

(19)



(11)

**EP 2 685 157 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.01.2014 Patentblatt 2014/03**

(51) Int Cl.:  
**F21V 31/04** <sup>(2006.01)</sup>      **F21S 4/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**F21V 29/00** <sup>(2006.01)</sup>      **F21V 31/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**F21K 99/00** <sup>(2010.01)</sup>      **F21V 3/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**F21V 3/04** <sup>(2006.01)</sup>      **F21Y 101/02** <sup>(2006.01)</sup>  
**F21Y 103/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **13405078.0**

(22) Anmeldetag: **28.06.2013**

(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**

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

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

(30) Priorität: **09.07.2012 CH 10592012  
21.03.2013 CH 6432013**

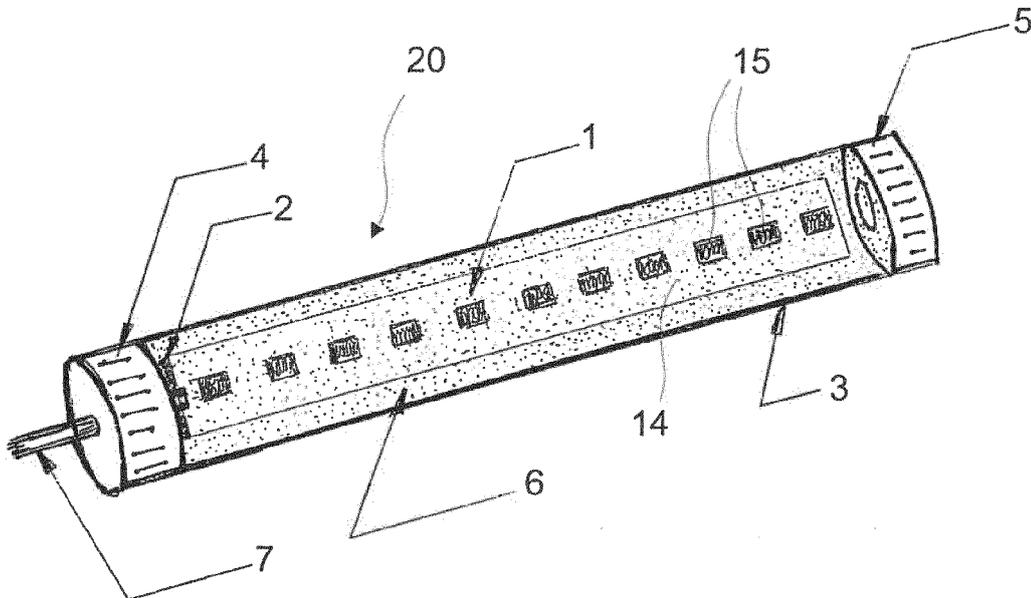
(74) Vertreter: **Frei Patent Attorneys  
Frei Patentanwaltsbüro AG  
Postfach 1771  
8032 Zürich (CH)**

(54) **Wasserdampfdichte LED-Profil-Leuchte**

(57) Wasserdampfdichte, chemikalienresistente, witterungs- und temperaturschlagbeständige, gefrierfe-

ste LED-Rohrleuchte (20) mit variablen, leistungsabhängigen direkt schliessenden Kühlkörper-Profilen (2).

Fig. 3



**EP 2 685 157 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der LED (Light Emitting Diodes) Leuchten und betrifft im Speziellen eine LED-Leuchte, welche eine vollständige Dichtigkeit in Bezug auf Wasser und Wasserdampf aufweist, und welche resistent gegen Chemikalien sowie gegen Witterungseinflüsse, wie starke Temperaturschwankungen und Eisbildung ist.

**[0002]** Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft eine LED-Leuchte in Ausbildung als LED-Rohrleuchte bzw. LED-Profilleuchte. Bei LED-Profilleuchten sind die LED-Einheiten auf einem formstabilen Längsprofil angeordnet und in einer Vergussmasse vergossen. Bei LED-Rohrleuchten sind die LED-Einheiten, welche auf einem Trägerband angeordnet sind, in einem lichtdurchlässigen Rohr eingekapselt.

