

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Juni 2011 (03.06.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/064305 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21K 99/00 (2010.01) F21Y 103/00 (2006.01)
H01K 1/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/068232

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. November 2010 (25.11.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 055 855.1
26. November 2009 (26.11.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG** [DE/DE]; Hellabrunner Str. 1, 81543 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LEINWEBER, Werner** [DE/DE]; Dohrgaulerstr. 5, 51688 Wipperfürth (DE). **SCHACHERER, Friedbert** [DE/DE]; Niederwipper 65, 51688 Wipperfürth (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **OSRAM GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: LINEAR LAMP

(54) Bezeichnung : LINIENLAMPE

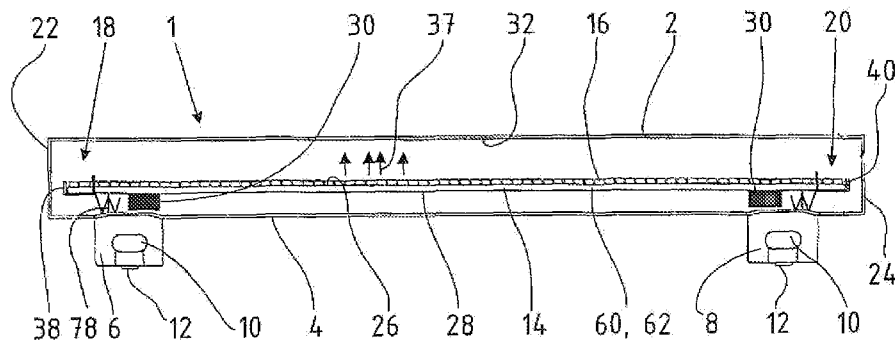


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to a linear lamp having a tubular bulb made of glass. At least one socket is provided for electrically contacting and mounting the linear lamp. At least one light-emitting diode is disposed in the bulb as a luminous element.

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist eine Linienlampe mit einem rohrförmigen Kolben, der aus Glas besteht. Zur elektrischen Kontaktierung und zur Halterung der Linienlampe ist zumindest ein Sockel vorgesehen. In dem Kolben ist zumindest eine Leuchtdiode als Leuchtmittel angeordnet.

WO 2011/064305 A1

Beschreibung

Linienlampe

Technisches Gebiet

Die Erfindung geht aus von einer Linienlampe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

Dokument DE 1 919 505 U offenbart eine derartige Linienlampe. Diese ist dabei vom Typ Linestra der Firma Osram. Die Linienlampe weist dabei einen länglichen Glaskolben auf, in dem eine Glühwendel aufgenommen ist, die sich etwa entlang einer Längsachse des Glaskolbens erstreckt. Kontaktiert wird die Glühwendel über zwei radial am Glaskolben ausgebildete Sockel, die gleichzeitig zur Halterung der Linienlampe in einer Leuchtenfassung dienen.

Nachteilig bei dieser Lösung ist, dass eine derartige Linienlampe einen hohen Energieverbrauch aufweist. Dies führt dazu, dass diese gemäß der EuP-Richtlinie (Energy-using Products) bzw. Ökodesign-Richtlinie 2005/32/EG der Europäischen Union ab 2013 nicht mehr zugelassen ist.

Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Linienlampe mit einem geringen Energieverbrauch und im Wesentlichen gleichen Leuchteigenschaften wie bei herkömmlichen Linienlampen zu schaffen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Linienlampe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

- 2 -

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Erfindungsgemäß weist eine Linienlampe einen länglichen Kolben, insbesondere einen Glaskolben, auf. Zur elektrischen Kontaktierung und zur Halterung der Linienlampe ist
5 schem Kontaktierung und zur Halterung der Linienlampe ist
zumindest ein Sockel vorgesehen. In den Kolben ist zumindest eine Leuchtdiode als Leuchtmittel angeordnet.

Diese Lösung hat den Vorteil, dass eine derartige Linienlampe einen äußerst geringen Energieverbrauch im Vergleich zum eingangs erläuterten Stand der Technik aufweist. Des Weiteren kann vorteilhafter Weise mit der
10 gleich zum eingangs erläuterten Stand der Technik aufweist.
zumindest einen Leuchtdiode eine im Wesentlichen gleiche Abstrahlcharakteristik wie bei herkömmlichen Linienlampen mit einer Glühwendel erreicht werden.

Der Sockel ist bevorzugt radial auf einer der Hauptabstrahlrichtung der Leuchtdiode abgewandten Seite angeordnet.
15 Der Sockel ist bevorzugt radial auf einer der Hauptabstrahlrichtung der Leuchtdiode abgewandten Seite angeordnet.

Mit Vorteil ist die zumindest eine Leuchtdiode auf einer im Kolben aufgenommenen Leiterplatte, insbesondere ein
20 im Kolben aufgenommenen Leiterplatte, insbesondere ein
FR4-Board, angeordnet. Durch die Leiterplatte ist die Leuchtdiode einfach kontaktier- und haltbar.

Bevorzugterweise ist die Leiterplatte länglich ausgebildet und somit dem länglichen Kolben der Linienlampe angepasst. Hierdurch bietet die Leiterplatte eine große Fläche für eine Mehrzahl von Leuchtdioden. Durch die Mehrzahl von Leuchtdioden ist eine hohe Leuchtstärke der Linienlampe ermöglicht und es kann eine genauere Anpassung an die Abstrahlcharakteristik einer herkömmlichen Linienlampe erreicht werden.
25 che für eine Mehrzahl von Leuchtdioden. Durch die Mehrzahl von Leuchtdioden ist eine hohe Leuchtstärke der Linienlampe ermöglicht und es kann eine genauere Anpassung an die Abstrahlcharakteristik einer herkömmlichen Linienlampe erreicht werden.

Um eine höhere Wärmeabfuhr von den Leuchtdioden bzw. eine bessere Kühlung der Leuchtdioden zu erreichen, ist der Kolben mit einem Füllgas, insbesondere Helium, gefüllt, das gute Wärmeleitungseigenschaften aufweist.

- 5 Zur Vermeidung von Abschattungen innerhalb der Linienlampe können die Leuchtdioden auf einer Diodenseite der Leiterplatte angeordnet sein.

Auf einer von der Diodenseite abgewandten Unterseite der Leiterplatte sind dann vorteilhafter Weise elektronische
10 Bauteile zur elektrischen Versorgung und Steuerung der Leuchtdioden angeordnet.

Die elektronischen Bauteile zur elektrischen Versorgung und Steuerung der Leuchtdioden umfassen insbesondere mindestens einen linearen Längsregler. Damit kann ein besonders
15 einfach aufgebauter und kompakter, insbesondere flacher Treiber für die Leuchtdioden verwirklicht werden wodurch die Außenmaße herkömmlicher Linienlampen eingehalten werden können und die Lichtverteilung herkömmlicher Linienlampen besonders gut nachgebildet werden kann.

- 20 Um eine gute Ausleuchtung des Kolbens der Linienlampe zu erreichen, ist die Unterseite im Vergleich zur Diodenseite der Leiterplatte näher an einer Innenmantelfläche des Kolbens angeordnet.

