

(19)



(11)

EP 2 157 358 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.02.2010 Patentblatt 2010/08

(51) Int Cl.:
F21S 8/00 ^(2006.01) **H01L 33/00** ^(2010.01)
F21Y 101/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09166343.5**

(22) Anmeldetag: **24.07.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Osram Gesellschaft mit beschränkter Haftung**
81536 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Hummel, Peter**
81927 München (DE)
• **Mannhardt, Stefan**
82541 Münsing (DE)

(30) Priorität: **22.08.2008 DE 102008039364**

(54) Halbleiter-Leuchtvorrichtung

(57) Die Leuchtvorrichtung weist mindestens eine Halbleiterlichtquelle und ein Trägerelement zum Tragen der mindestens einen Halbleiterlichtquelle auf, wobei die Halbleiterlichtquelle mittels eines Isolierungskörpers von dem Trägerelement elektrisch getrennt ist und wobei ei-

ne zumindest teilweise lichtdurchlässige Abdeckung an dem Trägerelement befestigt ist, so dass durch die Abdeckung und das Trägerelement ein Hohlraum zur Aufnahme der mindestens einen Halbleiterlichtquelle gebildet wird.

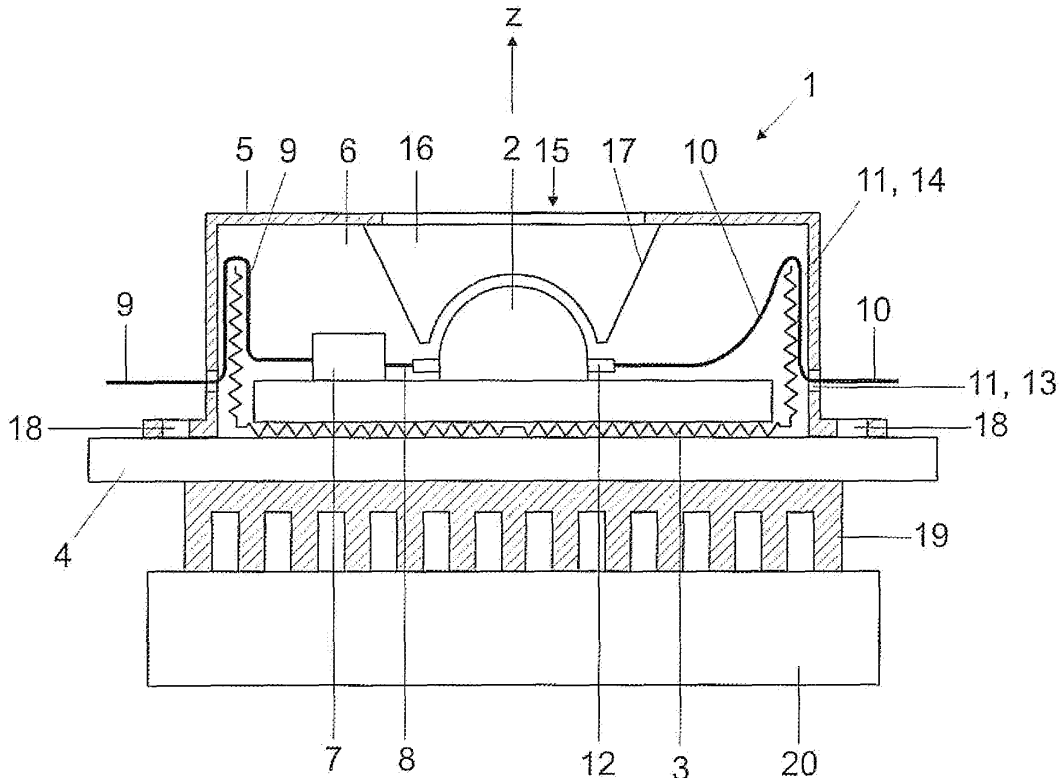


FIG 1

EP 2 157 358 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchtvorrichtung mit mindestens einer Halbleiterlichtquelle und einem Trägerelement zum Tragen der mindestens einen Halbleiterlichtquelle.

[0002] LED-Leuchtvorrichtungen, insbesondere lichtstarke LED-Module, müssen typischerweise gekühlt werden, um eine Überhitzung der Leuchtdioden zu vermeiden, und sind dazu mit entsprechenden Kühlkörpern verbunden. Um eine ausreichende Konvektion am Kühlkörper zu erreichen, wird der Kühlkörper meist an einer Leuchtenseite befestigt und somit berührbar. Für eine Einteilung in eine Schutzklasse (I bis III) gemäß DIN EN 60598-1 (VDE 0711-1) müssen jedoch die Kühlkörper zu berührbaren Flächen oder die LED-Leuchtvorrichtungen zum Kühlkörper elektrisch isoliert werden und dazu Luft- und Kriechstrecken zwischen LED-Leuchtvorrichtungen und Kühlkörper beachtet werden. Dies verschlechtert die thermische Anbindung der LED-Leuchtvorrichtungen und verringert deren Lebensdauer. Zudem werden zur Erreichung der normgerechten elektrischen Isolation häufig aufwändige und teure SELV- oder SELV-äquivalente Betriebsgeräte verwendet, welche viel Platz benötigen, um die notwendigen Luft- und Kriechstrecken einzuhalten. Alternativ werden Kühlkörper in Leuchten eingebaut, um nicht mehr berührbar zu sein. Dies verschlechtert aber ebenfalls die thermische Kopplung des Kühlkörpers an die Umgebung.

[0003] Eine elektrisch isolierende Montage zwischen einer LED-Leuchtvorrichtung mit Metallkernplatine und dem Kühlkörper ist jedoch aufwendig. Die Montage der LED-Leuchtvorrichtung kann beispielsweise unter Berücksichtigung der Luft- und Kriechstrecken nicht einfach durch Verschraubung erfolgen, sondern muss aufwendig geklemmt, gepresst oder geklebt werden. Dies hat eine schlechtere thermische Kopplung und einen erhöhten mechanischen -Aufwand zur Folge.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Leuchtvorrichtung mit hoher elektrischer Isolierung, insbesondere gemäß der Schutzklassen I bis III nach DIN EN 60598-1, bereitzustellen, welche zudem einfach herstellbar und montierbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird mittels einer Leuchtvorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

[0006] Die Leuchtvorrichtung weist mindestens eine Halbleiterlichtquelle sowie mindestens ein Trägerelement zum Tragen jeweils mindestens einer Halbleiterlichtquelle auf. Die Leuchtvorrichtung kann als Lampe oder Leuchte ausgestaltet sein.

[0007] Die Halbleiterlichtquelle ist mittels eines oder mehreren Isolierungskörpern von dem Trägerelement getrennt. Die Leuchtvorrichtung weist ferner eine zumindest teilweise lichtdurchlässige Abdeckung auf, wobei durch die Abdeckung und das Trägerelement ein Hohlraum zur Aufnahme der mindestens einen Halbleiterlicht-

quelle gebildet wird.

