de modos de trabajo, reconfiguración de estos

modos de funcionamiento, establecer los parámetros que definen a la luminaria como punto de comunicación o establecer consultas del estado de funcionamiento de cada equipo de iluminación. De este modo se puede configurar el modo de trabajo de la instalación optimizando el gasto energético; permitiendo ahorrar el máximo que permita cada contexto (estación del año, uso de la vía, festividades, obras...) y cubrir todos los parámetros que definen un sistema de control punto a punto que permite:

- Establecer esta configuración con todas las luminarias de manera conjunta pero también individualmente con cada una de ellas
- Interrogar a cada luminaria por su estado de funcionamiento
- 10 • Cambiar los modos de funcionamiento y la configuración de cada equipo en campo independientemente de los parámetros programados en fábrica.

La arquitectura depende de dos objetos básicos:

- Un dispositivo central de control punto a punto de equipos de iluminación con capacidad de comunicación bidireccional de datos.
- 15 • Unidades de control electrónico para integrar las luminarias en esta arquitectura punto a punto

La unidad central de control cuenta con la capacidad de conmutación integrada en los cuadros eléctricos de las líneas eléctricas y la interacción con un medidor de potencia con el que supervisar la instalación, pero también poder recibir información de sus luminarias

- 20 Las unidades de control de las luminarias deben tener las capacidades de contar el tiempo que transcurre entre que empieza a recibir alimentación y detectar la caída de esta en un proceso de apagado. Junto a estas dos propiedades se requiere también de una cantidad de memoria no volátil con la que generar una máquina de estados que almacene e interprete, según un criterio común preestablecido, una secuencia consecutiva de ciclos consecutivos de alimentación de duración escasa, pero controlada, decidiendo si son los receptores adecuados de estos comandos, que acciones a realizar si es el receptor adecuado y ejecutar el envío de una respuesta en caso de que ésta sea requerida. La información se divide en pulsos de sincronización, direcciones de envío, comandos a recibir y datos asociados.
- 25

- 30 Estas unidades de control se conectan a las fuentes de alimentación de las luminarias mediante los canales adecuados para poder modificar el flujo lumínico y el consumo de

5 estos equipos de iluminación. De este modo, la unidad de control puede ejecutar las rutinas de funcionamiento temporizado deseadas en función de las instrucciones del sistema de control, pero también generar ciclos de variación de consumos planificados que pueden ser detectados por el medidor de la unidad central y decodificados para extraer la información significativa de cada uno de ellos.

10 La arquitectura planteada, supone un sistema equivalente a un modelo de control punto a punto sencillo, fiable y asequible (lo que facilita su amortización e implantación). Utiliza los mismos componentes básicos requeridos por un sistema de telecontrol de instalaciones en base a cuadros eléctricos: contactores o los interruptores eléctricos de mando y los medidores de potencia eléctrica y, en las luminarias, los balastos electrónicos de control o las fuentes de alimentación regulables (“drivers dimables”) de las mismas.

15 En relación ahora con la Fig. 1 donde se muestra una instalación básica de alumbrado público que comprende un cuadro de mando 1, una red de cableado eléctrico 2 y una pluralidad de puntos de luz 3. Se pueden interconectar diferentes modelos de luminarias individuales 4.

20 La arquitectura de control tiene a su elemento central de control 5 de la red punto a punto instalado en el cuadro de mando 1. Como se detalla en la figura 2, se dispone en este elemento de uno o varios contactores 6 de control del encendido y apagado de cada línea eléctrica 2 independiente existente. La unidad de control se conecta a estos contactores para permitir encender los equipos en ciclos de trabajo normales, por ejemplo, una noche o para hacer pulsos cortos de encendido usados para el envío de información significativa a los sistemas electrónicos de control 7 instalados en las luminarias individuales 4.

25 En este cuadro también se emplaza un medidor de potencia eléctrica 8 con el que se obtienen medidas instantáneas de consumo que se tiene en cada línea de alumbrado 2 con el que se puede tener un control global del gasto energético de la instalación, pero también detectar diferentes pequeñas fluctuaciones puntuales de consumos con las que las luminarias 4 reenvían información al centro de control 5.

