

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 315 528**

51 Int. Cl.:

H05B 33/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.09.2003 PCT/US2003/029021**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.04.2004 WO04034748**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2003 E 03754619 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **28.02.2018 EP 1547447**

54 Título: **Lámpara modular basada en LED**

30 Prioridad:

03.10.2002 US 65320

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

12.07.2018

73 Titular/es:

**GE LIGHTING SOLUTIONS, LLC (100.0%)
Nela Park, Bld. 338, 1975 Noble Road
Cleveland, Ohio 44112, US**

72 Inventor/es:

**STIMAC, TOMISLAV J.;
PETROSKI, JAMES T.;
SCHINDLER, ROBERT J. y
BURKHOLDER, GREG E.**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

DESCRIPCIÓN

Lámpara modular basada en LED.

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a técnicas de iluminación. Es especialmente aplicable a los sistemas de iluminación y lámparas de tipo MR/PAR y se describirá con particular referencia a los mismos. No obstante, la invención también encuentra aplicación en iluminación modular, aplicaciones de iluminación portátiles como lámparas de destellos, lámparas incandescentes actualizadas y otros tipos de lámparas con lámparas basadas en LED, aplicaciones de iluminación de nivel informatizado o de estudio y similares.

La denominación lámparas de tipo MR/PAR normalmente se refiere a lámparas incandescentes que presentan un reflector direccional integrado y lentes de cobertura integradas opcionalmente para producir un haz de luz dirigido con una dispersión de luz seleccionada, por ejemplo un haz puntual o un haz inundante. El reflector integral es normalmente del tipo de reflector pulimentado (MR) que utiliza un material reflector de cristal dicroico, o del tipo de reflector aluminizado parabólico (PAR). La elección del reflector afecta a la distribución del calor, al tamaño del punto de luz, a la eficacia de la lámpara y a otras propiedades. Las lámparas MR/PAR se encuentran disponibles en un amplio rango de tamaños de reflector, normalmente indicados en múltiplos de 1/8 pulgadas. Por ejemplo, una lámpara designada como PAR-16 presenta un reflector parabólico con un diámetro de dos pulgadas. En la técnica, los términos lámpara MR, lámpara PR, lámpara MR/PAR y similares designan normalmente una lámpara direccional que presenta un tamaño, una forma y un conector eléctrico normalizado. Las lámparas MR/PAR comerciales se fabrican y venden en forma de una unidad integrada que comprende una fuente de luz incandescente, un reflector que coopera con la fuente de luz para producir un haz con una dispersión de haz seleccionada, por ejemplo un haz puntual o un haz inundante, y una base normalizada con un conector eléctrico normalizado integrado que con frecuencia también proporciona soporte mecánico para la lámpara en la luminaria asociada. Muchas lámparas MR/PAR comerciales incluyen, adicionalmente, una lente o cristal de cobertura dispuesto para recibir luz dirigida al exterior del reflector, una carcasa impermeable (opcionalmente fabricada de un material resistente a la rotura) u otras características. Las lámparas MR/PAR "selladas" impermeables son especialmente adecuadas para aplicaciones al aire libre o en otros entornos rigurosos.

Existen lámparas comerciales MR/PAR que son compatibles con un amplio rango de estándares de alimentación eléctrica. Algunas están configuradas para aceptar una tensión ca del bus de potencia eléctrica, normalmente 110V en Estados Unidos o 220V en Europa. Las lámparas de baja tensión están configuradas para aceptar tensiones inferiores, normalmente 12V cc, aunque comercialmente también se utilizan otras tensiones tales como 6V o 24V. La baja tensión es suministrada normalmente por el bus de potencia de 11V o 220V a través de un transformador de baja tensión u otro aparato de adaptación de la potencia externo a la lámpara MR/PAR.

Típicamente, se suministra potencia eléctrica a la lámpara a través de una base eléctrica normalizada. No obstante, existe un gran número de bases "normalizadas" de esta clase, incluyendo bases de conector fileteadas (tipo tornillo), bases de conector de dos terminales de contacto (dos clavijas), bases de conector de estilo bayoneta y similares. Muchas de estas bases normalizadas se encuentran disponibles en diversos tamaños o configuraciones pormenorizadas. Por ejemplo, el conector de tipo GU, conocido en la técnica, se presenta en una variedad de tamaños y configuraciones, normalmente significadas mediante GU-x, donde x es un parámetro de tamaño.

En Europa, el estándar más común de potencia eléctrica utiliza un conector GU-10 configurado para recibir una potencia 220 V ca. En los Estados Unidos, el estándar más común de alimentación eléctrica utiliza un conector de tipo rosca, conocido como conector Edison, configurado para recibir una alimentación de 100 V ca. Una alimentación eléctrica común denominada estándar "MR" utiliza un conector GU-5.3 configurado para recibir 12 V cc. No obstante, además de estas configuraciones normalizadas, un amplio rango de otras configuraciones de conector/potencia presentan un uso más limitado, particularmente para aplicaciones especializadas, por ejemplo iluminación arquitectónica y de teatro.

