

(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
27. Mai 2010 (27.05.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/057766 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21S 8/08 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
F21V 17/10 (2006.01) F21W 131/103 (2006.01)
F21V 31/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/064491

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. November 2009 (03.11.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 058 757.5
19. November 2008 (19.11.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): M I P CENTER GMBH [DE/DE]; Simauer Brücke 3, 73730 Esslingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): AUPPERLE, Sven [DE/DE]; Sommerrain 39, 73614 Schorndorf (DE). MIT-

ROWITSCH, Johann [DE/DE]; Bergäcker 64, 73669 Lichtenwald (DE).

(74) Anwalt: HOEGER, STELLRECHT & PARTNER; Uhlandstrasse 14c, 70182 Stuttgart (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, 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, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

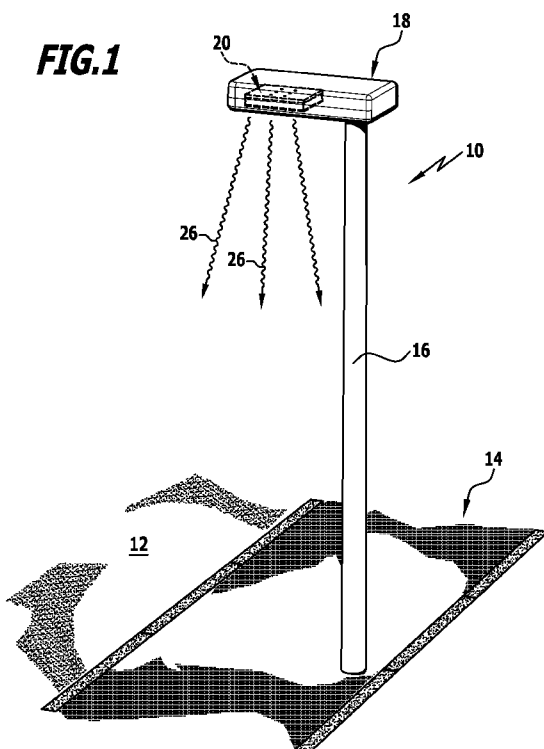
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHTING DEVICE FOR ILLUMINATION PURPOSES AND LAMP HAVING SUCH A LIGHTING DEVICE

(54) Bezeichnung : LEUCHTEINRICHTUNG FÜR BELEUCHTUNGSZWECKE UND LEUCHTE MIT EINER SOLCHEN LEUCHTEINRICHTUNG

FIG.1



(57) Abstract: The invention relates to a lighting device (20) for illuminating purposes, having a housing (22) in which at least one radiation element (24) is arranged in order to produce and emit electromagnetic radiation (26), wherein said housing comprises at least one radiation outlet element (28) through which at least a part of the radiation can pass from the housing to the outside, wherein in order to improve said lighting device in such a way that the life of said lighting device can be significantly extended compared to traditional lighting devices, it is proposed that the housing be designed completely closed and water- and water-vapor-tight. The invention further relates to an improved lamp (10).

(57) Zusammenfassung: Um eine Leuchteinrichtung (20) für Beleuchtungszwecke, mit einem Gehäuse (22), in welchem mindestens ein Strahlungselement (24) angeordnet ist zum Erzeugen und Emitieren elektromagnetischer Strahlung (26), welches Gehäuse mindestens ein Strahlungsaustrittselement (28) aufweist, durch welches mindestens ein Teil der Strahlung aus dem Gehäuse nach außen durchtreten kann, so zu verbessern, dass ihre Lebensdauer gegenüber herkömmlichen Leuchteinrichtungen signifikant verlängert werden kann, wird vorgeschlagen, dass das Gehäuse vollständig geschlossen, wasser- und wasserdampf dicht ausgebildet ist. Ferner wird eine verbesserte Leuchte (10) vorgeschlagen.

WO 2010/057766 A1

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)*

Leuchteinrichtung für Beleuchtungszwecke und Leuchte mit einer solchen Leuchteinrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchteinrichtung für Beleuchtungszwecke, mit einem Gehäuse, in welchem mindestens ein Strahlungselement angeordnet ist zum Erzeugen und Emittieren elektromagnetischer Strahlung, welches Gehäuse mindestens ein Strahlungsaustrittselement aufweist, durch welches mindestens ein Teil der Strahlung aus dem Gehäuse nach außen durchtreten kann.

Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Leuchte mit einem Leuchtengehäuse und einer im Leuchtengehäuse angeordneten Leuchteinrichtung für Beleuchtungszwecke, welche Leuchteinrichtung ein Gehäuse umfasst, in welchem mindestens ein Strahlungselement angeordnet ist zum Erzeugen und Emittieren elektromagnetischer Strahlung, welches Gehäuse mindestens ein Strahlungsaustrittselement aufweist, durch welches mindestens ein Teil der Strahlung aus dem Gehäuse nach außen durchtreten kann.

Leuchteinrichtungen der eingangs beschriebenen Art kommen insbesondere in Leuchten, welche im Freien oder außerhalb geschlossener Räume verwendet werden, zum Einsatz. Damit sind die Leuchten und folglich auch die zum Einsatz kommenden Leuchteinrichtungen unweigerlich Witterungseinflüssen ausgesetzt. Insbesondere stark schwankende Temperaturen sowie ein hoher Feuchtigkeitsgehalt der sie umgebenden Atmosphäre wirkt sich negativ auf die Lebensdauer sowohl der Leuchteinrichtung als auch der Leuchte aus. Vor allem bei Temperaturen unterhalb von 0° C kann es in einem Inneren der Leuchteinrichtung zur Kondensation von Wasserdampf kommen, wodurch im Laufe der Zeit Schäden an elektronischen Bauelementen oder Verbindungen entstehen können.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, sowohl eine Leuchteinrichtung als auch eine Leuchte der eingangs beschriebenen Art so zu verbessern, dass ihre Lebensdauer gegenüber herkömmlichen Leuchteinrichtungen und Leuchten signifikant verlängert werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einer Leuchteinrichtung der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Gehäuse vollständig geschlossen, wasser- und wasserdampfdicht ausgebildet ist.

Die vorgeschlagene Ausbildung des Gehäuses ermöglicht es insbesondere, auf ein vollständiges Vergießen der Leuchteinrichtung ganz zu verzichten, also eine unvergossene Leuchteinrichtung oder eine Leuchteinrichtung ohne Verguss auszubilden. Ein solcher, kompletter Verguss der Leuchteinrichtung kann insbesondere die Verwendung von einer Zusatzoptik zum gezielten Abstrahlen der von dem mindestens einen Strahlungselement erzeugten und emittierten elektromagnetischen Strahlung negativ beeinflussen. Die vollständig geschlossene, wasser- und wasserdampfdichte Ausbildung des Gehäuses bildet somit eine zu einem Komplettverguss deutlich verbesserte Lösung. Insgesamt ist es mit der verbesserten Leuchteinrichtung ohne Weiteres möglich, Lebensdauern von 20 und sogar noch mehr Jahren zu erreichen. Damit können im Prinzip vollständig wartungsfreie Außenleuchten bereitgestellt werden, die mit erfindungsgemäßen Leuchteinrichtungen ausgestattet sind, wodurch Kosten im Unterhalt und zudem Ressourcen und Rohstoffe bei der Herstellung der Leuchteinrichtung deutlich reduziert werden können. Das Strahlungselement dient vorzugsweise dazu, elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge im sichtbaren Wellenlängenbereich zu erzeugen durch entsprechende Erzeugung elektromagnetischer Strahlung des Strahlungselements oder Überlagerung von Strahlung unterschiedlicher Wellenlänge von zwei oder mehreren Strahlungselementen kann insbesondere auch für den Menschen als "weißes Licht" erscheinende Strahlung erzeugt und emittiert werden.

Günstig ist es, wenn das mindestens eine Strahlungselement eine durch elektrische Anregung elektromagnetische Strahlung erzeugende und emittierende LED (Light Emitting Diode) umfasst oder ist. Durch den sehr hohen Wirkungsgrad einer LED kann somit eine höchst effiziente Leuchteinrichtung ausgebildet werden mit einem sehr geringen Stromverbrauch. Des Weiteren hat die Verwendung einer LED als Strahlungselement auch positiven Einfluss auf die Gesamtlebensdauer der Leuchteinrichtung, da eine LED im Vergleich zu herkömmlichen Leuchtmitteln basierend auf dem Prinzip des schwarzen Strahles zur Erzeugung sichtbaren Lichts eine deutlich längere Lebensdauer aufweist. Die mit mindestens einer LED ausgestattete Leuchteinrichtung kann auch als so genannte "LED-Light-Engine" bezeichnet werden.

Günstig ist es, wenn das mindestens eine Strahlungselement mindestens ein Lumineszenzelement umfasst, welches mit der von der LED erzeugten Strahlung optisch anregbar ist und infolge der optischen Anregung elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge emittiert, welche größer ist als die Wellenlänge der von der LED erzeugten Strahlung. Durch das Lumineszenzelement kann so Licht mit einer Wellenlänge emittiert werden, welche durch Überlagerung mit dem direkt vom Strahlungselement abgestrahlten Licht einer bestimmten Wellenlänge oder einem bestimmten Wellenlängenspektrum für den Menschen Licht mit einer bestimmten Farbe erzeugt, beispielsweise "weißes Licht". Beispielsweise könnte die LED blaues Licht abstrahlen und ein Lumineszenzelement optisch anregen, welches selbst Licht im grünen, gelben und roten Spektralbereich emittiert, so dass durch Überlagerung der optischen Spektren der LED sowie des Lumineszenzelements der Gesamteindruck "weißes Licht" bei einem Beobachter erweckt werden kann. Vorzugsweise ist das Lumineszenzelement so gewählt, dass zumindest näherungsweise ein optisches Spektrum durch Überlagerung entsteht, welches dem Spektrum eines schwarzen Strahlers im sichtbaren Spektralbereich zwischen etwa 400 nm und 750 nm entspricht.

Vorteilhafterweise ist das mindestens eine Lumineszenzelement ein Fluoreszenz- und/oder ein Phosphoreszenzelement, welches infolge der optischen Anregung fluoresziert und/oder phosphoresziert. Je nach Einsatzzweck der Leuchteinrichtung können Phosphoreszenzelemente mit einer im Vergleich zu Fluoreszenzelementen langsamer abklingenden Abstrahlung von Licht bevorzugt sein oder umgekehrt.

Besonders einfach wird der Aufbau der Leuchteinrichtung, wenn das mindestens eine Lumineszenzelement in Form einer die LED mindestens teilweise umgebenden Schicht oder Beschichtung ausgebildet ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, den für eine Transformation in einen Spektralbereich mit einer größeren Wellenlänge gewünschten Anteil der von der LED erzeugten Strahlung direkt zu nutzen. Eine entsprechende Ausbeute an dieser durch das Lumineszenzelement abgestrahlten Sekundärstrahlung kann insbesondere durch eine Dicke der Schicht oder Beschichtung eingestellt werden.