[0008] Aufgrund des Hohlraums wird die mindestens eine Lichtquelle gegenüber äußeren Einflüssen, insbesondere gegenüber einer Berührung durch einen Nutzer, allseitig geschützt und isoliert aufgebaut. Da zudem das Trägerelement elektrisch gegen die mindestens eine Lichtquelle isoliert ist, kann dieses ohne weitere elektrische Isolierung montiert werden, z. B. auf einem Kühlkörper. Mittels dieser Konstruktion ist es nun beispielsweise sehr einfach möglich, normgerechte (z. B. nach DIN EN 60598-1) Leuchten mit geringem Konstruktionsaufwand zu entwickeln. Es muss nur noch die thermische Konstruktion der Leuchte berücksichtigt werden, nicht mehr eine elektrische Isolierung. Insbesondere kann ein Kühlkörper ohne weiteres außenliegend montiert werden, was eine hohe Wärmeabfuhr ermöglicht. Eine aufwändige galvanische Trennung zu einem Betriebsgerät (mit den SELV- oder SELV-äquivalenten Bauteilen wie einem Optokoppler) und eine räumliche Trennung können entfallen. Das Betriebsgerät kann erheblich platzsparender und kostengünstiger ausfallen. Durch die nicht mehr benötigte galvanische Trennung erhöht sich zudem der Wirkungsgrad der Vorrichtung.

[0009] Es kann eine Leuchtvorrichtung bevorzugt sein, bei der die lichtdurchlässige Abdeckung an dem Trägerelement befestigt ist. Dadurch wird eine besonders kompakte Bauform erreicht.

[0010] Es kann aber auch eine Leuchtvorrichtung bevorzugt sein, bei der die lichtdurchlässige Abdeckung und das Trägerelement auf einem gemeinsamen Grundträger befestigt sind. Der gemeinsame Grundträger ist vorzugsweise ein Gehäuse für einen Treiber, kann aber auch ein anderes Element sein, z. B. ein Kühlkörper, ein Gehäuseteil und so weiter.

[0011] Es wird eine Leuchtvorrichtung besonders bevorzugt, welche mindestens ein Labyrinth (also ein verschlungenes, verzweigtes oder unverzweigtes Wegesystem) zur Durchführung mindestens einer elektrischen Leitung in den Hohlraum aufweist. Durch das Labyrinth wird eine anwendungsunabhängige elektrische Kontaktierung der Elemente im Hohlraum von außerhalb des Hohlraums durch die Luft- und Kriechstrecken so ermöglicht, dass keine geradlinige Spannungsstrecke zu einem spannungsführenden Punkt existiert. Dadurch ist eine besonders kompakte und sichere Bauweise möglich. Es mag lediglich eine durch ein Labyrinth erzeugte Durchführung vorhanden sein, oder es können mehrere durch ein jeweiliges Labyrinth erzeugte Durchführungen vorhanden sein, z. B. an unterschiedlichen Stellen, insbesondere an gegenüberliegenden Seiten.

[0012] Es wird eine Leuchtvorrichtung bevorzugt, bei der das Trägerelement als Wärme von der Lichtquelle ableitend ausgestaltet ist. Das Trägerelement kann dazu beispielsweise eine wärmeverteilende Platine, einen Kühlkörper und / oder ein Gehäuse aufweisen, und zwar auch in funktionaler Kombination, z. B. ein kühlendes Gehäuse einer Leuchte ('Luminaire'). Die Platine ist vorzugsweise als Metallkernplatine ausgestaltet. Die Platine

kann Wärmedurchkontaktierungen ("thermal vias") aufweisen. Da beispielsweise nun eine als Trägerelement dienende Metallkernplatine berührbar ist, kann sie auf einen Kühlkörper auf beliebige Art montiert werden, z. B. mittels Schraubens, Klebens, Klemmens oder Rastens. Dadurch ergibt sich eine sehr gute thermische Anbindung. Die thermische Kopplung des Trägerelements speziell mit einem Kühlkörper und / oder einer Platine kann insbesondere durch eine Schraubung verbessert werden, im Fall eines Kühlkörpers beispielsweise durch Verschraubung direkt auf großen Kühlflächen, was eine erhöhte Lebensdauer und Lichtausbeute zur Folge hat.

[0013] Es wird ferner eine Leuchtvorrichtung bevorzugt, bei welcher der Isolierungskörper eine oder mehrere Kunststoffschichten und / oder eine oder mehrere Keramikschichten aufweist. Als Kunststoffschicht wird eine Kunststoffverbundschicht ("Verbundfolie") aus zwei oder mehr Lagen bzw. Schichten bevorzugt, um eine elektrische Isolierung auch bei einer Beschädigung einer der Schichten aufrechterhalten zu können. Alternativ sind eine ausreichend dicke einfache Isolierschicht oder mehrere einzelne Isolierschichten einsetzbar. Der Isolierungskörper ist vorzugsweise aus einem dünnen Material ausgestaltet, z. B. aus Kunststoff mit einer Dicke von nicht mehr als 0,2 mm. Jedoch ist dies ausschließlich beispielhaft zu verstehen und hängt unter anderem von dem gewählten Material (Keramik, Kunststoffart usw.), der Anforderung an die Isolierung, Umgebungsbedingungen usw. ab. Jedoch ist ein dünnerer Isolierungskörper meist vorzuziehen. Dadurch wird eine hohe Isolierung bei gleichzeitig guter Formgebung erreicht.

[0014] Es wird zur Einstellung einer Lichtabstrahlcharakteristik und für eine hohe Lichtstärke eine Leuchtvorrichtung bevorzugt, bei der die Abdeckung mindestens ein lichtdurchlässiges optisches Element zur Führung der von der mindestens einen Lichtquelle ausgehenden Lichtstrahlen aufweist. Das mindestens eine optische Element umfasst vorzugsweise eine Linse und / oder einen Reflektor.

[0015] Das Labyrinth kann zumindest teilweise im Trägerelement, in der Abdeckung oder zwischen dem Trägerelement und der Abdeckung ausgebildet sein. Es wird zur Erreichung einer kompakten Bauweise eine Leuchtvorrichtung bevorzugt, bei welcher zumindest ein Teil des Isolierungskörpers zumindest einen Teil des Labyrinths bildet, und zwar vorzugsweise als ein Teil einer Wandung des Labyrinths.

[0016] Das Labyrinth kann aber bevorzugt auch so ausgestaltet sein, das es von unten mittels elektrisch isolierender länglicher Durchführungen / Kanäle seitlich zu den elektrischen Kontakten (oder allgemein zu stromführenden Elementen) in den Hohlraum eingeführt wird. Eine Versorgungsleitung wird dann zur Kontaktierung zunächst im Kanal in den Hohlraum hochlaufen und dann im Hohlraum seitlich zur Kontaktzone abbiegen. Dadurch wird ein gerader Weg zwischen der Außenseite des Hohlraums und den stromführenden Teilen darin verhindert, und die Luft- und Kriechstrecken können bei einer aus-

reichend kompakten Bauweise eingehalten werden.

[0017] Es wird insbesondere bevorzugt, wenn die elektrisch isolierenden Durchführungen für die Verbindungsleitungen einen Teil eines Gehäuses für ein Betriebsgerät darstellen, z. B. einen LED-Treiber. In anderen Worten sind das Gehäuse und die Durchführungen einstückig (ohne Spalte usw. dazwischen ausgeführt). Es wird insbesondere bevorzugt, wenn diese Gehäuse, das vorzugsweise aus elektrisch isolierendem Material besteht, einen Grundträger für die LED-Vorrichtung darstellt.

[0018] Es wird bevorzugt, wenn geprüfte dreifach isolierte Anschlussdrähte, die vorkonfektioniert oder nicht vorkonfektioniert sein können, zum elektrischen Anschluss der in dem Hohlraum vorhandenen elektrischen bzw. elektronischen Bauelemente verwendet werden. Sie können z. B. durch Kabeleinlässe des Labyrinths an einer Seite oder mehreren Seiten geführt, und zwar mit oder ohne Zugentlastung.