Además, las lámparas MR/PAR se están fabricando cada vez más con controladores electrónicos integrales, especialmente para aplicaciones de alto nivel, por ejemplo iluminación de estudios o escenarios. En una forma de realización conocida, una lámpara MR de 12 V cc recibe una señal de control DMX-512 superpuesta a la alimentación de 12 V. Un controlador DMX incorporado por un microprocesador, dispuesto dentro de un cuerpo integral para la lámpara MR, recibe la señal de control y opcionalmente modifica el funcionamiento de la lámpara como respuesta a las instrucciones de control recibidas, por ejemplo cambiando la intensidad o el color de la lámpara. Las lámparas incandescentes MR/PAR que incluyen solamente un único filamento generador de luz no son de color controlable individualmente. Por lo tanto, el control de color DMX se implementa a través de la cooperación de diversas lámparas MR de diferentes colores, por ejemplo utilizando proyectores de haz rojos, verdes y azules. También se conocen otros protocolos de interfaz de controlador, por ejemplo PDA o CAN. En lugar de utilizar una señal de control de ca superpuesta que cabalga sobre la potencia, en otras formas de

realización se incorpora un receptor de radiofrecuencia (rf) a la lámpara MR/PAR para recibir una señal de control de rf.

Las lámparas MR/PAR utilizan una variedad de mecanismos generadores de luz. Además de las lámparas de filamento incandescente, son popularmente conocidas la lámparas MR/PAR halógenas de tungsteno. En estas lámparas, una reacción química que tiene lugar entre un ambiente de gas halógeno y un filamento de tungsteno devuelve de forma continua tungsteno pulverizado del filamento de tungsteno al interior del filamento. De este modo, en comparación con las lámparas incandescentes corrientes, se reduce la degradación de la característica de intensidad y color de la luz a lo largo del tiempo. Las lámparas MR/PAR que utilizan otros tipos de elementos generadores de luz, por ejemplo tubos de descarga de gas, también son conocidas, pero han conseguido menor aceptación comercial.

Se conoce particularmente las lámparas de tipo MR/PAR basadas en diodos emisores de luz (LED). Los LED son dispositivos optoelectrónicos en estado sólido que producen luz como respuesta a la alimentación eléctrica. Los LED, particularmente los LED basados en nitruro de galio (GaN) y fosforo de aluminio galio e indio (InGaAlP), se utilizan de forma creciente para aplicaciones de iluminación gracias a su durabilidad, funcionamiento seguro a baja tensión y larga vida operativa. Los LED actuales son productos de potencia de salida óptica relativamente baja y por ello, las lámparas MR/PAR basadas en LED comprenden normalmente una formación de LED que actúan colectivamente como una sola fuente de luz. Debido a que la mayoría de LED producen una salida de luz sustancialmente dirigida, opcionalmente las lámparas MR/PAR basadas en LED no utilizan un reflector, o utilizan un reflector significativamente diferente de los reflectores utilizados en lámparas MR/PAR halógenas o incandescentes.

Actualmente, las lámparas MR/PAR basadas en LED no son comercialmente dominantes. Ello es debido, en parte, a diferencias importantes en la alimentación eléctrica utilizada por las formaciones de LED en comparación con la alimentación asociada a las lámparas MR/PAR incandescentes convencionales, que pueden dar como resultado que una parte importante del coste de desarrollo y fabricación de las actualizaciones de LED se desplaza a la electrónica de acondicionamiento de la potencia y a los conectores eléctricos relacionados. Para competir comercialmente, las lámparas MR/PAR basadas en LED son convenientemente intercambiables, eléctricamente y conectivamente, con las luminarias existentes diseñadas para funcionar con lámparas MR/PAR de halógeno o incandescentes.

La dificultad para alcanzar una intercambiabilidad conectiva y eléctrica se ve incrementada por el amplio rango de estándares de potencia eléctrica utilizado en la industria de lámparas MR/PAR, incluyendo alimentaciones de tensión que oscilan entre alrededor de 6 voltios a más de 220 voltios, alimentaciones de tensión de tipo ca o de tipo cc y un amplio rango de bases de conexión de potencia "normalizadas". La tendencia a la inclusión de interfaces de control remoto que utilizan vías de comunicación diferentes (rf en lugar de línea de ca superpuesta, por ejemplo) y diferentes protocolos de comunicación (por ejemplo DMX, PDA o CAN) segmenta aún más el mercado de las lámparas MR/PAR de base LED. La diversidad de estándares de potencia y comunicaciones en la industria de lámparas MR/PAR influye en los fabricantes de lámparas MR/PAR basadas en LED, que deben producir y mantener un inventario realmente extenso de lámparas, incluyendo un gran número de modelos de lámparas diferentes, una tarea difícil de justificar teniendo en cuenta la cuota de mercado de las lámparas MR/PAR basadas en LED y la naturaleza segmentada del mercado de lámparas MR/PAR en general.

La presente invención considera un aparato y procedimiento perfeccionados que superan las limitaciones anteriormente mencionadas y otras limitaciones.

La publicación de patente US-B1-6 255 786 (YEN GEORGE) de 3 de Julio de 2001 da a conocer un módulo óptico que comprende una pluralidad de LED para emitir luz y un disipador térmico acoplado térmicamente con los LED. El disipador térmico presenta una placa de circuito fijada que dispone de un conducto eléctrico para transmitir alimentación de potencia eléctrica acondicionada al LED.

La publicación de patente WO 01/82657 A (COLOR KINETICS INC) de 1 de Noviembre de 2001 da a conocer productos basados en diodos emisores de luz que presentan una interfaz de entrada y u acoplador de salida y un módulo electrónico.

La patente US nº 6.414.801 describe un conjunto de luz que utiliza diodos emisores de luz (LED) especialmente aptos para su uso como luces de circulación diurnas. El conjunto de luz catadióptrico comprende una placa de circuito, un primer grupo de LED fijado a una primera placa, un colimador dispuesto frente al primer grupo de LED para dirigir los haces de luz paralelos resultantes hacia una superficie reflectante. Los haces de luz son reflejados por la superficie reflectante en una superficie reflectante interna de un alojamiento y se dirigen de forma paralela a una lente. Un segundo colimador está dispuesto frente al segundo grupo de LED para dirigir los haces de luz paralelos resultantes directamente a la lente. El primer y segundo elementos de soporte, conectados a la primera y segunda placas, respectivamente, absorben y disipan el calor generado por los LED.