**[0003]** Es sind LED-Profilleuchten und LED-Rohrleuchten bekannt, welche für den Einsatz im Aussenbereich konzipiert sind. Die LED-Bänder sind also mittels einer Ummantelung gegen Witterungseinflüsse geschützt. Da die Enden der Ummantelung nicht hermetisch verschlossen sind, ist weder das LED-Band, noch der Elektroanschluss gegen das Eindringen von Wasserdampf und Wasser geschützt, auch fehlt ein Schutz gegen schädigende Chemikalien.

**[0004]** Die auf dem Markt erhältlichen, mit einem Ummantelungsrohr geschützten LED-Bänder eignen sich nicht für den Chlor- und im Weiteren mit Chemikalien besetzten Wasser- und Feuchtigkeitsbereich. Die Leuchtbänder sind nur für ganz bestimmte Einsatzzwecke im Aussenbereich konzipiert. Ihr Anwendungsgebiet ist stark eingeschränkt.

**[0005]** Die Ummantelung der LED-Bänder bewirkt zudem einen stark eingeschränkten Wärmeabfluss, was die Lebensdauer der Dioden verkürzt, beziehungsweise den Einsatz von LED-Bändern mit höheren Leistungen verhindert. Mit Kunststoff ummantelte LED-Bänder werden beispielsweise in Handläufe, Glasgeländer etc. eingebaut. Die LED-Bänder werden mit der wärmedämmenden Ummantelung auf die Profile montiert.

**[0006]** Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft eine LED-Leuchte mit einem Leuchtensockel und eine lichtdurchlässigen Abdeckung.

**[0007]** Es sind derartige LED-Leuchten bekannt, welche für den Einsatz im Aussenbereich konzipiert sind. Die LED-Leuchten sind mittels einer Ummantelung, meist handelt es sich um eine Kombination von Chromnickelstahl und Glas, gegen Witterungseinflüsse und Chemikalien geschützt. Da die Ummantelung, insbesondere mit Chromnickelstahl, die von den LED-Einheiten erzeugte Wärme sehr träge an die Umgebungsluft bzw. ans Wasser abgibt, ergeben sich insbesondere bei leistungsstarken LED-Leuchten überhöhte Betriebstemperaturen. Die auf dem Markt erhältlichen LED-Leuchten mit einer guten Wärmeabgabe eignen sich, aufgrund der verwendeten Materialien nicht für den Chlor- und im Weiteren mit Chemikalien besetzten Wasser- und Feuchtig-

keitsbereich. Diese LED-Leuchten sind nur für ganz bestimmte Einsatzzwecke im Aussenbereich geeignet und ihr Anwendungsgebiet ist stark eingeschränkt. Übliche Kunststoffe ersetzen bei LED-Leuchten oft das Glas, erfordern bei der Dichtungstechnik jedoch einen hohen Aufwand und sind trotzdem beschränkt Wasserdampfdicht. Ferner sind sie gegen höhere Laugen- und Säurekonzentrationen sowie UV-Strahlen nur bedingt resistent.

**[0008]** Eine Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, eine LED-Leuchte, insbesondere eine LED-Rohrleuchte, vorzuschlagen, welche wasser- und wasserdampffest, temperaturschlag-, gefrierfest und witterungsbeständig ist. Temperaturschlagbeständig heisst, dass die LED-Leuchte bzw. deren LED-Einheiten bei extremen Temperaturwechseln in kurzer Zeit keinen Schaden nehmen.

**[0009]** Weitere Aufgaben der Erfindung sind:

- eine chemikalienresistente LED-Leuchte, insbesondere eine LED-Rohrleuchte, vorzuschlagen;
- eine UV-beständige LED-Leuchte, insbesondere eine LED-Rohrleuchte, vorzuschlagen;
- eine LED-Leuchte, insbesondere eine LED-Rohrleuchte, vorzuschlagen, welche eine gute Ableitung der Wärme von den LED's gewährleistet und dadurch hohe Lichtleistungen ermöglicht;
- ein Verfahren zur Herstellung von formstabilen LED-Rohrleuchten mit unterschiedlichen Längsgeometrien vorzuschlagen;
- ein Verfahren zur Herstellung einer LED-Rohrleuchte vorzuschlagen, welche möglichst keine Luftanschlüsse in der Vergussmasse aufweist.

**[0010]** Wenigstens eine der Aufgaben wird durch die unabhängigen Ansprüche 1, 7 und 10 gelöst. Die abhängigen Ansprüche beinhalten bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung. Dabei sind Merkmale der Verfahrensansprüche sinngemäss mit den Merkmalen der Vorrichtungsansprüche kombinierbar und umgekehrt.

