

(19)



(11)

EP 3 130 846 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.02.2017 Patentblatt 2017/07

(21) Anmeldenummer: **16182911.4**

(22) Anmeldetag: **05.08.2016**

(51) Int Cl.:

F21V 31/00 ^(2006.01) **F21S 4/28** ^(2016.01)
F21V 29/70 ^(2015.01) **F21V 3/04** ^(2006.01)
F21Y 101/00 ^(2016.01) **F21Y 103/10** ^(2016.01)
F21K 9/90 ^(2016.01) **F21V 31/04** ^(2006.01)
F21W 131/401 ^(2006.01) **F21Y 115/10** ^(2016.01)
F21V 29/89 ^(2015.01)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **11.08.2015 CH 11542015**

(71) Anmelder: **Pfleghart, Ferdinand
8342 Wernetshausen (CH)**

(72) Erfinder: **Pfleghart, Ferdinand
8342 Wernetshausen (CH)**

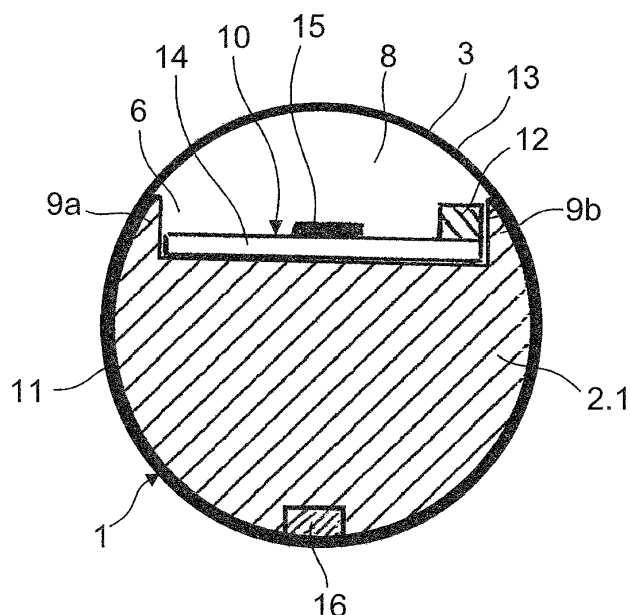
(74) Vertreter: **Frei Patent Attorneys
Frei Patentanwaltsbüro AG
Postfach 1771
8032 Zürich (CH)**

(54) **WASSERDICHTLE LED-LEUCHTE**

(57) Die LED-Leuchte (1) enthält ein Kühlkörper-Profil (2.1) aus Metall mit einem darauf angebrachten LED-Band (10) mit einer Mehrzahl von LED-Einheiten (15). Das Kühlkörper-Profil (2.1) mit LED-Band (10) ist in einem lichtdurchlässigen Ummantelungsrohr (3) gekapselt. Das LED-Band (10) ist zu einem zwischen Ummantelungsrohr (3) und Kühlkörper-Profil (2.1) ausgebildeten Leuchtenhohlraum (8) hin gerichtet, derart dass die LED-Einheiten (15) Licht durch den Leuchtenhohl-

raum (8) zum Ummantelungsrohr (3) und durch das Ummantelungsrohr (3) hindurch nach außen abstrahlen können. Der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungsrohrs (3) und der Querschnittsaußenumfang des Kühlkörper-Profiles (2.1) bilden jeweils mindestens einen Kontaktbogenabschnitt (11) aus, wobei das Ummantelungsrohr (3) und das Kühlkörper-Profil (2.1) im Bereich der Kontaktbogenabschnitte (11) einander anliegen.

Fig. 2



EP 3 130 846 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der LED (Light Emitting Diodes) Leuchten und betrifft im Speziellen eine wasserdichte LED-Leuchte zu Beleuchtungszwecken nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Zu Beleuchtungszwecken bedeutet, dass die Leuchte zum emittieren von Licht zwecks Wahrnehmung durch das menschliche Auge ausgelegt ist.

[0003] Es sind wasserdichte LED-Leuchten bekannt, welche als Rohrleuchten ausgebildet sind. Diese umfassen ein auf einem Kühlkörper-Profil aus Metall angeordnetes LED-Band mit einer Mehrzahl von LED-Einheiten. Das Kühlkörper-Profil mit LED-Band ist in einem Ummantelungsrohr gekapselt.

[0004] Eine solche LED-Leuchte ist beispielsweise in der EP 2 685 157 beschrieben. Die Anforderungen an wasserdichte LED-Leuchten sind sehr hoch und daher nicht vergleichbar mit den Anforderungen an herkömmliche LED-Leuchten für Innen- und Aussenanwendungen.

[0005] So müssen wasserdichte LED-Leuchten eine vollständige Dichtigkeit in Bezug auf Wasser aber auch in Bezug auf Wasserdampf aufweisen. Sie sollten ferner auch beständig gegen Chemikalien, wie Säuren oder Chlor sein, da Anwendungen im Nassbereich oftmals auch hohe Anforderungen an die Beständigkeit gegen reaktive Chemikalien stellen.

[0006] Die wasserdichte LED-Leuchte in Unterwasser-Anwendungen muss auch dem ausgesetzten Wasserdruck standhalten, ohne deformiert zu werden. Ferner muss eine effiziente Wärmeableitung garantiert sein, um ein Überhitzen der leistungsfähigen LED-Einheiten zu vermeiden.

[0007] Die EP 2 685 157 beschreibt nun ein Verfahren, gemäss welchem der freie Hohlraum der LED-Rohrleuchte mit einer lichtdurchlässigen Vergussmassen vergossen wird, so dass die LED-Einheiten von einer Vergussmasse umgeben sind. Dies gewährleistet eine gute Abdichtung der LED-Einheiten gegen Wasser und Wasserdampf. Zudem sorgt die Vergussmasse für eine gute Festigkeit der LED-Rohrleuchte gegen den Wasserdruck. Die Vergussmasse unterstützt ferner die Wärmeabfuhr von den LED-Einheiten.

[0008] Die Vergussmasse hat allerdings den Nachteil, dass diese das Spektrum des abgestrahlten Lichtes verändert, so dass von aussen eine veränderte LED-Lichtfarbtemperatur wahrgenommen wird. Solche Effekte sind jedoch äusserst unerwünscht.

[0009] Aufgabe vorliegender Erfindung ist es deshalb, eine wasserdichte LED-Leuchte vorzuschlagen, welche sowohl wasser- und wasserdampfdicht als auch beständig gegen Chemikalien ist, mit welchen das Wasser versetzt ist, und welche möglichst keine Veränderung der LED-Lichtfarbtemperatur sowie der Lichtintensität bewirkt.

[0010] Im Weiteren soll die LED-Leuchte eine gute Ableitung der Wärme von den LED-Einheiten gewährleisten

und dadurch hohe Lichtleistungen ermöglichen. Die LED-Leuchte soll zudem formstabil sein und dem Wasserdruck stand halten. Ferner soll die LED-Leuchte insbesondere auch UV- und Ozon-beständig sein.

[0011] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche sowie die Beschreibung und die Zeichnungen beinhalten besondere Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung.

[0012] Die LED-Leuchte enthält erfindungsgemäss ein Kühlkörper-Profil aus Metall mit mindestens einem darauf angeordneten LED-Band, welches eine Mehrzahl von LED-Einheiten umfasst.

[0013] Die LED-Leuchte kann ein einzelnes LED-Band oder mehrere LED-Bänder umfassen.

[0014] Das Kühlkörper-Profil mit dem mindestens einen LED-Band ist in einem lichtdurchlässigen Ummantelungsrohr gekapselt. Das mindestens eine LED-Band ist zu einem zwischen Ummantelungsrohr und Kühlkörper-Profil ausgebildeten Leuchtenhohlraum hin gerichtet, derart dass die LED-Einheiten Licht durch den Leuchtenhohlraum zum Ummantelungsrohr und durch das Ummantelungsrohr hindurch nach aussen abstrahlen können.

[0015] Bei mehreren LED Bändern kann jedem LED-Band ein Leuchtenhohlraum zugeordnet sein, wobei die Leuchtenhöhlräume über den Querschnitt der LED-Leuchte betrachtet insbesondere voneinander abgetrennt sind.

[0016] Gemäss Erfindung bilden der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungsrohrs und der Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils jeweils mindestens einen Kontaktbogenabschnitt aus, wobei das Ummantelungsrohr und das Kühlkörper-Profil im Bereich der Kontaktbogenabschnitte einander anliegen.