El documento WO 00/17569 describe una lámpara LED que comprende una columna de engranaje que está

conectada, en su primer extremo, a una cubierta de lámpara, y en su otro extremo, a un sustrato. Dicho sustrato compromete un número de LED. Según el documento WO 00/17569, el sustrato está provisto de un poliedro regular de por lo menos cuatro planos. La columna de engranaje también compromete unos medios de disipación de calor que interconectan el sustrato y la cubierta.

5

Breve resumen de la invención

Los aspectos de la innovación se establecen en las reivindicaciones adjuntas.

10 Según un ejemplo no comprendido en el alcance de las reivindicaciones adjuntas, se da a conocer una lámpara que comprende un módulo óptico y un módulo electrónico. El módulo óptico comprende una pluralidad de LED para emitir luz y un disipador térmico acoplado térmicamente a los LED. El disipador térmico presenta un conducto eléctrico para transmitir energía eléctrica acondicionada para los LED a través del disipador de calor. El módulo electrónico comprende una interfaz eléctrica de entrada adaptada para recibir potencia eléctrica de alimentación y un acoplador de salida que se fija rígidamente al módulo óptico para suministrar potencia eléctrica acondicionada a través del conducto eléctrico del disipador térmico. El módulo electrónico además comprende circuitería de acondicionamiento eléctrico para acoplar eléctricamente la interfaz eléctrica de entrada al acoplador de salida.

20 Puede utilizarse un aparato para conectar una lámpara asociada a un suministro de potencia eléctrica asociado. La lámpara asociada presenta una pluralidad de diodos emisores de luz (LED) y un primer elemento de acoplamiento adaptado para transportar alimentación de potencia eléctrica acondicionada al LED. El aparato comprende una interfaz eléctrica de entrada adaptada para conectarse operativamente con el suministro de potencia eléctrica asociado para recibir potencia eléctrica de entrada y un segundo elemento de acoplamiento adaptado para cooperar con el primer elemento de acoplamiento para conectarse de forma selectivamente separable con el módulo óptico y el aparato juntos. El segundo elemento de acoplamiento está adaptado para conectarse eléctricamente con el primer elemento de acoplamiento para transmitir potencia eléctrica acondicionada al primer elemento de acoplamiento. El aparato también comprende circuitería eléctrica de acondicionamiento que conecta la interfaz eléctrica de entrada con el segundo elemento de acoplamiento. La circuitería de acondicionamiento eléctrica convierte la potencia eléctrica de entrada en la interfaz eléctrica de entrada en potencia eléctrica acondicionada en el segundo elemento de acoplamiento.

35 Según un ejemplo no comprendido en el alcance de las reivindicaciones adjuntas, se da a conocer un aparato emisor de luz. Un disipador térmico presenta un primer lado, un segundo lado y un conducto de conexión para conectar el primer lado y el segundo lado. El segundo lado está adaptado para conectarse con uno cualquiera de la pluralidad de adaptadores eléctricos, adaptado cada uno de ellos para convertir una energía eléctrica de entrada seleccionada en una salida eléctrica acondicionada. El aparato emisor de luz también comprende una pluralidad de diodos emisores de luz dispuestos en el primer lado del disipador de calor y en comunicación térmica con él. Los diodos emisores de luz reciben la energía eléctrica acondicionada del adaptador seleccionado a través del conducto.

45 Puede configurarse una luminaria para recibir una lámpara de tipo MR o PAR en un receptáculo eléctrico con una lámpara basada en LED. Se selecciona una lámpara basada en LED que se ajuste a por lo menos el diámetro de la lámpara de tipo MR o PAR. Se selecciona un módulo conector que se ajuste al receptáculo eléctrico de la luminaria. La lámpara basada en LED seleccionada y el módulo conector seleccionado se unen mecánicamente para formar una unidad actualizada basada en LED, efectuando la unión mecánica la conexión eléctrica entre ellos.

50 Según otra característica de la presente invención, se da a conocer una lámpara que comprende un módulo óptico y un módulo electrónico. El módulo óptico incluye una pluralidad de LED, dispuestos sobre una placa de circuito impreso, y un disipador térmico que presenta un conducto para transportar potencia eléctrica a través del disipador térmico. La pluralidad de LED se comunican térmicamente con el disipador térmico. El módulo electrónico está adaptado para transportar potencia a la pluralidad de LED a través del conducto eléctrico del disipador térmico. El módulo electrónico presenta un primer extremo adaptado para conectarse rígidamente con el disipador térmico, y un conector eléctrico seleccionado dispuesto en un segundo extremo para recibir alimentación de potencia eléctrica. El módulo electrónico además aloja circuitería dispuesta en su interior para adaptar la potencia eléctrica recibida para accionar los LED.

60 Una ventaja de la presente invención reside en su diseño modular que permite a un sólo módulo óptico basado en LED conectarse con una pluralidad de fuentes de potencia diferentes. Esto permite al fabricante producir y almacenar solamente un único tipo de módulo óptico que es compatible con una pluralidad de fuentes de potencia diferentes.

65 Otra ventaja de la presente invención reside en su diseño modular que permite al usuario final utilizar una lámpara en diferentes luminarias que utilizan diferentes receptáculos de potencia y/o que suministran diferentes tipos de potencia eléctrica, fijando selectivamente el módulo electrónico adecuado.