Um die Leuchtdioden bei der Herstellung und dem Einsatz
25 der Linienlampen vor hohen Temperaturen zu schützen, ist in dem Kolben zumindest eine Wärmesenke, insbesondere ein Blech, insbesondere ein Cu-Blech, vorgesehen.

- 4 -

Mit einem vorrichtungstechnisch geringem Aufwand kann die zumindest eine Wärmesenke derart ausgestaltet sein, dass damit die Leiterplatte gehaltert ist.

Zur effektiven Wärmeabfuhr ist jeweils an einem Endabschnitt der Leiterplatte ein Blech angeordnet. Dies ist insbesondere beim Einschmelzen der Leiterplatte in dem Glaskolben von Vorteil.

Das Blech ist bevorzugterweise gewinkelt, insbesondere in einem Endbereich der Leiterplatte. Dadurch kann eine gute Anpassung an die Kontur der Leiterplatte erzielt werden.

Insbesondere hat das gewinkelte Blech einen an der Unterseite der Leiterplatte angeordneten und daran befestigten Halteschenkel und einen etwa in einem Parallelabstand zu einer Querkante der Leiterplatte angeordneten Blechschenkel.

Der Halteschenkel hat an seinen Längskanten zumindest zwei auskragende Haltearme, über die der Halteschenkel an die Leiterplatte geklemmt sein kann, und wobei sich die Haltearme insbesondere zur Halterung der Leiterplatte an einer Innenmantelfläche des Kolbens abstützen.

Vorzugsweise ist an dem Halteschenkel an einer vom Blechschenkel wegweisenden Querkante ein Stützarm ausgebildet ist, der derart angeordnet ist, dass dieser zusammen mit den zumindest zwei Haltearmen die Leiterplatte in dem Kolben haltert. Hierdurch ist eine kostengünstige und vorrichtungstechnisch einfache Halterung der Leiterplatte geschaffen.

Der Stützarm kann einen V-Abschnitt aufweisen, in dessen zur Leiterplatte etwa spitz zulaufenden Abschnitt eine

Öffnung ausgebildet ist, durch die eine Stromzuführung für die Leiterplatte hindurchführbar ist. Diese ist in einer Verschieberichtung weg von der Leiterplatte durch die Öffnung fixiert.

- 5 In einer Ausführungsform der Erfindung ist auf der Unterseite der Leiterplatte mindestens ein Abstandshalter angeordnet. Damit wird der Abstand der Leiterplatte von der Außenwand sichergestellt. Der Abstandshalter ist bevorzugt als Blechbiegeteil ausgebildet und kann auch zur
- 10 Wärmeabfuhr verwendet werden. Weiterhin kann der Abstandshalter mit der Leiterplatte verklebt sein und der Halterung der Leiterplatte dienen.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Leuchtdioden in zumindest einer sich etwa parallel

15 zur Lampenlängsachse erstreckenden Reihe angeordnet, wodurch eine gleichmäßige Abstrahlcharakteristik der Linienlampe erreicht wird.

Die Leuchtdioden können auch in zwei sich im Parallelabstand zueinander erstreckenden Reihen angeordnet sein,

20 wodurch durch den Abstand zwischen den Reihen eine bessere Kühlung der Leuchtdioden im Vergleich zu nicht beabstandeten Reihen erreicht wird.

Der Kolben kann beschichtet sein, um eine hohe ästhetische Anmutung zu erreichen.

- 25 Die Linienlampe ist kostengünstig herstellbar, wenn der Kolben einen vergleichsweise niedrigen Füllgasdruck aufweist.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist ein Leuchtstoff als Beschichtung zumindest abschnittsweise

auf eine Kolbeninnen- oder eine Kolbenaußenfläche des Kolbens aufgetragen.

Die Leuchtdioden können unterschiedliche Lichtfarben und Farbtemperaturen aufweisen, wobei insbesondere die Licht-
5 farbe durch ansteuerbare LED-Bänder, insbesondere RGB-Bänder umgesetzt ist. Bei den LED-Bändern kann es sich beispielsweise um auf einer Trägerfolie angeordnete Leuchtdioden handeln, wobei diese kaltweiß, warmweiß, blau, rot, grün oder RGB strahlen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

10 Im Folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 eine schematische Längsschnittansicht einer Linienlampe gemäß einem Ausführungsbeispiel

15 Fig. 2 eine schematische Querschnittansicht der Linienlampe aus Figur 1

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt eines Endabschnitts der Linienlampe aus Figur 1

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des Endabschnitts aus Fig. 3

20 Fig. 5 eine schematische Darstellung der LED-Treiberschaltung einer erfindungsgemäßen Linienlampe

Fig. 6 eine schematische Längsschnittansicht einer Linienlampe gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung des Endabschnitts aus Fig. 7.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Figur 1 zeigt in einer schematischen Längsschnittansicht
5 eine erfindungsgemäße Linienlampe 1 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Bisherige Linienlampen im Stand der Technik weisen eine Glühwendel auf, was zu einem hohen Energieverbrauch führt. Typen von Linienlampen mit Glühwendeln sind beispielsweise Linestra von OSRAM, Philinea von
10 Philips und Ralina von Radium. Linienlampen werden beispielsweise in Wohnräumen, wie in einem Bad oder einer Küche oder als Lichtleiste in Schränken eingesetzt.

Die Linienlampe 1 aus Figur 1 hat einen rohrförmigen länglichen Kolben 2. Dieser besteht aus Glas, das vor-
15 teilhafterweise im Wesentlichen keinen Alterungseffekt durch äußere oder innere Strahlungsbelastung (UV-Beständigkeit) aufweist. Von einer Außenmantelfläche 4 des Kolbens 2 bzw. Glaskolbens kragen etwa in eine gleiche radiale Richtung Sockel 6, 8 aus, die in Längsrichtung der Linienlampe 1 zueinander beabstandet sind. Über
20 diese ist die Linienlampe 1 in eine Aufnahme einer herkömmlichen für Linienlampen geeigneten Leuchte einsetzbar und elektrisch kontaktierbar. Auf ihrer Vorder- und Rückseite in Figur 1 haben die Sockel 6, 8 jeweils eine Vertiefung 10 über die diese von einem entsprechenden Element einer Aufnahmevorrichtung der Leuchte zur Halterung
25 hintergriffen sind. An einer Unterseite des Sockels 6, 8 in Figur 1 sind zur elektrischen Kontaktierung Kontakt-

vorsprünge 12 ausgebildet. Die vorstehend beschriebene Ausgestaltung der Linienlampe 1 entspricht vorzugsweise einer Norm.

Innerhalb des Kolbens 2 ist eine längliche Leiterplatte 14 mit einer Mehrzahl von Leuchtdioden bzw. LEDs 16 - der Einfachheit halber ist nur eine einzige LED mit einem Bezugszeichen versehen - eingesetzt. Bei der Leiterplatte 14 handelt es sich um ein FR4-Board, das über untenstehend erläuterte Befestigungsmittel gehalten ist. Zur besseren Wärmeabfuhr kann die Leiterplatte 14 aus einem gut wärmeleitenden Material wie Aluminium oder Keramik zumindest abschnittsweise bestehen, was allerdings zu höheren Kosten führt. Eine axiale Länge der Leiterplatte 14 ist etwas kürzer als eine axiale Länge des Kolbens 2, wodurch Endabschnitte 18, 20 der Leiterplatte 14 zu einer jeweiligen Stirnseite 22 bzw. 24 des Kolbens 2 beabstandet sind.

