

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 829**

51 Int. Cl.:

H05B 37/02 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

F21V 23/00 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.04.2012 PCT/EP2012/057857**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2013 WO13159833**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2012 E 12719651 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 2842394**

54 Título: **Controladores de luminarias**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.09.2020

73 Titular/es:
SCHREDER (100.0%)
Rue de Lusambo 67
1190 Bruxelles, BE

72 Inventor/es:
SCHRÖDER, HELMUT y
BRAND, DANIEL

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 781 829 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Controladores de luminarias

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con controladores de luminarias y, más particularmente, aunque no exclusivamente, se refiere a controladores de luminarias que tienen capacidad de atenuación.

Antecedentes de la invención

10 Es conocido proporcionar luminarias de diodo emisor de luz (LED) atenuables de alta intensidad para uso tanto en espacios interiores como en espacios exteriores. Una luminaria LED de este tipo se describe en el documento US-A-2012/0033400 para uso como balasto de emergencia para aparcamientos. La luminaria puede tener una salida fija o una salida atenuable e incorpora un sensor de movimiento que se puede utilizar para cambiar el estado de iluminación de la luminaria. Además, se describen diferentes esquemas de apagado, incluido un apagado progresivo con transiciones suaves entre niveles de iluminación.

15 Además, es conocido utilizar un sensor de luz en luminarias en una operación de modo nocturno. Una luminaria de este tipo se describe en el documento GB-A-2459180 donde se incorpora un sensor de luz en un sistema de luminaria que tiene un sensor de movimiento y un dispositivo de ajuste para ajustar la salida de la luminaria de acuerdo con movimiento detectado y/o niveles de luz detectados.

20 Otro sistema de iluminación que incluye tanto detección de presencia como detección del nivel de luz se describe en el documento EP-A-0447136. Un balasto electrónico atenuable está conectado a un detector de presencia y a un detector de luz para controlar su funcionamiento de acuerdo con las condiciones en un área localizada asociada con el balasto electrónico atenuable.

El documento US6388399 B1 describe un sistema que comprende un sensor de luz ambiente y un controlador de luminaria que puede incluir circuitos de atenuación.

El documento US2011/140611 A1 describe un controlador de luminaria que puede recibir información de sensores y que se puede utilizar para atenuar.

25 El documento US2007/057807 A1 describe un sistema de gestión de luz que incluye gestores de luminarias que se pueden incluir en dispositivos de iluminación.

30 Con el requisito de sistemas de iluminación más eficientes, más respetuosos con el medio ambiente, se utilizan zócalos de fotocélulas NEMA, junto con fotocélulas NEMA, para controlar el encendido y apagado de luminarias asociadas de acuerdo con las condiciones de iluminación ambiental. [NEMA se refiere a la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos y es una asociación comercial para la industria de fabricación eléctrica cuyas compañías miembros fabrican productos utilizados en la generación, transmisión y distribución, control y uso final de electricidad.] Sin embargo, tales sistemas no son fácilmente atenuables sin la modificación y, en particular, es necesario proporcionar cables adicionales entre la fotocélula y un controlador situado dentro del zócalo.

Compendio de la invención

35 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un controlador de luminaria que tenga una funcionalidad de atenuación.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un controlador de luminaria que tenga una fotocélula que pueda controlar la funcionalidad de atenuación.

40 Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un controlador de luminaria con funcionalidad de atenuación que se pueda montar directamente sobre la luminaria a controlar.

Otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar un controlador de luminaria con funcionalidad de atenuación que se pueda implementar con un receptáculo de tipo "0-10V" o de tipo DALI.

Otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar un controlador de luminaria que proporcione medida inteligente de la energía utilizada por la luminaria en la que está montada.

45 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un controlador de luminaria operable para controlar el funcionamiento de una luminaria, comprendiendo el controlador de luminaria:

una carcasa;

terminales de entrada de red eléctrica montados dentro de la carcasa;

un módulo conmutador de alimentación montado dentro de la carcasa y conectado a una red eléctrica de suministro;

un módulo de procesamiento central montado dentro de la carcasa; y

un módulo de comunicaciones montado dentro de la carcasa;

5 caracterizado por que el controlador de luminaria comprende además una interfaz de atenuación montada dentro de la carcasa y controlable por el módulo de procesamiento central, y un módulo de sensor montado en la carcasa y que proporciona señales de control al módulo de procesamiento central de acuerdo con las condiciones ambientales.

De acuerdo con la presente invención, el controlador de luminaria tiene la ventaja de que se puede utilizar con luminarias que ya tienen funcionalidad de atenuación, así como con luminarias que no lo tienen.

10 En una realización, el módulo sensor comprende una fotocélula para detectar condiciones de iluminación ambiental en las proximidades de la carcasa. En esta realización, las condiciones de iluminación ambiental detectadas se pueden utilizar para controlar la atenuación de la luminaria.

El módulo sensor también puede comprender un sensor de temperatura para detectar condiciones de temperatura ambiente dentro de la carcasa, proporcionando el sensor de temperatura señales de compensación de temperatura al módulo de procesamiento central.

15 En una realización, la interfaz atenuable se opera de acuerdo con señales de control proporcionadas por el módulo sensor. De forma adicional o alternativa, la interfaz atenuable se puede operar de acuerdo con un perfil de atenuación preprogramado.

Ventajosamente, el controlador de luminaria de la presente invención comprende además interfaces para protocolos "0-10V" y DALI respectivamente.

20 El controlador de luminaria se puede montar en un receptáculo de tipo "0-10V" o de tipo DALI proporcionado en una luminaria.

Si el controlador de luminaria se va a utilizar en una luminaria sin ninguna detección de condición ambiental, comprende además al menos un conector NEMA de tres pines que se puede conectar a la luminaria.

25 Sin embargo, si se requiere atenuación, la interfaz de atenuación comprende al menos un conector adicional para conexión con la luminaria. Dicho conector puede ser una interfaz óptica, al menos un pin arqueado adicional, una clavija de tipo estéreo central o una clavija de tipo coaxial.

En una realización, el controlador de luminaria comprende además al menos un enlace de servicio a través del cual se pueden cargar actualizaciones del sistema.