Damit die Leuchteinrichtung nicht in unerwünschter Weise beschädigt werden kann, ist es günstig, wenn das Gehäuse unöffenbar ausgebildet ist. Insbesondere durch die lange Lebensdauer der Leuchteinrichtung kann diese somit auch als Einwegprodukt und, wie beschrieben, unöffenbar ausgebildet werden. Da die Leuchteinrichtung vorzugsweise eine sehr lange Lebensdauer aufweist und wartungsfrei ist, hat die unöffenbare Ausbildung des Gehäuses auch den Vorteil, dass unbeabsichtigte Beschädigungen, die beim Öffnen des Gehäuses auftreten können, ganz ausgeschlossen werden können.

Vorteilhafterweise ist das Gehäuse derart ausgebildet, dass es beim Öffnen zerstört oder irreparabel beschädigt wird. Diese Ausgestaltung verhindert es, insbesondere ein unöffenbares Gehäuse zu öffnen, so dass die Leuchteinrichtung nicht in unsachgemäßer Weise verändert oder manipuliert werden kann.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Gehäuse einen Gehäuseinnenraum definiert, welcher ein Gehäuseinnenraumvolumen aufweist, welches größer ist als ein von dem

mindestens einem Strahlungselement definiertes Strahlungselementvolumen. Ein solches Gehäuse ermöglicht es insbesondere, weitere Bauelemente im Inneren des Gehäuses, abgesehen vom mindestens einen Strahlungselement, anzuordnen. Des Weiteren bietet eine solche Gehäusegröße die Option, zusätzlich ein Schutzgas oder inertes Gas in den Gehäuseinnenraum zu füllen, um etwaige Alterungsprozesse zusätzlich auszuschließen oder zu verringern.

Vorteilhaft kann es ferner sein, wenn eine Sekundäroptik zum definierten Abstrahlen der vom mindestens einen Strahlungselement emittierten elektromagnetischen Strahlung vorgesehen ist. Die Sekundäroptik kann vorzugsweise im Gehäuseinnenraum angeordnet und somit geschützt sein. Mit der Sekundäroptik lassen sich insbesondere gewünschte Ausleuchtungen mit der Leuchteinrichtung erreichen, beispielsweise auch eckige Flächen mit Strahlungselementen in Form von Punktstrahlern.

Günstigerweise ist die Sekundäroptik ausgebildet zum definierten Abstrahlen der vom mindestens einen Strahlungselement emittierten elektromagnetischen Strahlung durch das mindestens eine Strahlungsaustrittselement hindurch. Auf diese Weise kann zusätzlich der Wirkungsgrad der Leuchteinrichtung erhöht werden, da praktisch die gesamte vom Strahlungselement erzeugte Strahlung zu Beleuchtungszwecken genutzt werden kann.

Besonders einfach wird der Aufbau der Leuchteinrichtung, wenn die Sekundäroptik mindestens ein optisches Bauelement zum Umlenken und/oder Fokussieren und/oder Divergieren der von dem mindestens einen Strahlungselement erzeugten Strahlung umfasst. Durch das mindestens eine optische Bauelement kann die vom Strahlungselement erzeugte Strahlung in gewünschter Weise umgelenkt, fokussiert oder aufgeweitet werden.

Besonders kostengünstig und einfach in der Herstellung wird die Leuchteinrichtung, wenn das mindestens eine Bauelement eine Linse oder ein Spiegel ist. Selbstverständlich können auch Linsen oder Spiegel oder andere Arten von

optischen Bauelementen miteinander zur Ausbildung der Sekundäroptik kombiniert werden.

Vorzugsweise ist die Sekundäroptik ausgebildet zum Erzeugen eines im Querschnitt rechteckigen Strahls der erzeugten Strahlung, das heißt eines rechteckigen Strahlquerschnitts. Eine solche Sekundäroptik eignet sich insbesondere hervorragend, um Straßen oder Wege auszuleuchten. Insbesondere kann so ein Überlappen von Strahlungsfeldern benachbarter Leuchten mit erfindungsgemäßen Leuchteinrichtungen gezielt beeinflusst werden.

Um eine für den Menschen möglichst sichtbare und/oder angenehme Beleuchtung mit der Leuchteinrichtung zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn die mindestens eine LED elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge in einem Wellenlängenbereich von 300 nm bis 800 nm emittiert.

Insbesondere dann, wenn die LED zur Anregung eines Lumineszenzelements genutzt wird, ist es günstig, wenn die mindestens eine LED elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge in einem Wellenlängenbereich von 410 nm bis 510 nm emittiert. Eine solche Leuchtdiode emittiert für den Menschen überwiegend als blaues Licht erkennbare elektromagnetische Strahlung, welche insbesondere zur Anregung von Lumineszenzelementen dienen kann, welche in einem höheren Wellenlängenbereich Licht längerer Wellenlängen abstrahlen.

Um einen möglichst optimalen Strahlungsaustritt für die von dem mindestens einen Strahlungselement erzeugte Strahlung zu ermöglichen, ist es günstig, wenn eine Gehäusewand des Gehäuses ganz oder teilweise durch das mindestens eine Strahlungsaustrittselement ausgebildet ist.

Vorteilhafterweise transmittiert das mindestens eine Strahlungsaustrittselement elektromagnetische Strahlung in einem Wellenlängenbereich von 300 nm bis 800 nm. So kann die von dem mindestens einen Strahlungselement erzeugte Strahlung praktisch vollständig durch das Strahlungsaustrittselement

ausstreten. Verluste, insbesondere eine Erwärmung der Leuchteinrichtung durch Absorption von Strahlung, kann so minimiert werden.

Günstig ist es, wenn das mindestens eine Strahlungsaustrittselement elektromagnetische Strahlung in einem Wellenlängenbereich von 410 nm bis 750 nm transmittiert. So kann insbesondere sichtbares Licht durch das Strahlungsaustrittselement durchtreten.

Um einen besonders guten Wirkungsgrad der Leuchteinrichtung zu erreichen, ist es günstig, wenn das mindestens eine Strahlungsaustrittselement eine Transmission von mindestens 75 % aufweist.

Der Wirkungsgrad der Leuchteinrichtung kann noch weiter verbessert werden, wenn die Transmission des Strahlungsaustrittselements mindestens 95 % beträgt. Vorzugsweise beträgt die Transmission mehr als 98 %.

Besonders einfach in der Herstellung wird die Leuchteinrichtung, wenn das mindestens eine Strahlungsaustrittselement in Form einer elektromagnetische Strahlung transmittierenden Scheibe ausgebildet ist.

Die Herstellung lässt sich weiter vereinfachen und die Kosten für die der Leuchteinrichtung weiter reduzieren, wenn die Scheibe aus Glas oder einem Kunststoff ausgebildet ist.

Die Herstellung der Leuchteinrichtung kann weiter vereinfacht werden, wenn das Gehäuse aus mindestens zwei Gehäuseteilen gebildet ist, welche miteinander durch Kleben verbunden sind. Selbstverständlich kann das Gehäuse auch aus drei, vier, fünf, sechs, sieben oder noch mehr Teilen durch Kleben hergestellt sein.

Die Herstellung der Leuchteinrichtung kann noch weiter vereinfacht werden, wenn die mindestens zwei Gehäuseteile nur durch Kleben miteinander verbunden sind. Eine ausschließliche Klebeverbindung der mindestens zwei Gehä-

seteile macht weitere Verbindungselemente wie beispielsweise Schrauben, ineinandergreifende Rastelemente und dergleichen überflüssig.

Vorzugsweise sind die mindestens zwei Gehäuseteile mit einem Klebstoff miteinander verbunden. Diese Ausgestaltung ist insbesondere dann günstig, wenn die mindestens zwei Gehäuseteile nicht aus einem selbstklebenden Material hergestellt sind.

Vorzugsweise ist der Klebstoff wasser- und wasserdampfundurchlässig. Die Verwendung eines derartigen Klebstoffs ermöglicht es, das Gehäuse wasser- und wasserdampfundurchlässig zu verschließen, allein durch das Verkleben der mindestens zwei Gehäuseteile. Auf diese Weise kann der Klebstoff zwei Funktionen erfüllen, nämlich zum Einen die mindestens zwei Gehäuseteile miteinander verbinden und zum Anderen das Gehäuse vollständig zu verschließen und insgesamt wasser- und wasserdampfundurchlässig abzudichten.

Damit die Leuchteinrichtung auch großen Temperaturschwankungen Stand halten kann, ist es vorteilhaft, wenn der Klebstoff dauerelastisch ist. Insbesondere dann, wenn die mindestens zwei Gehäuseteile aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind, welche unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen, ermöglicht es der dauerelastische Klebstoff, unterschiedliche Ausdehnungen der mindestens zwei Gehäuseteile auszugleichen.

Um das Zerstören des Klebstoffs und damit der Leuchteinrichtung insbesondere unter Bestrahlung mit Sonnenlicht zu vermeiden, ist es vorteilhaft, wenn der Klebstoff UV-beständig ist.

Besonders einfach und kostengünstig lässt sich die Leuchteinrichtung herstellen, wenn der Klebstoff ein Butylkleber ist. Dieser kann insbesondere dauerelastisch, UV-beständig sowie wasser- und wasserdampfundurchlässig sein. Vorzugsweise ist der Butylkleber Isobutylen. Durch die innere Verklebung kann insbesondere eine Diffusionssperre für Wasserdampf ausgebildet werden, welche vorzugsweise elastisch ist.

Die mindestens zwei Gehäuseteile der Leuchteinrichtung lassen sich auf einfache Weise verbinden, wenn der Klebstoff einen Teil eines Klebebandes bildet. Die mindestens zwei Gehäuseteile können dann insbesondere ohne Verwendung eines Flüssigklebstoffs oder eines zumindest hierfür ausreichend viskosen Klebstoffs miteinander verbunden werden.

Ein besonders einfacher Aufbau der Leuchteinrichtung lässt sich beispielsweise dadurch erreichen, dass das Gehäuse einen Gehäuseboden oder eine Gehäusewanne umfasst, welche direkt oder indirekt mit dem Strahlungsaustrittselement verbunden sind. Beispielsweise kann ein Strahlungsaustrittselement eine Gehäusewanne mit einem Boden und umlaufenden seitlichen Wänden direkt verschließen. Denkbar wäre es auch, einen Gehäuseboden mit entsprechenden Abstandselementen zu versehen, welche das Strahlungsaustrittselement vom Gehäuseboden beabstandet halten, so dass dieser indirekt mit dem Strahlungsaustrittselement über die Abstandselemente verbunden werden kann.

Vorteilhafterweise umfasst das Gehäuse mindestens ein Abstandselement, welches zwischen dem Gehäuseboden oder der Gehäusewanne einerseits und dem Strahlungsaustrittselement andererseits angeordnet ist zum Halten des Gehäusebodens und/oder der Gehäusewanne einerseits und des Strahlungsaustrittselements andererseits in einem definierten Abstand voneinander. Das mindestens eine Abstandselement kann unlösbar mit dem Gehäuseboden verbunden sein und so zusammen mit diesem eine Gehäusewanne ausbilden. Denkbar ist es auch, das mindestens eine Abstandselement in Form eines separaten Gehäuseteils auszubilden und mit dem Gehäuseboden oder der Gehäusewanne zu verbinden, beispielsweise durch Kleben.