Die LEDs 16 sind aus einer von den Sockeln 6, 8 abweisenden Diodenseite 26 der Leiterplatte 14 etwa parallel zur Längsrichtung hintereinander in einer Reihe fest angeordnet. Auf einer von der Diodenseite 26 abgewandten Unterseite 28 der Leiterplatte 14 sind elektronische Bauteile bzw. Elektronikelemente 30, von denen beispielhaft zwei in der Figur 1 dargestellt sind, zur elektrischen Versorgung und Steuerung der LEDs 16 angeordnet.

Figur 2 stellt die Linienlampe 1 in einer schematischen vergrößerten Querschnittsansicht mit einer Schnittebene durch das Blech 40 aus Figur 1 dar. Ein Abstand der Diodenseite 26 der Leiterplatte 14 zu einer Innenmantelfläche 32 des Kolbens 2 ist größer als der Abstand zwischen

der Unterseite 28 zur Innenmantelfläche 32 des Kolbens 2, wobei der Abstand jeweils in etwa orthogonaler Richtung zur Leiterplatte 14 gemessen ist. Ein Abstand von Längskanten der Leiterplatte 14 zur Innenmantelfläche 32 ist etwa gleich, was auch für den Abstand zwischen Querkanten und den Stirnseiten 22, 24 aus der Figur 1 gilt. Eine Breite der Leiterplatte 14 in Figur 2 entspricht etwa der Breite der Sockel 6, 8. Auf der Diodenseite 26 der Leiterplatte 14 sind zwei etwa im Parallelabstand sich zueinander erstreckender Diodenreihen 34, 36 ausgebildet. Durch die Beabstandung der Diodenreihen 34, 36 ist eine hohe Wärmeabtragung von den LEDs 16, siehe Figur 1, ermöglicht. Es ist auch denkbar anstelle von zwei Diodenreihen 34, 36 nur eine oder mehr als zwei Diodenreihen anzuordnen. Durch den Parallelabstand der Diodenreihen 34, 36 und der in Richtung der Sockel 6, 8 - von einer Längsachse des Kolbens 2 her - versetzten Leiterplatte 14 ist des Weiteren eine großräumige Ausleuchtung des Kolbens 2 durch die LEDs 16 geschaffen.

Der Kolben 2 in der Figur 1 ist mit Helium als gut wärmeleitendes Füllgas mit einem vergleichsweise geringem Fülldruck befüllt. Ein geringer Füllgasdruck ist produktionstechnisch vorteilhaft und führt zu niedrigen Kosten. Durch das gut wärmeleitende Füllgas ist im Einsatz der Linienlampe 1 eine große Wärmemenge von den LEDs 16 und auch den Elektronikelementen 30 zur Kühlung zum Kolben 2 abführbar und kann von diesem an die Umgebung abgegeben werden. Der Wärmestrom ist in der Figur 1 beispielhaft durch Pfeile 37 dargestellt. Des Weiteren sind durch die großflächige Ausgestaltung der Leiterplatte 14 und des

Kolbens 2 große Wärmeübergangsbereiche zum Füllgas geschaffen.

Bei der Herstellung der Linienlampe 1 wird die vom Kolben 2 beabstandete Leiterplatte 14 von dem aus Glas bestehenden Kolben 2 umschmolzen, wodurch Temperaturen um etwa
5 1000°C entstehen. Zum Schutz der LEDs 16 und der Elektrotelemente 30 vor den hohen Temperaturen sind an den Endabschnitten 18, 20 der Leiterplatte 14 Wärmefallen bzw. Wärmesenken aus einem aus Kupfer bestehenden kostengünstigen Blech 38, 40 angeordnet. In diesen Bereichen
10 treten bei der Herstellung die höchsten Temperaturen auf. Die Ausgestaltung der Bleche 38, 40 ist untenstehend in Figur 3 näher erläutert. Des Weiteren erfolgt bei der Umschmelzung der Leiterplatte 14 durch den Kolben 2 eine
15 nicht näher erläuterte aktive Luftkühlung. Figur 3 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt eines rechten Endabschnitts der Linienlampe 1 aus Figur 1 mit dem Blech 40. Dieses ist etwa rechtwinklig abgewinkelt und hat einen etwa parallel zur Unterseite 28 der Leiterplatte 14 befestigten
20 Halteschenkel 42. Ein weiterer Blechschenkel 44 erstreckt sich etwa im Parallelabstand zu einer Querkante 47 der Leiterplatte 16 in der Figur 3 nach oben. Das Blech 40 erzeugt durch die derartige Ausgestaltung und Anordnung kaum oder keine Abschattungen im Einsatz der Linienlampe
25 1 und bietet eine große Wärmeübergangsfläche zum umgebenden Gas.

Des Weiteren kragen von einer jeweiligen Längskante 48 und 50, siehe Figur 2, des Halteschenkels 42 des Blechs 40 ein weg vom Sockel 6, 8 weisender Haltearm 52 bzw. 54
30 in Richtung der Innenmantelfläche 32 des Kolbens 2 aus. Die Haltearme 50 und 52 sind v-förmig zueinander angeord-

net und stützen sich jeweils mit ihrem vom Blech 40 wegweisenden Endabschnitt 56 bzw. 58 an der Innenmantelfläche 32 des Kolbens 2 ab. Im Bereich von Längskanten 60, 62, siehe Figur 1, der Leiterplatte 14 sind die Haltearme 50 und 52 derart mit einem Radius gebogen, dass jeweils ein Bogenabschnitt 64 bzw. 66 ausgebildet ist, der auf seiner in Richtung hin zur Leiterplatte 14 weisenden Seite konkav ist. Im Übergangsbereich vom Bogenabschnitt 64 und 66 zum sich im wesentlichen gerade erstreckenden Haltearm 50 bzw. 52 liegt dieser jeweils an der jeweiligen Längskante 60, 62 der Leiterplatte 14 an und beaufschlagt die Leiterplatte 14 durch die als Federn dienenden Bogenabschnitte 64, 66 mit einer Klemmkraft. Das Blech 40 ist somit über die Haltearme 52, 54 mit der Leiterplatte 14 kraft-, form- und/ oder stoffschlüssig verbunden.

An einer von dem Blechschenkel 44 wegweisenden Querkante 68 des Halteschenkels 42 ist ein Stützarm 70 ausgebildet, der sich von der Unterseite 28 der Leiterplatte 14 weg erstreckt und sich an der Innenmantelfläche 32 des Kolbens 2 abstützt. Da das Blech 38 entsprechend dem Blech 40 ausgebildet ist, ist die Leiterplatte 14 über die Endabschnitte 18 und 20 von den Blechen 38 bzw. 40 über deren jeweiligen Haltearmen 52, 54 und deren jeweiligen Stützarm 70 innerhalb des Kolbens 2 gehaltert.