En otra realización, el controlador de luminaria comprende además un módulo de medida de energía conectado a los terminales de entrada de la red eléctrica.

30 Idealmente, la carcasa comprende al menos una ventana transparente o translúcida a través de la cual se pueden determinar las condiciones ambientales.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona una luminaria que comprende un controlador de luminaria como se ha descrito anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

35 Para una mejor comprensión de la presente invención, se hará referencia ahora, sólo a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 ilustra un diagrama de bloques esquemático de los componentes en un controlador de luminaria de acuerdo con la presente invención;

40 La Figura 2 ilustra una vista lateral de una primera realización de un controlador de luminaria de acuerdo con la presente invención;

La Figura 3 ilustra una vista inferior del controlador de luminaria de la Figura 2;

La Figura 4 ilustra una vista lateral de un receptáculo de control "0-10V";

La Figura 5 ilustra una vista lateral de un receptáculo de control DALI;

45 La Figura 6 ilustra una vista inferior de una segunda realización de un controlador de luminaria de acuerdo con la presente invención;

La Figura 7 ilustra una vista inferior de una tercera realización de un controlador de luminaria de acuerdo con la presente invención;

La Figura 8 ilustra una vista inferior de una cuarta realización; y

La Figura 9 ilustra una vista lateral seccionada de un controlador de luminaria montado directamente en una luminaria.

Descripción de la invención

5 La presente invención se describirá con respecto a realizaciones particulares y con referencia a ciertos dibujos, pero la invención no está limitada a ellos. Los dibujos descritos son sólo esquemáticos y son no limitativos. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede estar exagerado y puede no estar dibujado a escala con fines ilustrativos.

10 Las luminarias son bien conocidas para iluminación de grandes áreas y se pueden utilizar, por ejemplo, en aplicaciones de alumbrado de vías públicas. Cada luminaria comprende una pluralidad de elementos de diodo emisor de luz (LED) y al menos un circuito excitador para controlar el funcionamiento de los LED. Los circuitos excitadores de los LED pueden controlarse para apagar el circuito excitador completamente durante el día si hay un interruptor proporcionado por delante del circuito excitador. Este puede implementarse utilizando un relé de conmutación que incluye una interfaz ZigBee que conmuta la alimentación de la red eléctrica y tiene el nivel de aislamiento requerido.

15 ZigBee es una marca comercial de ZigBee Alliance que proporciona una especificación para un conjunto de protocolos de comunicación de alto nivel que utilizan radios digitales pequeñas, de baja potencia, basadas en un estándar IEEE 802 para redes de área personal. ZigBee es particularmente útil en aplicaciones de radiofrecuencia (RF) en las que se requieren bajas velocidades de datos, larga duración de la batería y conexión en red segura, y en casos en los que se requiere transmisión de datos periódica o intermitente o una transmisión de señal única desde un sensor u otro dispositivo de entrada.

20 Otra forma de controlar los circuitos excitadores de los LED es utilizar una entrada "1-10V" o una entrada de interfaz de iluminación direccionable digital (DALI). En este caso, la corriente de salida del circuito excitador se establece en 0 cuando se desea que la luminaria asociada esté apagada. Sin embargo, siempre queda una corriente de reposo remanente que puede variar de un circuito excitador a otro.

25 DALI es un estándar técnico para sistemas basados en red para controlar la iluminación en edificios. Se estableció como un sucesor de los sistemas de control de iluminación "0-10V", pero ambos sistemas todavía se utilizan en la actualidad. DALI es un estándar abierto que es una alternativa a la interfaz de señal digital (DSI), en la cual está basado. El estándar DALI también incorpora un protocolo de comunicaciones y una interfaz eléctrica para redes de control de iluminación.

30 Una red DALI convencional comprende un controlador y uno o más dispositivos de iluminación, por ejemplo, balastos y atenuadores eléctricos, teniendo cada dispositivo de iluminación una interfaz DALI. El controlador monitoriza y controla cada dispositivo de iluminación por medio de una conexión de datos bidireccional. El protocolo DALI permite que los dispositivos de iluminación se puedan direccionar individualmente, así como que se puedan direccionar en grupos.

35 En una red DALI, a cada dispositivo de iluminación se le asigna una dirección estática única en el rango numérico de 0 a 63, haciendo que sea posible tener 64 dispositivos en un sistema independiente. De forma alternativa, DALI se puede utilizar como un subsistema por medio de pasarelas DALI para direccionar más de 64 dispositivos. Los datos se transfieren entre el controlador y cada dispositivo por medio de un protocolo serie asíncrono, semidúplex, a través de un bus diferencial de dos hilos con una velocidad de transferencia de datos fija, típicamente de 1200 bits por segundo. La red puede estar dispuesta en una topología de bus o de estrella o una combinación de las mismas. Como el sistema DALI no está clasificado como de voltaje extra bajo separado (SELV), se puede ejecutar junto a cables de la red eléctrica o dentro de un cable multinúcleo que incluye alimentación de la red eléctrica. Los datos se transmiten utilizando codificación Manchester (también conocida como codificación de fase) y tienen una alta relación señal/ruido que permite una comunicación fiable en presencia de una gran cantidad de ruido eléctrico.

45 En su forma más simple, la presente invención está relacionada con un controlador de luminaria que incorpora una fotocélula que tiene una clavija o conector convencional de tres pines que cumple con los estándares NEMA. El controlador de luminaria se puede implementar de manera sencilla en luminarias existentes que tienen un zócalo convencional de tres pines que cumple con los estándares NEMA. El controlador de luminaria se puede usar con un receptáculo de control DALI o con un receptáculo de control "0-10V", sin ninguna modificación. Aunque el controlador de luminaria puede proporcionar señales de atenuación, esta funcionalidad no se puede utilizar cuando el controlador de luminaria se utiliza con receptáculos de control convencionales que tienen sólo tres conexiones.