[0017] Das Ummantelungsrohr und das Kühlkörper-Profil können derart ausgebildet sein, dass das Ummantelungsrohr mit mindestens 40% seines Querschnittsinnenumfangs dem Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils anliegt.

[0018] Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung liegt das Ummantelungsrohr mit mindestens der Hälfte seines Querschnittsinnenumfangs, insbesondere mit mehr als der Hälfte seines Querschnittsinnenumfangs dem Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils an.

[0019] Der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungsrohres und der Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils, mit welchem das Ummantelungsrohr dem Kühlkörper-Profil anliegt, kann sich aus einem einzelnen oder aus mehreren Kontaktbogenabschnitten zusammensetzen. Mehrere Kontaktbogenabschnitte können insbesondere durch Leuchtenhöhlräume unterbrochen sein.

[0020] So kann das Kühlkörperprofil mehrere entlang seines Querschnittsaussenumfangs angeordnete Kontaktbogenabschnitte ausbilden. Diese Kontaktbogenabschnitte können von nutförmigen Vertiefungen begrenzt sein. Die nutförmigen Vertiefungen nehmen jeweils ins-

besondere ein LED-Band auf.

[0021] Kühlkörper-Profil und Ummantelungsrohr bilden in diesem Bereich einen flächigen Kontakt aus. Der Kontaktschluss zwischen Kühlkörper-Profil und Ummantelungsrohr ergibt eine hohe Stabilität.

[0022] Das Kühlkörper-Profil liegt dem Ummantelungsrohr im genannten Bereich also insbesondere bündig bzw. eng an. Kühlkörper-Profil und Ummantelungsrohr bilden im Kontaktbereich insbesondere einen Reibschluss aus.

[0023] Das Kühlkörper-Profil wird insbesondere über diesen flächigen Kontakt im Ummantelungsrohr verklemmt.

[0024] Die Abschnittsgeometrien des Querschnittsaussenumfangs des Kühlkörper-Profils und des Querschnittsinnenumfangs des Ummantelungsrohrs, welche einander anliegen, sind insbesondere gegengleich zueinander ausgebildet.

[0025] Da das Ummantelungsrohr insbesondere aus einem Fluorpolymer mit geringen Reibungswerten besteht, lässt sich das Kühlkörper-Profil trotz des vergleichsweise grossflächigen Kontaktes mit dem Ummantelungsrohr ohne grössere Umstände in das Ummantelungsrohr einschieben.

[0026] Um das Einschieben des Kühlkörper-Profils in das Ummantelungsrohr zu ermöglichen bzw. zu erleichtern, kann das Ummantelungsrohr vorgängig erwärmt werden, wodurch dieses geringfügig dehnbar wird. Dieses Verfahren ist insbesondere bei langen LED-Leuchten von mehreren Metern Länge von Vorteil.

[0027] Der flächige Kontakt zwischen Innenwand des Ummantelungsrohrs und Kühlkörper-Profil gewährleistet eine effiziente Wärmeableitung vom Kühlkörper-Profil durch das Ummantelungsrohr nach aussen.

[0028] Die LED-Leuchte ist insbesondere als Längskörper ausgebildet. Der Längskörper bildet eine Längsachse aus. Die LED-Leuchte weist insbesondere eine Längserstreckung auf, welche einem Vielfachen des Querschnittsdurchmessers entspricht.

[0029] Die LED-Leuchte kann entlang ihrer Längserstreckung geradlinig ausgebildet sein. Das heisst, die LED-Leuchte weist keine Krümmungen auf.

[0030] Die LED-Leuchte mit dem Ummantelungsrohr ist insbesondere eine Rohrleuchte.

[0031] Unter dem Begriff "Rohr" soll ein länglicher Hohlkörper verstanden werden, dessen Länge wesentlich größer als sein Durchmesser ist. Das Rohr kann definitionsgemäss formstabil sein oder als nicht formstabiler Schlauch ausgebildet sein. Letzterer Unterschied ist mit Bezugnahme auf die fertige LED-Leuchte insofern von begrenzter Bedeutung, als dass in das Ummantelungsrohr das Kühlkörper-Profil eingeschoben wird und dadurch auch ein nicht formstabiler Schlauch in eine formstabile Rohrform überführt wird.

[0032] Gemäss einer Weiterbildung ist der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungsrohrs rund, insbesondere kreisrund bzw. kreisförmig. Der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungsrohrs kann auch oval

oder ellipsenförmig sein.

[0033] Gemäss einer Weiterbildung bildet der Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils mindestens einen Kreisbogenabschnitt aus, welcher dem mindestens einem Kontaktbogenabschnitt entspricht. Das Kühlkörper-Profil liegt mit seinem mindestens einen Kreisbogenabschnitt dem Ummantelungsrohr innenseitig an. Die Radien des kreisförmigen Querschnittsinnenumfangs des Ummantelungsrohrs und des mindestens einen Kreisbogenabschnitts des Querschnittsaussenumfangs des Kühlkörper-Profils sind insbesondere identisch.

[0034] Der besagte mindestens eine Kreisbogenabschnitt des Kühlkörper-Profils schliesst z. B. einen Winkel (Zentriwinkel) von 200° (Winkelgrad) oder grösser, insbesondere von 220° oder grösser, und bevorzugt von 240° oder grösser ein. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn das Kühlkörper-Profil exakt einen Kreisbogenabschnitt ausbildet.

[0035] Die LED-Leuchte kann eine Leuchtenhalterung umfassen. Die LED-Leuchte ist insbesondere über die Leuchtenhalterung an einer externen Struktur befestigbar.

[0036] Das Ummantelungsrohr ist insbesondere witterungsbeständig, wasser- und wasserdampfdicht, temperaturfest, beständig gegen Chemikalien und schlagfest.

[0037] Das Ummantelungsrohr besteht bevorzugt aus einem (Hochleistungs-) Kunststoff, insbesondere aus einem lichtdurchlässigen Fluorpolymer. Lichtdurchlässig bedeutet, dass das Material elektromagnetische Wellen im sichtbaren Bereich passieren lässt. Das Ummantelungsrohr ist insbesondere transparent. Insbesondere eine hohe Transparenz des Ummantelungsrohres gewährleistet einen optimalen Lichtdurchsatz.

[0038] Als Fluorpolymer für das Ummantelungsrohr eignet sich z. B. ein fluoriertes Elastomer. Fluorierte Elastomere sind z. B. Fluorelastomere wie FKM nach DIN ISO 1629, früher auch FPM genannt. Andere Bezeichnungen sind auch FCM bzw. CFM, Fluorkautschuk oder Fluorcarbon-Elastomer. Fluorierte Elastomere können auch Kautschuke sein, die als gemeinsames Merkmal Vinyliden(di)fluorid (VDF) als eines ihrer Monomere besitzen.

[0039] Das Fluorelastomer kann auch ein Mischpolymerisat aus fluorierten Kohlenwasserstoffen sein.

[0040] Dies können zum Beispiel sein:

- Copolymere von Vinylidenfluorid (VDF) und Hexafluorpropylen (HFP) und
- Terpolymere von VDF, HFP und Tetrafluorethylen (TFE)

[0041] Ferner ist auch die Verwendung von:

- Polymerisaten aus VDF, HFP, TFE und Perfluormethylvinylether (PMVE)
- Polymerisaten aus VDF, TFE und Propen, sowie
- Polymerisaten aus VDF, HFP, TFE, Perfluormethyl-

vinylether (PMVE) und Ethen denkbar.

[0042] Es können beispielsweise Fluorpolymere wie:

- Hexafluorpropylen/Vinylidenfluorid-Elastomer
- Vinylidenfluorid/Hexafluorpropylen/Tetrafluorethylen-Copolymer
- Copolymer aus Tetrafluorethylen und normalem Propylen (TFE P) Verwendung finden.

[0043] Weitere, zur Verwendung mögliche fluoriierte Elastomere wären:

- Perfluorkautschuk (FFKM)
- Tetrafluorethylen/Propylen-Kautschuke (FEPM)
- fluorierter Silikonkautschuk

[0044] Ferner können auch fluorhaltige Copolymere, wie Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen-Copolymer (FEP), Ethylen/Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFE) und Perfluoralkoxy-Copolymer (PFA) Verwendung finden. Letzteres wird auch unter dem Markennamen Teflon® vertrieben. Voraussetzung ist immer, dass die besagten Kunststoffe lichtdurchlässig und insbesondere transparent sind.