Otra ventaja de la presente invención reside en su diseño modular que permite al fabricante o al usuario final seleccionar de entre una pluralidad de protocolos de control, por ejemplo DMX, CAN o PDA, para controlar una lámpara, fijando selectivamente una interfaz de potencia adecuada que incorpora el protocolo de control seleccionado.

Otra ventaja más de la presente invención reside en disponer un disipador térmico que se conecta con un módulo de iluminación LED en un extremo del mismo y con un módulo electrónico en el extremo opuesto del mismo, para formar una lámpara unitaria con disipador térmico tanto en el módulo de iluminación con LED como en el módulo electrónico.

Numerosas ventajas y beneficios de la presente invención se pondrán de manifiesto para los expertos ordinarios en la materia con la lectura y comprensión de la siguiente descripción.

Breve descripción de los dibujos

La invención puede tomar forma en diversos componentes y disposiciones de componentes y en diversas etapas y disposiciones de etapas. Los dibujos se adjuntan únicamente a título ilustrativo de una forma de realización preferida y no constituyen limitación alguna de la invención.

La figura 1 representa una vista explosionada de una lámpara modular formada según una forma de realización de la invención.

La figura 2A representa el módulo electrónico de la lámpara de la figura 1, que comprende un conector de dos terminales de contacto de tipo GU.

La figura 2B representa otro módulo electrónico compatible con el módulo óptico de la figura 1, en el que el módulo electrónico de la figura 2B comprende un conector de dos terminales de contacto tipo GU diferente.

La figura 2C representa otro módulo electrónico compatible con el módulo óptico de la figura 1, en el que el módulo electrónico de la figura 2C comprende un conector de rosca de tipo Edison.

La figura 3 muestra una representación en diagrama de la electrónica de acondicionamiento de potencia de un ejemplo de módulo electrónico.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia a la figura 1, un ejemplo de lámpara modular 10 comprende un módulo óptico 12 y un módulo electrónico de acoplamiento 14. El módulo óptico 12 comprende una pluralidad de diodos emisores de luz (LED) 16, en la forma de realización representada seis LED 16, dispuestos sobre una placa de circuito impreso (pc) 18. La placa de circuito impreso 18 proporciona un buen aislamiento eléctrico junto con una buena conductividad térmica y comprende trazas conductoras (no mostradas) dispuestas sobre la misma para interconectar los LED 16 sobre la placa. En la presente memoria, los LED 16 dispuestos sobre la placa de circuito impreso 18 se denominarán colectivamente "módulo LED" 20.

En una forma de realización adecuada, los LED 16 son LED blancos que comprenden, cada uno de ellos, un dispositivo semiconductor emisor de luz basado en nitruro de galio (GaN) acoplado a un recubrimiento que contiene una o más sustancias luminiscentes. El dispositivo semiconductor basado en GaN emite luz en el rango azul y/o ultravioleta y excita el recubrimiento luminiscente para producir una luz de longitud de onda mayor. La salida de luz combinada se aproxima a la luz blanca. Por ejemplo, un dispositivo semiconductor basado en GaN que genera luz azul puede combinarse con una sustancia luminiscente amarilla para producir luz blanca. Alternativamente, un dispositivo semiconductor basado en GaN que genera luz ultravioleta puede combinarse con sustancias luminiscentes rojas, verdes y azules en una proporción y una disposición que produce luz blanca. En otra forma de realización adecuada, se utilizan LED de color, por ejemplo dispositivos semiconductores basados en fosforos que emiten luz roja o verde, en cuyo caso la lámpara 10 produce luz del color correspondiente. En otra forma de realización adecuada, el módulo LED 20 comprende LED rojos, verdes y azules distribuidos sobre la placa de circuito impreso 18 siguiendo un patrón seleccionado para producir luz de un color seleccionado utilizando una disposición de composición de color rojo-verde-azul (RVA). En este último ejemplo de forma de realización, el módulo LED 20 puede configurarse para emitir un color seleccionable mediante el funcionamiento selectivo de los LED rojo, verde y azul a intensidades ópticas seleccionadas.

El módulo LED 20 está dispuesto convenientemente sobre un disipador térmico 22 que prevé la eliminación del calor generado por los LED 16 operativos del módulo LED 20. El ejemplo de disipador térmico 22 comprende una pluralidad de aletas radiantes de calor 23 para eliminar el calor. Naturalmente, estas estructuras pueden sustituirse por estructuras radiantes de calor de otro tipo. En una disposición adecuada, el módulo LED 20 se encuentra unido a una superficie receptora 24 del disipador térmico 22 mediante una cinta térmica 25 que

proporciona, convenientemente una interfaz conductora intensamente térmica entre el módulo LED 20 y el disipador térmico 22. En una forma de realización conveniente, se utilizó la cinta térmica Thermattach™ T404 disponible en Chomerics (una división de Parker Hannifin Corporation) y el disipador térmico es suficiente para mantener el módulo óptico 12 a una temperatura de contacto de 70 °C en un ambiente de 25 °C.

5 Opcionalmente, el módulo óptico 12 comprende componentes ópticos adicionales para conformar la distribución de la luz, efectuar filtraje espectral, polarizar la luz o similares. En la lámpara ilustrada 10, un sistema de lentes de foco regulable deslizable 26 recibe luz producida por el módulo LED 20 y proporciona enfoque ajustable del punto de luz. El sistema de lentes de foco regulable 26 comprende un conjunto de lentes 28 que presenta seis lentes individuales 30 que corresponden a seis LED 16 y un marco de alineación 32 que fija el conjunto de lentes 28 y alinea el conjunto de lentes 28 con el módulo LED 20 mediante muescas 34 practicadas en el módulo LED 20. El sistema de lentes 26 puede ajustarse por deslizamiento para variar la distancia entre las lentes 30 y los LED 16 para efectuar zooming de punto de luz variable. El mecanismo de deslizamiento está limitado por clips 36 que se sujetan en las muescas 38 del disipador térmico 22. Los clips 36 también sirven para fijar el sistema de lentes 26 al disipador térmico 22.

