

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 155**

21 Número de solicitud: 201031609

51 Int. Cl.:

G01S 5/26 (2006.01)

G01S 17/74 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

02.11.2010

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.03.2013

71 Solicitantes:

RECACHA CASTRO, Francisco (100.0%)
Calle Sancho de Ávila, 177, 1º 3ª
08018 Barcelona ES

72 Inventor/es:

RECACHA CASTRO, Francisco;
RECACHA BENITO, Laura;
RECACHA BENITO, Raquel y
RECACHA BENITO, Víctor

54 Título: **Dispositivo de iluminación LED con memorización y transmisión lumínica de un código digital de identificación**

57 Resumen:

Esta invención consiste en un dispositivo de iluminación LED con memorización, y transmisión lumínica, de un código digital de identificación, o foco balizado con aplicación para el posicionamiento espacial de otros dispositivos en espacios iluminados con focos balizados.

La solución propuesta por esta invención permite la construcción sencilla de sistemas de localización espacial aprovechando el mismo sistema de iluminación de manera que los focos balizados se utilicen al mismo tiempo para marcar posiciones de referencia a modo de balizas. De esta manera se consigue que no se requiera del despliegue de ninguna infraestructura específica para la aplicación de posicionamiento y todo ello con un coste adicional ínfimo con respecto a un sistema de iluminación convencional, o incluso prácticamente nulo caso de darse una escala de mercado suficiente.

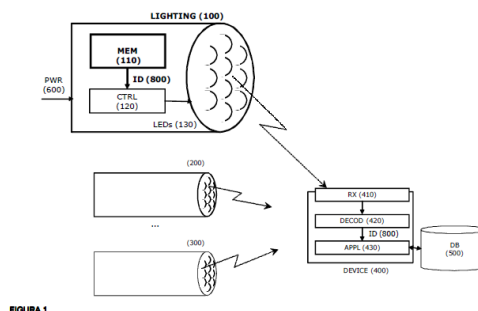


FIGURA 1

DESCRIPCIÓN**Dispositivo de iluminación LED con memorización, y transmisión lumínica, de un código digital de identificación.****5 Sector de la técnica**

La invención se encuadra en el sector tecnológico de las aplicaciones de los dispositivos de iluminación mediante tecnología LED.

10

Estado de la técnica

Actualmente, se está produciendo una utilización cada vez mayor de las tecnologías de iluminación LED tanto para aplicaciones de señalización mediante dispositivos lumínicos como para aplicaciones de iluminación de todo tipo de espacios públicos y privados. Esta utilización creciente está produciéndose en detrimento de otras tecnologías más usadas hasta la fecha pero que resultan menos eficientes energéticamente, con menor fiabilidad, con menor capacidad de regulación de la intensidad lumínica o con menores posibilidades en cuanto a integración de aplicaciones adicionales de valor añadido, como se trata la de la invención que aquí se presenta. Asimismo, esta introducción de la tecnología LED está aparentemente acelerándose a medida que las escalas de mercado están permitiendo producir dispositivos cada vez más baratos, con mayor potencia lumínica y mayores posibilidades de control, estando dentro de lo posible que con el tiempo acabe siendo la tecnología predominante en todo tipo de aplicaciones de iluminación tanto en interiores como exteriores.

Una de las aplicaciones actualmente en investigación y desarrollo de la tecnología de iluminación por LED es la de construcción de redes de comunicaciones de datos modulando de alguna manera la luz visible emitida pero de manera que esa transmisión de datos no sea perceptible por el ojo humano. A este respecto hay que señalar, entre otras divulgaciones de trabajos relacionados, que el estado de la técnica que conocen los autores como más relacionado a la invención que aquí se presenta quedaría constituido por diversas soluciones de sistemas de comunicaciones de datos genéricos sobre sistemas de iluminación por LEDs, cuyo propósito y constitución son sustancialmente diferentes a la invención que aquí se describe.

40

Por otro lado, otro sector tecnológico actualmente en auge es el de las aplicaciones y servicios basados en la localización espacial de dispositivos. Citar como ejemplo de tecnologías de posicionamiento espacial en exteriores la utilización masiva que se está produciendo en los últimos años de navegadores GPS como asistentes en la conducción de vehículos o gestión de flotas. Hay que señalar que si bien las señales de las constelaciones de satélites GPS, GLONASS, y en un futuro cercano el sistema europeo Galileo, permiten la localización de dispositivos en exteriores con precisión y grado de disponibilidad cada vez mayores, la localización espacial en interiores, donde las señales procedentes de los

50

satélites se ven muy severamente atenuadas, constituye un problema tecnológicamente todavía abierto para el cual si bien se han propuesto multitud de soluciones, cada una con sus propias ventajas e inconvenientes, ninguna de ellas ha mostrado una clara predominancia sobre las otras y ninguna de ellas se puede calificar a día de hoy como la solución idónea para posicionamiento espacial en interiores. Cabe citar a este respecto, la existencia de soluciones basadas en balizas de ultrasonidos, de señales radio ya sean específicas o de otros sistemas (telefonía móvil, RFID, ZigBee, WiFi, pseudolitos GPS, ...) o balizas de infrarrojos o ultrasonidos específicas para localización en interiores, por citar algunas.

Los anteriores párrafos constituyen en resumen el estado de la técnica relacionado con esta invención del que tienen conocimiento los solicitantes en el momento de presentar esta solicitud, no habiéndose identificado ningún sistema comercial, investigación industrial, investigación académica o invención en vías de ser protegida que use un código de identificación memorizado en los dispositivos de iluminación LED de un sistema de iluminación para determinar, mediante su transmisión, la posición espacial de otros dispositivos en el área iluminada por el sistema.