[0045] Bevorzugt findet ein Fluorelastomer (FKM), ein Perfluoralkoxy-Copolymer (PFA) oder ein Ethylen/Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFE) im Ummantelungsrohr Verwendung.

[0046] Fluorpolymere der oben genannten Art zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Alterungsbeständigkeit
- Beständigkeit gegenüber Ozon-, Sauerstoff-, Alterungs- und Witterungseinflüssen
- UV-beständig
- Beständigkeit gegen Chemikalien, wie Säuren, Chlor, etc.
- elastische Eigenschaften
- flammwidrig und temperaturbeständig (z. B. in einem Temperaturbereich von -200 bis +200°C)
- elektrisch isolierend
- wasserabweisend
- geringer Reibungskoeffizient
- hohe mechanische Festigkeit, insbesondere schlagzäh
- anti-adhäsiv
- verfärbungsresistent
- gegebenenfalls thermoplastische Verarbeitbarkeit

[0047] Das Ummantelungsrohr ist z. B. flexibel ausgebildet. Dies kann z. B. durch eine geringe Wandstärke erzielt werden. So kann das Ummantelungsrohr z. B. als Schlauch ausgebildet sein, welcher z. B. nicht formstabil ist. Ein als dünnwandige Aussenhülle ausgebildetes Ummantelungsrohr gewährleistet einen sehr guten Wärmeabfluss nach aussen.

[0048] Es ist jedoch auch möglich, dass das Umman-

telungsrohr formstabil ausgebildet ist. Das Ummantelungsrohr kann elastische Eigenschaften aufweisen.

[0049] Das Umhüllungs- bzw. Ummantelungsrohr kann eine Wandstärke von 0.1 mm oder mehr, insbesondere von 0.2 mm oder mehr aufweisen. Das Ummantelungsrohr kann eine Wandstärke von 2 mm oder weniger, insbesondere von 1 mm oder weniger aufweisen.

[0050] Das Ummantelungsrohr gewährleistet mit der angegebenen Wandstärke einen guten Wärmeabfluss und vermag dennoch die mechanischen, chemischen und physikalischen Anforderungen, wie den gewünschten Lichtdurchgangswert, zu erfüllen.

[0051] Das Ummantelungsrohr ist im Querschnitt insbesondere geschlossen ausgebildet. Das Ummantelungsrohr weist bevorzugt lediglich ein oder zwei stirnseitig offene Enden auf.

[0052] Gemäss einer besonderen Weiterbildung ist das Ummantelungsrohr entlang seines Querschnittsumfanges unterbrochen und weist eine Öffnung auf. Die Öffnung kann in Rohrlängsrichtung betrachtet abschnittsweise oder durchgehend ausgebildet sein.

[0053] So kann die Öffnung z. B. eine sich in Rohrlängsrichtung durchgehend oder mit Unterbrechungen erstreckende Längsöffnung sein, welche z. B. schlitzförmig ist.

[0054] Das Kühlkörper-Profil bildet über die Öffnung zweckmässig einen wärmeleitenden Kontakt, insbesondere Direktkontakt, mit einer Leuchtenhalterung aus. Das Kühlkörper-Profil ist über die Öffnung insbesondere mit der Leuchtenhalterung verbunden.

[0055] Die Leuchtenhalterung kann so als Kühlkörpererweiterung dienen, über welche Wärmeenergie vom Kühlkörper-Profil an die Umgebung abgeführt wird. Durch die Öffnung im Ummantelungsrohr fällt dessen thermisch isolierende Wirkung weg.

[0056] Das offene Ummantelungsrohr ist gegenüber der Leuchtenhalterung gegen den Eintritt von Wasser und Wasserdampf insbesondere abgedichtet.

[0057] Das Ummantelungsrohr kann eine runde, insbesondere kreisrunde bzw. kreisförmige Querschnittsform aufweisen. Die Querschnittsform kann allerdings auch oval oder elliptisch sein.

[0058] Das Kühlkörper-Profil dient wie bereits erwähnt als Kühlkörper und besteht daher aus einem gut wärmeleitenden Metall. Das Kühlkörper-Profil besteht insbesondere aus Aluminium oder einer Legierung davon. Kupfer oder eine Kupferlegierung ist ebenfalls denkbar. Ferner kann das Kühlkörper-Profil aus Nanopartikeln hergestellt sein.

[0059] Es kann zum Beispiel auch vorgesehen sein, dass zur Verbesserung der Wärmeableitung Streifen aus Kupfer in die Vertiefung eines Kühlkörper-Profils aus Aluminium eingelegt werden, über welchen dann das LED-Band angeordnet wird.

[0060] Das Kühlkörper-Profil liegt bevorzugt als Längsprofil vor. Das Kühlkörper-Profil ist insbesondere ein Rundprofil. Das Kühlkörper-Profil ist insbesondere als Vollprofil ausgebildet. Das Kühlkörper-Profil kann z.

B. aus einer Rundstange hergestellt sein.

[0061] Das Kühlkörper-Profil kann allerdings auch als Hohlprofil, d.h. als Rohrkörper, ausgebildet sein. Allerdings beträgt die Wanddicke des Rohrkörpers insbesondere mindestens 10%, ganz besonders mindestens 15% und zweckmässig mindestens 20% des Rohrdurchmessers.

[0062] Das Kühlkörper-Profil weist insbesondere eine Längserstreckung auf, welche einem Vielfachen des grössten Querschnittsdurchmessers entspricht. Das Kühlkörper-Profil ist bevorzugt geradlinig ausgebildet.

[0063] Die Querschnittsgeometrie kann dabei über die gesamte Längserstreckung des Kühlkörper-Profils gleichbleibend sein.

[0064] Das Kühlkörper-Profil ist über seine Querschnittsform, d.h. quer zur Längsrichtung, insbesondere einteilig ausgebildet. Es ist auch möglich, dass das Kühlkörper-Profil über seine Querschnittsform mehrteilig ausgebildet ist.

[0065] Das Kühlkörper-Profil kann über seine Querschnittsform auch zwiebelschalenartig aus mehreren schalenförmigen Teilprofilen zusammengesetzt sein, welche in Profillängsrichtung relativ zueinander verschiebbar angeordnet sind.

[0066] Das Kühlkörper-Profil kann sich in Längsrichtung aus mehreren hintereinander angeordneten Teilprofilen zusammensetzen.

[0067] Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung bildet das Kühlkörper-Profil mindestens eine nutzförmige Vertiefung, insbesondere eine Längsnut aus, in welcher das mindestens eine LED-Band angeordnet ist. Die mindestens eine nutzförmige Vertiefung verläuft insbesondere parallel zur Profillängsrichtung. Die mindestens eine nutzförmige Vertiefung kann z. B. mittels spanender Technik aus dem Kühlkörper-Profil herausgearbeitet, insbesondere gefräst sein.

[0068] Die mindestens eine nutzförmige Vertiefung wird z. B. aus einem Rundprofil hergestellt, indem vom Profilquerschnitt ein Kreisabschnitt abgetragen und, bezogen auf die Kreissehne, im Weiteren die Vertiefung, flankiert von zwei Profilflanken, eingebracht wird.

[0069] Anstelle eines Kreisabschnittes kann auch eine becherförmige Vertiefung abgetragen werden und in der Basis und/oder in den Flanken der becherförmigen Vertiefung die mindestens eine nutzförmige Vertiefung für das mindestens eine LED-Band eingebracht werden.

[0070] Die mindestens eine nutzförmige Vertiefung kann eine Querschnittsbreite aufweisen, welche mindestens die Hälfte, insbesondere mindestens zwei Drittel des grössten Querschnittsdurchmessers des Kühlkörper-Profils oder mehr beträgt. Dadurch wird gewährleistet, dass das Licht optimal von den LED-Einheiten zum Ummantelungsrohr abgestrahlt werden kann.

[0071] Die mindestens eine nutzförmige Vertiefung formt insbesondere zusammen mit dem Ummantelungsrohr den Leuchtenhohlraum.

[0072] Der Leuchtenhohlraum enthält insbesondere ein Gas, wie Luft. Im Leuchtenhohlraum kann Atmosphä-

rendruck oder ein Überdruck vorherrschen. Der Leuchtenhohlraum bildet eine formstabile (Luft-) Kammer aus.

[0073] Gemäss einer Weiterbildung ist die mindestens eine nutzförmige Vertiefung so ausgelegt, dass die Bauteile des LED-Bandes und gegebenenfalls weitere elektronische Bauteile, welche in der nutzförmigen Vertiefung angeordnet sind zum Ummantelungsrohr hin nicht über die nutzförmige Vertiefung hinausragen.