Der Stützarm 70 der Bleche 38 und 40, siehe Figur 3, ist an seinem von der Leiterplatte 14 wegweisenden Endabschnitt 72 etwa w-förmig ausgestaltet, wodurch ein hin zur Leiterplatte 14 weisender V-Abschnitt 74 gebildet ist. Dieser ist jeweils im Bereich des Sockels 6, 8 angeordnet. Eine zur Kontaktierung dienende Stromzuführung 76 die sich vom Sockel 8 in der Figur 3 zur Leiterplatte 14

erstreckt, wird durch eine nicht dargestellte Öffnung im Knickbereich des V-Abschnitts 74 hindurchgeführt. Die Öffnung ist dabei derart ausgestaltet, dass die Stromzuführung 76 in einer Verschieberichtung weg von der Leiterplatte 14 durch die Öffnung des V-Abschnitts 74 blockiert und nur hin in Richtung zur Leiterplatte 14 durch die Öffnung hindurchbewegbar ist. Der V-Abschnitt 74 ist somit entsprechend einer Schneidklemme ausgebildet. Das in der Figur 1 linke Blech 38 ist ebenfalls derart ausgestaltet, wodurch eine Stromzuführung 78 ebenfalls durch dieses fixiert ist.

In der Figur 4 ist in einer perspektivischen Darstellung der in der Figur 3 gezeigte Endabschnitt 20 der Linienlampe 1 dargestellt. Die Endabschnitte 56, 58 der Haltearme 52, 54 sind leicht gekrümmt, wodurch die Endabschnitte 56, 58 mit einer etwa konvexen Fläche zumindest abschnittsweise an der Innenmantelfläche 32 anliegen.

Die Breite des Stützarms 70 entspricht etwa der halben Breite der Querkante 68 des Halteschenkels 42. Der Stützarm 70 ist dabei etwa mittig von der Querkante 68 ausgebildet. Die Breite der Haltearme 52, 54 entspricht etwa der des Stützarms 70, wobei sich diese etwa von einem Endbereich der Längskanten 48, 50, siehe Figur 2, benachbart zur Querkante 68 aus erstrecken.

Es ist denkbar, die Bleche 38, 40 als SMD-Bauteile auszubilden, um diese einfach mit der Leiterplatte 14 zu verbinden.

Das in der Figur 1 linke Blech 38 ist entsprechend dem Blech 40 ausgebildet. Die Leiterplatte 16 kann zusätzlich oder anstelle der Bleche 38, 40 wärmeleitende Materialien

aufweisen, was allerdings in beiden Fällen zu höheren Kosten führen würde. In jedem Fall kann bei der erfindungsgemäßen Linienlampe 1 auf Kühlkörper verzichtet werden, was zu einem geringen Gewicht führt.

5 Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung der LED-Treiberschaltung 71 einer erfindungsgemäßen Linienlampe 1. Die Schaltung weist zur Stromversorgung der Leuchtdioden 16 zwei parallel geschaltete lineare Längsregler 72 auf, die eine einfache, flache und kompakte Bauweise ermöglichen. Es sind aber auch andere Ausführungsformen
10 denkbar, insbesondere solche mit nur einem linearen Längsregler. Die gezeigte Anordnung zeichnet sich zudem durch gute EMV-Eigenschaften aus.

Fig. 6 zeigt die schematische Längsschnittansicht einer
15 Linienlampe gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Die Linienlampe 1 ähnelt im prinzipiellen Aufbau derjenigen aus Figur 1 und hat einen rohrförmigen länglichen Kolben 2 aus Glas. Von einer Außenmantelfläche 4 des Kolbens 2 bzw. Glaskolbens kragen etwa in eine gleiche radiale
20 Richtung Sockel 6, 8 aus, die in Längsrichtung der Linienlampe 1 zueinander beabstandet sind. Über diese ist die Linienlampe 1 in eine Aufnahme einer herkömmlichen für Linienlampen geeigneten Leuchte einsetzbar und elektrisch kontaktierbar. Auf ihrer Vorder- und Rückseite in
25 Figur 1 haben die Sockel 6, 8 jeweils eine Vertiefung 10 über die diese von einem entsprechenden Element einer Aufnahmeevorrichtung der Leuchte zur Halterung hintergriffen sind. An einer Unterseite des Sockels 6, 8 in Figur 1 sind zur elektrischen Kontaktierung Kontaktvorsprünge 12
30 ausgebildet. Die vorstehend beschriebene Ausgestaltung der Linienlampe 1 entspricht vorzugsweise einer Norm.

Innerhalb des Kolbens 2 ist analog zu Figur 1 bis 3 eine längliche Leiterplatte 14 mit einer Mehrzahl von Leuchtdioden bzw. LEDs 16 - der Einfachheit halber ist nur eine einzige LED mit einem Bezugszeichen versehen - eingesetzt. Eine axiale Länge der Leiterplatte 14 ist etwas kürzer als eine axiale Länge des Kolbens 2, wodurch Endabschnitte 18, 20 der Leiterplatte 14 zu einer jeweiligen Stirnseite 22 bzw. 24 des Kolbens 2 beabstandet sind.

Die LEDs 16 sind aus einer von den Sockeln 6, 8 abweisenden Diodenseite 26 der Leiterplatte 14 etwa parallel zur Längsrichtung hintereinander in einer Reihe fest angeordnet. Auf einer von der Diodenseite 26 abgewandten Unterseite 28 der Leiterplatte 14 sind elektronische Bauteile bzw. Elektronikelemente 30, von denen beispielhaft zwei in der Figur 6 dargestellt sind, zur elektrischen Versorgung und Steuerung der LEDs 16 angeordnet.

Die Leiterplatte 14 ist mittels zweier Abstandshalter 45 im Glaskolben 2 fixiert, wozu die Abstandshalter 45 mit der Leiterplatte 14 und dem Glaskolben 2 verklebt sind. Zur elektrischen Kontaktierung dienen Kontaktvorrichtungen 49, die als Blechbiegeteile ausgebildet sind. Im Endbereich

Der Kolben 2 ist mit Helium als gut wärmeleitendes Füllgas mit einem vergleichsweise geringem Fülldruck befüllt. Der Wärmestrom verläuft somit in der beispielhaft durch Pfeile 37 dargestellten Weise. Des Weiteren sind durch die großflächige Ausgestaltung der Leiterplatte 14 und des Kolbens 2 große Wärmeübergangsbereiche zum Füllgas geschaffen.

Die Herstellung der Linienlampe 1 erfolgt in der oben geschilderten Weise, d.h. vom Kolben 2 beabstandete Leiterplatte 14 von dem aus Glas bestehenden Kolben 2 umschmolzen. Zum Schutz der LEDs 16 und der Elektronelemente 30 vor den hohen Temperaturen sind an den Endabschnitten 18, 20 der Leiterplatte 14 Wärmefallen bzw. Wärmesenken aus einem aus Kupfer bestehenden kostengünstigen Blech 77, 48 angeordnet. In diesen Bereichen treten bei der Herstellung die höchsten Temperaturen auf. Die Bleche 77,48 sind etwa rechtwinklig abgewinkelt und haben einen etwa parallel zur Unterseite 28 der Leiterplatte 14 befestigten Halteschenkel 42. Ein weiterer Blechschenkel 44 erstreckt sich etwa im Parallelabstand zu einer Querkante 47 der Leiterplatte 14 nach oben. Die Bleche 77, 48 erzeugen durch die derartige Ausgestaltung und Anordnung kaum oder keine Abschattungen im Einsatz der Linienlampe 1 und bietet eine große Wärmeübergangsfläche zum umgebenden Gas.