55 En otra realización, el controlador de luminaria incluye una primera parte de una interfaz óptica a través de la cual se pueden transmitir señales de control de la atenuación a un receptáculo de control modificado. El receptáculo de control modificado también tiene una segunda parte de una interfaz óptica para recibir las señales transmitidas en forma de pulsos de luz. Dicha interfaz óptica evita la necesidad de cableado adicional entre el controlador de luminaria y el receptáculo modificado ya que las señales de control de atenuación son señales ópticas que comprenden pulsos de luz modulados, generados por un transmisor óptico que forma parte del controlador de luminaria de acuerdo con las condiciones de luz ambiental detectadas, que son recibidas por un receptor óptico que forma parte del receptáculo de

control modificado. El receptáculo de control modificado puede ser un receptáculo de control "0-10V" modificado, o un receptáculo de control DALI modificado. El receptáculo de control de acuerdo con la presente invención es similar a los receptáculos convencionales "0-10V" y/o a los receptáculos DALI convencionales pero que se han modificado para incorporar la segunda parte de la interfaz óptica como se describió anteriormente.

5 Naturalmente, el controlador de luminaria tiene un sensor para detectar niveles de luz ambiental en las proximidades de la luminaria. El sensor puede comprender cualquier dispositivo fotosensible o fotoeléctrico adecuado que convierta luz incidente en señales eléctricas. Las señales eléctricas se utilizan para controlar un generador óptico que genera los pulsos de luz modulados de acuerdo con las señales eléctricas recibidas. El generador óptico forma una primera parte de la interfaz óptica. Una segunda parte de la interfaz óptica está contenida en el receptáculo de control y
10 comprende el receptor óptico en forma de un dispositivo fotosensible o fotoeléctrico que convierte los pulsos ópticos modulados recibidos en señales de control eléctricas para proporcionar señales de atenuación para una luminaria en la cual están montados el receptáculo de control y el controlador de luminaria.

Además de la interfaz óptica, se proporcionan conexiones eléctricas convencionales entre el controlador de luminaria y el receptáculo de control por medio de una clavija NEMA de tres pines proporcionada en el controlador de luminaria y un zócalo NEMA de tres pines proporcionado en el receptáculo de control que está montado en una luminaria. Tal controlador de luminaria puede incluir otra funcionalidad como se describirá con mayor detalle más adelante.

En otra realización de la invención, el controlador de luminaria puede tener pines adicionales que engranan con receptáculos de control modificados que tienen el mismo número de pines adicionales. Por ejemplo, se puede implementar un conector de pines de cinco pines que se enchufa en un zócalo de cinco pines de un receptáculo de control modificado, ya sea "0-10V" o DALI. En esta realización, uno de los pines adicionales se puede usar para proporcionar una señal de atenuación desde el controlador de luminaria al receptáculo de control y a continuación a un balasto regulable para controlar el nivel de luz de la luminaria entre 0% y 100%.

La Figura 1 ilustra un diagrama de bloques de un controlador de luminaria 100 de acuerdo con la presente invención. El controlador de luminaria 100 comprende un módulo de medida de energía 110 conectado a una red eléctrica de suministro 120 a través de una línea 130 activa (L) y de una línea 140 neutra (N) y un circuito de protección contra sobretensiones 150. El circuito de protección contra sobretensiones 150 evita daños a los componentes situados dentro del controlador de luminaria 100 en caso de un pico en la red eléctrica de suministro 120.

El módulo de medida de energía 110 está conectado eléctricamente a un módulo conmutador de alimentación 160 en la línea 170, conmutando el módulo conmutador de alimentación 160 la alimentación a la carga 180 a través de la línea 190. En este caso, la carga 180 comprende una luminaria (no mostrada).

Un módulo de suministro de energía interno 200 está conectado eléctricamente a la línea 170 a través de una línea de conexión 210. El módulo de suministro de energía interno 200 también está conectado al módulo de medida de energía 110 a través de una línea de conexión 220.

Asociada con el módulo de suministro de energía interno 200 está una fuente aislada 230 que proporciona un aislamiento apropiado de acuerdo con los requisitos locales. La fuente aislada 230 incluye funcionalidad para un receptáculo DALI 240 o un receptáculo "0-10V" 250 e incluye un enlace de servicio 260. El enlace de servicio 260 proporciona una señal de atenuación 270 para la luminaria (no mostrada) si la luminaria tiene funcionalidad de atenuación, siendo la señal de atenuación de entre 0% y 100%.

Se proporciona un módulo sensor 280 que comprende una fotocélula 290 para detectar el nivel de luz ambiente o ambiental 300, un sistema 310 de interruptor de láminas/imán conectado a un interruptor de servicio 320, y un sensor de temperatura 330 para detectar el nivel de temperatura ambiente o ambiental 340. Se apreciará que los elementos existentes en el módulo sensor 280 se muestran como ilustraciones esquemáticas y se pueden implementar en cualquier forma apropiada.

Un módulo de procesamiento central 350 está conectado para recibir señales de salida procedentes tanto del módulo sensor 280 a través de una línea de transferencia de datos 360, como del módulo de medida de energía 110 a través de una línea de transferencia de datos 370. El módulo de procesamiento central 350 comprende funciones de procesamiento central que incluyen: lógica de conmutación y de atenuación; lógica de configuración de medición y control; y lógica de calibración. Un enlace de servicio 380 está conectado al módulo de procesamiento central 350 a través de una interfaz 390 del enlace de servicio.

Como se muestra, el módulo de procesamiento central 350 está conectado para proporcionar señales de control a la fuente aislada 230 de 4kV a través de la línea de transferencia de datos 400 y también a un módulo transmisor 410 a través de la línea de transferencia de datos 420. El módulo transmisor 410 comprende un transmisor-receptor RF ZigBee 430 y una antena ZigBee 440. El transmisor-receptor ZigBee 430 interactúa de forma inalámbrica con otros transmisores-receptores 450 configurados para ZigBee. Se apreciará que, aunque sólo se muestra otro transmisor-receptor ZigBee 450, éste es representativo de una red inalámbrica ZigBee.

Además, se proporciona un reloj de tiempo real (RTC) 460 y dicho reloj está conectado al módulo de procesamiento central 350 a través de una línea de transferencia de datos 470. El módulo de procesamiento central 350 también está conectado al interruptor de alimentación 160 a través de una línea de transferencia de datos 480.