[0074] Das Kühlkörper-Profil kann exakt eine nutzförmige Vertiefung enthalten, in welcher mindestens ein LED-Band angeordnet ist.

[0075] Es ist allerdings auch möglich, dass das Kühlkörper-Profil entlang seines Querschnittsaussenumfanges mehrere nutzförmige Vertiefungen ausbildet, in welchen jeweils mindestens ein LED-Band angeordnet ist. Die nutzförmigen Vertiefungen sind insbesondere radial nach aussen offen.

[0076] Die LED-Bänder sind in den nutzförmigen Vertiefungen insbesondere radial nach aussenweisend ausgerichtet. Die LED-Bänder verlaufen insbesondere parallel zueinander in Profillängsrichtung.

[0077] Es ist grundsätzlich möglich, dass in einer nutzförmigen Vertiefung auch mehrere LED-Bänder, insbesondere parallel zueinander angeordnet sind.

[0078] Die nutzförmigen Vertiefungen sind über jeweilige Profilflanken, wie nachfolgend noch erwähnt, gegenseitig voneinander abgegrenzt. Zwischen den Profilflanken zweier benachbarter nutzförmiger Vertiefungen wird jeweils insbesondere ein Kontaktbogenabschnitt der weiter oben beschriebenen Art ausgebildet.

[0079] Jede nutzförmige Vertiefung bildet insbesondere einen separaten Leuchthohlraum aus.

[0080] Das Ummantelungsrohr weist im Weiteren einen, den Leuchtenhohlraum begrenzenden, ungestützten Querschnittsumfangsabschnitt auf.

[0081] Der ungestützte Querschnittsumfangsabschnitt bildet beispielsweise einen Bogen, insbesondere Kreisbogen aus. Der Kreisbogen schliesst insbesondere einen Winkel (Zentriwinkel) von 120° oder kleiner ein.

[0082] Das Kühlkörper-Profil enthält insbesondere zwei, die nutzförmige Vertiefung seitlich begrenzende Profilflanken, welchen das Ummantelungsrohr aussen- seitig anliegt. Die Profilflanken stützen das Ummantelungsrohr bevor dieses in den ungestützten Querschnittsumfangsabschnitt übergeht.

[0083] Gemäss einer Weiterbildung enthält das Kühlkörper-Profil eine weitere Ausnehmung, in welcher eine Sensoreinheit angeordnet ist. Die Ausnehmung ist in Profillängsrichtung insbesondere nicht durchgehend.

[0084] Die Sensoreinheit umfasst einen Temperatursensor, welche die Temperatur des Kühlkörper-Profils misst. Die Sensoreinheit kann ferner einen Wärmeschutzschalter beinhalten, welcher die Stromzufuhr zu den LED-Einheiten bei einer Temperaturüberschreitung reguliert. Mittels der Sensoreinheit kann die Temperatur beispielsweise auch von extern via der LED-Steuerung reguliert werden, um so eine Überhitzung zu vermeiden.

[0085] Das LED-Band ist insbesondere direkt in der

nutförmigen Vertiefung auf das Kühlkörper-Profil aufgebracht, was eine optimale Wärmeabfuhr sicher stellt. Das LED-Band ist mit dem Kühlkörper-Profil insbesondere verbunden, z. B. über eine Klebverbindung.

[0086] Zwischen dem Kühlkörper-Profil und dem LED-Band wird insbesondere ein direkter Wärmeschluss ausgebildet, womit eine optimale Wärmeabfuhr durch das Kühlkörper-Profil sichergestellt wird. Dies gewährleistet eine lange Lebensdauer der leistungsstarken Leuchtdioden.

[0087] Das LED-Band kann z. B. eine Gesamthöhe von bis 5 mm aufweisen.

[0088] Das LED-Band umfasst einen band- bzw. streifenförmigen LED-Träger mit Leiterbahnen, über welche den LED-Einheiten elektrische Energie und/oder Steuersignale übermittelt werden. Der streifenförmige LED-Träger ist bevorzugt flexibel, d.h. biegsam ausgebildet. Der streifenförmige LED-Träger weist zum Beispiel eine Dicke von 0.1 bis 2 mm auf.

[0089] Auf dem streifenförmigen LED-Träger sind eine Mehrzahl von LED-Einheiten in Längserstreckung des LED-Bandes hintereinander und z. B. in Abstand zueinander angeordnet. Die LED-Einheiten sind zum Beispiel als LED-Chips ausgebildet. Die LED-Einheiten sind auf dem streifenförmigen LED-Träger befestigt. Der LED-Träger entspricht dabei der Platine.

[0090] Entsprechend bildet das LED-Band, umfassend LED-Einheiten und Leiterbahnen auf dem streifenförmigen LED-Träger eine vollständige Funktionseinheit aus.

[0091] Das Ummantelungsrohr weist insbesondere zwei offene Rohrenden auf. Das Ummantelungsrohr ist insbesondere von einem als Langware, z. B. Rollenware, vorliegenden Ummantelungsrohr auf Mass zugeschnitten.

[0092] Die LED-Leuchte bzw. das dazugehörige Ummantelungsrohr ist an den offenen Enden über jeweils eine Dichtungsanordnung wasser- und wasserdampfdicht nach aussen abgedichtet. Die Dichtungsanordnung ist insbesondere (wasser-) druckbeständig (z. B. bis 10 bar) sowie auch beständig gegen Chemikalien der bereits genannten Art.

[0093] Die Dichtungsanordnung kann ein Verschlusselement enthalten, welches in das offene Rohrende eingreift und/oder dieses übergreift.

[0094] Das Verschlusselement kann ein Stopfen sein, welcher mit einem Abschnitt in das offene Rohrende eingeführt ist. Das Verschlusselement kann auch eine Kappe sein, welche mit einem Abschnitt über das offene Rohrende geschoben ist.

[0095] Ferner kann die Dichtungsanordnung Dichtungselemente, wie Dichtungsringe enthalten, welche die Verbindung zwischen Verschlusselement und Ummantelungsrohr abdichten.

[0096] Die Dichtungsanordnung verschliesst die Rohrenden jeweils fest mechanisch.

[0097] Die Leitungsverbindungen sind beispielsweise über das wenigstens eine Rohrende in das Innere der

Leuchte geführt. Die Leitungsverbindungen werden zum Beispiel durch das Verschlusselement geführt.

[0098] Um das Eindiffundieren chemischer Substanzen zu verhindern, sind die am Anfang und Ende des Ummantelungsrohrs angebrachten Dichtungsanordnungen, insbesondere deren Dichtelemente, bevorzugt auch chemisch beständig.

[0099] Die Dichtelemente können aus einem Fluorpolymer, beispielsweise aus einem FPM (Fluorelastomer), insbesondere aus einem der oben aufgeführten Fluorelastomer sein.

[0100] Das Einbringen von LED-Bändern in Ummantelungsrohre ermöglicht die Herstellung von LED-Leuchten von mehreren Meter Länge.

[0101] Die erfindungsgemässe LED-Leuchte ist insbesondere eine LED-Unterwasser-Leuchte für Unterwasser-Anwendungen.

[0102] Die erfindungsgemässe LED-Leuchte findet insbesondere Verwendung in Schwimmbädern, Poolanlagen, in Wellness-Anlagen, in Brunnenanlagen, in Teichen, in Brunnenstuben von Trinkwasserversorgungen, in Autowaschanlagen, in stehenden Gewässern, in Fliesswasserbereichen und generell in Nassbereichen, wo ein permanenter oder temporärer Kontakt der LED-Leuchte mit Wasser und Wasserdampf sowie Chemikaliendämpfe möglich sein soll.

[0103] Die LED-Leuchte kann z. B. eine Länge von 5 cm bis zu 10 m aufweisen. Der Innendurchmesser der LED-Leuchte kann 5 bis 30 mm, insbesondere 10 bis 20 mm aufweisen. Innendurchmesser von grösser 30 mm sind allerdings ebenfalls möglich. Im entsprechend gleichen Bereich kann der grösste Durchmesser des Kühlkörper-Profils liegen.

[0104] Die LED-Leuchte ist für Wasserdrücke von 3 bar oder mehr geeignet, ohne dass diese z. B. deformiert und die LED-Einheiten beschädigt würden. Die grossflächige Wandberührung des Kühlkörper-Profils sorgt einerseits für eine hohe Festigkeit der Leuchte sowie für eine ausgezeichnete Wärmeableitung. Dadurch lassen sich besonders lichtstarke LED-Einheiten einsetzen.