El ejemplo de módulo óptico 12 comprende los elementos productores de luz 16 que cooperan con los elementos ópticos 26 y el disipador térmico 22. No obstante, el módulo óptico 12 sólo incluye un número muy reducido de componentes eléctricos, limitado a la placa de circuito impreso 18 y a los conductores eléctricos (no mostrados) dispuestos en un conducto eléctrico 40 que pasa a través del disipador térmico 22. En una forma de realización conveniente, los LED 16 son todos del mismo tipo y se encuentran interconectados en serie, paralelo o en una combinación eléctrica de serie y paralelo sobre la placa de circuito impreso 18, la cual, a su vez, se conecta con los conductores de entrada positivo y negativo. En otra forma de realización conveniente, los LED 16 comprenden LED rojos, verdes y azules, conectado cada uno de ellos para formar un circuito separado, y hay seis conductores de entrada (positivo y negativo para los LED rojos, positivo y negativo para los LED verdes y positivo y negativo para los LED azules). Naturalmente, los expertos en la materia pueden seleccionar otras disposiciones eléctricas.

Los requisitos de alimentación energía eléctrica del módulo óptico 12 están determinados, esencialmente, por las características eléctricas de los LED 16 y los circuitos eléctricos formados por las trazas conductoras de la placa de circuito impreso 18. Un LED corriente funciona de forma óptima a cien escasos miliamperios o menos y a unos pocos voltios, por ejemplo a 4 voltios. Por lo tanto, el módulo óptico 12 se acciona preferentemente a entre unos pocos voltios y diez voltios escasos y a entre cien amperios escasos y unos pocos amperios dependiendo de las interconexiones eléctricas, tales como serie, paralelo o serie-paralelo dispuestas en la placa de circuito impreso 18.

El módulo electrónico 14 se acopla mecánicamente y eléctricamente con el módulo óptico 12 en el extremo opuesto del disipador térmico 22 al del módulo LED 20. El módulo electrónico 14 comprende un conector eléctrico de alimentación a adecuado, que en la forma de realización de la figura 1 es un conector 50 de dos terminales de contacto tipo GU conocido en la técnica y un acoplador de salida 52 adaptado para conectarse mecánicamente con el disipador térmico 22 y eléctricamente con los conductores (no mostrados) del módulo LED 20. El conector eléctrico 50 está adaptado para conectarse con una alimentación de energía eléctrica seleccionada, por ejemplo una potencia estándar de 240 V ca, 50 Hz corrientemente utilizada en Europa.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 1 y también haciendo referencia a la figura 2, la lámpara 10 es modular. El módulo óptico 12 puede alimentarse mediante diversos tipos de entradas eléctricas, incluyendo diferentes tipos de conectores eléctricos, seleccionando el módulo electrónico adecuado. Por ejemplo, el conector de tipo GU 14 de las figuras 1 y 2A se sustituye opcionalmente por otro tipo de conector GU 60 mostrado en la figura 2B que es diferente, por ejemplo los terminales de contacto 62 son más gruesos. En formas de realización convenientes, un primer módulo electrónico comprende un conector eléctrico GU-10 para conexión con una alimentación de potencia eléctrica de 240 V ca, 50Hz, mientras que un segundo módulo electrónico comprende un conector eléctrico GU-5.3 para conexión con una alimentación de potencia eléctrica de 12 V cc. Como muestra la figura 2C, opcionalmente se utiliza un conector 70 que presenta un conector fileteado 72 de tipo Edison. Los módulos electrónicos 14, 60, 70 se citan únicamente a título de ejemplo. Los expertos en la materia pueden seleccionar otros conectores adecuados para alimentar eléctricamente el módulo electrónico 12 utilizando otras entradas eléctricas.

Además, se apreciará que aunque se incorporan diversos tipos de conectores eléctricos 50, 62, 72 en los diversos módulos electrónicos 14, 60, 70, los módulos comprenden el mismo acoplador de salida 52, que en la forma de realización representada se fija con el disipador térmico 22 mediante un cierre rápido que efectúa simultáneamente la conexión eléctrica entre el módulo electrónico 14, 60, 70 y el módulo óptico 12. Además del acoplador de salida 52 de los diversos módulos electrónicos 14, 60, 70 que presentan una conexión mecánica común, el acoplador de salida 52 suministra la misma potencia eléctrica acondicionada al módulo óptico 12. De este modo, el módulo óptico 12 es independiente de la potencia de energía particular. Al no interconectarse directamente con la potencia de energía, la conexión entre el módulo electrónico 14, 60, 70 y el módulo óptico 12 puede presentar diversas formas mecánicas. La conexión es una conexión rígida para que la lámpara 10 esté

formada por un cuerpo rígido unitario. Además del cierre rápido representado, se considera efectuar la conexión eléctrica y mecánica entre el módulo electrónico y el módulo óptico utilizando otros diversos mecanismos, por ejemplo de giro y cierre, de resorte, mediante tornillos u otras fijaciones auxiliares y similares.