**[0011]** Die Erfindungsgemässe LED-Leuchte gemäss den unabhängigen Ansprüchen 1 und 7 enthält also ein Kühlkörper-Profil mit einem darauf angebrachtem LED-Band. Das Kühlkörper-Profil und das LED-Band sind in einem Ummantelungsrohr gekapselt. Das Kühlkörper-Profil und das LED-Band sind im Ummantelungsrohr vorzugsweise teilweise oder vollständig in eine, insbesondere dehnfähige Vergussmasse eingegossen. Die Vergussmasse füllt das Ummantelungsrohr z. B. vollständig aus.

**[0012]** Das oder die Kühlmittelprofile sind bevorzugt im Ummantelungsrohr verklemt.

**[0013]** Das Ummantelungsrohr ist insbesondere witter-

rungsbeständig, wasser- und wasserdampfdicht, temperatur- und gefrierfest, Chemikalien resistent und schlagbeständig.

**[0014]** Unter dem Begriff "dehnfähig" ist insbesondere zu verstehen, dass die ausgehärtete Vergussmasse elastische Eigenschaften aufweist.

**[0015]** 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 der Hohlraum mit einer Vergussmasse verfüllt wird und dadurch auch ein nicht formstabiler Schlauch in eine beständig stabile Rohrform überführt wird.

**[0016]** Das Ummantelungsrohr besteht bevorzugt aus einem Kunststoff, insbesondere aus einem lichtdurchlässigen Fluorpolymer. Lichtdurchlässig bedeutet, dass das Material elektromagnetische Wellen im sichtbaren Bereich passieren lässt. Das Ummantelungsrohr ist insbesondere transparent.

**[0017]** 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.

**[0018]** Das Fluorelastomer kann auch ein Mischpolymerisat aus fluorierten Kohlenwasserstoffen sein.

**[0019]** Dies können zum Beispiel sein:

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

**[0020]** 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, Perfluormethylvinylether (PMVE) und Ethen denkbar.

**[0021]** Es können beispielsweise Fluorpolymere wie:

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

**[0022]** Weitere, zur Verwendung mögliche fluorierte Elastomere wären:

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

5 **[0023]** 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.

10 **[0024]** Bevorzugt findet ein Fluorelastomer (FKM), ein Perfluoralkoxy-Copolymer (PFA) oder ein Ethylen/Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFE) im Ummantelungsrohr Verwendung.

15 **[0025]** Fluorpolymere der oben genannten Art zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

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

35 **[0026]** Das Ummantelungsrohr ist z. B. flexibel, d.h. biegsam 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. Es ist jedoch auch möglich, dass das Ummantelungsrohr formstabil ausgebildet ist. Das Ummantelungsrohr kann elastische Eigenschaften aufweisen.

40 **[0027]** Das Umhüllungs- bzw. Ummantelungsrohr kann eine Wanddicke von 0.1 mm oder mehr, insbesondere von 0.2 mm oder mehr aufweisen. Das Ummantelungsrohr kann eine Wanddicke von 2 mm oder weniger, insbesondere von 1 mm oder weniger aufweisen.

45 **[0028]** Das Ummantelungsrohr gewährleistet mit der gewählten Wandstärke einen guten Wärmeabfluss und vermag dennoch die mechanischen, chemischen und physikalischen Anforderungen, wie den gewünschten Lichtdurchgangswert, zu erfüllen.

50 **[0029]** Das Ummantelungsrohr ist bevorzugt im Querschnitt geschlossen ausgebildet. Das Ummantelungsrohr weist bevorzugt lediglich ein oder zwei stirnseitig offene Enden auf. Das Ummantelungsrohr kann eine rundlich, insbesondere kreisförmige oder ovale, Quer-

schnittsform aufweisen.

**[0030]** Die Vergussmasse ist bevorzugt lichtdurchlässig, insbesondere transparent. Das vollständige Ausgiessen der Leuchte verhindert den "Atmungsprozess" und somit die Bildung von Kondenswasser in der LED-Leuchte.