[0019] Es wird zur Erreichung ausreichend langer Luft- und Kriechstrecken bei gleichzeitig kompakter Bauform eine Leuchtvorrichtung besonders bevorzugt, bei welcher der Isolierungskörper einen von dem Trägerelement hochstehenden Bereich aufweist und bei dem das Labyrinth zumindest teilweise zwischen dem hochstehenden Bereich und der Abdeckung verläuft. Vorzugsweise ist der Isolierungskörper schalenförmig. Die Unterseite des Bodens der Schale liegt vorzugsweise auf dem Trägerelement auf, insbesondere flächig, während auf der Oberseite des Bodens (in der Schale) die mindestens eine Lichtquelle angeordnet, z. B. aufgeklebt, angedrückt oder geklemmt, ist. Der Schalenrand entspricht dann dem hochstehenden Bereich.

[0020] Es wird eine Leuchtvorrichtung bevorzugt, bei der die Halbleiterlichtquelle mindestens eine Leuchtdiode aufweist. Die Art der mindestens einen Leuchtdiode ist nicht beschränkt. Es kann eine Leuchtvorrichtung bevorzugt sein, bei der die Halbleiterlichtquelle mindestens eine LED-Lampe, also ein gehäustes, anschlussfertiges LED-Leuchtmittel, aufweist. Es kann aber auch eine Leuchtvorrichtung bevorzugt sein, bei der die Halbleiterlichtquelle mindestens ein Multichip-LED-Modul aufweist, welches mehrere auf einem gemeinsamen Substrat montierte, insbesondere oberflächenmontierte, LED-Chips, und optional weitere Bauelemente aufweist wie z. B. eine zugehörige Treiberlogik, Sensoren (Helligkeitssensor, Farbsensor, Temperatursensor usw.), Steuereinrichtungen (z. B. Mikrocontroller, Prozessoren usw.) und / oder Wandler. Die Art der Leuchtdioden ist nicht eingeschränkt. So können die einzelnen Leuchtdioden jeweils einfarbig oder mehrfarbig, z. B. weiß, abstrahlen. Bei Vorliegen mehrerer Leuchtdioden können diese gleichfarbig (einfarbig oder mehrfarbig) und / oder verschiedenfarbig leuchten. So mag ein LED-Modul mehrere Einzel-LEDs, einschließlich Einzel-LED-Chips, ('LED-Cluster') aufweisen, welche zusammen ein weißes Mischlicht ergeben können, z. B. in 'kaltweiß' oder 'warmweiß'. Zur Erzeugung eines weißen Misch-

lichts umfasst das LED-Cluster bevorzugt Leuchtdioden, die zumindest in den Grundfarben rot (R), grün (G) und blau (B) leuchten. Dabei können einzelne oder mehrere Farben auch von mehreren LEDs gleichzeitig erzeugt werden; so sind Kombinationen RGB, RRGB, RGGB, RGG, RGGGB usw. möglich. Jedoch ist die Farbkombination nicht auf R, G und B (und A) beschränkt. Zur Erzeugung eines warmweißen Farbtons können beispielsweise auch eine oder mehrere bernsteinfarbige LEDs 'amber' (A) vorhanden sein. Es können zusätzlich auch oder weiße LEDs vorhanden sein. Bei LEDs mit unterschiedlichen Farben können diese auch so angesteuert werden, dass das LED-Modul in einem durchstimmbaren RGB-Farbbereich abstrahlt. Zur Erzeugung eines weißen Lichts aus einer Mischung von blauem Licht mit gelbem Licht können auch mit Leuchtstoff versehene blaue LED-Chips verwendet werden, z. B. in Oberflächenmontagetechnik z. B. in ThInGaN- oder ThInGAlP-Technik. Dann kann ein LED-Modul auch mehrere weiße Einzel-Chips aufweisen, wodurch sich eine einfache Skalierbarkeit des Lichtstroms erreichen lässt. Die Einzel-Chips und / oder die Module können mit geeigneten Optiken zur Strahlführung (Primäroptiken) ausgerüstet sein, z. B. Fresnel-Linsen, Kollimatoren, Konzentratoren und so weiter. Anstelle von oder zusätzlich zu anorganischen Leuchtdioden, z. B. auf Basis von InGaN oder AlInGaP, sind allgemein auch organische LEDs (OLEDs) einsetzbar. Auch können z. B. Diodenlaser verwendet werden.

[0021] Es wird ferner eine Leuchtvorrichtung bevorzugt, bei welcher im Hohlraum am Trägerelement und elektrisch isoliert davon mindestens ein Steuerbaustein, insbesondere Treiber, zum Steuern der mindestens einen Halbleiterlichtquelle angeordnet ist. Allgemein können auf dem Trägerelement nicht nur die mindestens eine Lichtquelle, sondern auch mindestens ein elektronisches Element, wie ein Logikbaustein oder miniaturisierte Widerstände, Kondensatoren, Induktoren usw., angeordnet sein. Solche elektronischen Elemente können auch auf dem Multichip-LED-Modul angebracht sein.

[0022] Es wird eine Leuchtvorrichtung bevorzugt, bei welcher die Halbleiterlichtquelle, z. B. ein LED-Modul, insbesondere LED-Multichip-Modul, in den Isolierungskörpers einsetzbar ist, insbesondere passend einsetzbar ist.

[0023] Die Leuchtvorrichtung weist vorzugsweise ferner ein, insbesondere mit Netzspannung betreibbarer. Betriebsgerät ohne galvanische Trennung zwischen seiner Primärseite und seiner Sekundärseite auf. Ein solches Betriebsgerät erreicht eine besonders kompakte Bauform. Es wird besonders bevorzugt, wenn die Leuchtvorrichtung als Lampe oder Leuchte ausgestaltet ist und das Betriebsgerät (elektrisch isoliert) in einen Lampen- oder Leuchtenkopf integrierbar ist, ggf. auch in einen Sockel einer Lampe usw.

[0024] Diese Leuchtvorrichtung kann in jede Leuchtenart und / oder mit jeder Schutzklasse eingesetzt werden. Diese Leuchtvorrichtung kann insbesondere wie ei-

ne "Standardlampe" verwendet werden.

[0025] Es wird jedoch eine Leuchtvorrichtung bevorzugt, welche als Retrofit-Vorrichtung ausgestaltet ist, z. B. als Retrofit-Lampe.

5 **[0026]** In den folgenden Figuren wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch genauer beschrieben. Dabei können zur besseren Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sein.

10 FIG 1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Leuchtvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;

15 FIG 2 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Leuchtvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform;

20 FIG 3 zeigt von schräg vorne als Explosionszeichnung ein Substrat einer Halbleiterlichtquelle und eine schalenförmige Isolierung einer Leuchtvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform;

25 FIG 4 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Leuchtvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform; und

30 FIG 5 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Leuchtvorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform.