5 Las anteriores conexiones presentan la ventaja de ser selectivamente separables de modo que el usuario final puede seleccionar e instalar el módulo electrónico adecuado a la aplicación. Alternativamente, puede utilizarse una conexión permanente, por ejemplo soldadura o remaches. Aunque una fijación permanente de esta clase no proporciona modularidad de alimentación al usuario final, resulta conveniente para el fabricante porque le permite producir y almacenar solamente un único tipo de módulo óptico. Cuando se reciben pedidos de lámparas, se
10 selecciona el módulo electrónico adecuado y se conecta al módulo óptico de forma permanente. Una unión permanente también tiene la ventaja de poder efectuarse más fiable e impermeable, incluyendo, por ejemplo, un adhesivo sellador aplicado a la conexión, y como tal puede resultar preferible para aplicaciones al aire libre.

15 Haciendo referencia de nuevo a las figuras 1, 2A, 2B y 2C y también haciendo referencia a la figura 3, cada módulo electrónico 14, 60, 70 también contiene componentes electrónicos adecuados 80 para convertir la potencia eléctrica de alimentación de entrada 82 (recibida en uno de los conectores de ejemplo 50, 62, 72) en potencia eléctrica de salida acondicionada suministrada al acoplador de salida 52 y adaptada para accionar el módulo óptico 12. La potencia de entrada recibida 82 es acondicionada en la etapa 84. En el caso de una
20 entrada de ca, el acondicionamiento 84 comprende preferentemente rectificación, ya que los LED son accionados convenientemente mediante corriente continua. En una forma de realización conveniente, se utiliza una alimentación de potencia eléctrica conmutable, de un tipo conocido en la técnica, para el acondicionamiento y rectificación 84 de una potencia eléctrica de entrada de ca 82, junto con filtrado EMI/RFI opcional. Naturalmente, la electrónica de detalle para efectuar el acondicionamiento 84 depende del tipo de alimentación de potencia eléctrica de entrada y de la salida de energía eléctrica deseada para el módulo óptico 12. Los
25 expertos en la materia pueden seleccionar fácilmente la electrónica adecuada y los valores componentes para la misma para efectuar la etapa de acondicionamiento de potencia 84.

En una forma de realización (no mostrada), la salida de la etapa de acondicionamiento 84 se aplica directamente a la salida del acoplador 52 para accionar el módulo óptico 12. No obstante, en la forma de realización de la
30 figura 3, la lámpara 10 se controla de forma seleccionable utilizando un protocolo de res, en la figura 3 el protocolo DMX-512. Como es sabido por los expertos en la materia de iluminación, en una forma de realización conveniente, el protocolo DMX-512 comprende una señal de control de alta frecuencia y baja amplitud que se superpone a la potencia eléctrica 82 recibida. Por lo tanto, en la etapa 86, la señal de control DMX se aísla de la alimentación de potencia eléctrica de entrada a través de un circuito de filtraje de alta impedancia y se
35 descodifica en la etapa 88 mediante un microprocesador, un microcontrolador DMX-512 o un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC).

El protocolo DMX-512 facilita el control de por lo menos la intensidad y el color de la luz. En las lámparas incandescentes, el control del color de la luz se realiza normalmente controlando conjuntamente diversas
40 lámparas, por ejemplo controlando conjuntamente focos de escenario rojos, verdes y azules, para obtener el color de iluminación seleccionado. Al poder comprender, un módulo LED, una pluralidad de LED de colores diferentes, por ejemplo LED rojos, verdes y azules, del mismo módulo puede controlarse el color de iluminación de un módulo LED individual mediante un controlador DMX-512, controlando de forma independiente la alimentación de potencia eléctrica de los LED rojos, verdes y amarillos.

45 Haciendo referencia de nuevo a la figura 3, la señal DMX generada en la etapa de descodificación 88 se utiliza para ajustar la potencia eléctrica del LED en la etapa 90 y, opcionalmente, también se utiliza para ajustar el color de la lámpara en la etapa 92, siendo aplicable esta última opción a las formas de realización en las cuales el módulo LED 20 incluye múltiples LED de colores diferentes. El ajuste de energía eléctrica del LED puede, por
50 ejemplo, efectuar una operación de reducción de la luz. En una forma de realización con LED rojos verdes y azules, la salida de la etapa 92 consiste en tres señales de salida 94R, 94G y 94B condicionadas por la alimentación de potencia eléctrica, correspondientes respectivamente a los conductores de electricidad de los LED rojo, verde y azul respectivamente. Naturalmente, en el caso de una sola lámpara de color se omite la etapa de ajuste de color 92 y se suministra al acoplador de salida 52 una sola alimentación de potencia eléctrica de
55 salida condicionada, opcionalmente ajustada mediante la potencia 90, para accionar el módulo óptico 12.

Aunque en la figura 3 se representa una lámpara que utiliza un protocolo de control de red DMX-512, los expertos en la materia entenderán que pueden implementarse otros protocolos de control en combinación con el control DMX-512 o en lugar del mismo. Por ejemplo, pueden incorporarse los protocolos de red CAN o PDA en el
60 interior del módulo electrónico 14, 60, 70. Además, al estar el control incluido en el módulo electrónico y ser independiente del módulo óptico 12 y transparente al mismo, cada módulo electrónico puede disponer de un controlador diferente o no disponer de control alguno. Por lo tanto, la conversión de la lámpara 10 de control DMX-512 a control de red CAN sólo implica la sustitución del módulo electrónico.

65 En una forma de realización conveniente, los componentes electrónicos 80 se encuentran dispuestos en el interior del módulo electrónico 14, 60, 70 sobre uno o más placas de circuitos impresos (no mostrados) y/o están

dispuestos como uno o más circuitos integrados. El módulo electrónico 14, 60, 70 se encapsula preferentemente con un compuesto térmico de encapsulado para dotarlo de resistencia a los golpes y vibraciones, para mejorar la disipación térmica de los componentes electrónicos y para excluir la humedad y otros contaminantes.