Fig. 7 zeigt eine perspektivische Darstellung des Endabschnitts aus Fig. 6. An der Leiterplatte sind das Blech 77, der Abstandshalter 45 und die Kontaktvorrichtungen 49 befestigt. Die Kontaktvorrichtung 49 besteht aus einem gebogenen Blech mit einer V-förmigen Aufnahme für einen Kontaktdraht 79. Der Abstandshalter 45 ist aus einem U-förmig gebogenen Blech gebildet und mit dem Kolben 2 verklebt. Jede dieser Komponenten ist ein Blechbiegebauteil und kann daher vorteilhaft zur Wärmeabfuhr verwendet werden. Es ist denkbar, die Bleche 77, 48 wie auch die Abstandshalter 45 und die Kontaktvorrichtungen 49 als SMD-Bauteile auszubilden, um diese einfach mit der Leiterplatte 14 zu verbinden. So kann auch die Wärme von der Leiterplatte 14 besonders gut abgeführt werden. Die Brei-

te der Bleche 77,48 entspricht im Ausführungsbeispiel annähernd der Breite der Leiterplatte 14, was eine besonders einfache Handhabung bei guter Wärmeabfuhr ermöglicht. Es sind aber auch Ausführungsformen denkbar, bei denen die Breite der Bleche 77,48 größer als die Breite der Leiterplatte 14 ist, wodurch die Wärmeabfuhr verbessert wird, oder Ausführungsformen, bei denen die Breite der Bleche 77,48 kleiner als die Breite der Leiterplatte 14 ist, wodurch die Handhabbarkeit verbessert wird.

Das in der Figur 6 linke Blech 77 ist entsprechend dem Blech 48 ausgebildet. Die Leiterplatte 14 kann zusätzlich oder anstelle der Bleche 77, 48 wärmeleitende Materialien aufweisen, was allerdings in beiden Fällen zu höheren Kosten führen würde. In jedem Fall kann bei der erfindungsgemäßen Linienlampe 1 auf Kühlkörper verzichtet werden, was zu einem geringen Gewicht führt.

Der aus Glas bestehende Kolben 2 zeichnet sich durch eine hohe ästhetische Anmutung im Vergleich zu einem aus Kunststoff bestehenden Kolben aus. Durch eine Beschichtung des Kolbens 2 kann die ästhetische Anmutung weiter erhöht und die Leuchteigenschaften und die Abstrahlcharakteristik der Linienlampe 1 verändert werden. Zusätzlich hat Glas eine höhere Lichttransmission als Kunststoff.

Es ist denkbar die LEDs 16 ohne ein Gehäuse auszuführen.

Die LEDs 16 sind abweichend von dem Ausführungsbeispiel beliebig anordenbar. Es können auch unterschiedliche

Lichtfarben und Farbtemperaturen (beispielsweise mehrfarbige Linienlampen 1) geschaffen werden.

Die Linienlampe 1 weist beispielsweise eine Lampenleistung (ohne Treiber) zwischen 4 und 5 W und einen Lichtstrom zwischen 250 und 280 lm aus, wobei ein derartiger Lichtstrom dem einer herkömmlichen Linienlampe mit einer Glühwendel entspricht.

Offenbart ist eine Linienlampe mit einem rohrförmigen Kolben, der aus Glas besteht. Zur elektrischen Kontaktierung und zur Halterung der Linienlampe ist zumindest ein Sockel vorgesehen. In dem Kolben ist zumindest eine Leuchtdiode als Leuchtmittel angeordnet. Es kann auch vorteilhaft sein, die Sockel an einem oder beiden Enden, insbesondere rechtwinklig zur Hauptabstrahlrichtung des Glaskolbens anzuordnen.

Ansprüche

1. Linienlampe mit einem länglichen Kolben (2), insbesondere einem Glaskolben, wobei zur elektrischen Kontaktierung und zur Halterung der Linienlampe (1) zumindest ein Sockel (6, 8) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Kolben (2) zumindest eine
5 Leuchtdiode (16) als Leuchtmittel angeordnet ist.
2. Linienlampe nach Anspruch 1, wobei die zumindest eine Leuchtdiode (16) auf einer im Kolben (2) aufgenommenen Leiterplatte (14), insbesondere ein FR4-Board,
10 angeordnet ist.
3. Linienlampe nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Leiterplatte (14) länglich ausgebildet und mit einer Mehrzahl von Leuchtdioden (16) bestückt ist.
4. Linienlampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 wobei der Kolben (2) mit einem Füllgas, insbesondere Helium, befüllt ist.
5. Linienlampe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Leuchtdioden (16) auf einer Diodenseite (26) der Leiterplatte (14) angeordnet sind.
- 20 6. Linienlampe nach Anspruch 5, wobei die Leiterplatte (14) eine von der Diodenseite (26) abgewandte Unterseite (28) mit elektronischen Bauteilen (30) zur elektrischen Versorgung und Steuerung der Leuchtdioden (16), insbesondere mindestens einem linearen
25 Längsregler (72), aufweist.

7. Linienlampe nach Anspruch 6, wobei die Unterseite (28) im Vergleich zur Diodenseite (26) näher an einer Innenmantelfläche des Kolbens (2) angeordnet ist.
8. Linienlampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in dem Kolben (2) zumindest eine Wärmesenke (38, 40), insbesondere ein Blech, insbesondere ein Cu-Blech, vorgesehen ist.
9. Linienlampe nach Anspruch 8, wobei die zumindest eine Wärmesenke (38, 40) derart ausgestaltet ist, um zur Halterung der Leiterplatte (14) zu dienen.
10. Linienlampe nach Anspruch 8 oder 9, wobei zwei Bleche (38, 40) vorgesehen sind, die jeweils an einem Endabschnitt (18, 20) der Leiterplatte (14) angeordnet sind.
11. Linienlampe nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei das Blech (38, 40) gewinkelt ist, einen an der Unterseite (28) der Leiterplatte (14) angeordneten und an der Leiterplatte (14) befestigten Halteschenkel (42) und einen etwa in einem Parallelabstand zu einer Querkante (47) der Leiterplatte (14) angeordneten Blechschenkel (44) aufweist.
12. Linienlampe nach Anspruch 11, wobei der Halteschenkel (42) an seinen Längskanten (48, 50) zumindest zwei auskragende Haltearme (52, 54) aufweist, über die der Halteschenkel (42) an die Leiterplatte (14) geklemmt ist, und wobei sich die Haltearme (52, 54)

- 20 -

zur Halterung der Leiterplatte (14) an einer Innenmantelfläche (32) des Kolbens (2) abstützen.