El problema técnico que esta invención resuelve es por tanto la construcción sencilla de sistemas de localización espacial en interiores aprovechando el mismo sistema de iluminación de manera que los dispositivos de iluminación LED según esta invención se utilicen al mismo tiempo como balizas de posiciones de referencia. De esta manera se consigue que no se requiera del despliegue de ninguna infraestructura específica para la aplicación de posicionamiento y todo ello con un coste adicional ínfimo con respecto a un sistema de iluminación convencional, o incluso prácticamente nulo caso de darse una escala de mercado suficiente.

Explicación

Esta invención consiste en la integración en un dispositivo de iluminación por tecnología LED (100) de una memoria no volátil (110) en la que se guarda registrado un código digital de identificación del dispositivo (800), así como un mecanismo de transmisión digital sobre la misma luz emitida, pero de manera no perceptible al ojo humano, para que ese código identificador sea utilizado a modo de señal baliza para que la ubicación del dispositivo de iluminación LED (100) se pueda usar de posición de referencia en un sistema de posicionamiento espacial. De esta manera, si un dispositivo móvil (400) que se encuentra en el área iluminada por un conjunto de tales dispositivos de iluminación LED (100, 200, 300) y es capaz de alguna manera de recibir (410) y decodificar (420) el código identificador de los haces de luz visible, podrá determinar con mayor o menor precisión su posición relativa con respecto a uno, en caso de seleccionar únicamente la transmisión sobre el haz con mayor potencia lumínica, o varios de los dispositivos de iluminación LED. Si además, por otros medios se conoce la posición espacial de referencia de cada uno de los dispositivos de iluminación del sistema, se podrá determinar la posición

espacial absoluta del objeto iluminado dentro del área cubierta por el sistema.

Para ello, la presente invención se fundamenta en la adición a un dispositivo de iluminación por LED convencional de una funcionalidad de memorización de un código digital de identificación (800) del dispositivo (110) y de un módulo de control (120) que controlando el grupo de LEDs (130) del dispositivo de iluminación LED (100) consigue la transmisión lumínica del código de identificación de manera no perceptible al ojo humano.

Hay que señalar que a efectos de construir la aplicación de posicionamiento (430) no es necesario por parte del dispositivo de iluminación LED (100) que disponga de capacidades de transmisión y/o recepción de datos genéricos ni de conocimiento de su posición espacial ni transmisión de la misma mediante coordenadas GPS ni de ningún otro tipo aunque también es compatible, entre otros, con esos usos.

Así mismo, el procedimiento de asignación de un valor concreto de código digital de identificación concreto (800) a un determinado dispositivo de iluminación LED (100) es indiferente a esta invención, pudiéndose utilizar cualquier procedimiento de asignación que sea de conveniencia para el fabricante o el instalador, siempre y cuando se garantice que la probabilidad de coincidencia de los identificadores de dos dispositivos de iluminación próximos (sean del mismo fabricante o no) sea relativamente pequeña (por ejemplo, por debajo del 1%). De esta manera, la probabilidad de que dos dispositivos de iluminación LED adyacentes acaben transmitiendo códigos diferentes será elevada y permitirá con alta probabilidad distinguir entre los haces de luz emitidos por ambos.

Por otro lado, el tipo de soporte físico usado para implementar la memoria (110) de almacenamiento para el código de identificación (800) en el dispositivo de iluminación LED (100) podrá ser de cualquier tipo de tecnología de memoria digital no volátil. Así por tanto se podrán emplear, por citar algunos ejemplos, códigos modificables mediante conmutadores DIP, memorias EEPROM, memorias Flash, o memorias ROM o PROM para uso con códigos programables durante el proceso de instalación o sólo una vez en fábrica. En cualquier caso el dispositivo de iluminación LED (100) deberá disponer de algún tipo de memoria (110) en su interior que le permita preservar el identificador (800) que le sea asignado por tiempo indefinido y sin necesidad de ningún suministro energético desde el exterior.

En cuanto al mecanismo de transmisión del código de identificación, éste es también en principio indiferente a esta invención siempre y cuando sea imperceptible al ojo humano y que no degrade la función principal que es la de iluminación. De esta manera, usando alguna de las técnicas disponibles en el estado del arte de las tecnologías de transmisión de información mediante dispositivos de iluminación LED, para un dispositivo (400) dotado con un mecanismo de detección adecuado (410) el haz de luz emitido aparecerá "marcado" por su código digital de identificación (800) para todo

dispositivo receptor adecuado. La solución a emplear para la modulación del código de identificación sobre el haz de luz podría ser cualquier técnica de modulación en fase, frecuencia, amplitud o cualquier otro parámetro físico del haz lumínico debiéndose destacar en particular, las técnicas de modulación en amplitud mediante codificación de ancho de pulsos (PWM) que parecen estar posicionándose como idóneas tanto para la regulación de intensidad lumínica como para mecanismo de transmisión de datos.