[0105] Im Folgenden wird der Erfindungsgegenstand jeweils anhand eines Ausführungsbeispiels, welches in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt ist, näher erläutert. Es zeigen jeweils schematisch:

- | | |
|-------------|--|
| Figur 1 | eine perspektivische Ansicht einer LED-Rohrleuchte; |
| Figur 2 | eine Querschnittsansicht der LED-Rohrleuchte gemäss Figur 1; |
| Figur 3 | eine Querschnittsansicht eines Kühlkörper-Profils; |
| Figur 4 | eine perspektivische Ansicht einer weiteren LED-Rohrleuchte; |
| Figur 5a-5d | Querschnittsansichten von weiteren Kühlkörper-Profilen; |
| Figur 6a-6d | Querschnittsansichten von weiteren LED-Rohrleuchten; |
| Figur 7a | eine perspektivische Ansicht einer weite- |

- ren LED-Rohrleuchte;
 Figur 7b eine Querschnittsansicht der LED-Rohrleuchte gemäss Figur 7a;
 Figur 8 Querschnittsansicht einer weiteren LED-Rohrleuchte;
 Figur 9 Querschnittsansicht einer weiteren LED-Rohrleuchte;
 Figur 10 Querschnittsansicht einer weiteren LED-Rohrleuchte;
 Figur 11 Querschnittsansicht einer weiteren LED-Rohrleuchte.

[0106] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0107] Die wasserdichte LED-Rohrleuchte 1, 1' gemäss Figur 1 und 2 sowie Figur 4 umfasst ein Kühlkörper-Längsprofil 2.1 mit einer Längsnut 6, in welche ein LED-Band 10 eingelegt und mit dem Kühlkörper-Längsprofil 2.1 verbunden ist. Das LED-Band 10 enthält eine Mehrzahl von in Längsrichtung des Kühlkörper-Längsprofil 2.1 hintereinander und voneinander beabstandet angeordnete LED-Einheiten 15.

[0108] Das Kühlkörper-Längsprofil 2.1 mit dem LED-Band 10 ist in ein lichtdurchlässiges Ummantelungsrohr 3 aus Kunststoff eingeschoben.

[0109] Das chemikalien- und witterungsbeständige Ummantelungsrohr 3 ist beispielsweise aus transparentem Teflon. Die Ummantelung des Elektrokabels 7 ist beispielsweise aus FPM.

[0110] Das Ummantelungsrohr 3 und entsprechend sein Querschnittsinnenumfang sind kreisförmig ausgebildet.

[0111] Der Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils 2.1 weist einen Kreisbogenabschnitt 11 (Kontaktbogenabschnitt), welcher einen Winkel (Zentriwinkel) von ungefähr 255° einschliesst. Das Kühlkörper-Profil 2.1 liegt mit seinem Kreisbogenabschnitt 11 bündig am Ummantelungsrohr 3 an und bildet so mit diesem einen flächigen Kontakt aus.

[0112] Das LED-Band 10 ist im Nutboden angeordnet. Im Weiteren ist in der Längsnut 6 auch eine Steuerungselektronik 12 für die LED-Einheiten 15 angeordnet (siehe Figur 2).

[0113] Die Tiefe der Längsnut 6, ist so gewählt, dass die in der Längsnut 6 angeordneten Elektronik-Komponenten 12, 15 zum Ummantelungsrohr 3 hin nicht über die Längsnut 6 hinausragen.

[0114] Der Querschnitt des Ummantelungsrohrs 3 bildet einen ungestützten Kreisbogenabschnitt 13 aus, welcher zusammen mit der Längsnut 6 einen Leuchtenhohlraum 8 einschliesst.

[0115] Die Längsnut 6 wird in Querschnittsansicht seitlich von zwei Profilflanken 9a, 9b begrenzt. Das Ummantelungsrohr 3 liegt den Profilflanken 9a, 9b aussenseitig an und wird durch diese gestützt bevor dieses in den ungestützten Kreisbogenabschnitt 13 übergeht.

[0116] Die LED-Einheiten 15 strahlen nun das Licht in den Leuchtenhohlraum 8 zum Ummantelungsrohr 3 hin

ab. Da der Leuchtenhohlraum 8 nicht mit einer Vergussmasse, verfüllt ist, weist das Licht beim Verlassen des Ummantelungsrohrs 3 keine Veränderung in der Intensität und der Farbe auf. Durch die besondere Ausbildung von Ummantelungsrohr 3, Kühlkörper-Profil 2.1 und Kontaktabschnitt 11 zwischen Ummantelungsrohr 3 und Kühlkörper-Profil 2.1 ist der Leuchtenhohlraum 8 auch bei Wasserdrücken von 3 bar oder höher formstabil.

[0117] Das Kühlkörper-Profil 2.1 enthält ferner auf seiner, der Längsnut 6 gegenüber liegenden Seite eine weitere Ausnehmung 18 bzw. Vertiefung, in welcher eine Sensoreinheit 16 angeordnet ist. Die Sensoreinheit 16 umfasst einen Temperatursensor zum Messen der Temperatur des Kühlkörper-Profils 2.1 sowie einen Wärmeschutzschalter, welcher bei einer Überhitzung die Stromzufuhr zu den LED-Einheiten 15 unterbricht.

[0118] Während die LED-Leuchte gemäss Ausführungsform nach Figur 4 noch nicht endseitig verschlossen ist, sind die Rohrenden der Ausführungsform nach Figur 1 jeweils mittels einer Dichtungsanordnung 4, 5 mit Rohrstopfen abgedichtet. Durch die eine Dichtungsanordnung 4 bzw. Rohrstopfen ist das Leitungskabel 7 hindurchgeführt.

[0119] Die Figuren 3 sowie 5a bis 5b zeigen verschiedene Ausführungsformen von Kühlkörper-Profilen 2.1-2.5. Die Geometrie der gezeigten Ausführungsformen sind an LED-Bänder von unterschiedlichen Breiten angepasst. Entsprechend weisen die Kühlkörper-Profile 2.1-2.5 insbesondere Längsnuten 6 von unterschiedlicher Breite auf.

[0120] Die Breite der Längsnut 6 lässt sich bei gleichbleibendem Radius des Kühlkörper-Profils 2.1-2.5 dadurch variieren, indem unterschiedlich grosse Kreissegmente am Ausgangsprofil des Kühlkörper-Profils 2.1-2.5 abgetragen werden.

[0121] In den Figuren 6a bis 6d werden vier weitere Ausführungsformen von LED-Rohrleuchten 21, 31, 41, 51 gezeigt, welche jeweils ein in einem Ummantelungsrohr 23, 33, 43, 53 angeordnetes Kühlkörper-Profil 22, 32, 42, 52 enthalten.

[0122] Das Kühlkörper-Profil 22, 32 der beiden Ausführungsformen nach Figur 6a und 6b weist einen becherförmigen Profil-Einschnitt auf. Zwischen den beiden Flanken des becherförmigen Profil-Einschnitt erstreckt sich ein ungestützter Kreisbogenabschnitt des Ummantelungsrohrs 23, 33.

[0123] Gemäss der Ausführungsform nach Figur 6a enthält der becherförmige Profil-Einschnitt eine ebene Basisfläche, auf welcher ein LED-Band 25 angeordnet ist.

[0124] Gemäss der Ausführungsform nach Figur 6b ist sowohl in der Basis als auch in den seitlichen Flanken des becherförmigen Profil-Einschnittes jeweils eine nutartige Vertiefung ausgebildet. In den nutartigen Vertiefungen ist jeweils ein LED-Band 35 angeordnet. Die beiden seitlichen LED-Bänder 35 weisen gegenüber dem an der Basis angeordneten LED-Band jeweils eine Neigung auf.

[0125] Gemäss der Ausführungsform nach Figur 6c liegt das Kühlkörper-Profil 42 in Form einer Rundstange vor. Das Kühlkörper-Profil 42 weist eine nutzförmige Vertiefung auf, welche ein LED-Band 45 aufnimmt.

[0126] Gemäss der Ausführungsform nach Figur 6d liegt das Kühlkörper-Profil 52 im Gegensatz zu Figur 6c als Rundrohr vor. Das Kühlkörper-Profil 52 weist ebenfalls eine nutzförmige Vertiefung auf, welche ein LED-Band 55 aufnimmt.