13. Linienlampe nach Anspruch 12, wobei an dem Halteschenkel (42) an einer vom Blechschenkel (44) wegweisenden Querkante (68) ein Stützarm (70) ausgebildet ist, der derart angeordnet ist, dass dieser zusammen mit den zumindest zwei Haltearmen (52, 54) die Leiterplatte (14) in dem Kolben (2) haltet.
14. Linienlampe nach Anspruch 13, wobei der Stützarm (70) einen V-Abschnitt (74) aufweist, in dessen zur Leiterplatte (14) etwa spitz zulaufenden Abschnitt eine Öffnung ausgebildet ist, durch die eine Stromzuführung (76, 78) für die Leiterplatte (14) hindurchführbar, die in einer Verschieberichtung weg von der Leiterplatte (14) durch die Öffnung fixiert ist.
15. Linienlampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leuchtdioden (16) in zumindest einer sich parallel zur Lampenlängsachse erstreckenden Diodenreihe (34, 36) angeordnet sind.
16. Linienlampe nach Anspruch 15, wobei zwei im Parallelabstand zueinander erstreckende Diodenreihen (34, 36) vorgesehen sind.
17. Linienlampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kolben (2) beschichtet ist.

18. Linienlampe nach einem der Ansprüche 4 bis 14, wobei der Kolben (2) einen vergleichsweise niedrigen Füllgasdruck aufweist.
19. Linienlampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Leuchtstoff als Beschichtung zumindest abschnittsweise auf eine Kolbeninnen- oder eine Kolbenaußenfläche des Kolbens (2) aufgetragen ist.
20. Linienlampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leuchtdioden unterschiedliche Lichtfarben und Farbtemperaturen aufweisen, wobei die Lichtfarbe durch ansteuerbare LED-Bänder, insbesondere RGB-Bänder umgesetzt ist.