Esta invención es también indiferente respecto a los parámetros de temporización de la función de transmisión siempre y cuando se cumplan las condiciones que se detallan a continuación. En particular, hay asociados dos parámetros de temporización fundamentales: el periodo de retransmisión lumínica del código digital de identificación (T2) y el tiempo de transmisión de cada símbolo (T1). Por un lado, T1 se debe fijar suficientemente pequeño para que la transmisión de cada símbolo no sea perceptible al ojo humano. Es decir, que aproximadamente el tiempo durante el que se produce un cambio determinado en las características físicas del haz de luz (T1), éste no tenga una duración por encima de muy pocas decenas de segundos para que el ojo humano integre esos cambios con el resto de símbolos y el resultado sea imperceptible. Aún mejor, si el periodo total de transmisión (T3) del código digital de identificación no supera el tiempo de integración del ojo humano, que es de unas pocas decenas de milisegundos. No obstante, el tiempo de símbolo (T1) se fijará lo suficientemente grande a efectos de facilitar el proceso de detección del símbolo por parte del dispositivo receptor (400). Con respecto al parámetro de periodo de retransmisión (T2) del código digital de identificación, éste deberá ser suficientemente pequeño como para garantizar que un dispositivo receptor móvil (400) pueda actualizar su posición ágilmente a medida que ésta va cambiando, de manera que no debería fijarse por encima de unos pocos segundos. Por otro lado, este periodo de retransmisión (T2) no debería ser demasiado pequeño a efectos de minimizar la probabilidad de colisiones en la transmisión, es decir para conseguir que la probabilidad de que se produzcan solapamiento temporal en las transmisiones de los códigos digitales de identificación de varios dispositivos cercanos. Para ello, el ratio entre el tiempo total de transmisión T3 de todo el código y el periodo de retransmisión T2, $T3/T2$, deberá ser del orden de pocos puntos porcentuales, o inferior.

Obsérvese, que el dispositivo receptor (400) será capaz de determinar su posición relativa aproximada simplemente detectando el código identificador del dispositivo de iluminación más próximo. No obstante, esta invención comprende también otras técnicas más precisas de posicionamiento en las que el receptor triángule de alguna manera los haces de luz identificados provenientes de varios dispositivos de iluminación próximos. Por ejemplo, por citar algunas posibilidades, son posibles técnicas de triangulación por diferencia de intensidad lumínica recibida o por diferencia de tiempo de llegada o de fase en caso de usar dispositivos de iluminación sincronizados entre sí. Una vez el dispositivo receptor es capaz de identificar el código de identificación del dispositivo de iluminación LED más próximo, o triangulado con el de varios adyacentes, habrá establecido su posición relativa con

respecto al conjunto de dispositivos de iluminación LED del sistema y esta posición relativa se podrá transformar mediante un mapa, o base de datos, de los dispositivos de iluminación del sistema en la posición absoluta del dispositivo ya sea con respecto a un sistema de coordenadas particular asociado al sistema en particular o con respecto a un sistema de coordenadas global.

NOTA: A partir de este punto utilizaremos, donde la claridad del contexto lo permita, el término "foco balizado" como denominación equivalente, pero más compacta, de "dispositivo de iluminación LED acorde esta invención".

La presente invención se ilustra con los siguientes ejemplos que no pretenden ser limitativos del alcance de la misma.

Ejemplo 1

Supongamos que a la fabricación de un determinado dispositivo LED conectable directamente a la red eléctrica de corriente alterna 220 Vac 50Hz compuesto por un único diodo emisor de luz LED más la electrónica de adaptación de energía eléctrica, se le quiere añadir la capacidad de esta invención y para ello en el mismo sustrato físico donde se construye el diodo LED emisor se dispone la electrónica necesaria para almacenar un código digital de identificación compuesto por un identificador de fabricante encadenado con un código de identificación de producto más un número de serie. Así mismo, también en el mismo sustrato físico se dispone la electrónica necesaria para transmitir lumínicamente el código resultante de identificación del dispositivo cada, por ejemplo, dos segundos aproximadamente.

Para construir un sistema de posicionamiento en un espacio iluminado total o parcialmente mediante dispositivos LED del tipo descrito, el instalador registrará sobre un plano del espacio en cuestión la ubicación de cada uno de los focos balizados en el momento de ser instalados. Por ejemplo, una aplicación software ejecutada en un dispositivo móvil tipo agenda electrónica de bolsillo, o similar, que disponga de un conjunto fotodetector y receptor/ demodulador lumínico que le permita recibir lumínicamente *in-situ* el identificador emitido por cada uno de los dispositivos de iluminación inmediatamente después de haber sido instalado y registrarlo sobre un plano del espacio donde se encuentra el sistema. Asimismo, el responsable de la instalación deberá mantener este proceso de registro cada vez que se instale un nuevo dispositivo de iluminación o se reemplace o modifique de ubicación uno de los que ya se hubieran registrado anteriormente. Obsérvese que en el caso de este ejemplo, la instalación del dispositivo de iluminación en sí, consiste simplemente en la conexión a la red eléctrica del mismo y su fijación mecánica en el lugar que le corresponda.

Una vez se dispone de un plano de ubicaciones de los dispositivos de iluminación LED del espacio de interés, cualquier dispositivo móvil que

disponga de un conjunto fotodetector y receptor/ demodulador lumínico apropiado podrá determinar su posición como, por ejemplo, la del último dispositivo de iluminación LED cuyo identificador se haya recibido. Para ello, bastará con que el receptor/ modulador le entregue a la aplicación de posicionamiento el código identificador recibido sobre el haz de luz más intenso que corresponderá al foco más cercano.

Obsérvese que en este caso, la precisión de posicionamiento de los dispositivos móviles se corresponde con el tamaño de las áreas iluminadas por cada dispositivo de iluminación por lo que para obtener mayores precisiones espaciales bastará con desplegar una mayor densidad de focos balizados.

Ejemplo 2

Supongamos un espacio interior iluminado con los mismos focos balizados del ejemplo 1 pero de manera que el receptor del dispositivo móvil a posicionar espacialmente es capaz de recibir no sólo el código identificador del foco balizado más cercano y por tanto recibido con mayor intensidad lumínica, sino además también es capaz de recibir los códigos recibidos sobre los haces más débiles de focos balizados más lejanos. Supongamos que este receptor, además de indicarle a la aplicación de posicionamiento los códigos de identificación recibidos le indica para cada uno de ellos un valor numérico indicativo de la intensidad lumínica del haz sobre el que se ha recibido.