[0127] Die Ausführungsformen nach Figur 6a bis 6c haben im übrigen gemeinsam, dass diese eine Leuchtenhalterung 24, 34, 44 umfassen. Das Ummantelungsrohr 23, 33, 43 bildet im Bereich der Leuchtenhalterung 24, 34, 44 eine Öffnung 26, 36, 46 aus. Das Kühlkörper-Profil 22, 32, 42 ist im Bereich der Öffnung 26, 36, 46 mit der Leuchtenhalterung 24, 34, 44 verbunden, insbesondere flächig verbunden. Auf diese Weise wird eine zusätzliche, effektive Wärmeabfuhr über die Leuchtenhalterung 24, 34, 44 erzielt.

[0128] Die Ausführungsform nach Figur 7a und 7b zeichnet sich durch ein in einem Ummantelungsrohr 73 gehaltenen Kühlkörper-Profil 72 aus, welches entlang seines Querschnittsaussenumfanges drei nutzförmige Vertiefungen ausbildet, welche jeweils ein radial nach aussen gerichtetes LED-Band 75 aufnehmen. Die LED-Bänder 75 verlaufen in Profillängsrichtung L parallel zueinander.

[0129] Die Ausführungsformen nach Figur 8 bis 11 zeigen Abwandlungen der Ausführungsform nach Figur 7a, 7b, gemäss welchen sich die LED-Leuchte 81, 91, 101, 111 durch die unterschiedliche Anzahl der nutzförmigen Vertiefungen im Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils 82, 92, 102, 112 und der darin angeordneten LED-Bändern 85, 95, 105, 115 unterscheiden.

[0130] So weist die Ausführungsform nach Figur 8 zwei nutzförmige Vertiefungen bzw. LED-Bänder 85, nach Figur 9 vier nutzförmige Vertiefungen bzw. LED-Bänder 95, nach Figur 10 fünf nutzförmige Vertiefungen bzw. LED-Bänder 105 und nach Figur 11 acht nutzförmige Vertiefungen bzw. LED-Bänder 115 auf.

[0131] Gemäss der Ausführungsform nach Figur 11 sind entsprechend vollumfänglich und in regelmässigen Abständen zueinander nutzförmige Vertiefungen bzw. LED-Bänder 115 am Kühlkörper-Profil 112 angeordnet.

Patentansprüche

1. Wasserdichte LED-Leuchte (1) zu Beleuchtungszwecken, enthaltend ein Kühlkörper-Profil (2.1) aus Metall mit mindestens einem darauf angeordneten LED-Band (10) mit einer Mehrzahl von LED-Einheiten (15), wobei das Kühlkörper-Profil (2.1) mit dem mindestens einen LED-Band (10) in einem lichtdurchlässigen Ummantelungsrohr (3) gekapselt ist, wobei das mindestens eine LED-Band (10) zu einem zwischen Ummantelungsrohr (3) und Kühlkörper-Profil (2.1) ausgebildeten Leuchtenhohlraum (8) hin

gerichtet ist, derart dass die LED-Einheiten (15) Licht durch den Leuchtenhohlraum (8) zum Ummantelungsrohr (3) und durch das Ummantelungsrohr (3) hindurch nach aussen abstrahlen können,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungsrohrs (3) und der Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils (2.1) jeweils mindestens einen Kontaktbogenabschnitt (11) ausbilden, und das Ummantelungsrohr (3) und das Kühlkörper-Profil (2.1) im Bereich der Kontaktbogenabschnitte (11) einander anliegen.

2. LED-Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ummantelungsrohr (3) und das Kühlkörper-Profil (2.1) derart ausgebildet sind, dass das Ummantelungsrohr (3) mit mindestens 40% seines Querschnittsinnenumfangs dem Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils (2.1) anliegt.

3. LED-Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ummantelungsrohr (3) mit mindestens der Hälfte seines Querschnittsinnenumfangs dem Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils (2.1) anliegt.

4. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlkörper-Profil (2.1) mindestens eine nutzförmige Vertiefung (6) ausbildet, in welcher das mindestens eine LED-Band (10) angeordnet ist.

5. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlkörper-Profil (2.1) mehrere nutzförmige Vertiefungen (6) ausbildet, in welchen jeweils mindestens ein LED-Band (10) angeordnet ist.

6. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine nutzförmige Vertiefung (6) so ausgelegt ist, dass die Bauteile des mindestens einen LED-Bandes (10) zum Ummantelungsrohr (3) hin nicht über die nutzförmige Vertiefung (6) hinausragen.

7. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungsrohrs (3) kreisförmig ist und der Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils (2.1) mindestens einen Kreisbogenabschnitt (11) ausbildet, und das Kühlkörper-Profil (2.1) mit seinem mindestens einen Kreisbogenabschnitt (11) dem Ummantelungsrohr (3) anliegt.

8. LED-Leuchte nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Kreisbogenabschnitt (11) einen Winkel (Zentriwinkel) von 200° oder grösser, insbesondere von 220° oder grösser,

und bevorzugt von 240° oder grösser einschliesst.

9. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlkörper-Profil (2.1) zwei, die mindestens eine nutzförmige Vertiefung (6) begrenzende Profilflanken (9a, 9b) enthält, welchen das Ummantelungsrohr (3) anliegt. 5

10. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ummantelungsrohr (3) aus einem Fluorpolymer, insbesondere aus einem Fluorisierten Elastomer, aus einem Perfluoralkoxy-Copolymer (PFA) oder Ethylen/Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFE) besteht. 10
15

11. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ummantelungsrohr (3) eine Wandstärke von 0.1 bis 2 mm, insbesondere von 0.2 bis 1 mm aufweist. 20

12. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ummantelungsrohr (3) mindestens einen den Leuchtenhohlraum (8) begrenzenden, ungestützten Querschnittsumfangsabschnitt (13) aufweist. 25

13. LED-Leuchte nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ungestützte Querschnittsumfangsabschnitt (13) einen Kreisbogen ausbildet, welcher insbesondere einen Winkel (Zentriwinkel) von 120° oder kleiner einschliesst. 30

14. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlkörper-Profil (2.1) wenigstens eine weitere Ausnehmung (18) enthält, in welcher eine Sensoreinheit (16) angeordnet ist. 35

15. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ummantelungsrohr (23, 33,43) entlang seines Querschnittsumfanges unterbrochen ist und eine Öffnung (26, 36, 46) aufweist und das Kühlkörper-Profil (22, 32, 42) über die Öffnung (26, 36, 46) mit einer Leuchtenhalterung (24, 34, 44) einen wärmeleitenden Kontakt ausbildet. 40
45