30 Las unidades de control central 5 puede ser cualquier modelo de procesador electrónico de uso específico o un sistema de control de instalaciones de iluminación basado en un control por cuadros, sistema de prestaciones inferiores al control punto a punto.

Estos equipos deben tener capacidad de interconexión con los dispositivos requeridos descritos: contactores 6 y equipos de medida de consumo eléctrico 8; capacidad de procesamiento de información para codificar la información a enviar mediante la generación

de secuencias de pulsos de encendido de tiempo controlado y de decodificar respuestas de luminarias detectando patrones de modificación en el consumo de la red; e interconectividad con una interfaz de control de usuario con el que se pueda determinar modos de uso, configuración del sistema y recibir avisos de incidencia por las personas responsables de la
5 instalación.

Las unidades de control de las luminarias 7, del mismo modo, son procesadores electrónicos, con los requisitos comunes de tener un contador de tiempo capaz de medir varios pulsos de varios de segundos con las que controlar el tiempo que esta alimentado y los específicos de disponer memoria donde guardar los modos de trabajo que se marquen
10 para ella y un interfaz de salida que le permita controlar el brillo de su lámpara 9 a través de su balastro, fuente de alimentación o driver 10. Esta capacidad de actuar sobre el brillo de su punto de luz 3 le permite ejecutar los comandos de necesidades de brillo de la instalación en un modo de uso normal y de influir con pequeños ciclos controlador de variación del consumo en secuencias específicas que la unidad central de control 5 puede interpretar
15 como un paquete de información utilizando el medidor de potencia 8 como receptor.

Las secuencias de comando 11 incluyen un conjunto de pulsos de alimentación 12 o ciclos apagado 13 - encendido 14 – apagado 13 de la línea 2 de tiempos 15 controlados que son recibidos por todas las luminarias 3 de una misma línea.

Cada uno de estos pulsos 12 deberán tener un ancho mínimo lo suficientemente largo como
20 para no ser confundido con un arranque fallido por el salto de algún sistema de protección de la red o que puedan resultar ambiguos para los receptores de las luminarias pudiendo confundirse dos tramos de duración discreta consecutivos.

Cada pulso de alimentación 12 puede tener asociados diferentes estados discretos asociados; cada uno de ellos a tramos incrementales de tiempo de, por ejemplo, 10
25 segundos. De este modo se tiene un margen de corrección de errores en el tiempo de activación y corte de la red o de la lectura del apagado por los sistemas de control de luminarias 7.

De este modo, si un pulso 12 de encendido dura entre 10 y 20 segundos se estará enviado un dato '1'. Si el pulso dura entre 20 y 30 s. se envía el dato '2' Si el pulso dura entre 30 y
30 40 s. se estará enviando el dato '3' y así sucesivamente hasta que se considere necesario o conveniente. Según esta secuencia de codificación de información, enviar un dato de tipo '1' requiere de manera nominal generar un pulso de 15 s; uno de tipo '2' de 25 s....

Un modelo posible de un protocolo de comunicaciones que combine diferentes pulsos

puede tener:

- Un primer ciclo 16 específico para iniciar un proceso de comunicación. Siempre que se reciba se reinicia una comunicación, ningún otro pulso de la comunicación puede tener esta duración específica ya que se cortarían el flujo de esta comunicación
- 5
- Un segundo pulso 17 para identificar una dirección, que puede ser la individual de una luminaria o un identificador para que todas lo reciban
 - Un tercer pulso 18 para identificar un comando entre varias acciones de actuación o comunicación posibles
- 10
- Todos los pulsos desde el primero 19 hasta el último 20 que sean necesarios para enviar los datos asociada a ese comando

Se pueden establecer una serie de procedimientos de control de las comunicaciones como un tiempo máximo para cada pulso o un número máximo del mismo de manera que se pueda reconducir una situación en donde no se completa de manera correcta una comunicación.