En este caso, para una ubicación dada, la aplicación de posicionamiento del dispositivo móvil dispondrá de los códigos de identificación de los focos balizados más cercanos, y para cada uno de ellos un indicador del nivel de potencia lumínica recibido que podrá ser utilizado en cálculos de triangulación espacial sobre el plano de la instalación con la ubicación de los focos balizados para determinar la posición con mayor precisión que en el ejemplo 1.

Obsérvese que en este caso, usando técnicas de triangulación lumínica si las características del espacio lo permiten se podrá obtener una precisión en el cálculo de posiciones relativamente alta incluso con una infraestructura de iluminación con separaciones relativamente grandes entre los focos balizados.

Ejemplo 3

Otro ejemplo de interés es el caso en que varios focos balizados son agrupados en un único panel a efectos, por ejemplo, de aumentar la potencia lumínica radiada localmente. En este caso, si cada foco balizado del panel emitiera de manera autónoma su código de identificación, la recepción de estos códigos se vería dificultada por la potencia lumínica de todo el panel que enmascararía la transmisión de cada uno de los focos balizados que lo componen. Obsérvese que ese enmascaramiento será tanto mayor cuantos más dispositivos se agrupen en el mismo panel.

Para aliviar el potencial problema de enmascaramiento lumínico de focos balizados instalados en un mismo panel, se dispondrá de un bus digital de interconexión entre los focos balizados del panel a modo de bus de control y/o comunicación de manera que el que se sitúe a la cabeza del bus se establezca como maestro del panel y el resto como esclavos. En esta disposición maestro-esclavo, el foco balizado maestro del panel impone su código identificador a todos los esclavos, los cuales además emitirán lumínicamente el código digital de identificación del maestro en lugar del suyo propio y, además, lo harán de manera sincronizada con él a efectos de facilitar su recepción en las inmediaciones del panel.

En esta realización, el módulo de control del foco balizado maestro transmite su código de identificación por el bus de interconexión de manera que es recibido por todos los esclavos, los cuáles lo transmiten lumínicamente de manera sincronizada mediante un sincronismo indicado por el propio maestro también por el mismo bus de interconexión (por ejemplo, suponiendo que todos los esclavos realizan la recepción de manera simultánea desde el bus de interconexión, con un sincronismo implícito inmediatamente después de que la transmisión por el bus ha acabado).

Ejemplo 4

En este ejemplo, podemos suponer una configuración idéntica a la del ejemplo 1, pero asignando durante la instalación a cada foco balizado como código digital de identificación su localización global indicada en coordenadas GPS según algún convenio al uso, como podría ser usando la sintaxis estándar NMEA.

En este caso, obsérvese que el receptor una vez ha detectado el código digital de identificación del foco balizado bajo el que se encuentra no necesita consultar ningún plano de ubicaciones de los focos balizados, pues esta información está directamente indicada en ese código, pudiéndose en este caso determinar directamente las posiciones espaciales sin asistencia de ninguna información auxiliar adicional.

Descripción de los dibujos

Figura 1

Un dispositivo de iluminación LED según esta invención (100), lo que venimos denominando como foco balizado, está compuesto funcionalmente por un grupo de uno o varios LEDs (130), de una electrónica de modulo de control de esos LEDs (120) y de una memoria no volátil de registro del código digital de identificación (110) que le es asignado en algún momento de su vida.

El dicho foco balizado (100) se conecta a una red de suministro de energía eléctrica (600), pudiéndose ser la red pública de suministro de corriente eléctrica alterna (por ejemplo, la red de 220Vac, 50Hz en Europa) o una red específica de suministro de corriente ya sea continua o alterna.

5 Cada cierto intervalo de tiempo, fijo para el dispositivo (100), el módulo de control (120) lee el contenido de la memoria de identificación (110) y cambia secuenciadamente los parámetros de funcionamiento de conjunto de LEDs (130) a efectos de que se produzca una transmisión lumínica de ese
10 identificador de manera imperceptible al ojo humano.

Un dispositivo móvil (400) que transite por el área iluminada por los focos balizados (100, 200 y 300 en la figura) cuya posición espacial se quiera
15 determinar y al que se supone dotado de un dispositivo receptor mediante fotodetección (410) y de un mecanismo demodulador (420) de los códigos de identificación, extraerá el código digital de identificación (800) del foco balizado de mayor intensidad, o bien extraerá varios de ellos correspondientes a varios focos balizados próximos indicando para cada uno de ellos uno, o varios, de los siguientes parámetros: intensidad lumínica del
20 haz asociado, diferencia de tiempo o fase de llegada desde el foco balizado transmisor, o cualquier otro parámetro físico de la luz detectada y que se pueda relacionar con la distancia entre el emisor lumínico y el receptor. Mediante la información extraída por el receptor / demodulador, la aplicación de cálculo de posición (430) determinará la posición relativa del
25 dispositivo móvil con respecto a los focos balizados y finalmente determinará la posición absoluta mediante consulta de una base de datos (500) mantenida en el sistema a modo de plano del área iluminada donde estarán registradas las posiciones absolutas de todos y cada uno de los focos balizados del sistema.