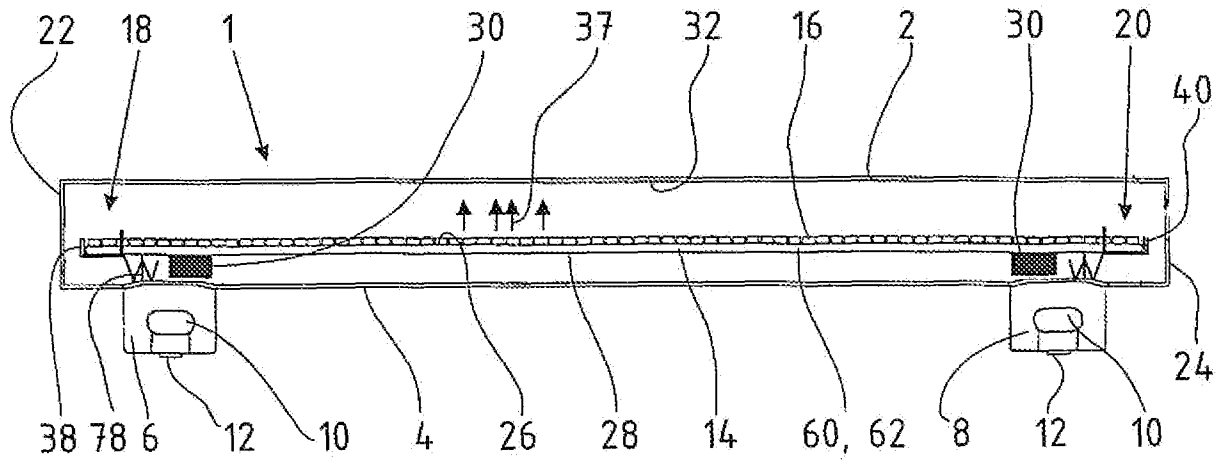


Fig.1

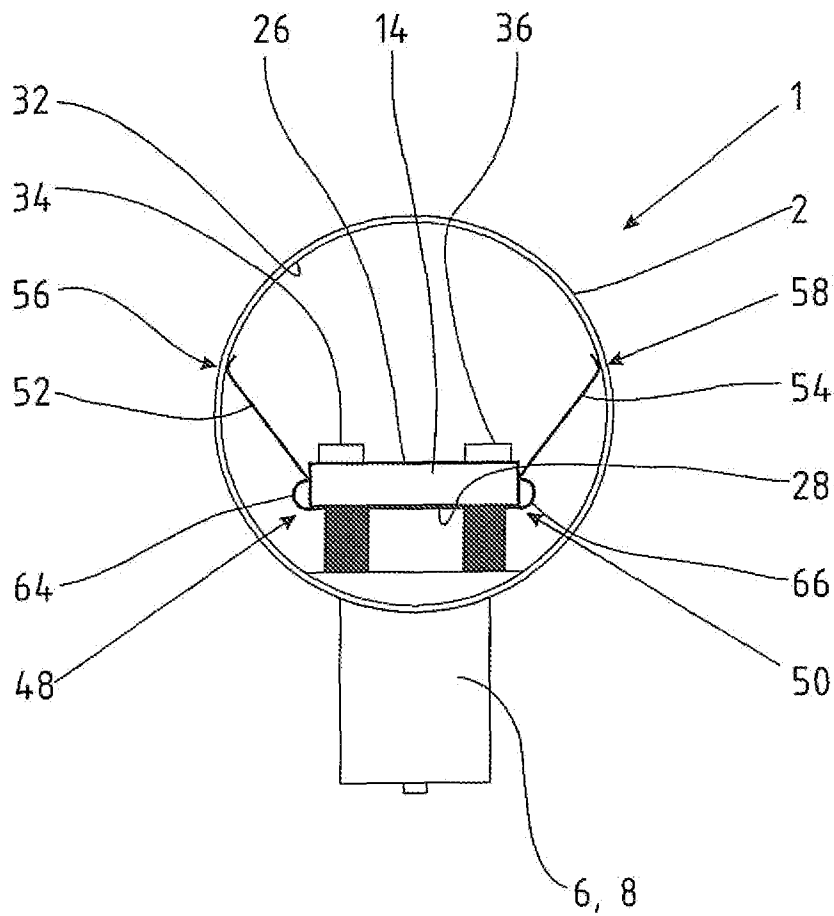


Fig.2

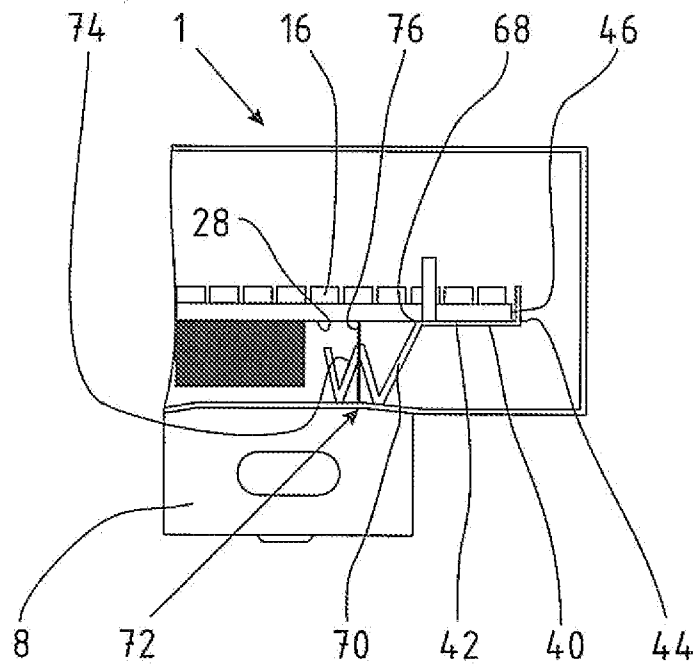


Fig.3

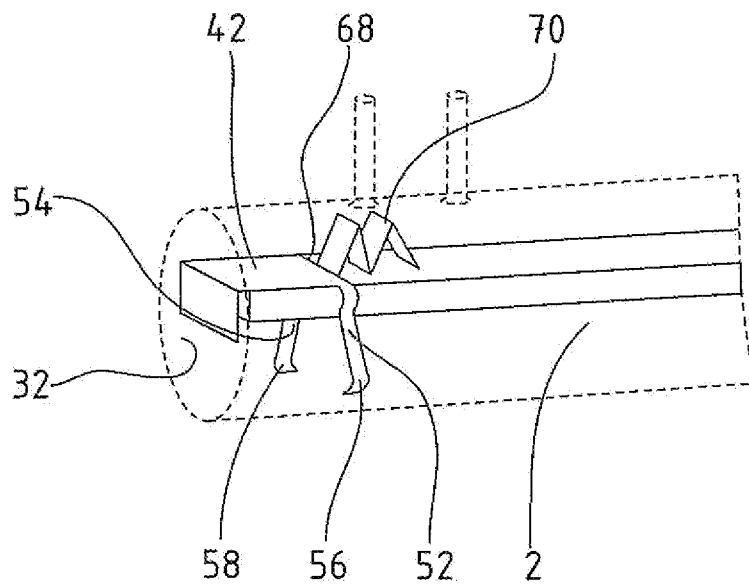
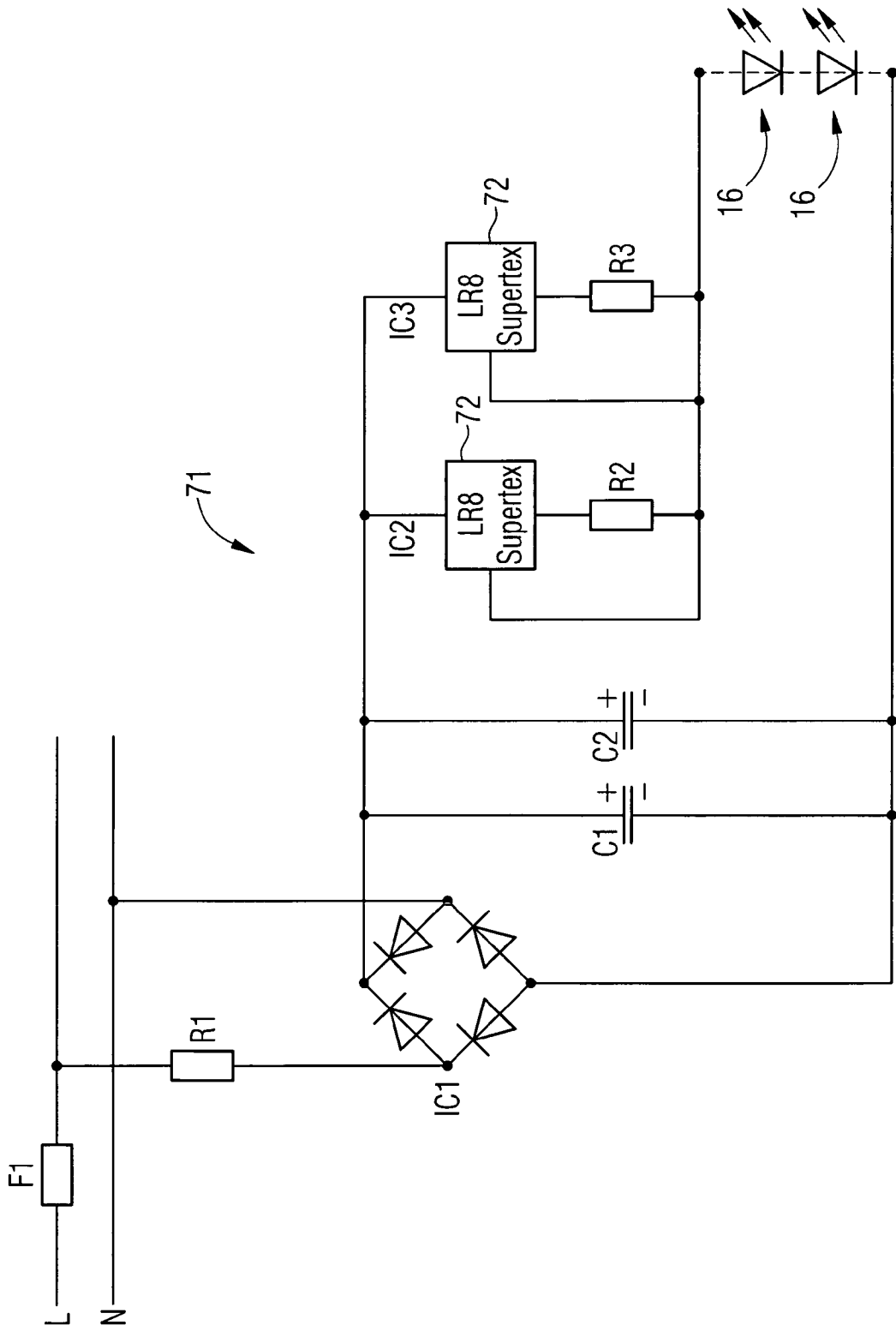