Auf einfache Weise lässt sich eine Gehäusewand ausbilden, wenn das mindestens eine Abstandselement einen vom Gehäuse definierten Gehäuseinnenraum ringförmig oder umlaufend umgibt. Der Gehäuseinnenraum wird in diesem Fall vorzugsweise begrenzt durch den Gehäuseboden oder die Gehäusewanne, das mindestens eine Abstandselement sowie das mindestens eine Strahlungsaus-

trittselement oder ein Gehäuseteil, welches teilweise durch das mindestens eine Strahlungsaustrittselement verschlossen wird.

Vorzugsweise bildet das mindestens eine Abstandelement mindestens einen Teil mindestens einer Gehäusewand des Gehäuses. Beispielsweise können auch zwei oder mehr Abstandselemente eine Gehäusewand des Gehäuses bilden. Günstig ist es, wenn jede seitliche Gehäusewand durch ein Abstandselement gebildet wird oder alle Seitenwände des Gehäuses durch ein einziges, umlaufendes Abstandselement.

Ein besonders leichter und kompakter Aufbau der Leuchteinrichtung kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass das mindestens eine Abstandselement hohl oder teilweise hohl ist. Ferner kann durch eine entsprechende Profilierung des Abstandselements auch dessen Stabilität und damit die Stabilität der Leuchteinrichtung insgesamt erhöht werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das mindestens eine hohle oder teilweise hohle Abstandselement mindestens einen Abstandselementinnenraum definiert und mindestens eine Perforation aufweist zur Herstellung einer Fluidverbindung zwischen dem Gehäuseinnenraum und dem mindestens einen Abstandselementinnenraum. Auf diese Weise kann insbesondere ein Volumen des Gehäuseinnenraums vergrößert werden. Dies hat den Vorteil, dass eine Konzentration von Gasen oder anderen flüchtigen Stoffen, welche im Gehäuseinnenraum enthalten sind, aufgrund der Volumenvergrößerung um das Volumen des Abstandselementinnenraums etwas verringerbar ist. Ferner kann durch die Fluidverbindung auch ein Gas- oder Teilchenstrom vom Abstandselementinnenraum in den Gehäuseinnenraum oder umgekehrt ermöglicht werden.

Um die Fluidverbindung zwischen dem Gehäuseinnenraum und dem Abstandselementinnenraum zu verbessern, ist es günstig, wenn das mindestens eine hohle oder teilweise hohle Abstandselement eine Vielzahl von Perforationen aufweist.

Eine Restfeuchtigkeit kann nach dem Verschließen des Gehäuses aus dem Gehäuseinnenraum auf einfache Weise beispielsweise dadurch entfernt werden, dass das Gehäuse im Inneren ein Trocknungsmittel enthält. Ein Trocknungsmittel ermöglicht es, Feuchtigkeit zu binden. Dabei kann es sich um Wasser oder andere leichtflüchtige Stoffe handeln.

Die Handhabung des Trocknungsmittels wird besonders einfach, wenn es in mindestens einem Trocknungsmittelbehälter enthalten oder auf einem Trocknungsmittelträger gehalten ist. Ein Trocknungsmittelbehälter kann beispielsweise in Form eines Säckchens oder einer Tüte ausgebildet sein. Alternativ wäre es denkbar, auch das Trocknungsmittel direkt in den Gehäuseinnenraum einzubringen, beispielsweise in Pulverform.

Vorteilhafterweise bildet das mindestens eine hohle oder teilweise hohle Abstandselement den mindestens einen Trocknungsmittelbehälter. Das mindestens eine Abstandselement kann so eine Doppelfunktion übernehmen, nämlich einerseits einen Abstand zwischen dem Gehäuseboden oder einer Gehäusewanne und dem mindestens einen Strahlungsausstrittselement vorzugeben sowie andererseits die Handhabung des Trocknungsmittels zu vereinfachen durch Einbringen des Trocknungsmittels in den Abstandselementinnenraum. Durch die mindestens eine Perforation und die dadurch entstehende Fluidverbindung zwischen dem Gehäuseinnenraum und dem mindestens einen Abstandselementinnenraum kann so das Trocknungsmittel zum Entfeuchten des Gehäuseinnenraums genutzt werden.

Günstigerweise ist oder umfasst das Trocknungsmittel ein Molekularsieb. Unter einem Molekularsieb ist im vorliegenden Fall jeder Stoff zu verstehen, der ein starkes Adsorptionsvermögen für Gase, Dämpfe und gelöste Stoffe mit bestimmten Molekülgrößen aufweist. Vorzugsweise weist das Molekularsieb eine große innere Oberfläche von mindestens 500 m²/g und einheitliche Porendurchmesser auf, die in der Größenordnung der Durchmesser von Molekülen liegen. Vorzugsweise betragen die Porenweiten 0,3 bis 1,0 nm. Denkbar wäre

es auch, Molekularsiebe mit einem Feuchtigkeitsindikator zur Anzeige des Erreichens der Kapazitätsgrenze zu nutzen.

Besonders günstig ist es, wenn das Trocknungsmittel ein natürliches oder synthetisches Zeolith und/oder ein Silicagel umfasst oder ist. Derartige Trocknungsmittel sind hervorragend geeignet, um dem Gehäuseinnenraum eine nach der Herstellung verbliebene Restfeuchtigkeit zu entziehen.

Die Handhabung des Trocknungsmittels wird besonders einfach, wenn es als Feststoff verwendet wird, beispielsweise pulver-, stäbchen- oder perlenförmig.

Vorteilhafterweise ist das Trocknungsmittel ausgebildet zum Adsorbieren von im Gehäuseinnenraum enthaltenem Wasser und/oder Wasserdampf. So kann auf einfache Weise eine Restkonzentration von Wasser oder Wasserdampf aus dem Gehäuseinnenraum entfernt werden.

Die Herstellung sowie der Aufbau der Leuchteinrichtung kann weiter vereinfacht werden, wenn das mindestens eine Strahlungselement auf einer Platine oder einem Gehäuseboden oder einer Gehäusewanne des Gehäuses angeordnet ist. So kann gleichzeitig eine Lagerung oder Halterung für das mindestens eine Strahlungselement geschaffen und gleichzeitig ein Teil des Gehäuses ausgebildet werden.

Falls eine Platine vorgesehen sein sollte, ist es günstig, wenn diese mit dem Gehäuseboden oder der Gehäusewanne verbunden ist. Durch die Verbindung kann die Anordnung des mindestens einen Strahlungselements im Gehäuseinnenraum definiert erfolgen. Ferner wird eine mechanische Stabilität der Leuchteinrichtung verbessert.

Um die Leuchteinrichtung an einer Leuchte definiert anordnen zu können, ist es vorteilhaft, wenn am Gehäuse mindestens ein mechanisches Verbindungselement vorgesehen ist zum Verbinden der Leuchteinrichtung mit einem Leuchtengehäuse einer Leuchte. Das Verbindungselement kann beliebig ge-

formt sein, insbesondere zum Ausbilden einer Schraub-, Rast-, Schnapp- oder Klemmverbindung zwischen dem Gehäuse und der Leuchte, beispielsweise einem Leuchtengehäuse derselben, welches optional korrespondierende Verbindungselemente aufweisen kann.

Besonders einfach wird der Aufbau der Leuchteinrichtung, wenn das mindestens eine Verbindungselement in Form eines Gewindezapfens oder einer Sacklochbohrung ausgebildet ist. So kann die Leuchteinrichtung einfach und sicher mit dem Leuchtengehäuse der Leuchte verschraubt werden.

Günstigerweise ist das mindestens eine Abstandselement derart angeordnet, dass es weder ganz noch teilweise eine Außenfläche des Gehäuses bildet. Mit anderen Worten, es ist vorzugsweise von außen nicht sichtbar. So kann es beispielsweise dann, wenn es mit einem dauerelastischen Klebstoff mit einem Gehäuseboden oder einer Gehäusewanne einerseits und mindestens einem Strahlungsaustrittselements andererseits verbunden ist, optimal geschützt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann ferner eine vom Gehäuseinnenraum weg weisende, das mindestens eine Abstandselement mindestens teilweise bedeckende Abdeckung vorgesehen sein. Die Abdeckung bietet einen Schutz insbesondere für das Abstandselement und gegebenenfalls auch für eine Verbindung, insbesondere eine Klebeverbindung, zwischen dem mindestens einen Abstandselement und den Gehäuseteilen, mit denen das Abstandselement verbunden ist. Ferner kann die Abdeckung zur Erhöhung der Stabilität der Leuchteinrichtung insgesamt dienen. Sie kann insbesondere starr und inelastisch sein. Die Abdeckung kann somit insbesondere auch eine Versiegelung bilden, und zwar je nach verwendetem Material eine elastische, vorzugsweise gasdichte.

Günstigerweise bedeckt die Abdeckung das mindestens eine Abstandselement vom Gehäuseinnenraum weg weisend vollständig. So ist das Abstandselement vollständig nach außen durch die Abdeckung geschützt, bei entsprechender

Ausgestaltung der Abdeckung auch Verbindungsstellen, insbesondere Klebestellen oder Kontakte zwischen dem mindestens einen Abstandselement und einem Gehäuseboden oder einer Gehäusewanne einerseits und dem mindestens einen Strahlungsaustrittselement andererseits.

Grundsätzlich wäre es denkbar und auch möglich, die Abdeckung nach dem Verbinden des mindestens einen Abstandselements mit einem Gehäuseboden oder einer Gehäusewanne einerseits und dem mindestens einen Strahlungsaustrittselement andererseits anzubringen. Die Herstellung, insbesondere die Montage, der Leuchteinrichtung vereinfacht sich jedoch weiter, wenn die Abdeckung in Form einer mindestens einseitigen Beschichtung des Abstandselements ausgebildet ist.

Günstig ist es, wenn die Abdeckung elastisch, vorzugsweise dauerelastisch, ist. So kann insbesondere bei einer Ausgestaltung des Gehäuses aus mehreren Gehäuseteilen mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten auch bei großen Temperaturschwankungen eine stabile und sichere Verbindung der Abdeckung mit dem Gehäuse sichergestellt werden.

Um auch etwaige Verbindungs-, insbesondere Klebestellen, vor Witterungseinflüssen oder Kontakt mit aggressiven Medien zu schützen, ist es vorteilhaft, wenn die Abdeckung mindestens einen Teil der Klebestellen zwischen einzelnen Teilen des Gehäuses bedeckt. Vorzugsweise bedeckt die Abdeckung sämtliche Klebestellen und bildet so eine zweite Abdichtung des Gehäuses oder eine Versiegelung der Klebestellen.

Einfach und sicher kann die Abdeckung hergestellt werden, wenn sie Silikon und/oder Polyurethan und/oder Polysulfid enthält oder ist.