30 Figura 2

Asimismo, la figura 2 ilustra el funcionamiento de focos balizados según el modo de realización número 2 descrito más abajo. En este modo de
35 realización, el foco balizado (100) se puede interconectar opcionalmente a otros focos balizados del mismo tipo (200 y 300) mediante un bus de interconexión (700), de manera que exactamente uno de ellos se establece como maestro del bus (100) y los demás como esclavos del anterior (200 y 300). Durante el funcionamiento de los focos balizados dispuestos en esta
40 configuración maestro-esclavo, el maestro transmite periódicamente su código digital de identificación sobre el bus hacia todos sus esclavos simultáneamente con alguna indicación, explícita o implícita, de sincronismo para la transmisión lumínica conjunta.

45 En el ejemplo de la figura, cada foco balizado dispone de un puerto de lectura (140) y de un puerto de escritura (150). Para agrupar un conjunto de focos balizados de manera que todos ellos emitan sincronizadamente un único código digital de identificación, el puerto de lectura (240) se conectará al puerto de escritura (150) del anterior y el primero de ellos
50 (140) se quedará sin conectar a ningún otro pudiéndose ser este un

mecanismo que permita al primer foco balizado reconocerse como maestro del bus y los restantes como esclavos.

Figura 3

5 En la figura 3 se ilustra esquemáticamente cómo se realiza la transmisión del código digital de identificación de un foco balizado en forma de variación de un determinado parámetro físico p del haz de luz emitido a lo largo del tiempo t , así como las temporizaciones fundamentales T1 (tiempo de transmisión de símbolo) y T2 (periodo de retransmisión de código), así como el tiempo auxiliar T3 (tiempo de transmisión de código digital de identificación).

15 Obsérvese que el parámetro p , puede ser cualquier variable física asociada al haz de luz como podría ser, por ejemplo, su frecuencia (o equivalentemente, su longitud de onda), su fase, su intensidad lumínica (amplitud) o la anchura de los pulsos de luz en caso de realizarse la transmisión según técnicas PWM de modulación de anchura de pulsos. Obsérvese asimismo, que en este último caso es precisamente el tiempo de transmisión de símbolo el que es modulado con los bits a transmitir, por lo que T3 se debe entender en este caso particular como el tiempo promedio de transmisión de símbolo.

25 **Exposición detallada de modos de realización**

Modo de realización 1: foco balizado autónomo, o asíncrono

30 Este modo de realización de la invención se correspondería a la configuración más simple de esta invención según la reivindicación 1. Este modo de realización consiste en dotar a un dispositivo de iluminación LED convencional de una memoria no volátil y no modificable tipo ROM, o similar, (110) en la que en fábrica se le graba un código digital de identificación (800) exclusivo (en el sentido de que la probabilidad de que acabe instalado junto a otro foco balizado con idéntico identificador sea ínfima). Además el dispositivo contará por diseño de un mecanismo de transmisión digital lumínico gobernado por un módulo de control (120) que, una vez el foco balizado (100) es conectado al suministro eléctrico (600), mediante control del grupo de LEDs (130) transmitirá periódicamente el código digital de identificación (800) modulado sobre el mismo haz de luz visible pero de manera imperceptible al ojo.

Modo de realización 2: foco balizado con capacidad de sincronización

45 Este modo de realización queda ilustrado en la figura 2. Un foco balizado implementado según este modo de realización, parte del diseño del modo de realización 1 añadiéndosele un mecanismo adicional de bus de interconexión (700) que permite, entre otras potenciales aplicaciones, establecer un bus de comunicación entre todos los focos balizados de un mismo panel de iluminación según una configuración maestro-esclavo sobre

el que el maestro transmite periódicamente su código digital de identificación a todos los demás esclavos, y estos lo transmiten lumínicamente de manera síncrona con el maestro en sustitución de su propio código digital de identificación.

5

Asimismo, si el foco balizado al ponerse en funcionamiento detecta que su bus de interconexión no está conectado se dispondrá a funcionar de manera idéntica a un foco balizado autónomo (modo de realización 1).

10 Obsérvese que en este caso, la electrónica de control (120) del foco balizado (100) debe realizar además de las funciones del modo de realización 1, las de:

- disposición en modo maestro o esclavo,
- las de transmisión y recepción sobre el bus de interconexión, y
- 15 - las funciones propias de los modos maestro o esclavo.

Modo de realización 3: foco balizado programable

20 Un foco balizado implementado según este modo de realización parte de un diseño base según el modo de realización 1 (foco balizado autónomo) ó según el modo de realización 2 (foco balizado sincronizable) pero en el que se dispone asimismo de un bus de interconexión (si se trata de un foco sincronizable ese bus podrá ser el mismo usado para sincronizar los focos balizados esclavos con el maestro) y, especialmente, de una memoria

25 reprogramable (por ejemplo, de tipo *flash*) para salvaguardar el código digital de identificación a efectos de permitir al propietario del sistema de iluminación asignar a cada foco balizado de su sistema un código específico según algún criterio particular.

30 Esquemáticamente, un foco balizado programable (modo de realización 3) se ajustaría también al diagrama del foco balizado (100) de la figura 2, con la observación de que en el caso de no soportar la función de sincronización, o de no quererse que la realice aún disponiendo de ella, no se realizaría interconexión con otros focos balizados.

35

40

45

50

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de iluminación LED con memorización, y transmisión lumínica de un código digital de identificación, o "foco balizado" (100), que comprende:

- a) Un conjunto de uno o más LEDs emisores de luz visible (130);
- b) Una memoria digital no volátil (110) donde se guarda un código digital de identificación del foco balizado y cuyo valor es asignado por el fabricante;
- c) Un módulo electrónico de control (120) capaz de leer desde la memoria (110) el código digital de identificación (800) y controlar la emisión de luz por parte del grupo de LEDs (130) para que periódicamente se emita el anterior código (800), mediante técnicas de modulación de luz no perceptibles al ojo humano, de manera que un dispositivo (400) emplazado en el área iluminada por el foco balizado (100) sea capaz de recibir y decodificar el código digital de identificación (800) del dicho foco balizado (100).