[0027] FIG 1 zeigt eine Leuchtvorrichtung 1, bei der eine Halbleiterlichtquelle in Form einer Leuchtdiode (LED) 2 auf einer schalenförmigen, elektrisch isolierenden Verbundkunststoffolie 3 als Isolierungskörper befestigt ist. Die Verbundkunststoffolie 3 wiederum sitzt mit einer Unterseite ihres Bodens flächig auf einem Trägerelement in Form einer Metallkernplatte 4 auf, wobei von dem Boden seitlich umlaufend eine davon hochstehende Seitenwand abgeht. Die LED 2 liegt somit mittels der Verbundkunststoffolie 3 elektrisch getrennt auf der Metallkernplatte 4 auf. Auf der Metallkernplatte 4 ist eine haubenförmige Abdeckung 5 befestigt, welche die Verbundkunststoffolie 3 umgibt, so dass durch die Abdeckung 5 und die Metallkernplatte 4 ein Hohlraum 6 zur Aufnahme der LED 2 gebildet wird. Die Metallkernplatte 4 trägt somit auch die Abdeckung 5. Im Hohlraum 6 ist auf eine zur LED 2 analoge Weise ein Treiber 7 auf der Verbundkunststoffolie 3 befestigt, welcher zum Steuern eines Versorgungsstroms zur LED 2 dient. Der Treiber 7 ist dazu mit der LED 2 über eine elektrische Verbindungsleitung 8 verbunden. Zur elektrischen Versorgung des Treibers 7 und der LED 2 sind zwei Versorgungsleitungen 9,10 vorhanden, die an den Treiber 7 bzw. die LED 2 angeschlossen sind und jeweils an gegenüberliegenden Seiten aus dem Hohlraum 6 nach Außen geführt sind.

[0028] Die Durchführungen sind jeweils als Labyrinth 11 ausgeführt, d. h., dass die Durchführungen nicht geradlinig nach Außen führen, wodurch eine Luft- und Kriechstrecke zwischen der außenseitigen Öffnung des Labyrinths 11 und dem nächsten spannungsführenden Punkt (Anschlussklemme 12 der LED 2 einerseits und Anschlussklemme des Treibers 7 andererseits) verlängert wird. In der gezeigten Ausführung beträgt die Luft- und Kriechstrecke mindestens 6,5 mm und erfüllt somit die Leuchtenanforderungen gemäß DIN EN 60598-1. Selbstverständlich kann die Luft- und Kriechstrecke je nach Anforderung (Sicherheitsanforderungen, Spannungspegel, Umgebungsbedingungen, ...) auch kürzer oder länger ausgelegt sein. Im Einzelnen weist das Labyrinth 11 eine seitliche Durchführung 13 in der Abdeckung 5 auf, welche in einen Zwischenraum 14 führt, der umlaufend zwischen der Seitenwand der Abdeckung 5 und der hochstehenden Seitenwand der Verbundkunststoffolie (Isolierung) 3 gebildet wird. Der Zwischenraum 14, der für die Versorgungsleitungen 9,10 zur Durchführung bzw. Labyrinth 11 zählt, führt von der Durchführung 13 bis hoch zum oberen Rand der Verbundkunststoffolie 3. Die Versorgungsleitungen 9,10 werden von dort zum jeweils anzuschließenden Element 2,7 geführt. Die Länge der sich so ergebenden minimalen Luft- und Kriechstrecke setzt sich aus der Länge der Durchführung 13, der Höhe des Zwischenraums 14 zwischen der Durchführung 13 und dem Rand der Verbundkunststoffolie 3 und aus der kürzesten direkten Linie vom Rand zum einem spannungsführenden Punkt 12 zusammen und beträgt in diesem Ausführungsbeispiel mehr als 6,5 mm.

[0029] Die Abdeckung 5 weist oberhalb der LED 2 einen lichtdurchlässigen Bereich 15 auf, durch welchen von der LED 2 abgestrahltes Licht austreten kann. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist der lichtdurchlässige Bereich 15 eine Linse 16 zur Strahlführung auf, welche sich an ihrer der LED 2 zugewandten Seite der Form der LED 2 anpasst und zu dieser einen Spalt gleichmäßiger Spaltbreite einhält. Dadurch wird der überwiegende Teil des von der LED 2 emittierten Lichts nach Außen abgestrahlt. Zur Erhöhung der Lichtauskopplung aus der Leuchtvorrichtung 1 ist die umlaufende Seitenwand 17 der Linse 16 als Reflektor ausgestaltet. Die Abdeckung 5 kann durch Schraublöcher 18 mit der Metallkernplatte 4 verschraubt werden.

[0030] Die Metallkernplatte 4 kann nun ohne besondere Berücksichtigung einer elektrischen Isolierung mit einem mit Kühlrippen versehenen Kühlkörper 19 verbunden, insbesondere einfach verschraubt, werden. Die Wärme wird hier teilweise mittels Närmestrahlung und teilweise mittels Konvektion vom Kühlkörper 19 abgeführt. Dazu wird der Kühlkörper 19 mittels eines Ventilators 20 aktiv gekühlt. Die gezeigte Leuchtvorrichtung 1 ist mit oder ohne Kühlkörper 19 als eigenständige Leuchte ('Luminaire') einsetzbar, oder auch als Lampe zum Einbau in eine Leuchte.

[0031] FIG 2 zeigt eine Leuchtvorrichtung 21, bei der nun mehrere oberflächenmontierte LED-Chips, die ledig-

lich zur Übersichtlicheren Darstellung mittels der einzelnen LED 2 skizziert sind, mit dem Treiber 7 auf einem gemeinsamen keramischen AlN-Substrat ('Submount') 22 aufgebracht sind. Diese Elemente 2,7,22 bilden somit ein Multichip-LED-Modul. Dieses Multichipmodul 2,7,22 ist nun auf einer Isolierschicht 23 aus Keramik aufgebracht. Die die Isolierschicht 23 tragende Metallkernplatte 4 stellt dann den LED-Modulträger dar. Um das Multichipmodul 2,7,22 auf der Isolierschicht 23 zu halten, weist die Abdeckung 5 ferner ein Andrückmittel in Form eines nach unten (in Richtung des Hohlraums 6 gerichteten) zumindest abschnittsweise umlaufenden Vorsprungs 24 auf, der so bemessen ist, dass er im montierten Zustand der Abdeckung 5 das Substrat 22 nach unten auf die Isolierung 23 drückt und so den Sitz des Multichipmoduls 2,7,22 unterstützt oder gewährleistet. Im Vorsprung 24 sind - hier nicht eingezeichnete - Durchlässe für die Versorgungsleitungen 9,10 vorhanden.

[0032] Die LED 2 kann in einer alternativen Ausführungsform einem LED-Submount mit darauf montierten LED-Chips entsprechen, wobei der LED-Submount dann auf einer (inneren) Metallkernplatte 22 als Modulträger aufliegt, welche wiederum auf dem Isolierkörper 23 und folgend auf der (äußeren) Metallkernplatte 4 aufliegt.

[0033] Auch hier kann die Leuchtvorrichtung 21 als Lampe oder Leuchte eingerichtet sein.

[0034] FIG 3 zeigt von schräg vorne ein LED-Modul-Substrat 25 eines Multichip-LED-Moduls und eine das Substrat 25 passend aufnehmende schalenförmige Isolierung 26 einer Leuchtvorrichtung 27 gemäß einer weiteren Ausführungsform. Das LED-Modul-Substrat 25 weist hier eine sechseckige Grundform auf, bei der statt der Ecken des Sechsecks Schraubdurchführungen 28 eingebracht sind. Lediglich zur einfacheren Darstellung ist auf der hier sichtbaren Vorderseite des LED-Modul-Substrats 25 der darauf montierte Submount mit den wiederum darauf montierten mehreren weißen LED-Chips und entsprechende Treiberlogik nicht eingezeichnet. Das LED-Modul-Substrat 25 ist als Metallkernplatte ausgebildet. Als ein LED-Modul kann beispielsweise ein LED-Modul der OSTAR-Reihe verwendet werden, welches von der Fa. OSRAM Opto Semiconductors GmbH angeboten wird, z. B. vom Typ LEW E3A, oder ein LED-Modul vom Typ Ariche AX32X1 der Fa. Seoul Semiconductor.