Günstigerweise umfasst die Leuchteinrichtung zwei oder mehr Strahlungselemente. Insbesondere zur Ausbildung von Straßenleuchten ist es günstig, eine große Zahl von Strahlungselementen zu verwenden, um eine gewünschte Ausleuchtung sicherstellen zu können.

Grundsätzlich wäre es denkbar, die Strahlungselemente beliebig anzuordnen. Vorzugsweise sind die Strahlungselemente einzeln und/oder mehrere Strahlungselemente zusammen in einer oder mehreren Strahlungselementgruppen angeordnet. Die Strahlungselementgruppen können insbesondere clusterartige Anordnungen von Strahlungselementen definieren, welche beispielsweise in Reihen oder in Form von regelmäßigen Mustern oder matrixförmig angeordnet sind. Die Gestaltung einer Strahlungselementgruppe kann wiederum selbst matrix- oder reihenförmig oder in einem beliebigen Muster ausgebildet sein.

Um das mindestens eine Strahlungselement mit elektrischer Energie zu versorgen, wäre es denkbar, eine netzunabhängige Stromversorgung im Gehäuseinnenraum vorzusehen. Günstig ist es jedoch, wenn eine oder mehrere elektrisch leitfähige Verbindungen durch das Gehäuse hindurch zum Verbinden des mindestens einen Strahlungselements mit einer elektrischen Energieversorgung vorgesehen sind. Die elektrisch leitfähigen Verbindungen können insbesondere direkt mit dem mindestens einen Strahlungselement oder mit einer im Gehäuse angeordneten Steuer- und/oder Regelungsschaltung verbunden sein, mit welcher das mindestens eine Strahlungselement angesteuert und/oder geregelt werden kann.

Damit die eine oder mehreren elektrisch leitfähigen Verbindungen nicht zu einer Undichtigkeit des Gehäuses führen, ist es vorteilhaft, wenn sie wasser- und wasserdampfdicht durch das Gehäuse geführt sind. Insbesondere können etwaige vorgesehene Perforationen des Gehäuses, beispielsweise eines Gehäusebodens oder einer Gehäusewanne, mit einem Klebstoff verbunden sein, welcher zum Verbinden von den mindestens zwei Gehäuseteilen des Gehäuses dient und welcher oben in unterschiedlichen Varianten mit seinen entsprechenden Vorteilen detailliert beschrieben ist.

Um durch die Leuchteinrichtung erzeugte Wärme optimal abführen zu können, ist es vorteilhaft, wenn mindestens ein Teil des Gehäuses aus einem Metall hergestellt ist. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Metall um Aluminium,

welches aufgrund der Ausbildung einer Oxidschicht sehr korrosionsbeständig ist.

Vorteilhafterweise ist der Gehäuseinnenraum mit einem Schutzgas befüllt. So können dauerhaft oxidierende Prozesse im Gehäuseinnenraum unterdrückt werden.

Günstig ist es, wenn das Schutzgas ein inertes Gas ist. Insbesondere eignet sich Stickstoff und/oder Argon als Schutzgas.

Die eingangs gestellte Aufgabe wird ferner bei einer Leuchte der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Gehäuse vollständig geschlossen, wasser- und wasserdampfdicht ausgebildet ist. Durch die so verbesserte Ausgestaltung des Gehäuses der Leuchteinrichtung kann so insbesondere auch eine Leuchte mit einer hohen Standzeit zur Verfügung gestellt werden, welche im Wesentlichen wartungsfrei ist.

Günstig ist es, wenn die Leuchte in Form einer Außenleuchte ausgebildet ist. Die Leuchte kann dann insbesondere im Freien oder außerhalb geschlossener Räume zum Einsatz kommen, was aufgrund der besonderen Ausgestaltung der Leuchteinrichtung der Leuchte ohne weiteres sehr lange Standzeiten und damit lange Wartungsintervalle gestattet, trotz unter Umständen starker Witterungseinflüsse.

Vorzugsweise ist die Leuchte in Form einer Straßen- oder Gehwegleuchte ausgebildet. Mit einer solchen Leuchte lassen sich dauerhaft Straßen- und Gehwege oder dergleichen beleuchten, ohne dass es einer Wartung der Leuchte, insbesondere der Leuchteinrichtung, bedarf.

Günstig ist es, die Leuchteinrichtung im Freien oder außerhalb geschlossener Räume zu verwenden. Eine solche Verwendung ist vorteilhaft, da durch das vollständig geschlossene, also hermetisch abgedichtete Gehäuse eine Alterung

aufgrund äußerer Einflüsse, insbesondere von Witterungseinflüssen, ausgeschlossen werden kann.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine Straßen- oder Gehwegleuchte umfassend eine Leuchteinrichtung;

Figur 2: eine perspektivische Darstellung einer in Figur 1 dargestellten Leuchteinrichtung;

Figur 3: eine Draufsicht auf die in Figur 2 dargestellte Leuchteinrichtung;

Figur 4: eine Schnittansicht längs Linie 4-4 in Figur 3; und

Figur 5: eine vergrößerte Ansicht des Ausschnitts A aus Figur 4.

In Figur 1 ist beispielhaft eine insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 versehene Leuchte in Form einer Straßen- oder Gehwegleuchte zum Beleuchten einer Straße 12 oder eines Gehwegs 14 dargestellt.

Die Leuchte 10 umfasst einen senkrechten Mast 16, an dessen vom Gehweg 14 weg weisenden Ende ein Leuchtengehäuse 18 angeordnet ist. Das Leuchtengehäuse 18 kann nach unten weisend offen oder mit einem Fenster aus Glas oder Kunststoff versehen beziehungsweise verschlossen sein. Im Inneren des Leuchtengehäuses 18 ist eine insgesamt mit dem Bezugszeichen 20 versehene Leuchteinrichtung für Beleuchtungszwecke angeordnet, und zwar in Form einer LED-Light-Engine.

Die Leuchteinrichtung 20 umfasst ein Gehäuse 22, in welchem mindestens ein, bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel eine Mehrzahl von

Strahlungselementen 24 zum Erzeugen und Emittieren elektromagnetischer Strahlung 26 angeordnet ist. Das Gehäuse 22 umfasst mindestens ein Strahlungsaustrittselement 28. Dieses ist vorzugsweise in Form einer Scheibe, beispielsweise aus Glas oder einem Kunststoff, hergestellt. Bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein einziges Strahlungsaustrittselement 28 vorgesehen, welches eine komplette Seitenfläche 30 der Leuchteinrichtung 20 bildet.

Die Strahlungselemente 24 sind vorzugsweise in Form von durch elektrische Anregung elektromagnetische Strahlung 26 erzeugende und emittierende Leuchtdioden 32 (LEDs) ausgebildet und auf einer im Gehäuse 22 gehaltenen oder montierten Platine 34 angeordnet. Die Platine 34 wiederum selbst ist mittels üblicher Befestigungstechniken, beispielsweise durch Verschrauben oder Verrasten, mit einem Gehäuseboden 36 der Leuchteinrichtung 20 verbunden. Der Gehäuseboden 36 selbst ist wiederum in Form einer einfachen Platte ausgebildet, welche etwa zwei- bis dreimal so dick ist wie das Strahlungsaustrittselement 28.

Das Gehäuse 22 umfasst ferner vier quaderförmige Seitenwände 38, welche jeweils einen Gehäuseteil bilden und gleichzeitig ein Abstandselement 40 definieren. Das Abstandselement 40 ist teilweise oder vollständig hohl und definiert in seinem Inneren einen Abstandselementinnenraum 42.

Der Gehäuseboden 36, das Strahlungsaustrittselement 28 sowie die vier Abstandselemente 40 begrenzen im Innern des Gehäuses 22 einen Gehäuseinnenraum 44. Eine jeweils dem Gehäuseinnenraum 44 zugewandte Wand oder Wandfläche 46 des Abstandselements 40 ist mit einer oder mehreren Perforationen 48 versehen, und zwar in Form von Bohrungen oder anderweitigen Durchbrechungen beliebiger Form zum Herstellen einer Fluidverbindung zwischen dem Gehäuseinnenraum 44 und dem Abstandselementinnenraum 42.

Das Abstandselement 40, ist, wie insbesondere in Figur 5 schematisch dargestellt, mit dem Strahlungsaustrittselement 28 und dem Gehäuseboden 36 ver-

klebt. Zu diesem Zweck wird ein Klebstoff 50 verwendet und zwischen die miteinander zu verbindenden Gehäuseteile eingebracht. Der Klebstoff 50 ist wasser- und wasserdampfundurchlässig und vorzugsweise dauerelastisch sowie UV-beständig. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Klebstoff 50 um einen Butylkleber, insbesondere um Isobutylene. Der Klebstoff 50 kann auch ein- oder beidseitig auf einem Band zur Ausbildung eines Klebebandes aufgetragen oder direkt zwischen die miteinander zu verbindenden Teile eingebracht werden.

Der Gehäuseboden 36 und die Abstandselemente 40 können wahlweise auch einstückig ausgebildet sein zur Ausbildung einer in den Figuren nicht dargestellten Gehäusewanne. Unabhängig davon, ob einstückig mit dem Gehäuseboden 36 verbunden oder nicht, die Abstandselemente 40 zusammen umgeben den Gehäuseraum ringförmig oder umlaufend. Die Abstandselemente 40 können wahlweise auch einstückig miteinander verbunden sein, beispielsweise zur Ausbildung eines Abstandselementrings. Des Weiteren können die Abstandselemente 40 auch nur teilweise hohl sein, das heißt der Abstandselementinnenraum 42 kann auch deutlich kleiner als das vom jeweiligen Abstandselement 40 von seinen Außenflächen begrenzte Volumen sein. Das Abstandselement dient insbesondere zum Halten des Gehäusebodens 36 und des Strahlungsaustrittselements 28 in einem definierten Abstand voneinander.

Das Abstandselement 40 ist bezogen auf Stirnflächen 52 des Gehäusebodens 36 und Stirnflächen 54 des Strahlungsaustrittselements 28 etwas zurückgesetzt, und zwar um etwa seine Dicke. Die durch das Zurücksetzen definierte Ausnehmung 56, welche das beziehungsweise die Abstandselemente 40 ebenso umlaufend oder ringförmig umgibt wie die Abstandselemente 40 den Gehäuseinnenraum 44, ist mit einer Abdeckung 58 ausgefüllt. Sie überbedeckt somit das mindestens eine Abstandselement 40 vom Gehäuseinnenraum 44 wegweisend vollständig. Die Abdeckung 58 ist aus einem elastischen Material ausgebildet. Alternativ kann sie in Form einer mindestens einseitigen Beschichtung des Abstandselements 40 vorgesehen sein, wobei dann vorzugsweise an der Abdeckung 58 stirnseitig dichtlippenartige Vorsprünge ausgebil-

det sein können, um eine optimale Abdichtung der Abdeckung 58 relativ zum Strahlungsaustrittselement 28 sowie zum Gehäuseboden 36 zu gewährleisten. Wie in Figur 5 gut zu erkennen, bedeckt die Abdeckung 58 nicht nur einen Teil der durch den Klebstoff 50 zwischen dem Strahlungsaustrittselement 28 und dem Abstandselement 40 einerseits sowie dem Abstandselement 40 und dem Gehäuseboden 36 andererseits definierten Klebestellen 60 des Gehäuses, oder mit anderen Worten die Klebestellen zwischen einzelnen Teilen des Gehäuses, sondern alle. Die Abdeckung 58 ist vorzugsweise aus Silikon und/oder Polyurethan und/oder Polysulfiden hergestellt oder enthält die genannten Materialien. Durch das Vorsehen der Abdeckung 58 bildet das mindestens ein Abstandselement 40 weder ganz noch teilweise eine Außenfläche des Gehäuses 22.