- 15
- Tras la recepción de un paquete de datos, una o varias luminarias pueden realizar, bajo el control de sus sistemas electrónicos de la arquitectura punto a punto (7), un ciclo de variación del brillo y el consumo de esta que debe ser detectado por el medidor de potencia 8 e interpretado por la unidad central de control 5.

REIVINDICACIONES

1. Una sistema de control punto a punto de equipos de alumbrado público con comunicación bidireccional, bajo un protocolo que codifica la información y evitar colisiones de paquetes con un control diferencial de acceso al medio, a través de secuencias de conmutaciones (11) de la red de alimentación y la capacidad de cada luminaria de modificar su consumo energético de manera instantánea, **caracterizado** porque la sistema de control comprende un controlador electrónico (5) de cabecera que gestiona la transmisión de paquetes de datos hacia y desde una pluralidad de controladores electrónicos finales (7) ensamblables en los correspondientes equipos de iluminación (3); donde el controlador (5) del cuadro de control y los controladores de las luminarias (7) están interconectados a través de la línea eléctrica de la instalación de alumbrado (2).
2. Sistema de acuerdo a la reivindicación 1, **caracterizado** porque el controlador electrónico (5) de cabecera mide y cuenta secuencias de tramos de tiempo (11) como elemento base de codificación de la información a transmitir a través de la generación de pulsos eléctricos (12) sobre la línea eléctrica que llegan a los controladores electrónicos finales (7) por la correspondiente entrada de alimentación.
3. Sistema de acuerdo a la reivindicación 2, **caracterizado** porque el controlador electrónico (5) de cabecera incluye un conmutador (6) de línea de red eléctrica de alumbrado (2) que suministra los trenes de pulsos eléctricos.
4. Sistema de acuerdo a la reivindicación 2, **caracterizado** porque el controlador electrónico (5) de cabecera es conectable a un medidor de consumo eléctrico (8) por el que se recibe información mediante la lectura de variaciones del consumo en las líneas de los equipos de iluminación (3) ocasionadas por la variación del brillo de emisión de las luminarias.
5. Sistema de acuerdo a la reivindicación 1, **caracterizado** porque los controladores electrónicos finales (3) ensamblados en los equipos de iluminación (4) que actúan como nodos dentro de una arquitectura punto a punto gestionada por el controlador electrónico (5) de cabecera a través de la red eléctrica del alumbrado (2); tienen la capacidad de discriminar e interpretar secuencias de pulsos de alimentación (11) en la línea eléctrica (2) con información enviada por la unidad central de control (5).
6. Sistema de acuerdo a la reivindicación 5, **caracterizado** porque el controlador electrónico final (3) recibe la información que incluye datos de configuración de la luminaria

(4) como puntos de comunicación, elección de un modo de funcionamiento, programación de nuevas secuencias de trabajo, realizar preguntas del estado de esta o transmitir información de sistemas adicionales conectables en la red eléctrica de alumbrado como sensores de diferentes variables ambientales.

5 7. Sistema de acuerdo a la reivindicación 6, caracterizado porque el controlador electrónico final (3) comprende una memoria no volátil capaz de almacenar, mantener y modificar la información necesaria para configurar los procesos de comunicaciones, las rutinas de trabajo de las luminarias y las variables de estado que recogen el modo de funcionamiento de esta.

10 8. Sistema de acuerdo a la reivindicación 5, caracterizado porque la unidad de control de luminarias (7) tiene la capacidad de actuar sobre los equipos auxiliares de funcionamiento de las luminarias para modificar el modo de funcionamiento de su luminaria asociada (4) en cada instante de modo que se puede fijar de manera instantánea el nivel de brillo y el consumo de esta.

15 9. Sistema de acuerdo a la reivindicación 8, caracterizado porque la unidad de control de luminarias (7) ejecuta diferentes secuencias de trabajo transmitidos y seleccionados que ajustan la instalación a las necesidades del entorno mejorando su eficiencia energética y generar secuencias puntuales específicas para el envío de información desde esta luminaria (4) a la unidad central de control de cabecera (5).