**[0031]** Die Vergussmasse kann aus einem härtenden Kunststoff sein, welcher im Verarbeitungsprozess fließfähig ist. Die Vergussmasse kann zum Beispiel aus einem Silikon, insbesondere aus einem hochtransparenten Silikon, welches aus Silikonkautschuk hergestellt wird, sein oder dieses enthalten. Die Vergussmasse kann insbesondere ein additionsvernetzender Silikonkautschuk, insbesondere ein RTV-2-Silikonkautschuk, wie er z.B. auch unter dem Markennamen SilGel® vertrieben werden, sein oder diesen enthalten.

**[0032]** Die Vergussmasse weist zweckmässig die Eigenschaft auf, dass diese mit den LED's keine chemische Reaktion eingeht.

**[0033]** Die LED-Längsprofileuchte mit vollständiger Ummantelung durch das Ummantelungsrohr besteht aus mehreren; unterschiedlichen Materialien mit abweichenden Ausdehnungskoeffizienten. Um Rissbildungen zu verhindern, kommen daher ausschliesslich dehnfähige Vergussmittel bzw. Vergussmassen zur Anwendung.

**[0034]** Als Kühlkörper dient ein bevorzugt auf die Leistung des LED-Bandes abgestimmtes wärmeleitendes Kühlkörper-Profil. Das Kühlkörper-Profil liegt bevorzugt als Längsprofil vor.

**[0035]** Das Kühlkörper-Profil besteht aus einem gut wärmeleitenden Material. Das Kühlkörper-Profil kann aus Metall, wie Aluminium oder Kupfer oder einer Legierung davon sein.

**[0036]** Das Kühlkörper-Profil kann ein- oder mehrteilig ausgebildet sein. So kann sich das Kühlkörper-Profil aus mehreren in Längsrichtung hintereinander angeordneten Teilprofilen zusammensetzen.

**[0037]** Das Kühlkörper-Profil kann sich zusätzlich oder alternativ dazu auch quer zur Längsrichtung aus mehreren nebeneinander, insbesondere parallel zueinander, verlaufenden Teilprofilen zusammensetzen.

**[0038]** Die Teilprofile können miteinander verbunden sein, insbesondere wärmeleitend verbunden sein oder sich zumindest wärmeleitend berühren, insbesondere flächig berühren. Die Teilprofile können z. B. über eine Kleb-, Schweiss-, Löt- und/oder Formschlussverbindung miteinander verbunden sein.

**[0039]** Das Kühlkörper-Profil kann gemäss einer Weiterbildung der Erfindung derart ausgebildet ist, dass dieses die Innenwand des Ummantelungsrohres teilflächig berührt. Das Kühlkörper-Profil kann mit einer Teilumfangsfläche die Innenwand des Ummantelungsrohres berühren. Das Kühlkörper-Profil kann die Innenwand des Ummantelungsrohres mit wenigstens einer linien- oder streifenförmigen Teilumfangsfläche berühren. Die Teilumfangsfläche, welche eine Kontaktfläche ist, kann parallel zur Längsrichtung der LED-Leuchte verlaufen.

**[0040]** Die Berührung der Innenwand des Ummante-

lungsrohres mit lediglich einer Teilumfangsfläche des Kühlkörper-Profils soll gewährleisten, dass sich das Kühlkörper-Profil ohne allzu grossen Reibungswiderstand bei der Montage der Leuchte in das Ummantelungsrohr schieben lässt. Andererseits soll die Berührung der Innenwand mit einer Teilumfangsfläche des Kühlkörper-Profils eine effiziente Wärmeableitung nach aussen gewährleisten.

**[0041]** Das Kühlkörper-Profil weist insbesondere eine Längserstreckung auf, welche einem Vielfachen des grössten Querschnittsdurchmessers entspricht. Das Kühlkörper-Profil kann entlang seiner Längserstreckung plastisch verformbar sein. Auf diese Weise lässt sich das, z. B. geradlinige Kühlkörper-Profil durch plastische Umformung in verschiedene, vorzugsweise formstabile Längsgeometrien umformen. Das Kühlkörper-Profil lässt sich insbesondere durch Biegen in verschiedene Längsgeometrien umformen. Die Biegungen können in einer Ebene liegen, wie dies zum Beispiel bei spiralförmigen Strukturen der Fall ist. Die Biegungen könne auch in drei Dimensionen liegen, wie dies zum Beispiel bei wendelförmigen Strukturen der Fall ist. So können beispielsweise Biegungen mit einem Radius von 15 cm ausgeführt werden.