[0035] Gezeigt ist somit ein Isolierungskörper für ein LED-Modul, in welchen das LED-Modul einsetzbar ist, wobei der Isolierungskörper das LED-Modul seitlich vollständig umgibt. Im gezeigten Fall umgibt eine Seitenwand des Isolierungskörpers das LED-Modul vorzugsweise seitlich vollständig. Vorzugsweise überragt der Isolierungskörper überragt das LED-Modul. Der Isolierungskörper ist vorzugsweise einstückig ausgeführt. Der Isolierungskörper ist vorzugsweise vollständig geschlossen, d. h., ohne Durchführungen. Vorzugsweise entspricht die Form der Querschnittskontur der Innenseite der Seitenwand des Isolierungskörpers (hier: sechseckig) der Form der äußeren Querschnittskontur des LED-

Moduls bzw. dessen Modulträgers, vorzugsweise passend. Gezeigt ist auch ein System aus Isolierungskörper und darin aufgenommenen LEU-Modul.

[0036] Im eingebauten Zustand sitzt das LED-Modul-Substrat 25 auf dem Boden 29 des Isolierungskörpers 26 auf und ist von deren sechseckiger Seitenwand 30 umgeben. Der Isolierungskörper 26 ist zur Erreichung einer guten Isolierung einstückig aufgebaut. Im Fall eines Isolierungskörpers aus Kunststoff wird dieser vorzugsweise spritzgegossen. Im Fall eines hier bevorzugten Isolierungskörpers 26 aus Keramik wird diese vorzugsweise als einstückiger Grünkörper gepresst und dann gesintert. Es wird ein Material bevorzugt, das sowohl gut elektrisch isolierend als auch gut wärmeleitend ist, z. B. Aluminiumnitrid (AlN)-Keramik mit einer Wärmeleitfähigkeit von ca. 180 W/(m·K).

[0037] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt.

[0038] So kann auch auf ein Labyrinth verzichtet werden, z. B., indem auf den hochstehenden Bereich (Seitenwand) des Isolators verzichtet wird, was insbesondere zur einfachen Herstellung einer keramischen Isolierung vorteilhaft sein kann. Zur Einhaltung von Luft- und Kriechstrecken kann es dann aber nötig sein, die seitlichen Abmessungen zu vergrößern, was für eine kompakte Bauweise nachteilig ist. Anstelle von oder zusätzlich zu einer Linse kann beispielsweise auch ein Beugungselement und / oder ein (CPC-, CHC, CEC-, Freiform- usw.) Konzentrador zur Lichtführung verwendet werden. Die Optik kann transparent und / oder transluzent (opak) ausgebildet sein.

[0039] FIG 4 zeigt eine Leuchtvorrichtung 31 gemäß einer dritten Ausführungsform, bei der nun im Gegensatz zu den in FIG 1 und FIG 2 gezeigten Ausführungsformen die Abdeckung 32 nicht auf dem Trägerelement 4 (hier: einem Leuchtgehäuse oder einem dezidierten Kühlkörper) befestigt ist. Vielmehr liegen das Trägerelement 4 und die Abdeckung 32 nun gemeinsam auf einem Grundträger 33 auf, das hier als elektrisch isolierendes Treibergehäuse für einen als LED-Betriebsgerät dienenden LED-Treiber 34 ausgebildet ist. Die Versorgungsleitungen 9, 10 führen vom Treiber 34 zu dem hier verwendeten LED-Modul bzw. den LED-Chips 2. Auf den eigenen Treiber 7 des LED-Moduls kann dann verzichtet werden, oder die Treiber 7 und 34 arbeiten arbeitsteilig, wie hier dargestellt. Statt eines Treibers 7 kann aber weiterhin ein anderes Element vorhanden sein, z. B. ein Sensorelement. Dazu weist das Gehäuse 33 an der Aufлагeseite 35 vorstehende rohrförmige Leitungsdurchführungen 36 auf. Diese Leitungsdurchführungen 36 passen zwischen das auf der Aufлагeseite 35 aufsitzende Trägerelement 4 und die ebenfalls auf der Aufлагeseite 35 aufsitzende, das Trägerelement 4 umgebende Abdeckung 32. Alternativ können Durchführungen im Trägerelement 4 und / oder in der Auflagefläche der Abdeckung 32 eingebracht sein.

[0040] Die Leitungsdurchführungen 36 reichen somit

in den Hohlraum 6, von der Abdeckung 32 und dem Trägerelement 4 gebildet wird. Die Durchführungen 36 bilden ein Labyrinth für die Versorgungsleitungen 9, 10, da keine geradlinige Verbindung zu einem stromführenden Teil im Hohlraum vorhanden ist; vielmehr muss die jeweilige Versorgungsleitung 9, 10 nach dem Austritt aus der Durchführung 36 seitlich zur Rohrrichtung verlaufen. Die Länge der Luft- und Kriechstrecke wird dabei jeweils erstens durch den seitlichen Abstand der Durchführungen 36 von einem stromführenden Teil und zweitens durch die Höhe der Durchführungen 36 bestimmt. Bei Verwendung der Durchführungen 36 kann auch darauf verzichtet werden, die Isolierschicht 23 randseitig hochzustellen.

[0041] Im Gegensatz zu den Ausführungsformen aus FIG 1 und FIG 2 ist die Abdeckung 32 nun mehrstückig ausgeführt und umfasst zumindest einen Stützrand 37, auf dem lichtabstrahlseitig ein Deckel 38 aufgesetzt ist. Der Deckel 38 weist zumindest den lichtdurchlässigen Bereich 15 analog zu FIG 1 und FIG 2 auf, als auch die das Substrat 22 des LED-Moduls auf die Isolierung 23 drückenden Vorsprünge 24 bzw. Stifte.

[0042] Zur Befestigung am Treibergehäuse 33 wird der Stützrand 37 an die Aufлагeseite 35 des Treibergehäuses 33 geschraubt, alternativ geklebt, geklemmt usw. Dadurch drücken die Vorsprünge 24 das Substrat 22 auf die Isolierschicht 23 und auf das Trägerelement 4. Das Trägerelement 4 kann auf der Aufлагeseite 35 des Treibergehäuses 33 mit allen geeigneten Befestigungsarten angebracht werden, z. B. geklebt, geschraubt, gepresst usw. Somit wird das LED-Modul mit einfachen Mitteln fest eingepresst.

[0043] FIG 5 zeigt eine Leuchtvorrichtung 39 gemäß einer vierten Ausführungsform mit ähnlichem Aufbau wie die Leuchtvorrichtung 31 aus FIG 4, welche nun aber nun zur Aufnahme mehrerer getrennt hergestellter LED oder, wie hier gezeigt, LED-Module eingerichtet ist, welche miteinander elektrisch verschaltet sind, z. B. in Reihe, und über den gemeinsamen Treiber 34 mit Strom versorgt werden. Zur Aufnahme mehrerer LED-Module weist die Abdeckung hier mehrere Vorsprünge 24 je Modulposition auf. Die LED-Module werden durch die Vorsprünge 24 auf ein gemeinsames Trägerelement 4 gepresst.