50

55

Fig. 1

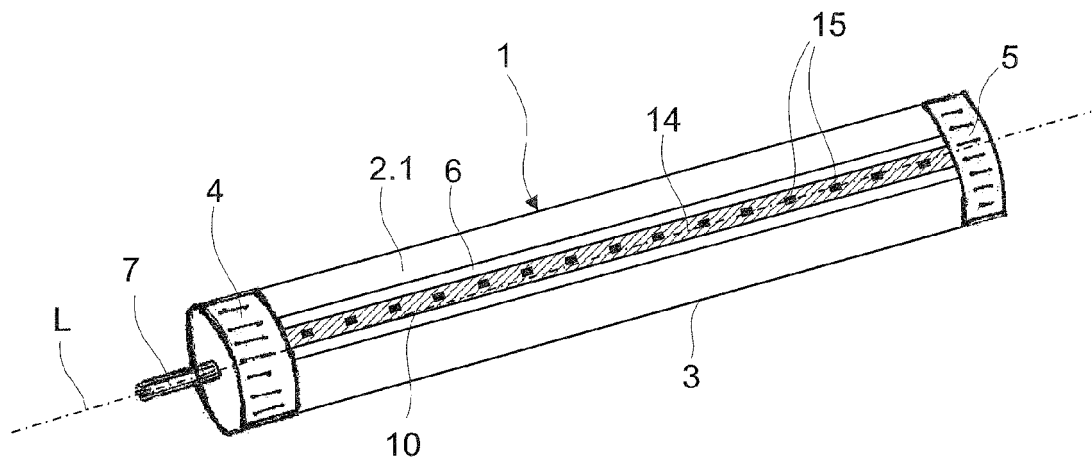


Fig. 3

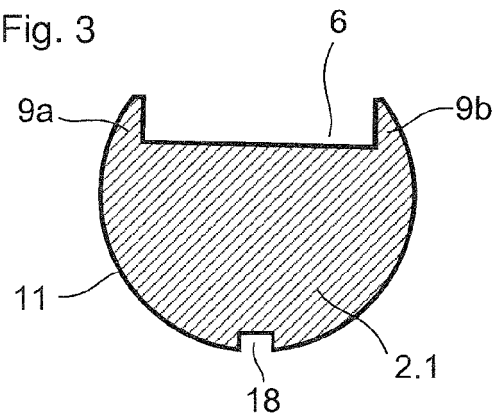


Fig. 2

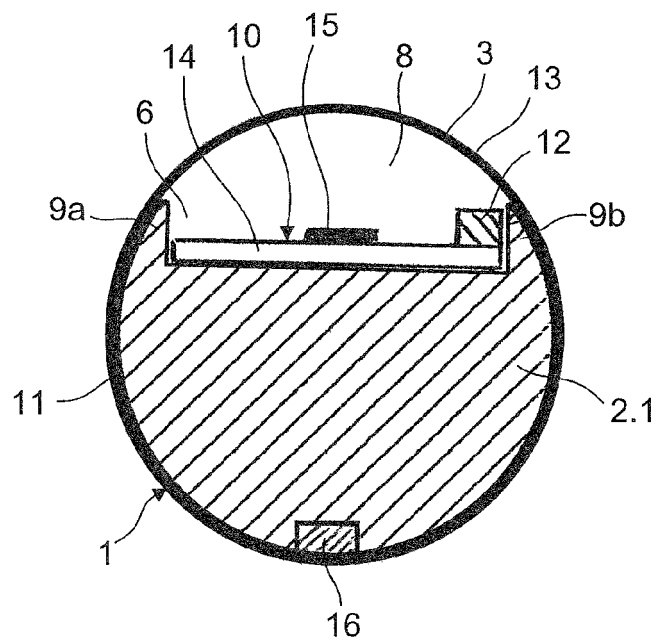


Fig. 4

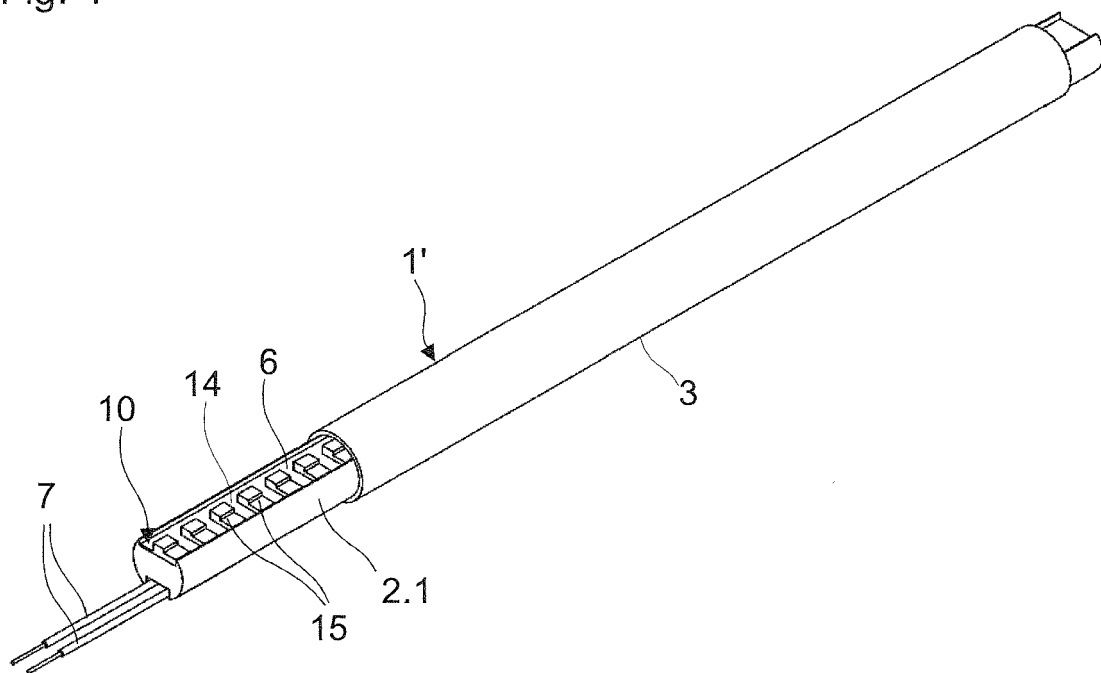


Fig. 5a

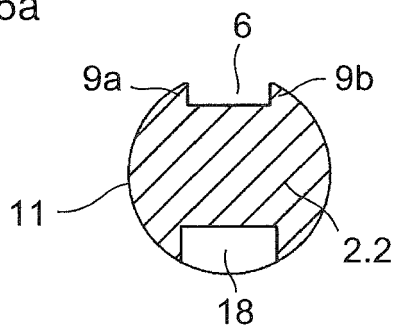


Fig. 5b

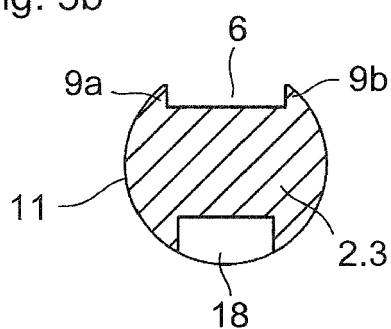


Fig. 5c

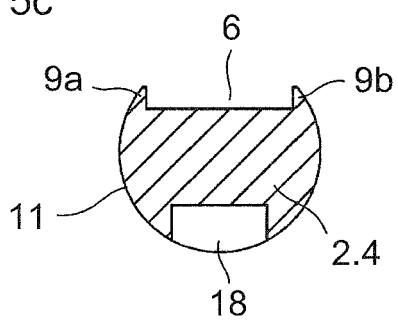


Fig. 5d

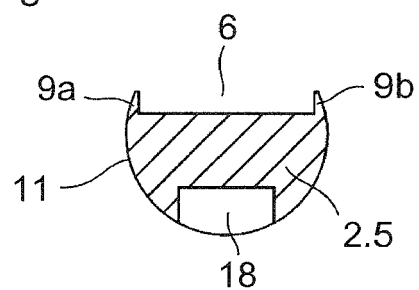


Fig. 6a

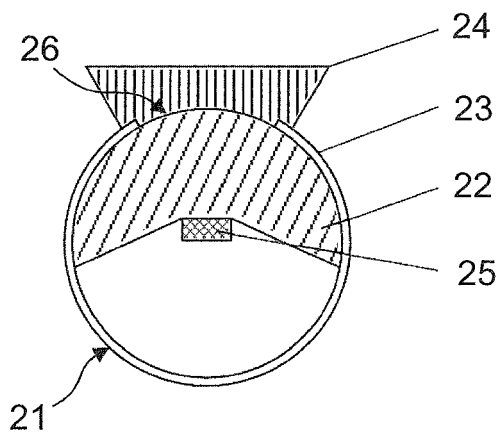


Fig. 6b

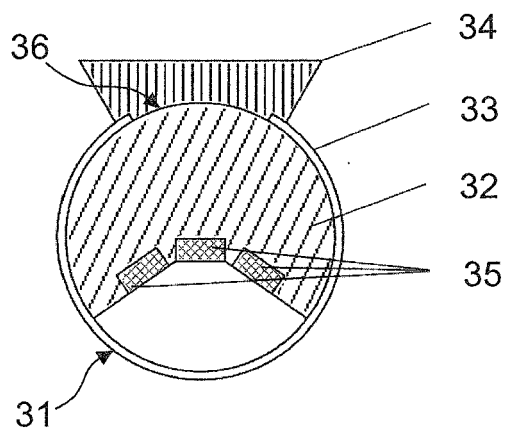


Fig. 6c

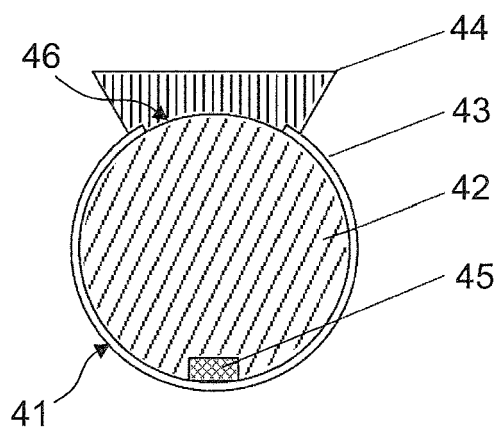


Fig. 6d

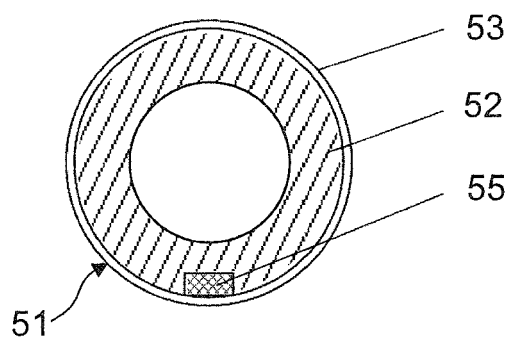


Fig. 7a

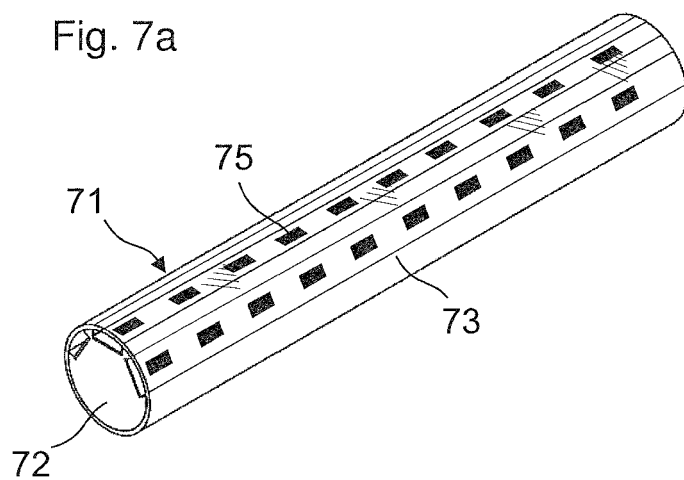


Fig. 7b

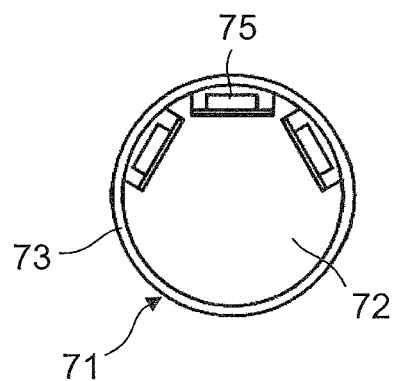


Fig. 8

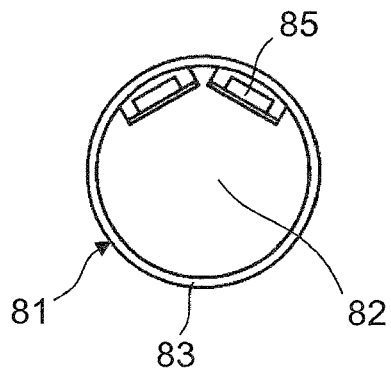


Fig. 9

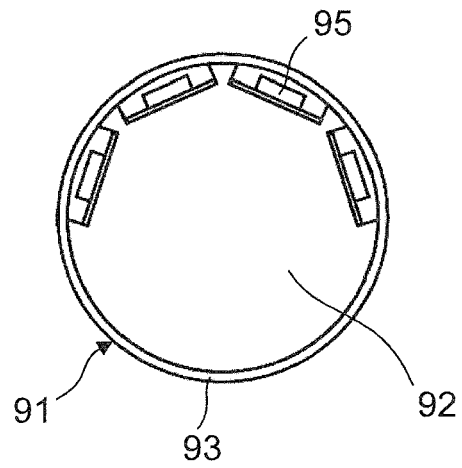


Fig. 10

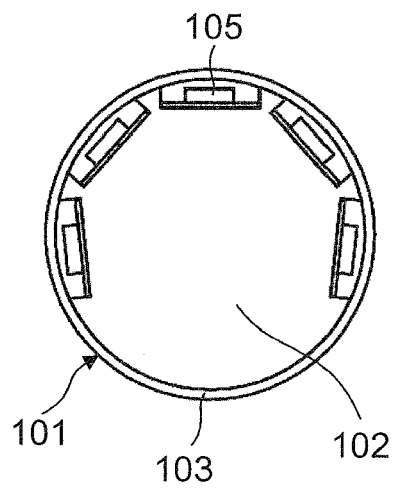
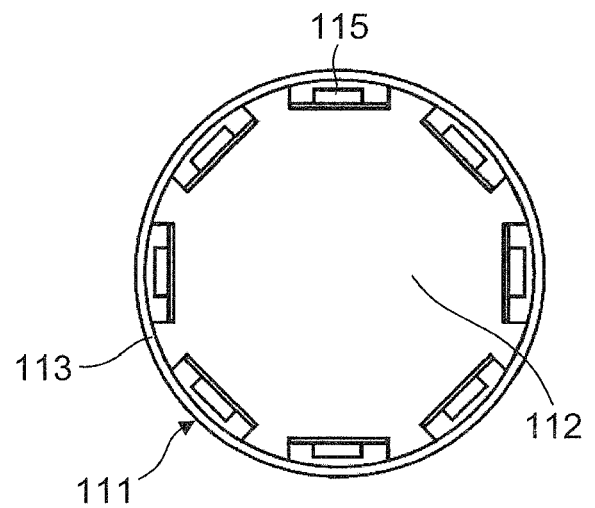


Fig. 11





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 18 2911

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 2 685 157 A2 (PFLEGHART FERDINAND [CH]) 15. Januar 2014 (2014-01-15) * Absätze [0112] - [0120]; Abbildungen 1-4 *	1-12	INV. F21V31/00 F21S4/28 F21V29/70 F21V3/04
A	US 2010/214785 A1 (CHEN HUI YU [TW]) 26. August 2010 (2010-08-26) * Absätze [0015] - [0032]; Abbildungen 1-5 *	1-12	ADD. F21Y101/00 F21Y103/10 F21K9/90 F21V31/04 F21W131/401 F21Y115/10 F21V29/89
A	DE 10 2012 201788 A1 (TRIDONIC JENNERSDORF GMBH [AT]) 23. Mai 2013 (2013-05-23) * Absätze [0106] - [0144]; Abbildungen 1-3,5,7 *	1-12	
A	US 2005/104059 A1 (FRIEDMAN MARC D [US] ET AL) 19. Mai 2005 (2005-05-19) * Absätze [0043] - [0061]; Abbildungen 1-5 *	1-12	