Durch die innere Verklebung mit dem Klebstoff 50 wird eine elastische Diffusionssperre für Wasserdampf ausgebildet, so dass weder Wasser noch Wasserdampf in den Gehäuseinnenraum 44 eindringen oder aus diesem austreten können. Die Abdeckung 58, die auch als äußere Verklebung bezeichnet oder hergestellt werden kann, bildet ebenfalls eine elastische, gasdichte Versiegelung, so dass insgesamt eine doppelte Abdichtung des Gehäuseinnenraums durch die Abdeckung 58 zum Bedecken von Fügstellen zwischen Gehäuseteilen sichergestellt wird. Durch die dauerelastische Verbindung der Gehäuseteile sowie die dauerelastische Ausbildung der Abdeckung 58 können unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten der zur Ausbildung des Gehäuses 22 verwendeten Materialien toleriert werden. Dies ist von besonderer Bedeutung, wenn der Gehäuseboden 36 aus einem Metall, beispielsweise Aluminium oder Edelstahl, und das Strahlungsaustrittselement 28 aus Glas oder einem Kunststoff mit einem kleinen Wärmeausdehnungskoeffizient hergestellt sind.

Um das Gehäuse 22 im Leuchtgehäuse 28 sicher anordnen zu können, umfasst es vorzugsweise mindestens ein mechanisches Verbindungselement 62, welches vorzugsweise in Form einer beispielhaft in Figur 4 dargestellten Sacklochbohrung 62 oder alternativ in Form eines Gewindezapfens ausgebildet sein

kann, welche mit korrespondierenden Verbindungselementen am Leuchtengehäuse 18 der Leuchte 10 in Eingriff stehen und verbunden werden können.

Durch die gewählte Verbindung der Gehäuseteile durch Kleben ist das Gehäuse 22 insgesamt unöffnbar ausgebildet. Soll es geöffnet werden, dann wird es aufgrund seiner Konstruktion beim Öffnen zerstört oder irreparabel beschädigt, insbesondere ist die hermetische Abdichtung des Gehäuses 22 nicht mehr gewährleistet.

Der Gehäuseinnenraum 44 definiert vorzugsweise ein Gehäuseinnenraumvolumen, welches größer ist als ein von allen Strahlungselementen 24 definiertes Strahlungselementvolumen. Dies ermöglicht es, weitere Bauteile im Gehäuseinnenraum 44 anzuordnen oder vorzusehen, beispielsweise eine Sekundäroptik 64 zum definierten Abstrahlen der von dem oder den Strahlungselementen 24 emittierten elektromagnetischen Strahlung 26. Die Sekundäroptik 64 kann mehrere optische Bauelemente 66 umfassen zum Umlenken und/oder Fokussieren und/oder Divergieren der von dem oder den Strahlungselementen 24 erzeugten Strahlung 26. Die Sekundäroptik 64 dient somit im Wesentlichen dem Zweck eines definierten Abstrahlens sowie Durchleitens der von dem mindestens einen Strahlungselement 24 emittierten elektromagnetischen Strahlung 26 durch das oder die Strahlungsausstrittselemente 28 hindurch. Die bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel verwendeten optischen Bauelemente 66 sind in Form komplexer Spiegel 68 beziehungsweise verspiegelter Fläche ausgebildet, welche die Strahlung 26 mehrfach reflektieren und mit einem insgesamt rechteckigen Strahlungsquerschnitt durch das Strahlungsausstrittselement 28 hindurchleiten. Alternativ oder ergänzend zu den Spiegeln 68 können auch in den Figuren nicht dargestellte optische Linsen zum Einsatz kommen.

Bei der Herstellung der Leuchteinrichtung 20 ist es nahezu unvermeidlich, dass nach dem Verschließen des Gehäuses 22 eine gewisse Restfeuchtigkeit im Gehäuseinnenraum 44 verbleibt. Diese zu entfernen ist Aufgabe eines im Gehäuseinnenraum 44 eingebrachten Trocknungsmittels 70. Es kann beispielsweise

direkt in den Gehäuseinnenraum 44 eingebracht und pulver-, stäbchen- oder perlenförmig ausgebildet sein. Vorzugsweise ist es in einem Trocknungsmittelbehälter 72 enthalten und/oder auf einem Trocknungsmittelträger 74 gehalten. Insbesondere ist es günstig, das mindestens teilweise hohle Abstandselement 40 als Trocknungsmittelbehälter 72 zu nutzen. Werden die Perforationen 48 entsprechend klein ausgeführt, wird das Trocknungsmittel 70 sicher im Abstandselementinnenraum gehalten, im Gehäuseinnenraum 44 enthaltene Wassermoleküle können jedoch durch die Perforationen 48 hindurch zum Trocknungsmittel 70 gelangen und an diesem gebunden werden. Als Trocknungsmittel 70 eignet sich insbesondere ein Molekularsieb. Geeignete Materialien sind ferner ein natürliches oder synthetisches Zeolith beziehungsweise ein Silicagel.

Das hermetisch abgeschlossene Gehäuse 22 kann optional auch mit einem inerten Gas, beispielsweise Stickstoff oder Argon, gefüllt werden, um dauerhaft oxidierende Prozesse im Gehäuseinnenraum 44 zu unterdrücken.

Wie bereits oben angedeutet, können, wie in den Figuren 2 bis 4 zu erkennen, mehrere Strahlungselemente 24 auch in einer Strahlungselementgruppe 76 angeordnet sein. Die Strahlungselemente 24 einer Strahlungselementgruppe 76 sind möglichst dicht gepackt, um eine der von der Leuchte auszuleuchtenden Fläche ähnliche Gesamtfläche zu definieren. Um eine optimale Ausleuchtung zu erhalten, können zudem mehrere Strahlungselementgruppen 76 linien-, raster- oder matrixförmig angeordnet sein, um eine Ausleuchtung der Straße 12 oder des Gehwegs 14 noch zu verbessern. Die Sekundäroptik 64 ist dann entweder so ausgebildet, dass die von den Strahlungselementgruppen 76 abgestrahlte Strahlung 26 aller Strahlungselementgruppen 76 überlagert oder nicht überlappend geführt wird.

Zur Stromversorgung der Strahlungselemente 24 sind ein oder mehrere elektrisch leitfähige Verbindungen durch das Gehäuse 22 hindurch vorgesehen, welche mit der Platine 34 oder direkt mit den Strahlungselementen 24 elektrisch leitend verbunden sind. Die elektrisch leitfähigen Verbindungen sind was-

ser- und wasserdampfdicht durch das Gehäuse 22 geführt. Zu diesem Zweck können entsprechende, in den Figuren nicht dargestellte Durchbrechungen beispielsweise am Gehäuseboden 36 analog der Verbindung des Abstandselements 40 mit dem Strahlungsaustrittselement 28 beziehungsweise dem Gehäuseboden 36 mit einem wasser- und wasserdampfdichten Klebstoff 50 verklebt und zusätzlich mit einer Abdeckung 58 versehen sein, die der oben beschriebenen Abdeckung 58 der Abstandselemente 40 entspricht.

Die Strahlungselemente 24 emittieren vorzugsweise "weißes Licht". Dies kann beispielsweise dadurch erzeugt werden, dass die von einer LED 32 erzeugte Strahlung 26 ein Lumineszenzelement 78 optisch anregt, welches in Folge der optischen Anregung elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge emittiert, welche größer ist als die Wellenlänge der von der LED 32 erzeugten Strahlung 26. Das Lumineszenzelement ist vorzugsweise in Form eines Fluoreszenz- und/oder Phosphoreszenzelements ausgebildet und umgibt die LED 32 mindestens teilweise schichtförmig oder in Form einer Beschichtung. Zum Einsatz kommen vorzugsweise LEDs 32, die elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge in einem Wellenlängenbereich von 300 nm bis 800 nm emittieren, insbesondere LEDs 32, welche blaues Licht in einem Wellenlängenbereich von 410 nm bis 510 nm erzeugen, welches dann von einem Lumineszenzelement 78 in für das menschliche Auge im Wesentlichen gelbe Strahlung gewandelt wird, so dass durch Überlagerung der Spektren der LED und der Lumineszenzelemente 78 ein Gesamtsinneseindruck für einen Menschen von "weißem Licht" entsteht.

Um eine besonders hohe Lichtausbeute der Leuchteinrichtung 20 sicherzustellen, ist eine Transmission des Strahlungsaustrittselements 28 größer als 75 %, vorzugsweise größer als 95 %. Des Weiteren ist das Strahlungsaustrittselement 28 aus einem Material hergestellt, welches elektromagnetische Strahlung in einem Wellenlängenbereich vorzugsweise von 300 nm bis 800 nm transmittiert.

Die im Zusammenhang mit den Figuren beschriebene Leuchteinrichtung 20 ist hervorragend für einen Dauereinsatz im Außenbereich geeignet, hocheffizient und gewährleistet eine lange Lebensdauer, die 20 Jahre und länger betragen kann.

Patentansprüche

1. Leuchteinrichtung (20) für Beleuchtungszwecke, mit einem Gehäuse (22), in welchem mindestens ein Strahlungselement (24) angeordnet ist zum Erzeugen und Emittieren elektromagnetischer Strahlung (26), welches Gehäuse (22) mindestens ein Strahlungsaustrittselement (28) aufweist, durch welches mindestens ein Teil der Strahlung (26) aus dem Gehäuse (22) nach außen durchtreten kann, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (22) vollständig geschlossen, wasser- und wasserdampfdicht ausgebildet ist.
2. Leuchteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Strahlungselement eine durch elektrische Anregung elektromagnetische Strahlung (26) erzeugende und emittierende LED (32) (Light Emitting Diode) umfasst oder ist.
3. Leuchteinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Strahlungselement (24) mindestens ein Lumineszenzelement (78) umfasst, welches mit der von der LED (32) erzeugten Strahlung (26) optisch anregbar ist und infolge der optischen Anregung elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge emittiert, welche größer ist als die Wellenlänge der von der LED (32) erzeugten Strahlung (26).
4. Leuchteinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Lumineszenzelement (78) ein Fluoreszenz- und/oder ein Phosphoreszenzelement ist, welches infolge der optischen Anregung fluoresziert und/oder phosphoresziert.

5. Leuchteinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Lumineszenzelement (78) in Form einer die LED (32) mindestens teilweise umgebenden Schicht oder Beschichtung ausgebildet ist.
6. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (22) unöffenbar ausgebildet ist.
7. Leuchteinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (22) derart ausgebildet ist, dass es beim Öffnen zerstört oder irreparabel beschädigt wird.
8. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (22) einen Gehäuseinnenraum (44) definiert, welcher ein Gehäuseinnenraumvolumen aufweist, welches größer ist als ein von dem mindestens einen Strahlungselement (24) definiertes Strahlungselementvolumen.
9. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Sekundäroptik (64) zum definierten Abstrahlen der vom mindestens einen Strahlungselement (24) emittierten elektromagnetischen Strahlung (26).
10. Leuchteinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundäroptik (64) ausgebildet ist zum definierten Abstrahlen der vom mindestens einen Strahlungselement (24) emittierten elektromagnetischen Strahlung (26) durch das mindestens eine Strahlungsaustrittselement (28) hindurch.
11. Leuchteinrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundäroptik (64) mindestens ein optisches Bauelement (66) zum Umlenken und/oder Fokussieren und/oder Divergieren der von dem

mindestens einen Strahlungselement (24) erzeugten Strahlung (26) umfasst.

12. Leuchteinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine optische Bauelement (66) eine Linse oder ein Spiegel (68) ist.
13. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundäroptik (64) ausgebildet ist zum Erzeugen eines im Querschnitt rechteckigen Strahls der erzeugten Strahlung (26).
14. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine LED (32) elektromagnetische Strahlung (26) mit einer Wellenlänge in einem Wellenlängenbereich von 300 nm bis 800 nm emittiert.
15. Leuchteinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine LED (32) elektromagnetische Strahlung (26) mit einer Wellenlänge in einem Wellenlängenbereich von 410 nm bis 510 nm emittiert.
16. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Gehäusewand des Gehäuses (22) ganz oder teilweise durch das mindestens eine Strahlungsausstrittselement (28) ausgebildet ist.
17. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Strahlungsausstrittselement (28) elektromagnetische Strahlung (26) in einem Wellenlängenbereich von 300 nm bis 800 nm transmittiert.
18. Leuchteinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Strahlungsausstrittselement (28) elektromagnetische

Strahlung (26) in einem Wellenlängenbereich von 410 nm bis 750 nm transmittiert.

19. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Strahlungsaustrittselement (28) eine Transmission von mindestens 75 % aufweist.
20. Leuchteinrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Transmission mindestens 95 % beträgt.
21. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Strahlungsaustrittselement (28) in Form einer elektromagnetische Strahlung (26) transmittierenden Scheibe (28) ausgebildet ist.
22. Leuchteinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe (28) aus Glas oder einem Kunststoff ausgebildet ist.
23. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (22) aus mindestens zwei Gehäuseteilen (28, 36, 40) gebildet ist, welche miteinander durch Kleben verbunden sind.
24. Leuchteinrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Gehäuseteile (28, 36, 40) nur durch Kleben (50) miteinander verbunden sind.
25. Leuchteinrichtung nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Gehäuseteile (28, 36, 40) mit einem Klebstoff (50) miteinander verbunden sind.
26. Leuchteinrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff (50) wasser- und wasserdampfundurchlässig ist.

27. Leuchteinrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff (50) dauerelastisch ist.
28. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff (50) UV-beständig ist.
29. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff (50) ein Butylkleber ist, insbesondere Isobutylen.
30. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff (50) einen Teil eines Klebebandes bildet.
31. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (22) einen Gehäuseboden (36) oder eine Gehäusewanne umfasst, welche direkt oder indirekt mit dem Strahlungsausstrittselement (28) verbunden sind.
32. Leuchteinrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (22) mindestens ein Abstandselement (40) umfasst, welches zwischen dem Gehäuseboden (36) oder der Gehäusewanne einerseits und dem Strahlungsausstrittselement (28) andererseits angeordnet ist zum Halten des Gehäusebodens (36) oder der Gehäusewanne einerseits und des Strahlungsausstrittselements (28) andererseits in einem definierten Abstand voneinander.
33. Leuchteinrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Abstandselement (40) einen vom Gehäuse (22) definierten Gehäuseinnenraum (44) ringförmig oder umlaufend umgibt.

34. Leuchteinrichtung nach Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Abstandselement (40) mindestens einen Teil mindestens einer Gehäusewand (38) des Gehäuses (22) bildet.
35. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Abstandselement (42) hohl oder teilweise hohl ist.
36. Leuchteinrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine hohle oder teilweise hohle Abstandselement (40) mindestens einen Abstandselementinnenraum (42) definiert und mindestens eine Perforation (48) aufweist zur Herstellung einer Fluidverbindung zwischen dem Gehäuseinnenraum (44) und dem mindestens einen Abstandselementinnenraum (42).
37. Leuchteinrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine hohle oder teilweise hohle Abstandselement (40) eine Vielzahl von Perforationen (48) aufweist.
38. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (22) im Innern ein Trocknungsmittel (70) enthält.
39. Leuchteinrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass das Trocknungsmittel in mindestens einem Trocknungsmittelbehälter (72) enthalten oder auf einem Trocknungsmittelträger (74) gehalten ist.
40. Leuchteinrichtung nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine hohle oder teilweise hohle Abstandselement (40) den mindestens einen Trocknungsmittelbehälter (72) bildet.

41. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 38 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass das Trocknungsmittel (70) ein Molekularsieb ist oder umfasst.
42. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 38 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass das Trocknungsmittel (70) ein natürliches oder synthetisches Zeolith und/oder ein Silicagel umfasst oder ist.
43. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 38 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass das Trocknungsmittel (70) pulver-, stäbchen- oder perlenförmig ausgebildet ist.
44. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 38 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass das Trocknungsmittel (70) ausgebildet ist zum Adsorbieren von im Gehäuseinnenraum (44) enthaltenem Wasser und/oder Wasserdampf.
45. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Strahlungselement (24) auf einer Platine (34) oder einem Gehäuseboden (36) oder einer Gehäusewanne des Gehäuses (22) angeordnet ist.
46. Leuchteinrichtung nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass die Platine (34) mit dem Gehäuseboden (36) oder der Gehäusewanne verbunden ist.
47. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Gehäuse (22) mindestens ein mechanisches Verbindungselement (62) vorgesehen ist zum Verbinden der Leuchteinrichtung (20) mit einem Leuchtengehäuse (18) einer Leuchte (10).

48. Leuchteinrichtung nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Verbindungselement (62) in Form eines Gewindezapfens oder einer Sacklochbohrung (62) ausgebildet ist.
49. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 48, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Abstandselement (40) derart angeordnet ist, dass es weder ganz noch teilweise eine Außenfläche des Gehäuses (22) bildet.
50. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 49, gekennzeichnet durch eine vom Gehäuseinnenraum (44) weg weisende, das mindestens eine Abstandselement (40) mindestens teilweise bedeckende Abdeckung (50).
51. Leuchteinrichtung nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (58) das mindestens eine Abstandselement (40) vom Gehäuseinnenraum (44) weg weisend vollständig bedeckt.
52. Leuchteinrichtung nach Anspruch 50 oder 51, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (50) in Form einer mindestens einseitigen Beschichtung des Abstandselements (40) ausgebildet ist.
53. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 50 bis 52, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (50) elastisch ist.
54. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 50 bis 53, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (50) mindestens einen Teil der Klebestellen (60) zwischen einzelnen Teilen des Gehäuses (22) bedeckt.
55. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 50 bis 54, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (58) Silikon und/oder Polyurethan und/oder Polysulfid enthält oder ist.

56. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zwei oder mehr Strahlungselemente (24).
57. Leuchteinrichtung nach Anspruch 56, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungselemente (24) einzeln und/oder mehrere Strahlungselemente (24) zusammen in einer oder mehreren Strahlungselementgruppen (76) angeordnet sind.
58. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine oder mehrere elektrisch leitfähige Verbindungen durch das Gehäuse (22) hindurch zum Verbinden des mindestens einen Strahlungselements (24) mit einer elektrischen Energieversorgung.
59. Leuchteinrichtung nach Anspruch 58, dadurch gekennzeichnet, dass die eine oder mehreren elektrisch leitfähigen Verbindungen wasser- und wasserdampfdicht durch das Gehäuse geführt sind.
60. Leuchteinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil des Gehäuses (22) aus einem Metall hergestellt ist.
61. Leuchteinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 60, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäuseinnenraum (44) mit einem Schutzgas befüllt ist.
62. Leuchteinrichtung nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzgas ein inertes Gas ist, insbesondere Stickstoff und/oder Argon.
63. Leuchte (10) mit einem Leuchtengehäuse (18) und einer im Leuchtengehäuse (18) angeordneten Leuchteinrichtung (20) für Beleuchtungszwecke, welche Leuchteinrichtung ein Gehäuse (22) umfasst, in welchem mindestens ein Strahlungselement (24) angeordnet ist zum Erzeugen und Emittieren elektromagnetischer Strahlung (26), welches Gehäuse

(22) mindestens ein Strahlungsaustrittselement (28) aufweist, durch welches mindestens ein Teil der Strahlung (26) aus dem Gehäuse (22) nach außen durchtreten kann, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (22) vollständig geschlossen, wasser- und wasserdampfdicht ausgebildet ist.

64. Leuchte nach Anspruch 63, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchte (10) in Form einer Außenleuchte (10) ausgebildet ist.
65. Leuchte nach Anspruch 63 oder 64, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchte (10) in Form einer Straßen- oder Gehwegleuchte (10) ausgebildet ist.
66. Verwendung einer Leuchteinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 62 im Freien oder außerhalb geschlossener Räume.