Bezugszeichenliste

[0044]

- | | | |
|----|---|---------------------------------|
| 50 | 1 | Leuchtvorrichtung |
| | 2 | Leuchtdiode |
| | 3 | Verbundkunststoffolie / Keramik |
| | 4 | Metallkernplatine |
| | 5 | Abdeckung |
| 55 | 6 | Hohlraum |
| | 7 | Treiber |
| | 8 | Verbindungsleitung |
| | 9 | Versorgungsleitung |

- 10 Versorgungsleitung
- 11 Labyrinth
- 12 Anschlussklemme
- 13 seitliche Durchführung
- 14 Zwischenraum
- 15 lichtdurchlässiger Bereich
- 16 Linse
- 17 reflektierende Seitenwand
- 18 Schraubloch
- 19 Kühlkörper
- 20 Ventilator
- 21 Leuchtvorrichtung
- 22 Substrat
- 23 Isolierschicht
- 24 Vorsprung
- 25 LED-Modul-Substrat
- 26 Isolierung
- 27 Leuchtvorrichtung
- 28 Schraubdurchführungen
- 29 Boden
- 30 sechseckige Seitenwand
- 31 Leuchtvorrichtung
- 32 Abdeckung
- 33 Treibergehäuse
- 34 Treiber
- 35 Auflageseite
- 36 Durchführungen
- 37 Stützrand
- 38 Deckel
- 39 Leuchtvorrichtung

Patentansprüche

1. Leuchtvorrichtung (1;21;27;31;39), aufweisend

- mindestens eine Halbleiterlichtquelle (2;2, 7, 22;25) und
- mindestens ein Trägerelement (4) zum Tragen jeweils mindestens einer Halbleiterlichtquelle (2),

wobei

- die Halbleiterlichtquelle (2;2, 7, 22;25) mittels eines Isolierungskörpers (3;23;26) von dem Trägerelement (4) elektrisch getrennt ist und
- ferner aufweisend eine zumindest teilweise lichtdurchlässige Abdeckung (5;32), wobei durch die Abdeckung (5) und das Trägerelement (4) ein Hohlraum (6) zur Aufnahme der mindestens einen Halbleiterlichtquelle (2;2, 7, 22;25) gebildet wird.

2. Leuchtvorrichtung (1;21;27) nach Anspruch 1, bei der die lichtdurchlässige Abdeckung (5) an dem Trägerelement (4) befestigt ist.

3. Leuchtvorrichtung (31;39) nach Anspruch 1, bei der die lichtdurchlässige Abdeckung (32) und das Trägerelement (4) auf einem gemeinsamen Grundträger (33) befestigt sind.

5

4. Leuchtvorrichtung (1;21;27;31;39) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Leuchtvorrichtung (1;21;27) mindestens ein Labyrinth (11,13,14) zur Durchführung mindestens einer elektrischen Leitung (9,10) in den Hohlraum (6) ausweist.

10

5. Leuchtvorrichtung (1;21;27;31;39) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Trägerelement (4;19) eine wärmeverteilende Platine (4), einen Kühlkörper (19) und / oder ein Gehäuse aufweist.

15

6. Leuchtvorrichtung (1;21;27) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher der Isolierungskörper eine oder mehrere Kunststoffverbundschichten (3) und / oder eine oder mehrere Keramikschichten (23;26) aufweist.

20

7. Leuchtvorrichtung (1;21;27;31;39) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Abdeckung (5;32) mindestens ein optisches Element (16,17) aufweist.

25

8. Leuchtvorrichtung (1;21) nach einem Ansprüche 4 bis 7, bei welcher zumindest ein Teil des Isolierungskörpers (3;23;26) zumindest einen Teil des Labyrinths (11,14) bildet.

30

9. Leuchtvorrichtung (1;21) nach Anspruch 8, bei welcher der Isolierungskörper (3;23;26) einen von dem Trägerelement (4) hochstehenden Bereich (30) aufweist und das Labyrinth (11,14) zumindest teilweise zwischen dem hochstehenden Bereich (30) und der Abdeckung (5) verläuft.

35

10. Leuchtvorrichtung (1;21;27;31;39) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Halbleiterlichtquelle mindestens eine Leuchtdiode (2) aufweist.

40

11. Leuchtvorrichtung (1;21;27;31;39) nach Anspruch 9, bei der die Halbleiterlichtquelle mindestens eine LED-Lampe (2) und / oder ein Multichip-LED-Modul (2,7,22;25) aufweist.

45

12. Leuchtvorrichtung (1;21;27;31;39) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher im Hohlraum (6) am Trägerelement (4) und elektrisch isoliert davon mindestens ein Steuerbaustein, insbesondere Treiber (7), zum Steuern der mindestens einen Halbleiterlichtquelle (2;2,7,22;25) angeordnet ist.

50

13. Leuchtvorrichtung (1;21;27) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Halbleiter-

55

lichtquelle (25) passend in den Isolierungskörpers (26) einsetzbar ist.

14. Leuchtvorrichtung (31;39) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend ein, insbesondere mit Netzspannung betreibbares, Betriebsgerät (33) ohne galvanische Trennung zwischen seiner Primärseite und seiner Sekundärseite. 5
15. Leuchtvorrichtung (1;21;27;31;39) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche als Retrofit-Vorrichtung ausgestaltet ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