2. Dispositivo (100) según reivindicación 1, cuyo módulo electrónico de control (120) comprende asimismo:

- d) un bus de interconexión (700) con otros focos balizados y/o otros dispositivos externos que comprende, asimismo, una línea de entrada (140) por la que puede recibir datos y comandos y una línea de salida (150) por la que puede asimismo transmitir datos y comandos.

3. Dispositivo (100) según reivindicación 2, cuyo módulo electrónico de control (120) comprende asimismo:

- e) funcionalidad para que en el momento de ponerse en marcha se configure en uno de dos modos alternativos de funcionamiento denominados maestro y esclavo, de manera que si está interconectado por su bus de interconexión a un conjunto de focos balizados (100), entonces exactamente uno de ellos se configura en modo maestro y todos los restantes en modo esclavo;
- f) funcionalidad para que estando en marcha y en modo de funcionamiento maestro realizar la funcionalidad de la reivindicación 1 y, además, transmitir periódicamente su código digital de identificación por el bus de interconexión a través del puerto de transmisión (150) según algún convenio de transmisión de datos más un indicador de sincronismo bien explícito o bien implícito en la misma transmisión del código digital de identificación;
- g) funcionalidad para que estando en marcha y en modo de funcionamiento esclavo realizar la funcionalidad de la reivindicación 1 pero leyendo el código digital de identificación del bus de interconexión por el puerto de recepción (140) según el convenio de codificación del mismo en lugar de desde la memoria del dispositivo (110) y leyendo asimismo el sincronismo sea implícito o explícito que marca cuándo debe su módulo de control (120) realizar la

transmisión lumínica sobre el grupo de LEDs para que esta transmisión se realice de manera síncrona tanto por el maestro del bus como por todos sus esclavos.

- 5 4. Dispositivo según reivindicación 2, pero que comprende asimismo:
- h) módulo de memoria de código digital de identificación (110) con capacidad de reescritura;
 - 10 i) módulo de control (120) con funcionalidad de reconocimiento y ejecución de algún comando predefinido recibido en el puerto de lectura (140) para leer desde este mismo puerto de lectura (140) un valor cualquiera de código digital de identificación y salvaguardarlo en la memoria del foco balizado (110).