1/5

FIG.1

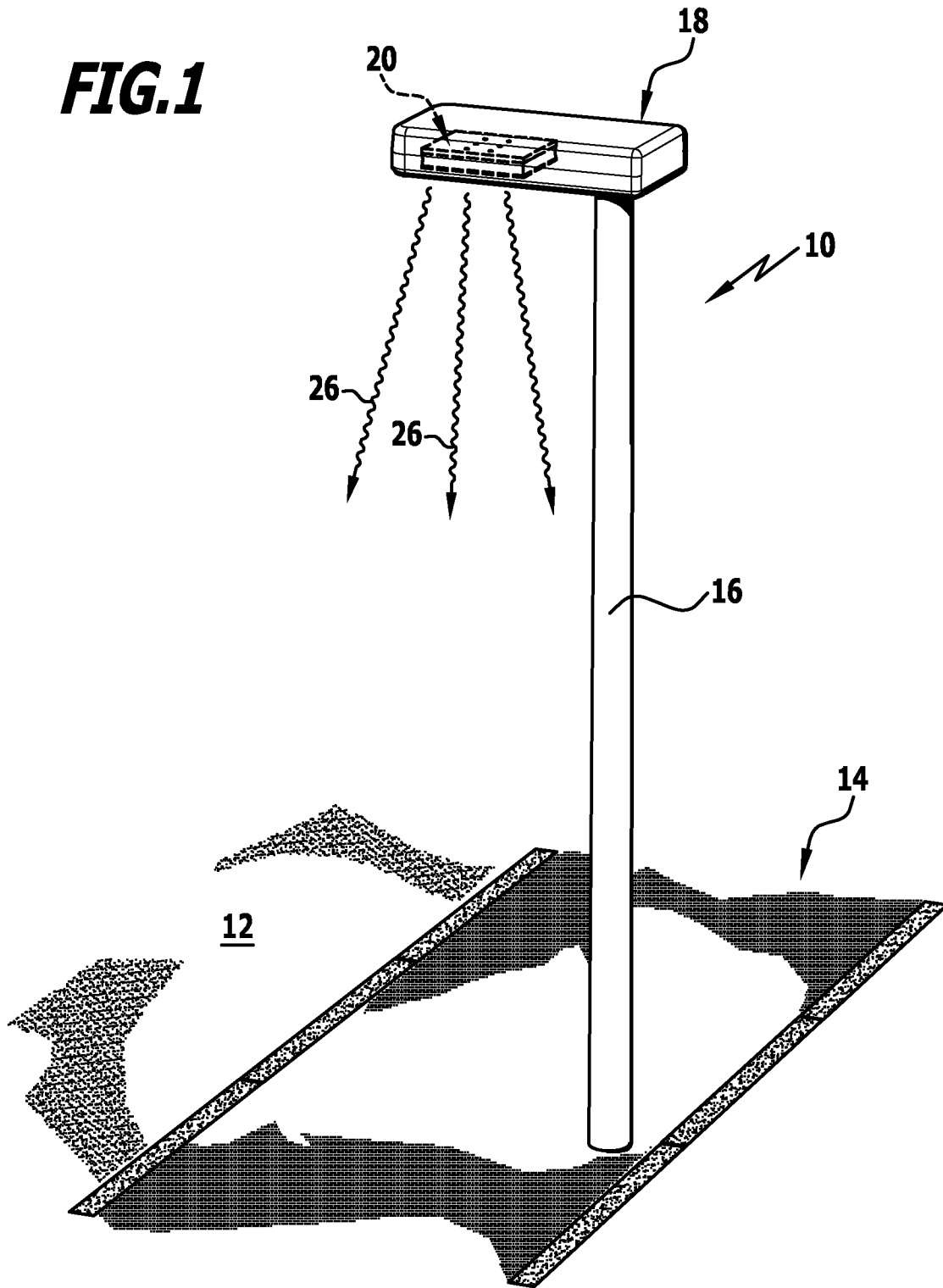


FIG.2

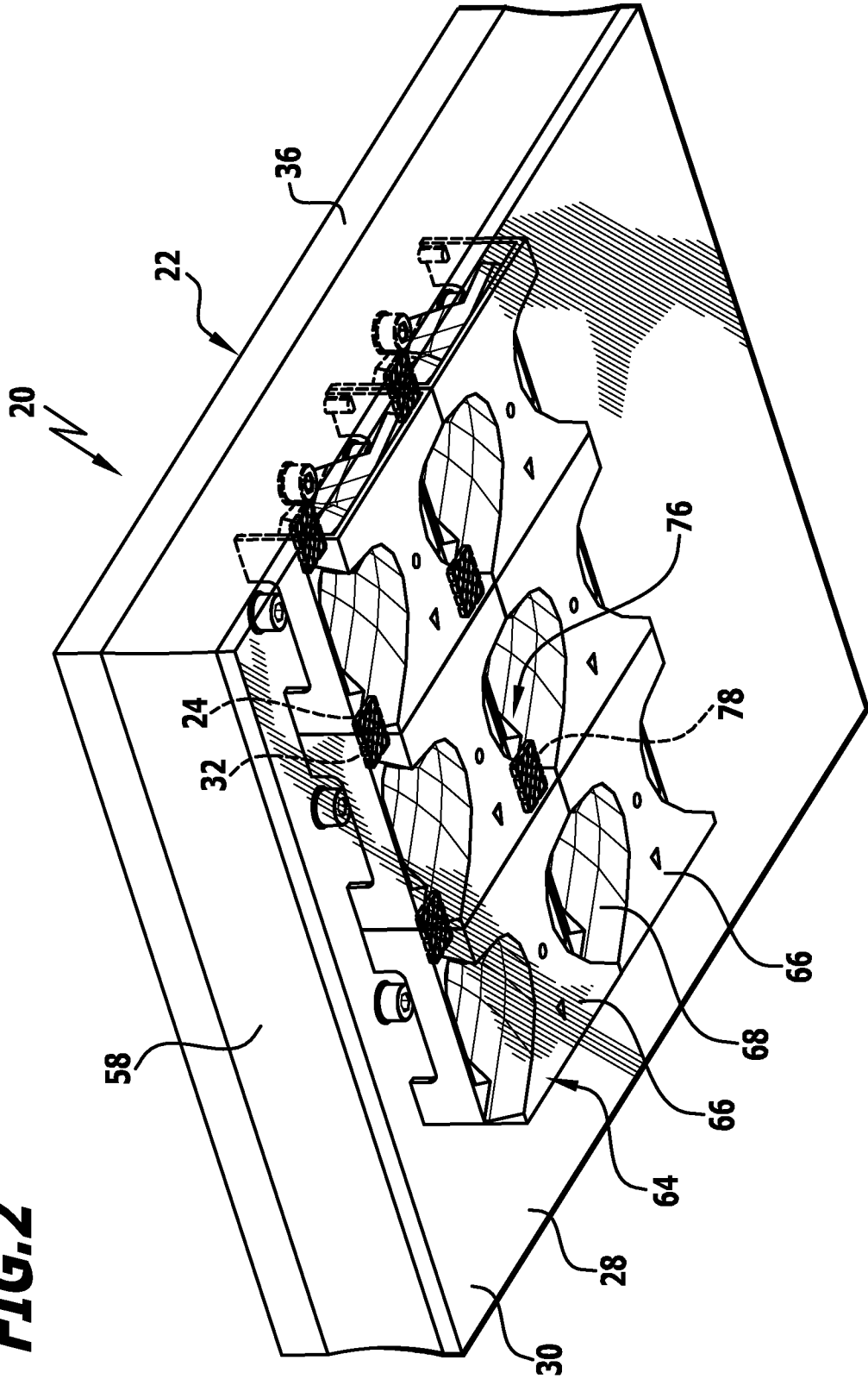


FIG.3

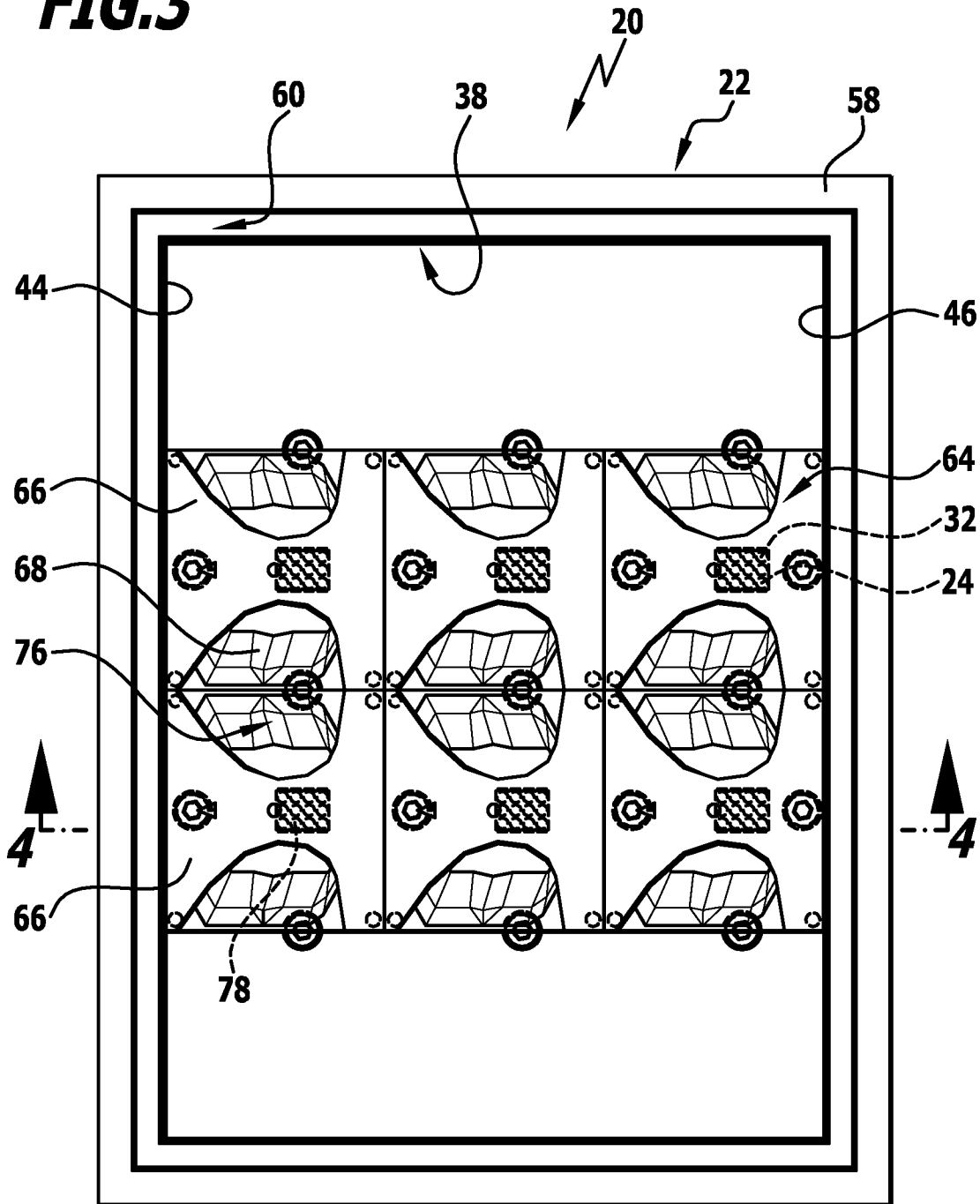


FIG.4

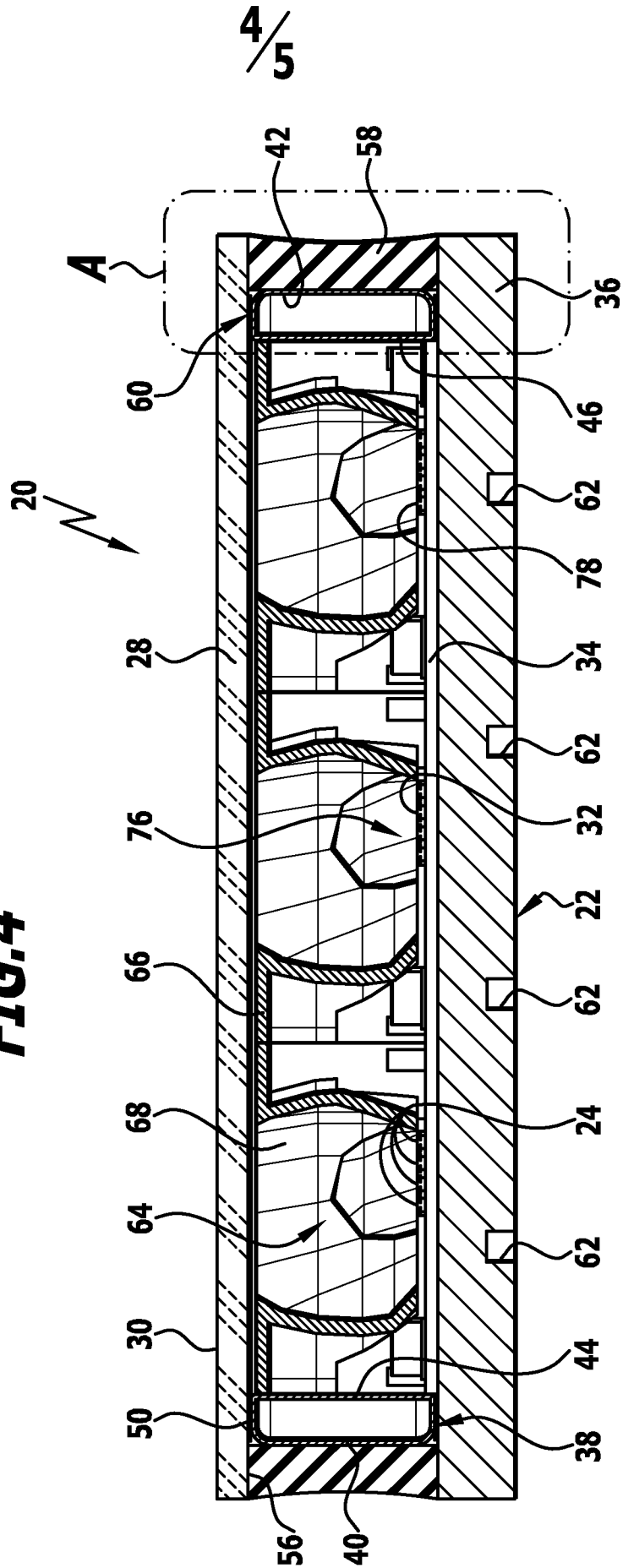
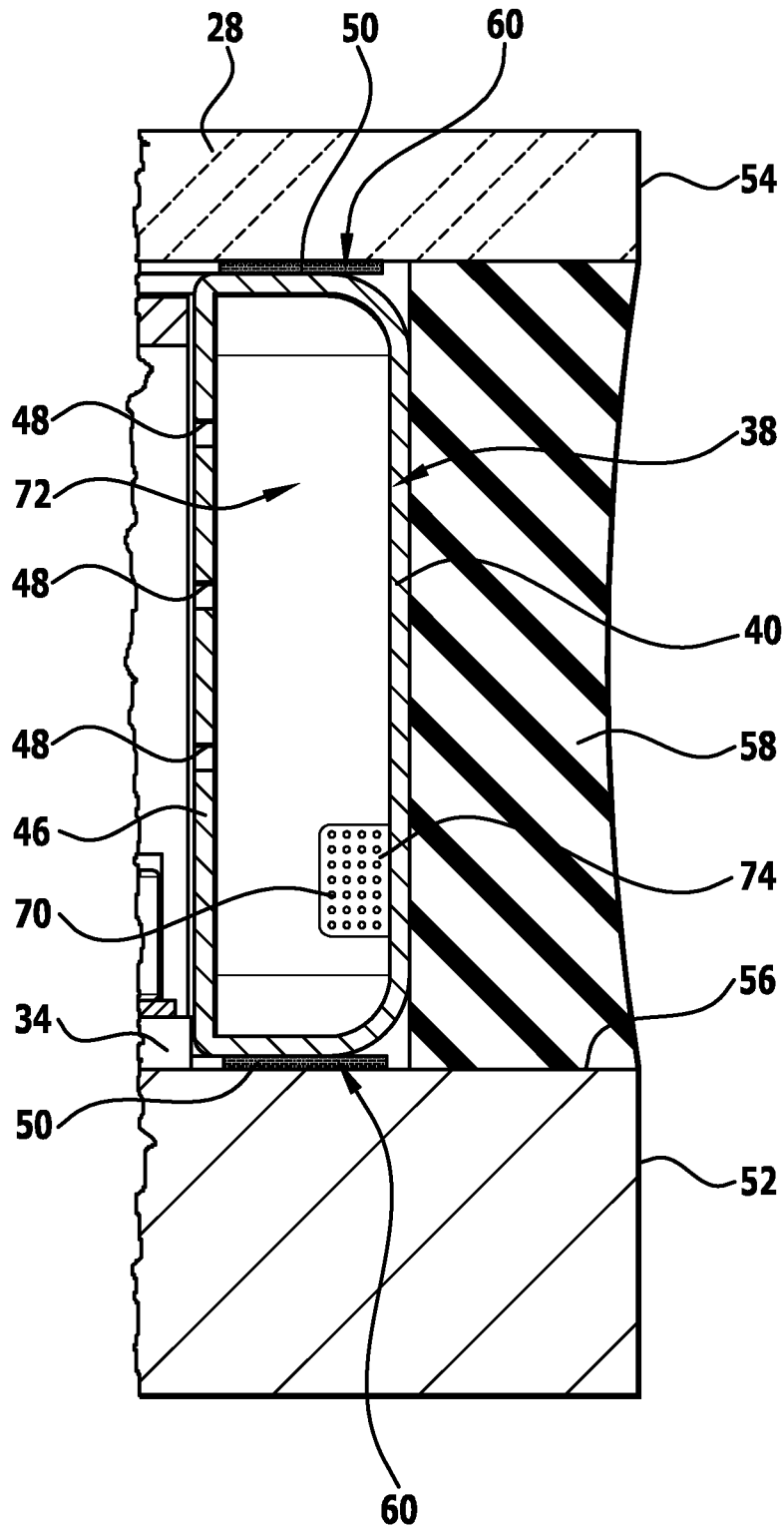


FIG.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/064491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F21S8/08 F21V17/10 F21V31/00
 ADD. F21Y101/02 F21W131/103

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)
 F21S F21V

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/077400 A1 (LUMIDRIVES LTD [GB]; ROUTLEDGE GORDON [GB]) 27 July 2006 (2006-07-27)	1-2, 6-13, 16-34, 45-47, 50-51, 53-56, 60,63, 65-66
Y	page 1, line 3 - line 9 page 2, line 1 - line 9 page 3, line 21 - line 23 page 4, line 8 - line 13 page 4, line 23 page 5, line 22 - line 27 page 6, line 22 - line 33 claim 22 figures 1-2	3-5, 13-15

Further documents are listed in the continuation of Box C. 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 13 January 2010	Date of mailing of the international search report 20/01/2010
--	--

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 Cosnard, Denis
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/064491

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 98/33007 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS NORDEN AB [SE]) 30 July 1998 (1998-07-30)	3-5, 14-15
A	page 3, line 3 - line 19 figures 2,3,7,8	1,66
Y	EP 1 916 468 A1 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 30 April 2008 (2008-04-30)	13
A	abstract figures 3, 13	1,66
X	US 2005/213328 A1 (MATHESON GEORGE [CA]) 29 September 2005 (2005-09-29) paragraphs [0003], [0010], [0024], [0026], [0027], [0030], [0032], [0033], [0034] figures 1,3	1-2,6-66
X	EP 1 156 272 A2 (STAHL R SCHALTGERAETE GMBH [DE]) 21 November 2001 (2001-11-21) abstract paragraphs [0070], [0073] figures 1,4,5,6	1-2,14, 45,58,66

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2009/064491

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006077400 A1	27-07-2006	EP 1842005 A1 US 2008212316 A1	10-10-2007 04-09-2008
WO 9833007 A1	30-07-1998	CA 2249423 A1 CN 1216094 A DE 69824669 D1 DE 69824669 T2 ES 2224351 T3 JP 4014227 B2 JP 2000507042 T US 6250774 B1	30-07-1998 05-05-1999 29-07-2004 14-07-2005 01-03-2005 28-11-2007 06-06-2000 26-06-2001
EP 1916468 A1	30-04-2008	CN 101169232 A JP 2008108674 A US 2008101063 A1	30-04-2008 08-05-2008 01-05-2008