- 5 Como la conexión entre el módulo electrónico 14, 60, 70 y el disipador térmico 22 es térmicamente conductora, adicionalmente, el disipador térmico 22 puede disipar el calor del módulo LED 20 y proporcionar disipación térmica para el módulo electrónico 14, 60, 70. En una conexión permanente, no separable, del módulo electrónico 14, 60, 70 con el disipador térmico 22, la conducción térmica puede mejorarse, por ejemplo, soldando conjuntamente los componentes con una soldadura térmicamente conductora. En el caso de una disposición
10 separable, puede insertarse un disco conductor térmico u otro elemento (no mostrado) para mejorar la conductancia térmica.

Los expertos en la materia reconocerán que la lámpara modular 10 descrita supera problemas importantes, con los cuales se habían enfrentado anteriormente los fabricantes de lámpara de LED. Por ejemplo, la lámpara modular 10, con o sin la característica de foco regulable del sistema óptico 26, es adecuada para sustituir una lámpara de tipo MR o PAR convencional en una luminaria que comprende una o una pluralidad de tipos de receptáculos eléctricos. El módulo conector electrónico 14, 60, 70 que combina las características eléctricas y de conexión mecánica del receptáculo puede ser seleccionado y acoplado con el módulo óptico 12 tanto en fábrica como por el usuario final para formar una lámpara de conexión rápida basada en LED que se coloca en el
15 receptáculo eléctrico de la luminaria de forma usual, por ejemplo enroscándola lámpara basada en LED cuando se utiliza un conector de rosca de tipo Edison. El módulo óptico 12 también se selecciona preferentemente para obtener la salida óptica deseada, por ejemplo la intensidad de iluminación y el tamaño de punto luminoso deseados. El módulo óptico 12 también se selecciona preferentemente para ajustarse sustancialmente a por lo menos un diámetro de la lámpara de tipo MR o PAR. Así, por ejemplo, una lámpara 20 PAR se sustituye
20 preferentemente por un módulo óptico 12 de un diámetro de 2,5 pulgadas o algo menos. Naturalmente, si se desea que la lámpara actualizada sea compatible con un protocolo de control seleccionado tal como DMX, CAN o PDA, se selecciona un módulo de control con el controlador adecuado y se acopla con el módulo óptico 12 para formar la lámpara.

- 30 La invención se ha descrito haciendo referencia a las formas de realización preferidas. Obviamente, otras personas que lean y comprendan la presente descripción detallada pueden realizar modificaciones y alteraciones. Se ha previsto que la invención sea interpretada de modo que comprenda todas estas modificaciones y alteraciones en la medida en que se encuentren incluidas en el alcance de las reivindicaciones adjuntas o sean equivalentes a las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Lámpara (10) que comprende:

5 un módulo óptico (12) que comprende:

un módulo LED (20) que incluye una pluralidad de LED (16) para emitir luz, y

10 un disipador térmico (22) acoplado térmicamente a los LED (16) en un extremo del disipador térmico que prevé la eliminación del calor generado por los LED (16) operativos, presentando el disipador térmico (22) un conducto eléctrico (40) para transmitir potencia eléctrica acondicionada a los LED (16) a través del disipador térmico (22), y

15 en el que el disipador térmico está conectado con el módulo LED en el extremo; y la lámpara comprende asimismo

un módulo electrónico (14) conectado por una conexión térmicamente conductora en un extremo opuesto del disipador térmico respecto al módulo LED (20) para formar una lámpara unitaria con disipación térmica tanto del módulo LED (20) como del módulo electrónico (14), incluyendo el módulo electrónico (14) una interfaz eléctrica de entrada (50) adaptada para recibir potencia eléctrica de entrada y un acoplador de salida (52) que se fija rígidamente al módulo óptico (12) para suministrar una potencia eléctrica acondicionada a los LED (16) a través del conducto eléctrico (40) del disipador térmico (22), incluyendo asimismo el módulo electrónico (14) una circuitería de acondicionamiento eléctrico para acoplar eléctricamente la interfaz eléctrica de entrada con el acoplador de salida (52).

25

2. Lámpara (10) según la reivindicación 1, que incluye asimismo:

un segundo módulo electrónico (60) que incluye una segunda interfaz eléctrica de entrada (62) adaptada para recibir una segunda potencia eléctrica de entrada y un segundo acoplador de salida (52) idéntico al acoplador de salida del módulo electrónico (14), incluyendo asimismo el segundo módulo electrónico (60) una segunda circuitería de acondicionamiento eléctrico para acoplar eléctricamente la interfaz eléctrica de entrada al acoplador de salida (52);

30

en la que el módulo electrónico (14) y el segundo módulo electrónico (60) son, cada uno de ellos, seleccionablemente fijables de forma separable al módulo óptico (12) para adaptar seleccionablemente el módulo óptico a una de entre la potencia eléctrica de entrada y la segunda potencia eléctrica de entrada.

35

3. Lámpara (10) según una de las reivindicaciones 1 y 2, que incluye asimismo:

una placa de circuito (18) en contacto térmico con el disipador térmico (22) y sobre la cual está dispuesta la pluralidad de LED (16), incluyendo la placa de circuito unas trazas eléctricas para interconectar eléctricamente los LED (16).

40

4. Lámpara (10) según las reivindicaciones 1 a 3, en la que la interfaz eléctrica (50) incluye una de entre una base de tipo Edison (72) y una base de tipo GU (50).