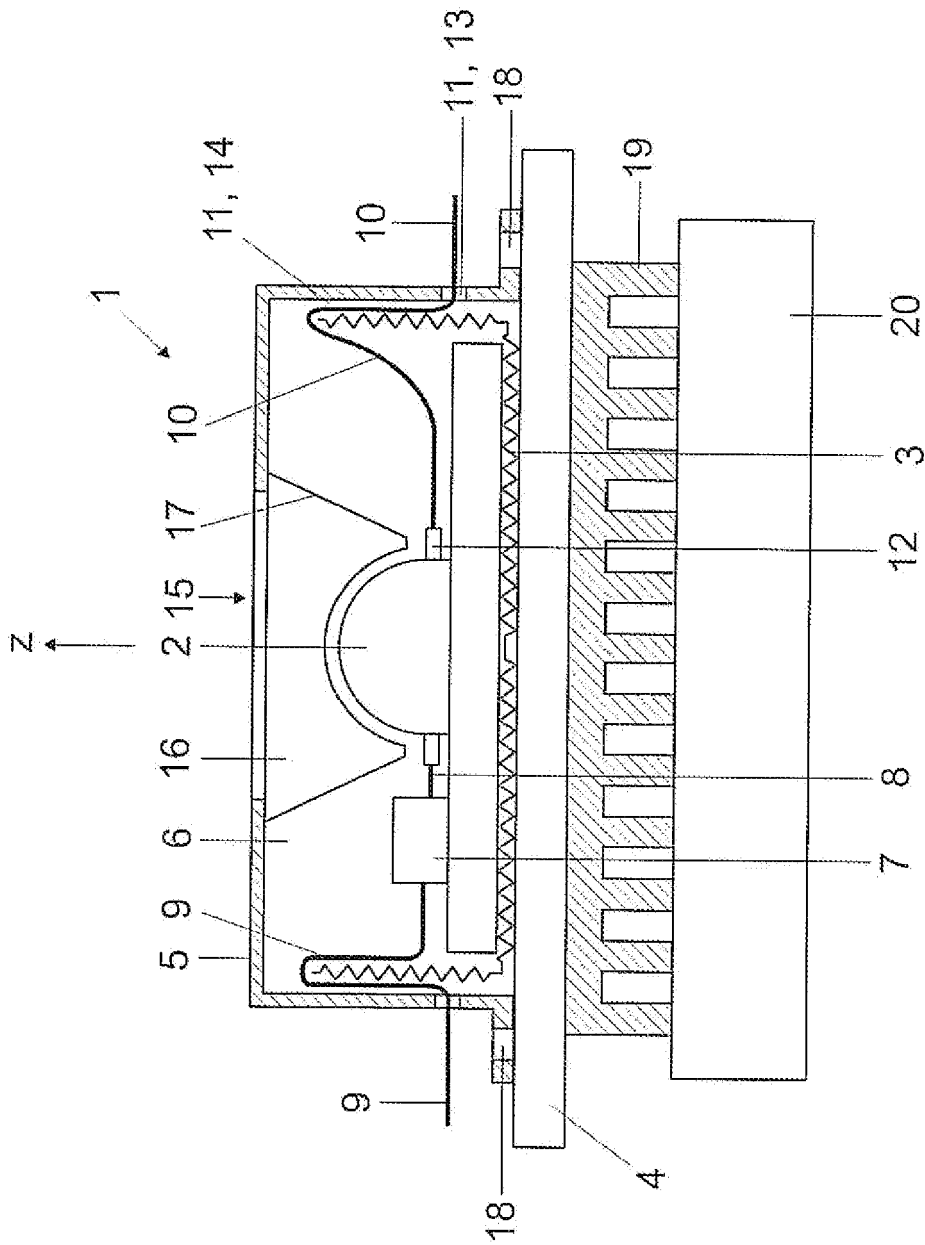


FIG 1

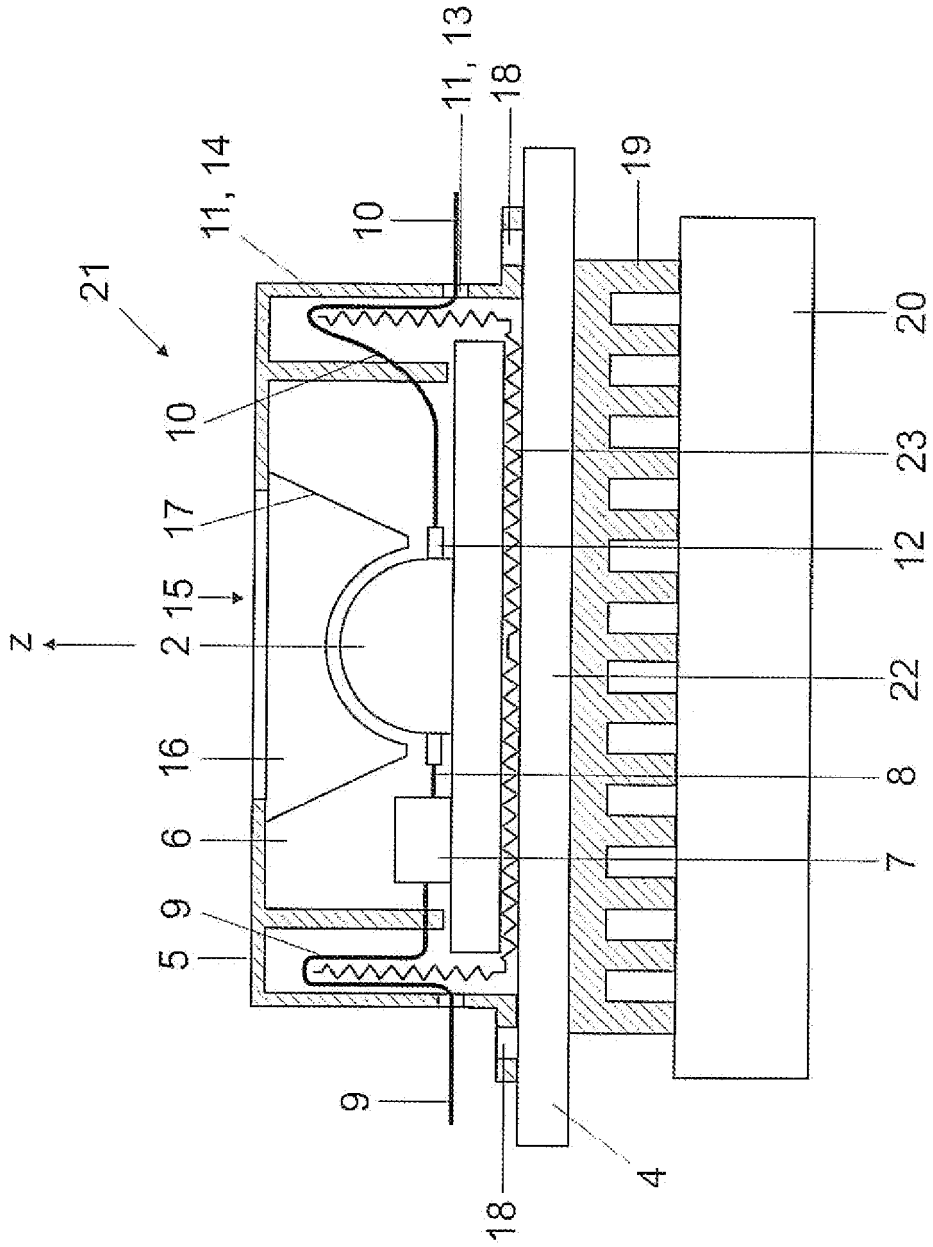


FIG 2

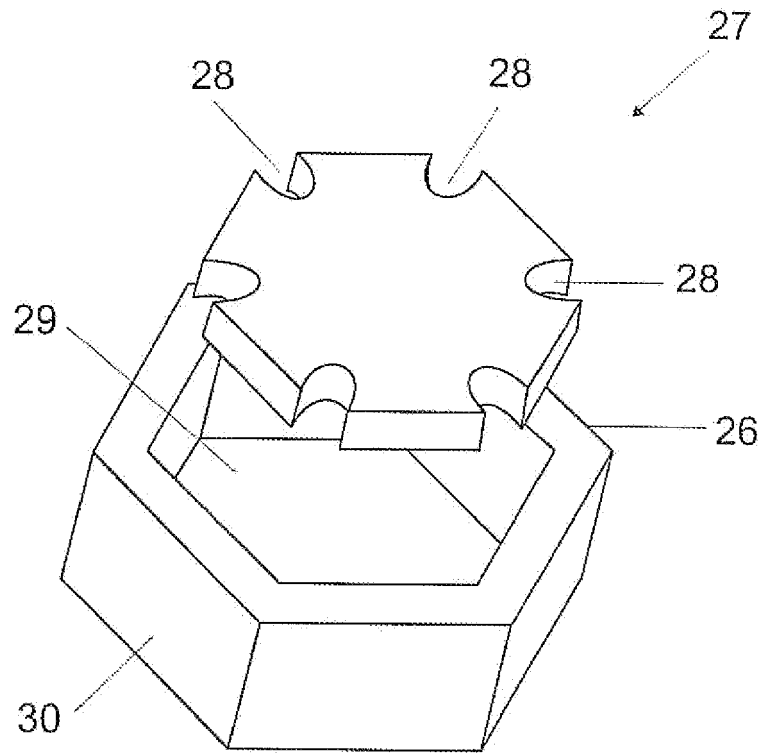