5 Haciendo referencia ahora a los elementos del módulo sensor 310 con mayor detalle, la fotocélula 290 detecta condiciones de amanecer y anochecer, así como situaciones de poca luz y tiene un punto de disparo ajustable con histéresis; el sistema 310 de interruptor de láminas/imán proporciona un método no invasivo para inicializar el controlador de luminaria, que incluye una forma de proporcionar actualizaciones de firmware, diagnóstico y calibración, así como una comprobación de calibración de la medición utilizando LED parpadeantes; y el sensor de temperatura 330 mide la temperatura dentro de la carcasa de modo que puede proteger a la electrónica de temperaturas excesivas y proporcionar al módulo de procesamiento central 350 correcciones de compensación de temperatura para el módulo de medida de energía 110.

El módulo de medida de energía 110 proporciona una precisión del 1% para facturación de energía en un rango de 0,1VA a 1500VA con detección de paso por cero de tensión y de corriente de la red eléctrica. Además, el módulo de medida de energía 110 tiene bajo consumo de energía.

15 El RTC 460 es preciso y estable, proporcionando unos niveles de precisión mejores de 5 segundos por cada 24 horas o de 1 minuto por cada semana. Idealmente, el RTC 460 se mantiene en hora durante más de 72 horas cuando no se aplica ninguna alimentación. No requiere ningún mantenimiento.

20 El módulo de suministro de energía interno 200 tiene una entrada de rango múltiple, típicamente entre 90 y 300 V de CA, y proporciona una salida de CC a 3,3 V y 500 mA. Para la fuente aislada 230, se proporciona una tensión de entre 18 y 20 V a 25 mA con rizado no regulado que es inferior a 200 mV. El módulo de suministro de energía interno 200 es eficiente en que su consumo de energía total es inferior a 0,3 W.

El interruptor de alimentación 160 tiene una corriente continua máxima de 5A y puede encenderse en un paso por cero de la tensión y apagarse en un paso por cero de la corriente. Tiene bajas corriente y potencia de activación permanente.

25 El módulo de procesamiento central 350, como se describió anteriormente, tiene la capacidad de procesar todas las funciones requeridas. Es un módulo de baja potencia que tiene almacenamiento no volátil (NV) permanente.

30 El módulo RF ZigBee 410 es totalmente compatible con la versión actual del sistema Owlet Nightshift y tiene menor coste pero mayor rango. El sistema Owlet Nightshift comprende un sistema de telegestión para monitorizar, controlar, medir y gestionar la iluminación exterior. Está basado en tecnologías abiertas y ahorra energía, reduce las emisiones de gases de efecto invernadero, mejora la fiabilidad de la iluminación exterior y reduce el coste de mantenimiento. En el sistema Owlet Nightshift, cada punto de luz individual se puede apagar/encender o atenuar en cualquier momento. La información relacionada con el estado operativo, el consumo de energía y los fallos del sistema se puede proporcionar y almacenar en una base de datos con un sello temporal y una ubicación geográfica exactos. El sistema garantiza que se proporciona en la calle el nivel de iluminación correcto y fiable con costes operativos reducidos. Debido a su arquitectura abierta, el sistema Owlet Nightshift hace que las redes de alumbrado público formen parte de Internet, permitiendo de este modo aplicaciones basadas en la web para el control de dichas redes de alumbrado público.

40 La interfaz DALI 240 proporciona una salida de acuerdo con la norma IEC 62386 y puede admitir de 1 a 4 esclavos. La interfaz "0-10V" 250 está configurada de acuerdo con la norma EN60929 Anexo E para un máximo de 16 clientes. En funcionamiento, la interfaz DALI 240 o la interfaz "0-10V" 250 se utilizan de acuerdo con el tipo de receptáculo de control con el que se utilizará el controlador de luminaria 100.

45 El enlace de servicio 380 opera a 115 kbb o mejor. A través de la interfaz 390 del enlace de servicio, se pueden implementar actualizaciones de firmware para todos los componentes con firmware. Además, se puede llevar a cabo un diagnóstico completo de la funcionalidad vital del sistema, permitiendo al mismo tiempo una calibración rápida y proporcionando accesibilidad después de que el controlador de luminaria se haya sellado.

50 El controlador de luminaria de acuerdo con la presente invención se puede utilizar con cualquiera de los voltajes internacionales, a saber, 120 V, 208 V, 240 V y 277 V para Norteamérica, 230 V para Europa y otros países. Además, en algunas otras partes del mundo se pueden utilizar 110V y 220V. El controlador también se adecúa al sistema Owlet Nightshift existente como se describió anteriormente con un controlador de segmentos y una interfaz de usuario basada en SQL.

55 De acuerdo con la presente invención, las condiciones de luz ambiente 300 detectadas por la fotocélula 290 existente en el módulo sensor 280 proporcionan una señal de salida indicativa de la cantidad de luz detectada que es reenviada al módulo de procesamiento central 350 para su procesamiento. Si la señal de salida está por debajo de un valor umbral predeterminado, entonces el módulo de procesamiento central 350 proporciona una señal para que el enlace de servicio 260 proporcione una señal de atenuación 270 para la luminaria siempre y cuando admita una capacidad de atenuación. La señal de atenuación 270 se transmite desde el controlador de luminaria a la luminaria de varias maneras, como se describirá con mayor detalle más adelante.

Aunque no se muestra, la fotocélula 290 genera una señal eléctrica que se transfiere al módulo de procesamiento central 350 en la línea de transferencia de datos 360. La señal eléctrica se convierte en señales compatibles para que el enlace de servicio 620 proporcione una señal de atenuación 630 para la luminaria (no mostrada).

5 Las Figuras 2 y 3 ilustran respectivamente una vista lateral y una vista inferior de una realización de un controlador de luminaria 500 de acuerdo con la presente invención. El controlador de luminaria 500 comprende una carcasa 510 que tiene ventanas transparentes 520, 530 y que está montada en una base 540. La base 540 incluye un conector NEMA estándar de tres pines 550 que se muestra con mayor claridad en la Figura 3.

Aunque las ventanas 520, 530 se describen como transparentes, también podrían estar hechas de un material translúcido a través del cual se puede detectar la luz ambiente.