45

5. Lámpara (10) según la reivindicación 1, en la que la pluralidad de LED (16) está dispuesta sobre una placa de circuito impreso (18) y el módulo electrónico (22) está adaptado para transportar potencia a la pluralidad de LED (16) a través del conducto eléctrico (40) del disipador térmico (22), presentando el módulo electrónico (14) un primer extremo adaptado para conectarse con el disipador térmico (22) y un conector eléctrico seleccionado (50) dispuesto sobre un segundo extremo para recibir potencia eléctrica, alojando el módulo electrónico (14) una circuitería dispuesta en el interior para adaptar la potencia eléctrica recibida para accionar los LED (16).

50

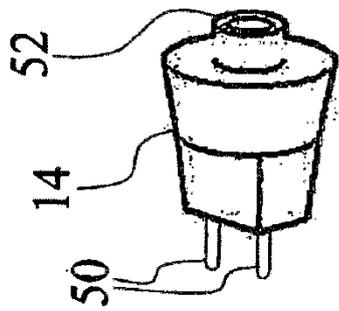


FIG 2A

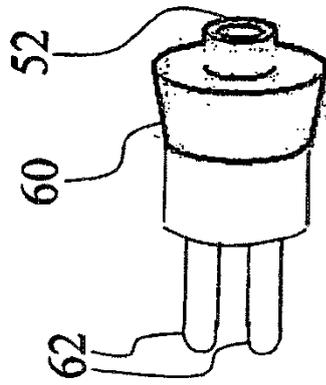


FIG 2B

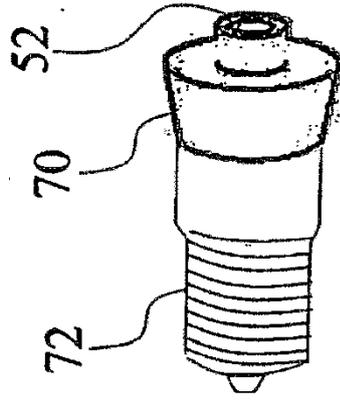


FIG 2C

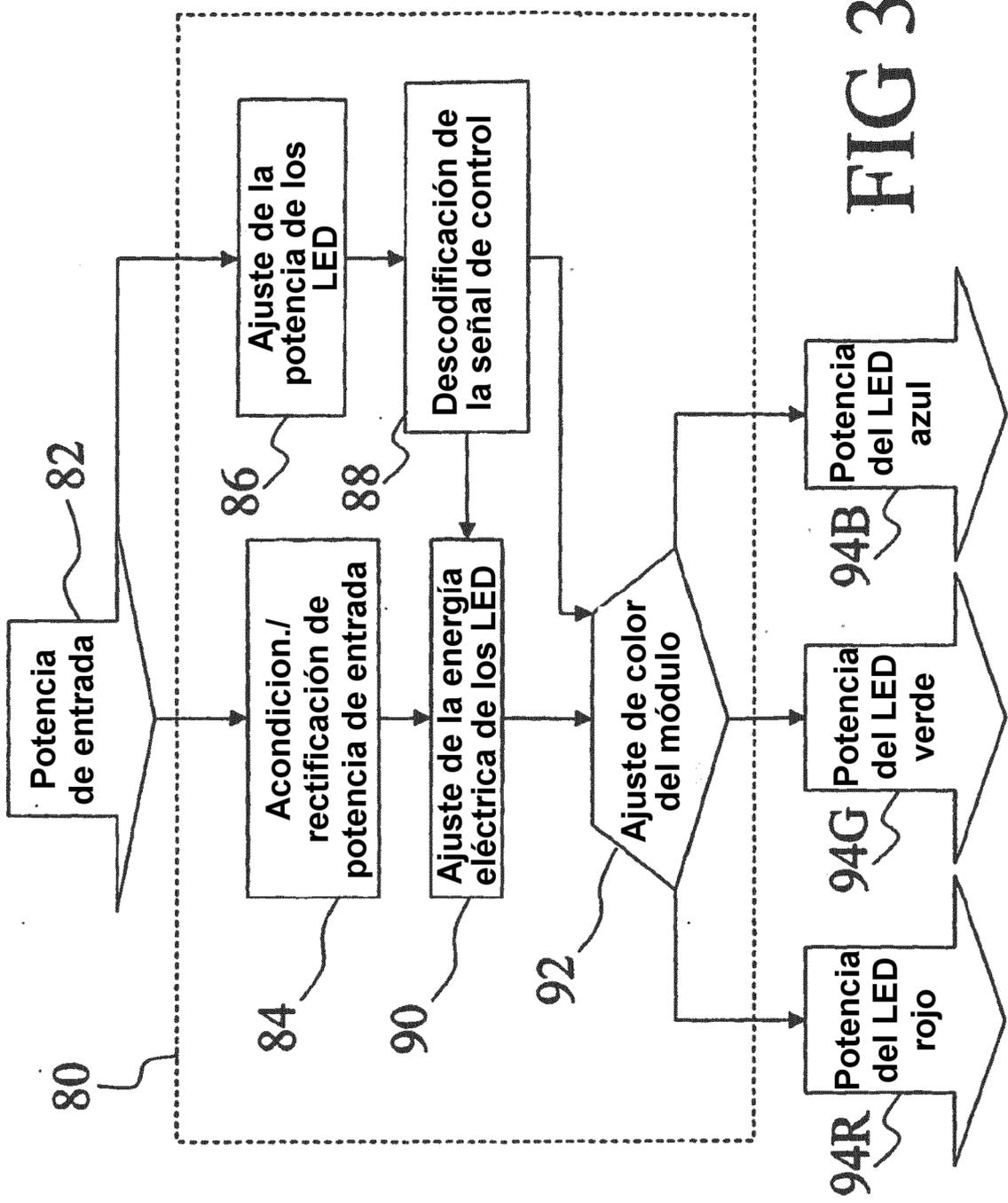


FIG 3