FIG 3

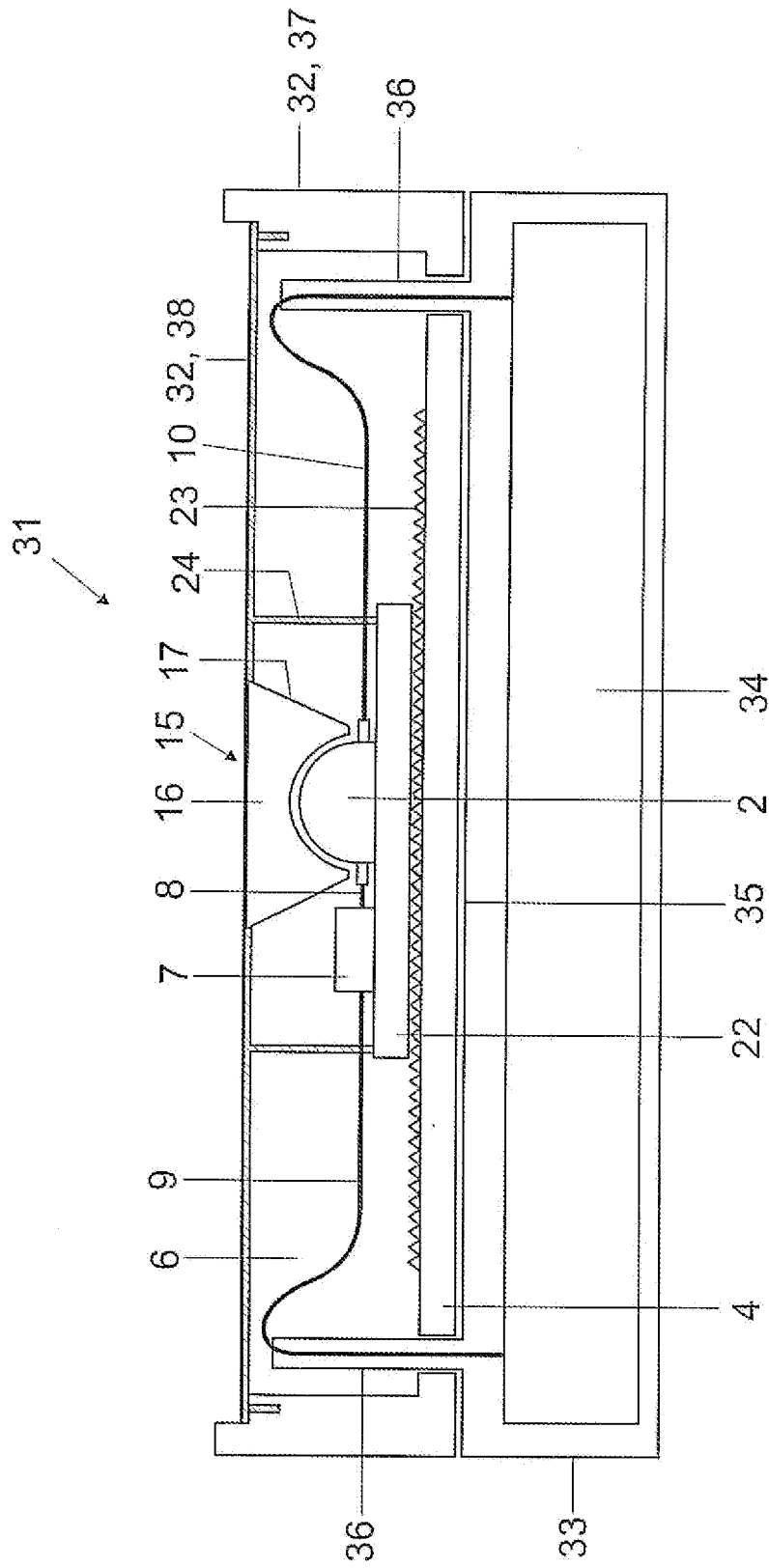


FIG 4

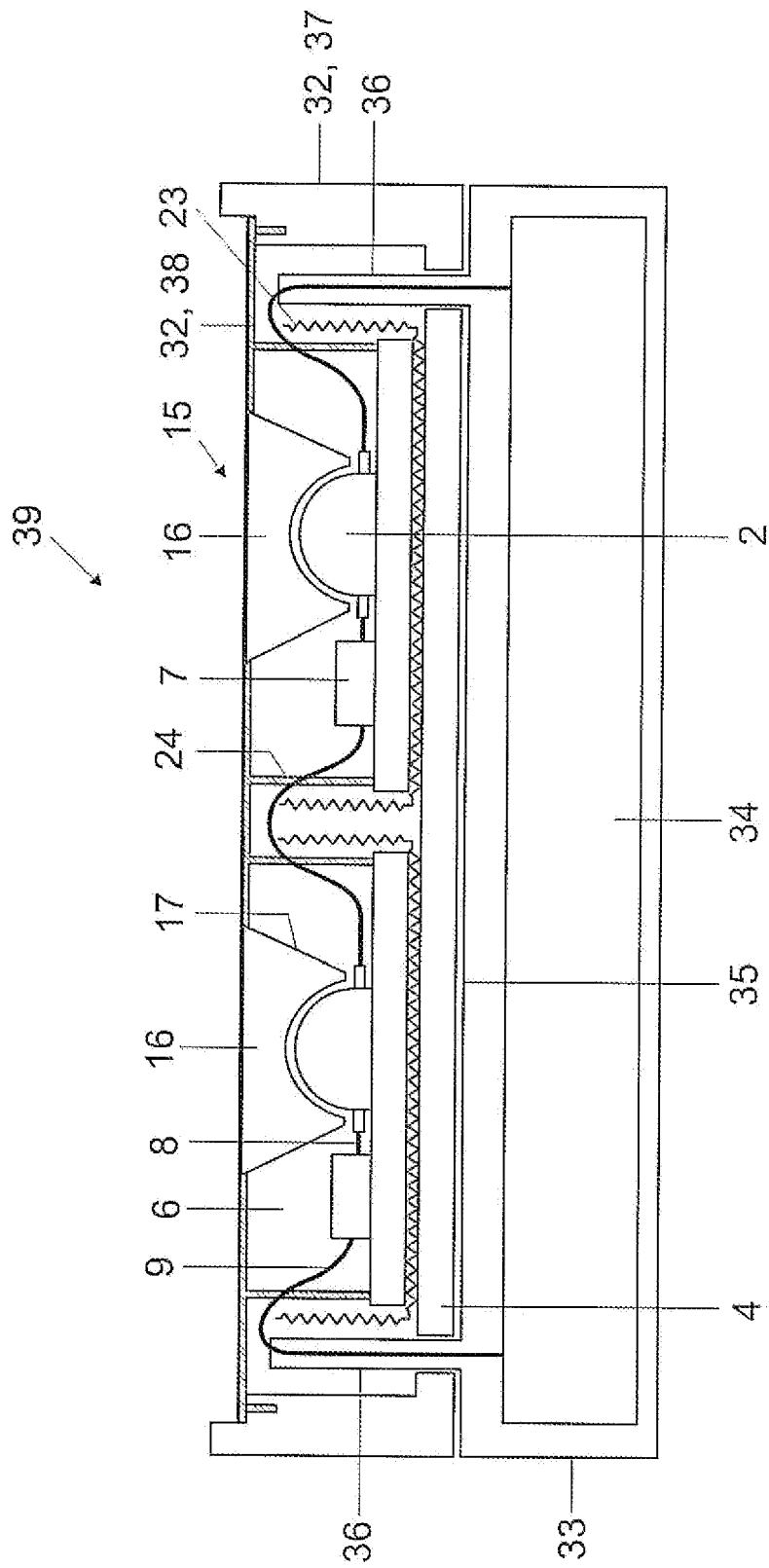


FIG 5