20

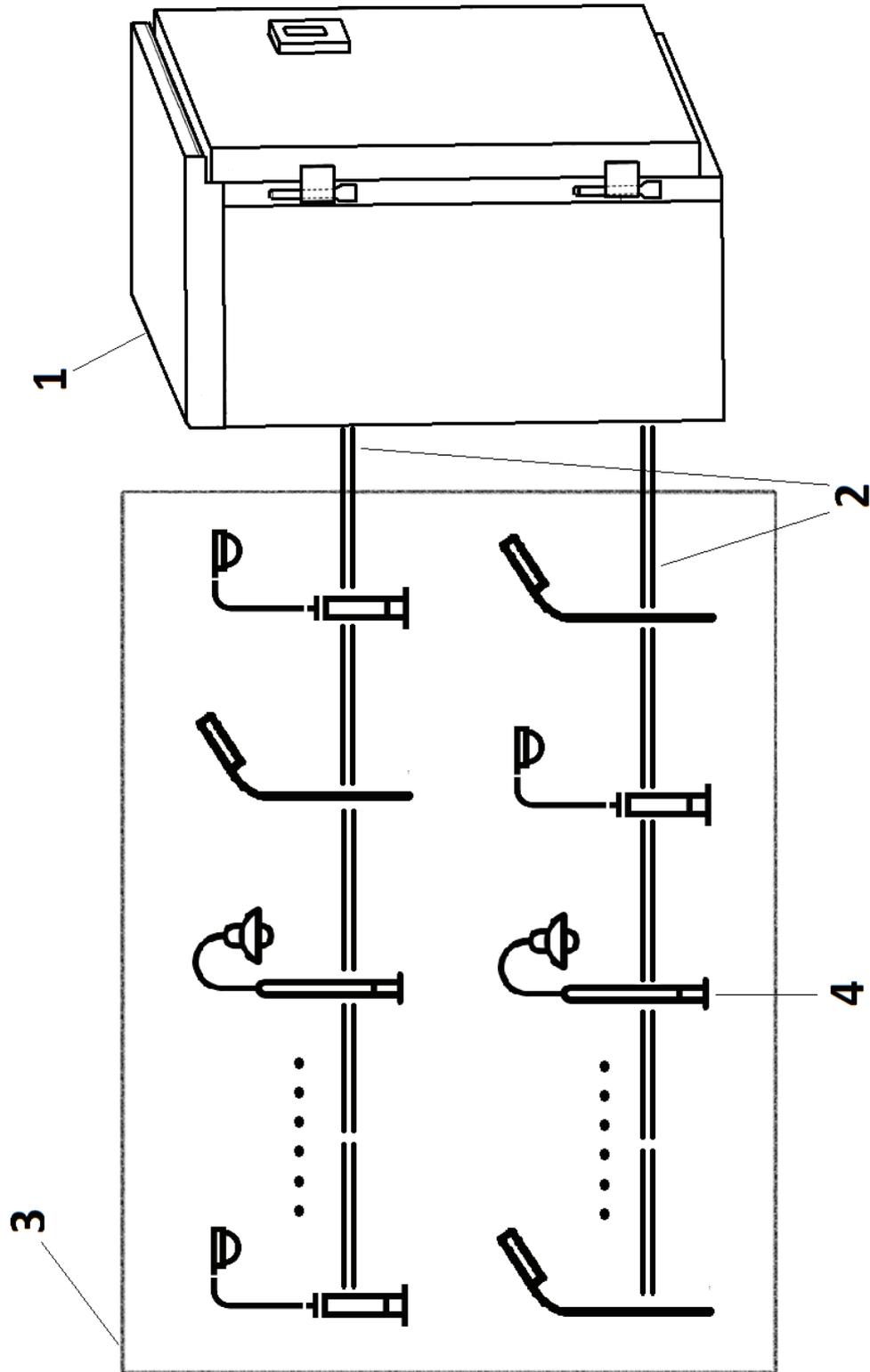


FIG. 1

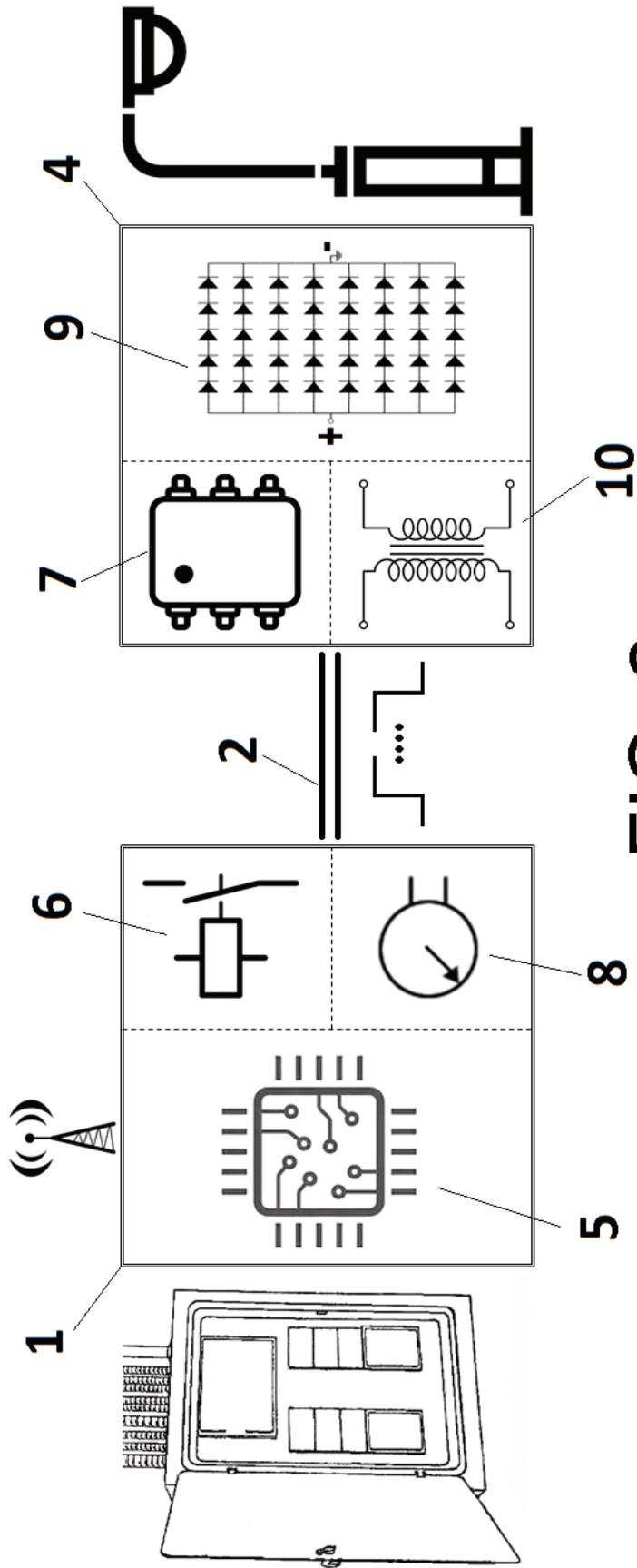


FIG. 2

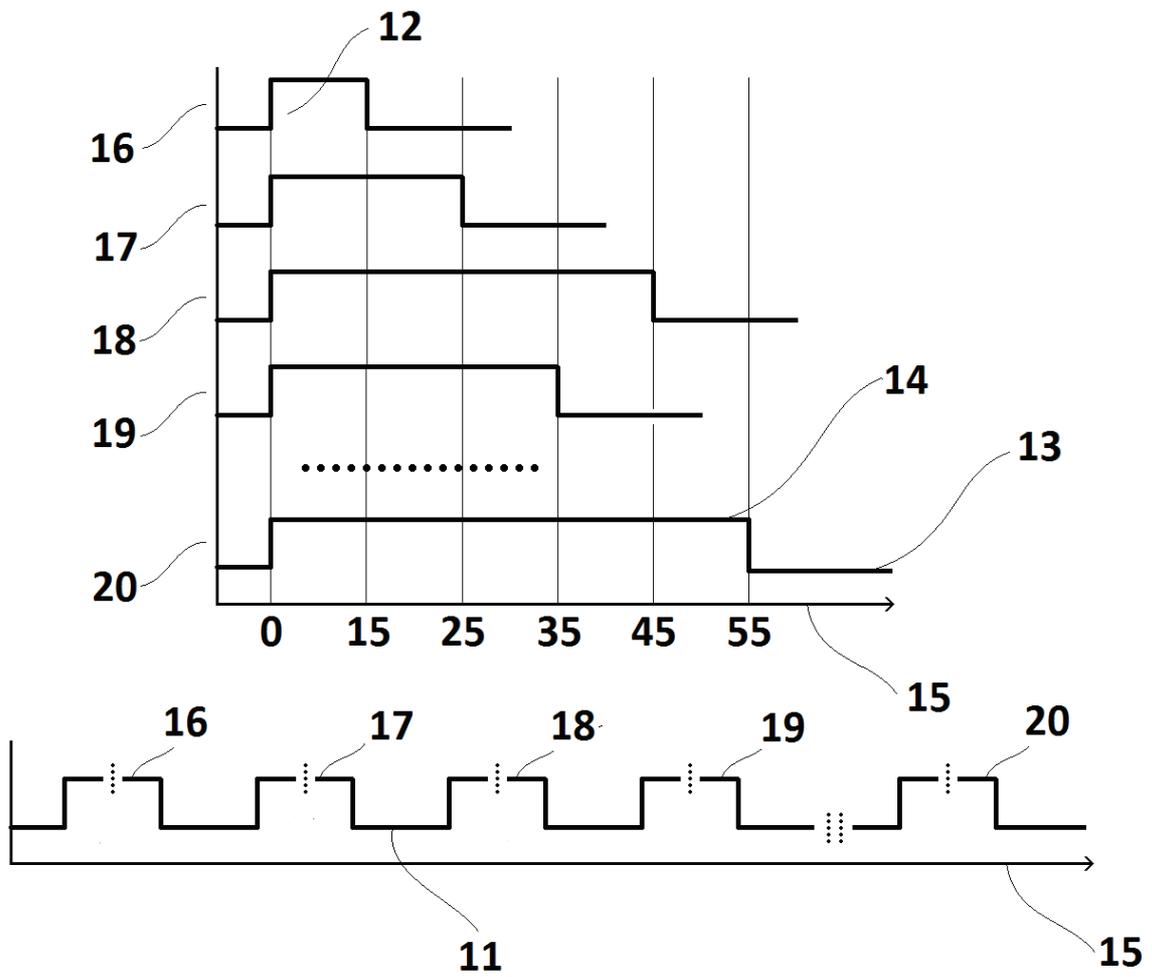


FIG. 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201830925

②② Fecha de presentación de la solicitud: 25.09.2018

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H05B41/38** (2006.01)
H05B37/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	ES 2566229 A1 (SOLUCIONES LED Y DISENOS S L) 11/04/2016, Página 5, línea 32- página 7, línea 11; figuras	1-9
Y	WO 2011138476 A2 (GARCELAN RODRIGUEZ ERNESTO) 10/11/2011, Página 5, línea 20- página 6, línea 27; figuras; reivindicación 4	1-9
Y	WO 2008079399 A2 (MARVELL WORLD TRADE LTD; SUTARDJA SEHAT) 03/07/2008, Párrafos [0106]-`0107],`0327]; figuras 13-16	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
18.02.2019

Examinador
L. J. García Aparicio

Página
1/2

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,