10 Como se muestra en la Figura 3, el conector NEMA estándar de tres pines 550 comprende tres pines del conector 560, 570, 580 arqueados dispuestos en la circunferencia de un círculo 590 como se indica mediante una línea de puntos. Cada pin 560, 570, 580 comprende un segmento del círculo 590 y cada uno tiene una longitud diferente a la de los otros pines. Esto garantiza que el conector 550 sólo se puede insertar en su conector de zócalo asociado (no mostrado) en una posición y a continuación se puede girar para enclavar en su sitio la conexión pin/zócalo.

15 En la Figura 4, se muestra un receptáculo de control "0-10V" 600 que comprende una carcasa 610 y una superficie superior 620. Como se muestra, en la carcasa 610 se proporcionan conexiones estándar "0-10V" 630, 640, 650, 660, 670. Se proporcionan tres conexiones a la red eléctrica 630, 640, 650 junto con las conexiones específicas "0-10V" 660, 670, a saber, conexiones de baja tensión.

20 La superficie superior 620 incluye un zócalo NEMA de tres pines (no mostrado) en el que se puede insertar el conector NEMA estándar de tres pines 550 del controlador de luminaria 500. El zócalo comprende tres ranuras arqueadas para alojar a los pines 560, 570, 580 arqueados correspondientes del conector 550. Como ocurre con el conector NEMA de tres pines 550, las ranuras arqueadas tienen diferentes tamaños para garantizar que el pin 560, 570, 580 correcto se engrana con la ranura correcta antes de ser enclavado en su sitio por rotación del controlador de luminaria 500 con respecto al receptáculo de control "0-10V".

25 En la Figura 5, se muestra un receptáculo de control DALI modificado 700, el cual comprende una carcasa 710 y una superficie superior 720. Como se muestra, en la carcasa 710 se proporcionan conexiones DALI estándar 730, 740, 750, 760, 770. Se proporcionan tres conexiones a la red eléctrica 730, 740, 750 junto con las conexiones específicas DALI 760, 770, a saber, conexiones de baja tensión.

30 La superficie superior 720 incluye un zócalo NEMA de tres pines (no mostrado) en el que se puede insertar el conector NEMA estándar de tres pines 550 del controlador de luminaria 500. El zócalo comprende tres ranuras arqueadas para alojar a los pines 560, 570, 580 arqueados correspondientes del conector 550. Como ocurre con el conector NEMA de tres pines 550, las ranuras arqueadas tienen diferentes tamaños para garantizar que el pin 560, 570, 580 correcto se engrana con la ranura correcta antes de ser enclavado en su sitio por rotación del controlador de luminaria 500 con respecto al receptáculo de control DALI.

35 Yendo ahora a la Figura 6, se muestra otra realización de un controlador de luminaria 800 de acuerdo con la presente invención. Su vista lateral es idéntica a la vista lateral del controlador de luminaria 500 pero tiene una base 840 modificada como se muestra. Como antes, la base 840 incluye un conector NEMA de tres pines 550 para conexión a un receptáculo de control "0-10V" o a un receptáculo de control DALI. Sin embargo, en esta realización, el controlador de luminaria 800 incluye una primera parte de una interfaz óptica 860 y es necesario modificar el receptáculo de control
40 "0-10V" o el receptáculo de control DALI para incluir una segunda parte de la interfaz óptica.

La primera parte de la interfaz óptica comprende el enlace de servicio 260 en la fuente aislada 230 como se muestra en la Figura 1, el cual convierte señales eléctricas recibidas desde el módulo de procesamiento central 350 en señales ópticas que conforman la señal de atenuación 270 para la luminaria. En esta realización, la señal de atenuación 270 comprende una señal óptica pero puede ser una señal eléctrica en otras realizaciones como se describirá más adelante. La segunda parte de la interfaz óptica, ya sea en el receptáculo de control "0-10V" o en el receptáculo de control DALI, comprende un receptor óptico para recibir la señal óptica y la convierte en una señal de control eléctrica para controlar la atenuación de la luminaria.
45

La interfaz óptica 860 proporciona una conexión adicional entre el controlador de luminaria 800 y el receptáculo de control ("0-10V" o DALI) en el que se coloca para proporcionar una señal de atenuación de acuerdo con las condiciones de luz ambiente detectadas por la fotocélula 290 (Figura 1) o de acuerdo con un perfil de atenuación predeterminado. Para cada uno de los receptáculos de control "0-10V" o DALI modificados, se puede establecer comunicación óptica unidireccional cuando el controlador de luminaria 800 se enchufa en cualquiera de los dos receptáculos modificados. Se utilizan diodos emisores de luz (LED) para generar pulsos de señal apropiados de acuerdo con la señal que va a transferirse desde el controlador de luminaria 800 y el receptáculo modificado.
50

55 Aunque la comunicación se describe como unidireccional en esta realización, se apreciará que la comunicación también puede ser bidireccional. En este caso, el controlador de luminaria 800 y el receptáculo modificado con el que se va a utilizar incluyen tanto un transmisor óptico como un receptor óptico.