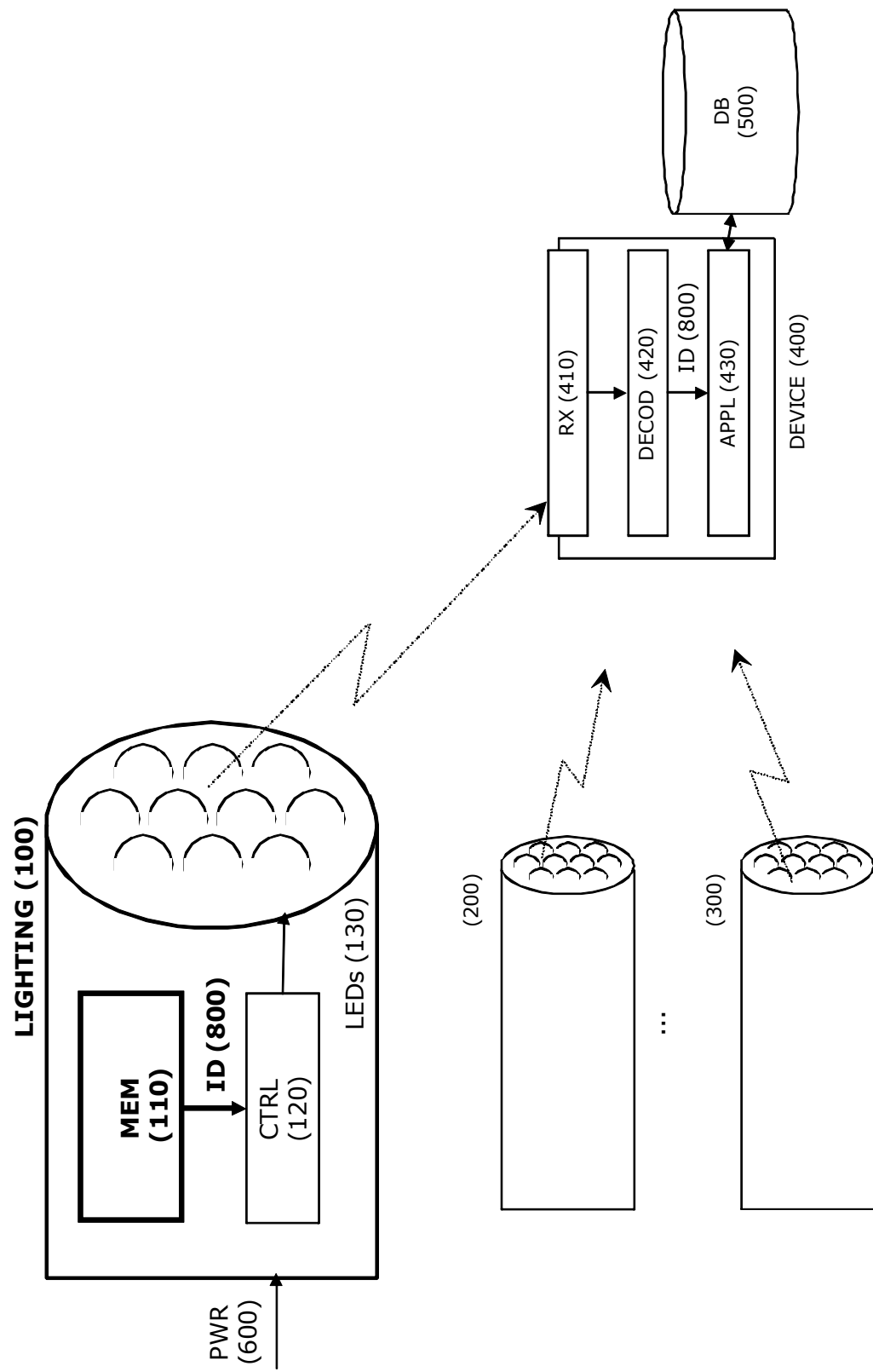


FIGURA 1

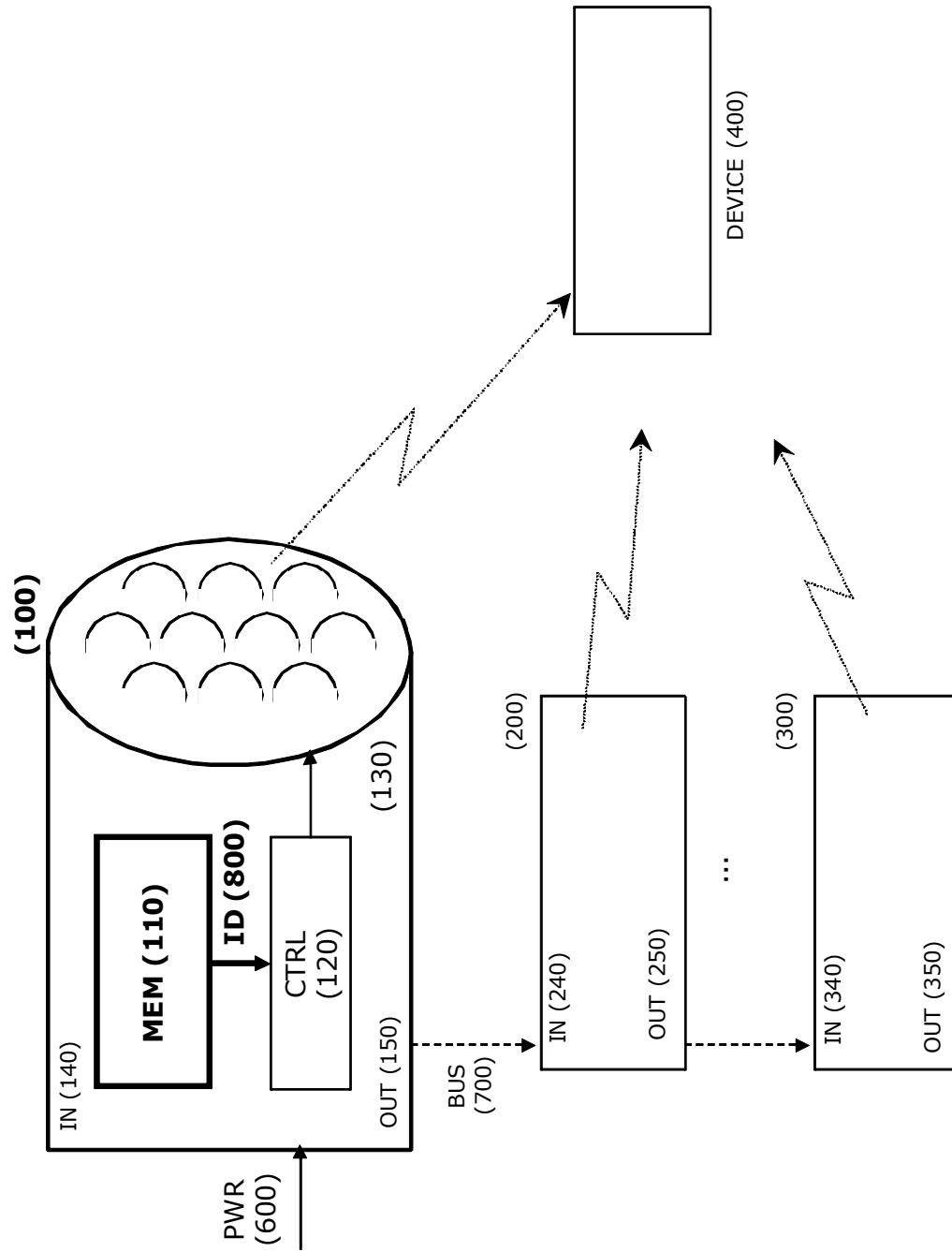


FIGURA 2

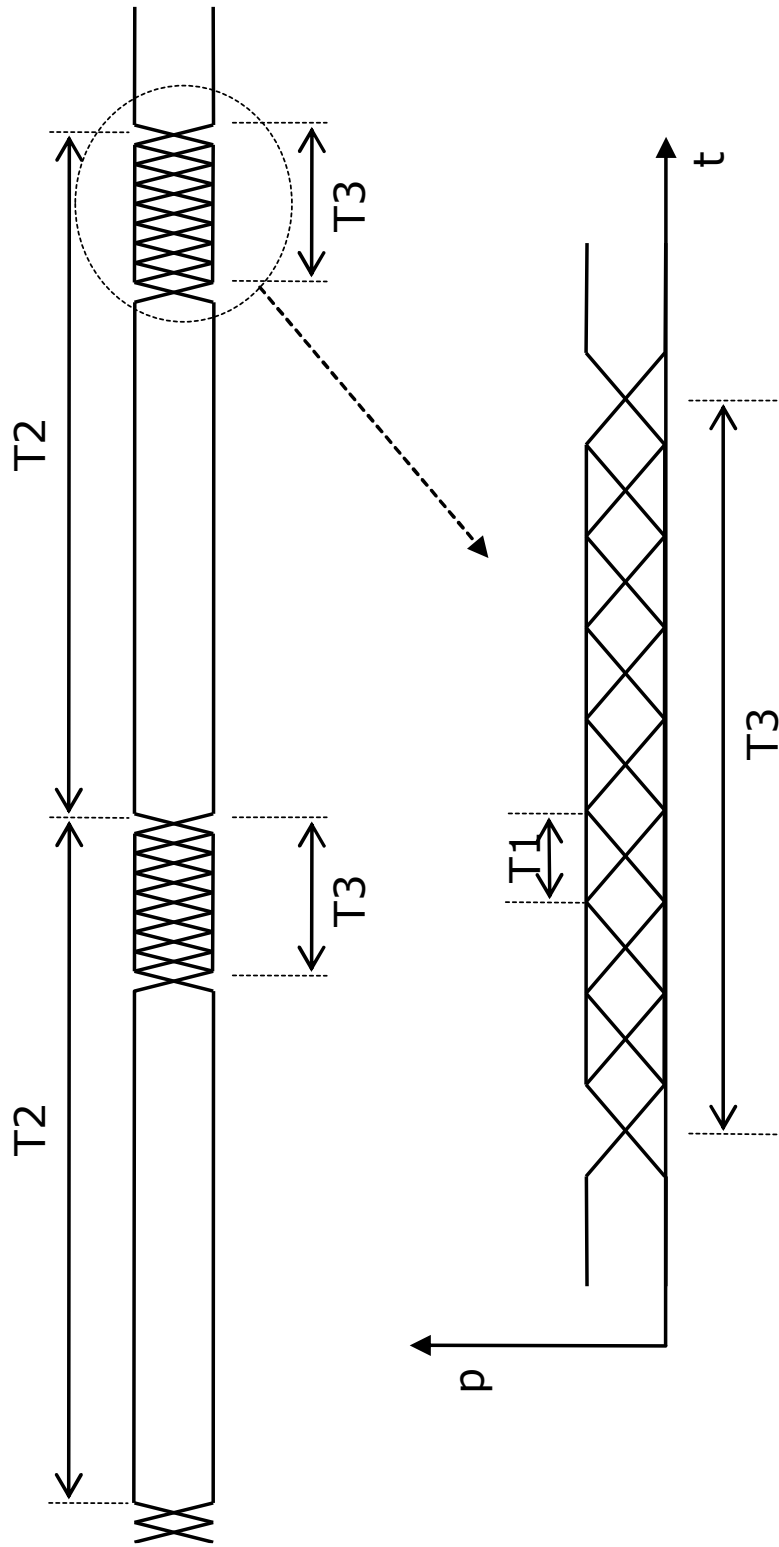


FIGURA 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 201031609
②② Fecha de presentación de la solicitud: 02.11.2010
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G01S5/26** (2006.01)
G01S17/74 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2184626 A1 (CENTRO DE AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA) 01.04.2003, todo el documento.	1-4
A	ES 8700447 A1 (MESSERSCHMITT) 19.04.1985, todo el documento.	1-4
A	JP 2000055657 A (CLARION CO LTD) 25.02.2000, Resumen WPI, Base de Datos EPODOC.	1-4
A	JP 2000131018 A (SONY CORP) 12.05.2000, Resumen WPI, Base de Datos EPODOC.	1-4
A	KR 20100020338 A (KOREA IND TECH INST [KR]) 22.02.2010, Resumen WPI, Base de Datos EPODOC.	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
28.02.2013

Examinador
G. Foncillas Garrido

Página
1/4

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

G01S

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: 28.02.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-4	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	ES 2184626 A1 (CENTRO DE AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA)	01.04.2003

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**Reivindicación 1**

El documento más próximo al objeto de la invención es D01, dicho documento presenta un sistema de localización de objetos en movimiento.