US 2005213328 A1	29-09-2005	NONE	
EP 1156272 A2	21-11-2001	DE 10024427 A1	20-12-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/064491

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F21S8/08 F21V17/10 F21V31/00 ADD. F21Y101/02 F21W131/103		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F21S F21V		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2006/077400 A1 (LUMIDRIVES LTD [GB]; ROUTLEDGE GORDON [GB]) 27. Juli 2006 (2006-07-27)	1-2, 6-13, 16-34, 45-47, 50-51, 53-56, 60,63, 65-66
Y	Seite 1, Zeile 3 - Zeile 9 Seite 2, Zeile 1 - Zeile 9 Seite 3, Zeile 21 - Zeile 23 Seite 4, Zeile 8 - Zeile 13 Seite 4, Zeile 23 Seite 5, Zeile 22 - Zeile 27 Seite 6, Zeile 22 - Zeile 33 Anspruch 22 Abbildungen 1-2	3-5, 13-15
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 13. Januar 2010		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 20/01/2010
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 Cosnard, Denis

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/064491

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 98/33007 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS NORDEN AB [SE]) 30. Juli 1998 (1998-07-30)	3-5, 14-15
A	Seite 3, Zeile 3 - Zeile 19 Abbildungen 2,3,7,8	1,66
Y	EP 1 916 468 A1 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 30. April 2008 (2008-04-30)	13
A	Zusammenfassung Abbildungen 3, 13	1,66
X	US 2005/213328 A1 (MATHESON GEORGE [CA]) 29. September 2005 (2005-09-29) Absätze [0003], [0010], [0024], [0026], [0027], [0030], [0032], [0033], [0034] Abbildungen 1,3	1-2,6-66
X	EP 1 156 272 A2 (STAHL R SCHALTGERAETE GMBH [DE]) 21. November 2001 (2001-11-21) Zusammenfassung Absätze [0070], [0073] Abbildungen 1,4,5,6	1-2,14, 45,58,66

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/064491

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006077400 A1	27-07-2006	EP 1842005 A1 US 2008212316 A1	10-10-2007 04-09-2008
WO 9833007 A1	30-07-1998	CA 2249423 A1 CN 1216094 A DE 69824669 D1 DE 69824669 T2 ES 2224351 T3 JP 4014227 B2 JP 2000507042 T US 6250774 B1	30-07-1998 05-05-1999 29-07-2004 14-07-2005 01-03-2005 28-11-2007 06-06-2000 26-06-2001
EP 1916468 A1	30-04-2008	CN 101169232 A JP 2008108674 A US 2008101063 A1	30-04-2008 08-05-2008 01-05-2008
US 2005213328 A1	29-09-2005	KEINE	
EP 1156272 A2	21-11-2001	DE 10024427 A1	20-12-2001