- 5 En otra realización, como se muestra en la Figura 7, un controlador de luminaria 900 es similar al controlador de luminaria 500 mostrado en la Figura 2, pero tiene un sistema de conector modificado en su base 940 que comprende un conector NEMA de tres pines 950 junto con dos pines 980, 990 arqueados adicionales que están situados en otro círculo que tiene un diámetro mayor que el círculo en el que se basa el conector NEMA 950. Estos pines 980, 990 están concebidos para proporcionar conexiones adicionales con el receptáculo de control en el que está montado el controlador de luminaria 900. Esto significa que el receptáculo de control tiene, además de su zócalo NEMA estándar con tres ranuras, dos ranuras adicionales para alojar a los pines 980, 990 adicionales. El receptáculo de control en esta realización es otro receptáculo de control "0-10V" o DALI modificado. Aunque se muestran dos pines 980, 990 adicionales, se apreciará que se pueden implementar más de dos pines adicionales si es necesario.
- 10 En la Figura 8, se muestra otro controlador de luminaria 1000 en el que su base 1040 incluye un conector NEMA estándar de tres pines 1050 junto con una interfaz 1060 situada en su centro. La interfaz 1060 puede comprender una interfaz óptica como se describió anteriormente con referencia al controlador de luminaria 800 mostrado en la Figura 6. De nuevo, el receptáculo de control con el que se utilizará el controlador de luminaria 1000 se modifica en consecuencia para proporcionar la segunda parte de la interfaz (no mostrada).
- 15 De forma alternativa, la interfaz 1060 puede ser un conector de pines eléctrico que comprende al menos una conexión adicional entre el controlador de luminaria 1000 y el receptáculo de control en el que se va a montar, estando modificado el receptáculo de control para que tenga un zócalo adicional para alojar al conector de pines adicional. Tal conector de pines puede comprender una clavija de tipo estéreo o una clavija de tipo coaxial, proporcionando cada uno de ellos dos conexiones. De forma alternativa, el receptáculo de control puede incluir el conector de pines adicional y el controlador de luminaria puede incluir el zócalo para alojar al conector de pines adicional.
- 20 En la Figura 9, se muestra un ejemplo ilustrativo de un controlador de luminaria 1100. El controlador de luminaria 1100 es similar al controlador de luminaria 500 mostrado en la Figura 1 e incluye una carcasa 1110 que tiene dos ventanas transparentes 1120, 1130 montadas en una base 1140. Como se describió anteriormente, las ventanas 1120, 1130 también pueden estar hechas de un material translúcido que permite detección de la luz ambiente, etc. En lugar del conector NEMA de tres pines 550, se proporciona una parte 1200 de un conector de clavija 1210 en su base 1140. En este ejemplo ilustrativo, no hay necesidad de un receptáculo de control ya que el controlador de luminaria 1100 está montado directamente en la parte superior de una luminaria 1250 como indica la línea de puntos. Se proporciona una placa de montaje 1260 sobre la cual se atornilla el controlador de luminaria 1100 (no mostrado). Dentro de la luminaria, se proporciona una segunda parte 1220 del conector de clavija 1210. Como se muestra, la segunda parte 1220 del conector de clavija 1210 tiene cinco cables 1230, 1232, 1234, 1236, 1238 que conectan el controlador de luminaria 1100 a una alimentación eléctrica (no mostrada) que es equivalente a la alimentación eléctrica 120 (Figura 1) y a otra funcionalidad dentro de la luminaria. Uno de los cables 1230, 1232, 1234, 1236, 1238 está conectado para proporcionar la señal de atenuación 270 a través del enlace de servicio 260 como se muestra en la Figura 1. Aunque se muestran cinco cables, se apreciará que pueden estar presentes más de cinco cables de acuerdo con la configuración de luminaria particular.
- 25 Se apreciará que usando ZigBee, un controlador de luminaria de acuerdo con la presente invención se puede utilizar para una única luminaria con la que está asociado o con varias luminarias situadas en las proximidades y que se pueden controlar a través de la red ZigBee. Además, aunque la invención se ha descrito utilizando redes ZigBee, se puede implementar cualquier otra red de comunicación adecuada.
- 30 Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones específicas, se apreciará que se pueden implementar otras realizaciones sin apartarse del alcance de la presente invención.
- 35
- 40

REIVINDICACIONES

1. Un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) operable para controlar el funcionamiento de una luminaria, comprendiendo el controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100):
una carcasa (510; 610; 710; 1110);
- 5 terminales de entrada de la red eléctrica montados dentro de la carcasa (510; 610; 710; 1110);
un módulo conmutador de alimentación (160) montado dentro de la carcasa (510; 610; 710; 1110) y conectado a una red eléctrica de suministro (120);
un módulo de procesamiento central (350) montado dentro de la carcasa (510; 610; 710; 1110); y
un módulo de comunicaciones montado dentro de la carcasa (510; 610; 710; 1110);
- 10 en donde el controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) comprende además una interfaz de atenuación montada dentro de la carcasa (510; 610; 710; 1110) y controlable por el módulo de procesamiento central (350), y un módulo sensor (280) montado en la carcasa (510; 610; 710; 1110) y que proporciona señales de control al módulo de procesamiento central (350) de acuerdo con las condiciones ambientales;
caracterizado por que el controlador de luminaria se puede montar en un receptáculo de tipo "0-10V" (600) proporcionado en la luminaria o en un receptáculo tipo DALI (700) proporcionado en la luminaria, y por que la interfaz de atenuación comprende al menos un conector adicional para conexión con la luminaria.
- 15
2. Un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo sensor (280) comprende una fotocélula (290) para detectar condiciones de iluminación ambiental en las proximidades de la carcasa (510; 610; 710; 1110).
- 20
3. Un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el módulo sensor (280) comprende un sensor de temperatura (330) para detectar condiciones de temperatura ambiente dentro de la carcasa (510; 610; 710; 1110), proporcionando el sensor de temperatura (330) señales de compensación de temperatura al módulo de procesamiento central (350).
- 25
4. Un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la interfaz de atenuación se opera de acuerdo con señales de control proporcionadas por el módulo sensor (280).
5. Un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la interfaz de atenuación se opera de acuerdo con un perfil de atenuación preprogramado.
- 30
6. Un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además interfaces para protocolos "0-10V" y DALI respectivamente.
7. Un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un conector adicional comprende una primera parte de una interfaz óptica (860).
- 35
8. Un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el módulo sensor (280) comprende un sensor que comprende un dispositivo fotosensible o fotoeléctrico diseñado para convertir la luz incidente en señales eléctricas, y en donde la primera parte de la interfaz óptica (860) incluye un generador óptico diseñado para generar pulsos de luz modulados de acuerdo con las señales eléctricas.
- 40
9. Un controlador de luminaria de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el al menos un conector adicional comprende al menos un pin arqueado adicional (880; 890).
10. Un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el al menos un conector adicional comprende una clavija de tipo estéreo central.
11. Un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el al menos un conector adicional comprende una clavija de tipo coaxial.
- 45
12. Un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un enlace de servicio (380) a través del cual se pueden cargar actualizaciones del sistema.
- 50
13. Un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un módulo de medida de energía (110) conectado a los terminales de entrada de la red eléctrica.