Fig.4

FIG 5



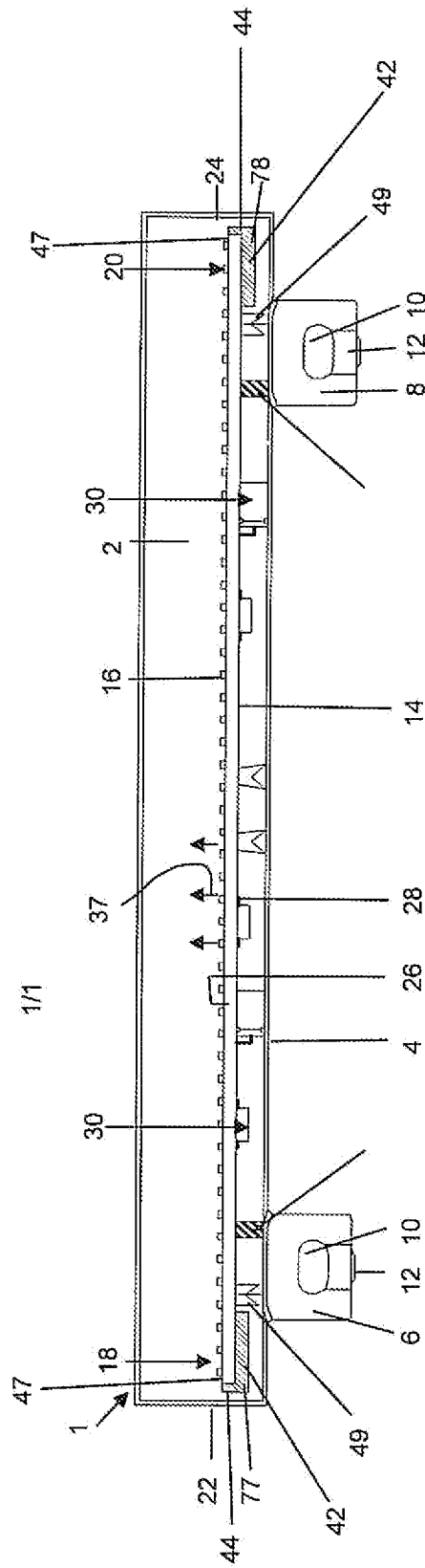


Fig.6

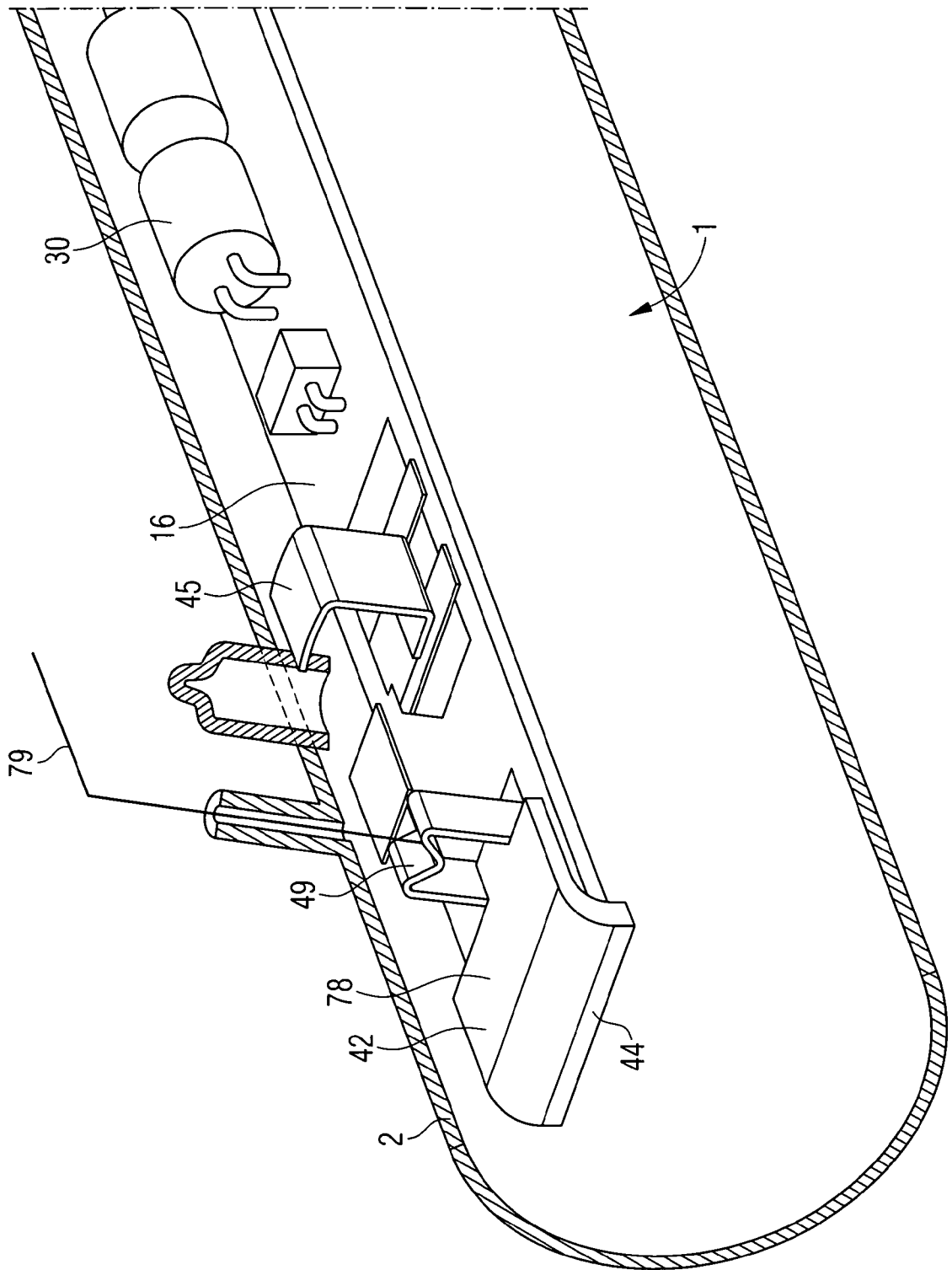


FIG 7

ERSATZBLATT (REGEL 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/068232

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F21K99/00 H01K1/24 ADD. F21Y103/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F21K H01K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2009/027916 A1 (HUANG MING-CHUNG [TW] ET AL) 29 January 2009 (2009-01-29) paragraph [0019] - paragraph [0026]; figures 1-7 -----	1-20
Y	WO 02/49075 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 20 June 2002 (2002-06-20) * abstract; figures 2-4 -----	1-20
A	US 2006/215422 A1 (LAIZURE ROBERT S JR [US] ET AL LAIZURE JR ROBERT S [US] ET AL) 28 September 2006 (2006-09-28) paragraph [0005] - paragraph [0010]; figures 1-8 -----	1-20
A	US 5 463 280 A (JOHNSON JAMES C [US]) 31 October 1995 (1995-10-31) column 2, line 35 - column 3, line 24; figures 1-10 -----	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 16 March 2011		Date of mailing of the international search report 24/03/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Schmid, Klaus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/068232

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009027916	A1	29-01-2009	NONE

WO 0249075	A1	20-06-2002	AU 4335402 A 24-06-2002
			DE 10194818 T5 15-04-2004
			GB 2374455 A 16-10-2002

US 2006215422	A1	28-09-2006	NONE

US 5463280	A	31-10-1995	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/068232

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F21K99/00 H01K1/24
 ADD. F21Y103/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F21K H01K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2009/027916 A1 (HUANG MING-CHUNG [TW] ET AL) 29. Januar 2009 (2009-01-29) Absatz [0019] - Absatz [0026]; Abbildungen 1-7	1-20
Y	WO 02/49075 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 20. Juni 2002 (2002-06-20) * Zusammenfassung; Abbildungen 2-4	1-20
A	US 2006/215422 A1 (LAIZURE ROBERT S JR [US] ET AL LAIZURE JR ROBERT S [US] ET AL) 28. September 2006 (2006-09-28) Absatz [0005] - Absatz [0010]; Abbildungen 1-8	1-20
A	US 5 463 280 A (JOHNSON JAMES C [US]) 31. Oktober 1995 (1995-10-31) Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 24; Abbildungen 1-10	1-20

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
16. März 2011	24/03/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Schmid, Klaus
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/068232

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009027916	A1	29-01-2009	KEINE

WO 0249075	A1	20-06-2002	AU 4335402 A 24-06-2002
			DE 10194818 T5 15-04-2004
			GB 2374455 A 16-10-2002

US 2006215422	A1	28-09-2006	KEINE

US 5463280	A	31-10-1995	KEINE