X	CN 203 533 241 U (JINBAO ELECTRICAL ZHEJIANG CO LTD) 9. April 2014 (2014-04-09) * das ganze Dokument *	1,4-7, 10-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21V F21K F21S F21Y F21W
X	DE 20 2011 052030 U1 (EIKO ELECTRIC PRODUCTS CORP [TW]) 27. Februar 2012 (2012-02-27) * Absätze [0013] - [0017]; Abbildungen 1-4 *	1,7, 10-13	
A		2-6,8,9, 14,15	
X	US 2010/220469 A1 (IVEY JOHN [US] ET AL) 2. September 2010 (2010-09-02) * Absätze [0042] - [0046]; Abbildungen 9,10 *	1,4-7, 9-13	
A		2,3,8, 14,15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. Dezember 2016	Prüfer Menn, Patrick
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 18 2911

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-12-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2685157 A2	15-01-2014	KEINE	
US 2010214785 A1	26-08-2010	TW 201031867 A US 2010214785 A1	01-09-2010 26-08-2010
DE 102012201788 A1	23-05-2013	DE 102012201788 A1 EP 2780626 A1 WO 2013072266 A1	23-05-2013 24-09-2014 23-05-2013
US 2005104059 A1	19-05-2005	AU 2004291070 A1 AU 2004291071 A1 AU 2004291100 A1 CA 2545920 A1 CA 2545922 A1 CA 2545932 A1 EP 1689492 A1 EP 1696992 A1 EP 1696996 A1 JP 2007511279 A JP 2007511280 A JP 2007511286 A US 2005104059 A1 US 2005106710 A1 US 2005131500 A1 US 2007123957 A1 US 2008015661 A1 WO 2005049127 A1 WO 2005049131 A1 WO 2005049138 A1	02-06-2005 02-06-2005 02-06-2005 02-06-2005 02-06-2005 02-06-2005 16-08-2006 06-09-2006 06-09-2006 10-05-2007 10-05-2007 10-05-2007 19-05-2005 19-05-2005 16-06-2005 31-05-2007 17-01-2008 02-06-2005 02-06-2005 02-06-2005
CN 203533241 U	09-04-2014	KEINE	
DE 202011052030 U1	27-02-2012	KEINE	
US 2010220469 A1	02-09-2010	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2685157 A [0004] [0007]