Dicho sistema comprende por una parte, fuentes de luces direccionales como puede ser un laser, hacia el objeto a localizar, y por otra un conjunto de detectores luminosos dispuestos en el entorno; Dicha fuente de luz barre el espacio incidiendo en los detectores luminosos de forma que estos puedan emitir un código identificativo del detector activado; En base a dicha información puede detectarse la posición del objeto.

Cabe destacar que el sistema de la solicitud comprende elementos sobradamente conocidos en el estado de la técnica (documentos citados en el informe) que nos ocupa como es la utilización de memorias volátiles o sistemas de control capaces de leer un código de una memoria, emitirlo y que otro sistema de control sea capaz de leerlo.

Por otro lado, la utilización de buses o modelos maestro-esclavo, es algo considerado de conocimiento común y por tanto su utilización no aporta actividad inventiva, su implantación o consideración no reviste aparente dificultad técnica que pueda establecer una aportación al estado de la técnica y su utilización se establece como una opción de diseño de un programa de control.

Por último, en dicho documento D01, se indica la utilización de señales infrarrojas pero no habría ninguna dificultad en utilizar otro tipo de frecuencias, siendo sencillo, utilizar bien una frecuencia del visible o no, pero ambas consideraciones, no revisten dificultad aparente.

Por tanto la reivindicación 1 es nueva (Artículo 6 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

Reivindicaciones 2 -4

En base a lo indicado en la reivindicación anterior, dichas reivindicaciones son nuevas (Artículo 6 LP) pero carecen de actividad inventiva (Artículo 8 LP).