14. Un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la carcasa (510; 610; 710; 1110) comprende al menos una ventana transparente (520, 530; 1120, 1130) a través de la cual se pueden determinar las condiciones ambientales.
- 5 15. Una luminaria que comprende un controlador de luminaria (100; 500; 800; 900; 1000; 1100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un receptáculo de tipo "0-10V" (600) o un receptáculo de tipo DALI (700).
16. Una luminaria que comprende un controlador de luminaria (800) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, y un receptáculo de tipo "0-10V" (600) o un receptáculo de tipo DALI (700), incluyendo el receptáculo una segunda parte de la interfaz óptica.

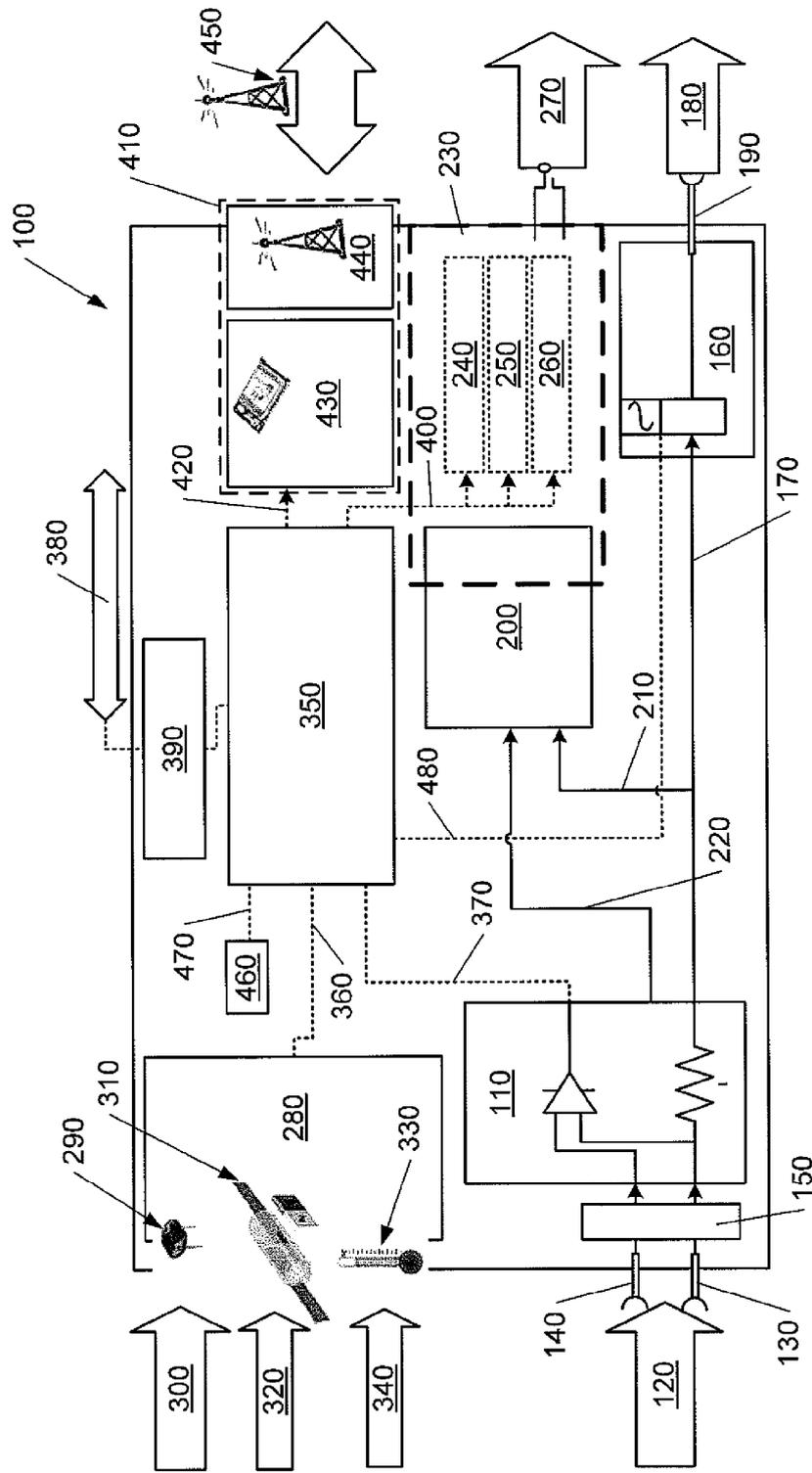


Fig. 1

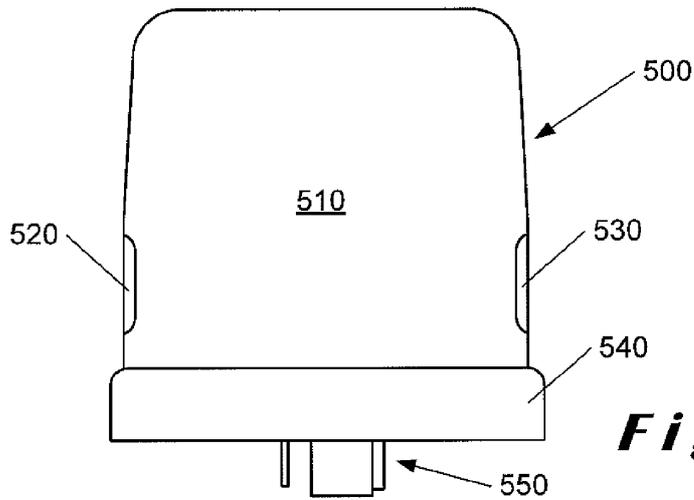


Fig. 2

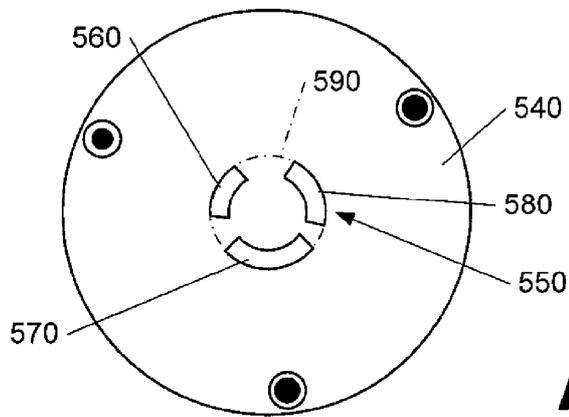


Fig. 3

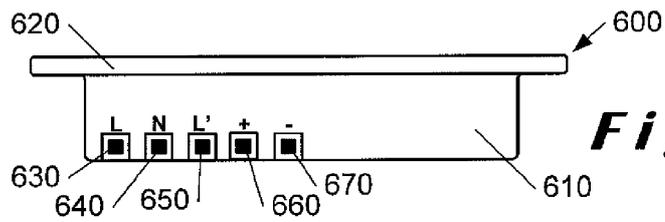


Fig. 4

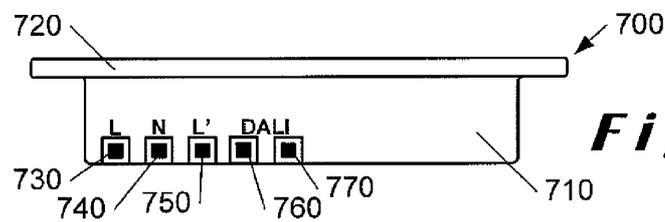


Fig. 5

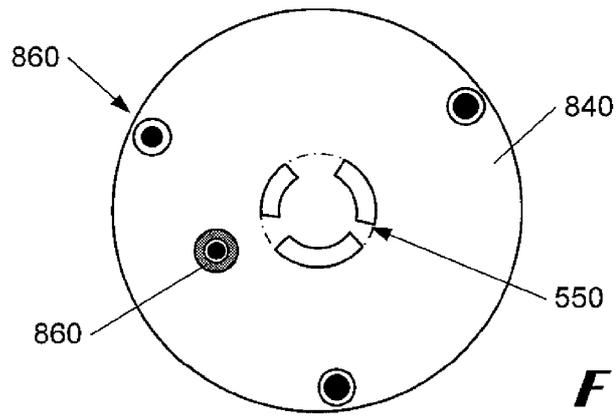


Fig. 6

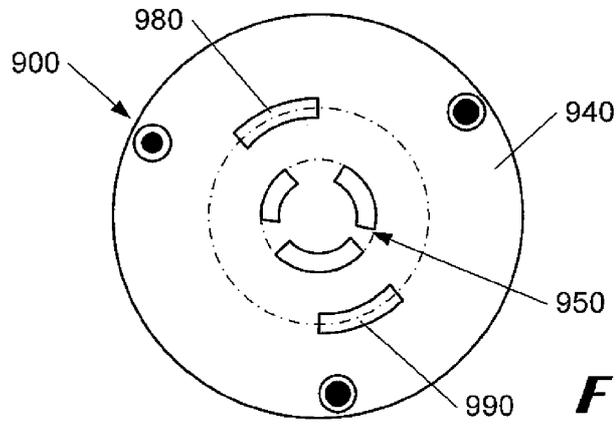


Fig. 7

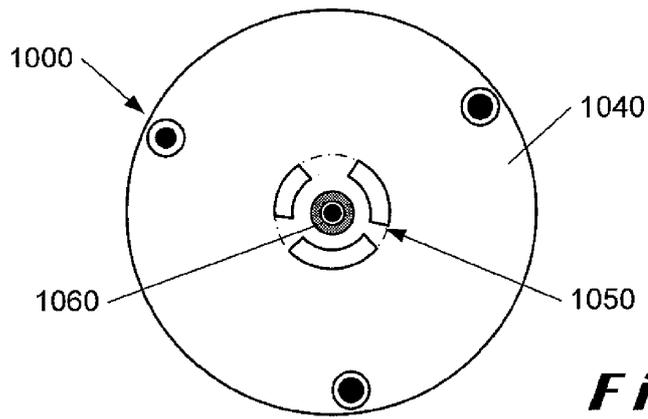


Fig. 8

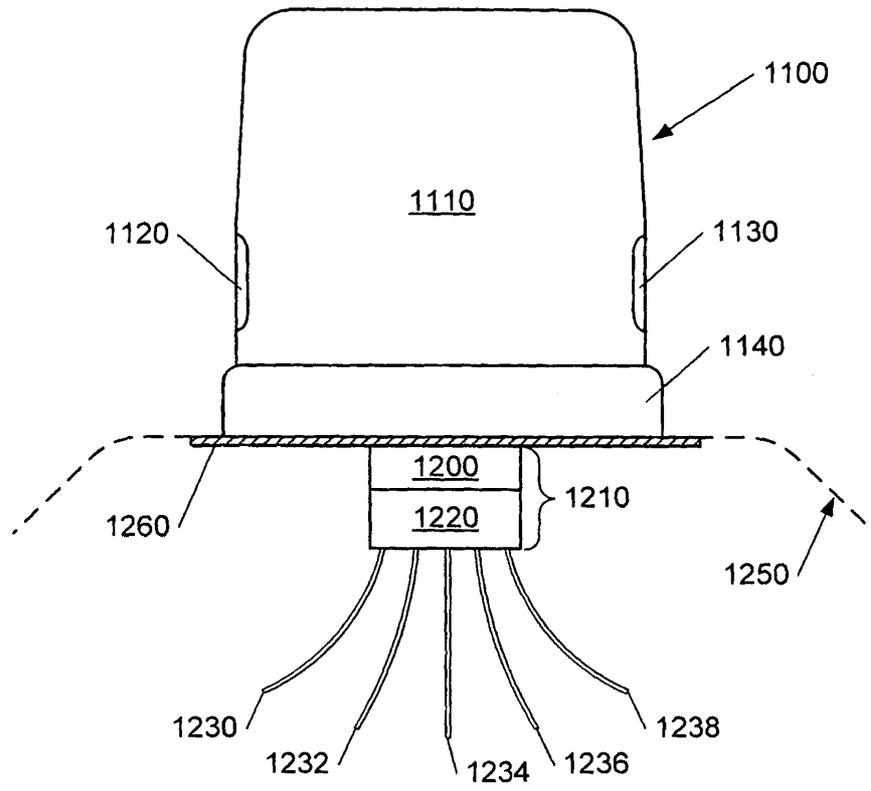


Fig. 9