**[0042]** Die Querschnittsgeometrie kann dabei über die gesamte Längserstreckung des Kühlkörper-Profils gleichbleibend sein.

**[0043]** Zwischen dem Kühlkörper-Profil und dem LED-Band wird bevorzugt ein direkter Wärmeschluss ausgebildet, womit eine optimale Wärmebrücke sichergestellt wird. Dies gewährleistet eine lange Lebensdauer der Leuchtdioden.

**[0044]** Das LED-Band ist bevorzugt direkt auf das Kühlkörper-Profil montiert, was eine optimale Wärmeabfuhr sicher stellt. Das LED-Band kann z. B. über eine Klebverbindung mit dem Kühlkörper-Profil verbunden sein.

**[0045]** 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.

**[0046]** 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.

**[0047]** Entsprechend bildet das LED-Band, umfassend LED-Einheiten und Leiterbahnen auf dem streifenförmigen LED-Träger eine vollständige Funktionseinheit aus.

**[0048]** Da der streifenförmige LED-Träger flexibel ausgebildet ist, lässt sich dieser auch auf ein in seiner Längsgeometrie umgeformtes Kühlkörper-Profil aufbringen.

**[0049]** Der Innendurchmesser der LED-Rohrleuchte ist bevorzugt möglichst klein gehalten, so dass möglichst wenig Raum mit der Vergussmasse vergossen werden muss. Dies gewährleistet einen guten Wärmeabfluss über das Kühlkörper-Profil nach aussen.

**[0050]** Die Leistung der LED-Leuchte und der Vergussmittelanteil stehen bevorzugt in adäquatem Verhältnis mit dem Kühlkörper, beziehungsweise mit dem Rohrdurchmesser, so dass eine optimale Wärmeableitung gewährleistet ist.

**[0051]** Die Querschnittsgeometrie des Kühlkörper-Profil wird einerseits bevorzugt so gewählt, dass der mit der Vergussmasse zu vergiessende Hohlraum nicht allzu gross ist, um so die Wärmeableitung nach aussen effizient zu gestalten. Die Querschnittsgeometrie des Kühlkörper-Profil wird dabei andererseits bevorzugt so gewählt, dass das Kühlkörper-Profil nicht grossflächig an der Innenwand des Ummantelungsrohres anliegt, um so eine zu hohe Reibung beim Einführen Kühlkörper-Profils in das Ummantelungsrohr zu verhindern.

**[0052]** Eine bevorzugt als dünnwandiger Aussenhülle ausgebildetes Ummantelungsrohr gewährleistet ebenfalls einen sehr guten Wärmeabfluss nach aussen.

**[0053]** Das bevorzugt chemikalienfeste, temperaturschlag-, gefrier- und witterungsbeständige Ummantelungsrohr erlaubt eine fast unbegrenzte Anwendungsvielfalt. Die bevorzugt hohe Transparenz des Ummantelungsrohres gewährleistet zudem einen optimalen Lichtdurchsatz.

**[0054]** Die LED-Leuchte bzw. das dazugehörige Ummantelungsrohr ist an dem oder den offenen Enden über jeweils eine Dichtungsanordnung wasser- und wasserdampfdicht nach aussen abgedichtet.

**[0055]** Die Dichtungsanordnung kann ein oder mehrere in Serie angeordnete, d.h. aufeinander folgende Dichtungselemente umfassen.

**[0056]** Die Dichtungsanordnung verhindert jegliches Eindringen von Feuchtigkeit und verschliesst die Rohrenden jeweils fest mechanisch.

**[0057]** Die Leitungsverbindungen sind beispielsweise über das wenigstens eine Rohrende in das Innere der Leuchte geführt. Die Leitungsverbindungen werden zum Beispiel durch die Dichtungen geführt.

**[0058]** Dehnfähige Vergussmassen, bzw. Vergussmittel wie beispielsweise Silikone können durch das Eindringen chemischer Substanzen zerstört werden. Um solche Schäden vorzubeugen, ist die am Anfang und Ende der Schutzhülle angebrachte Dichtung bevorzugt auch chemiebeständig.

**[0059]** Die Dichtung kann daher eine Dichtung aus einem Fluorpolymer, beispielsweise aus einem FPM (Fluorelastomer), insbesondere aus einem der oben aufgeführten Fluorelastomer sein. Dieser Werkstoff zeichnet sich durch seine Chemikalienbeständigkeit aus.

**[0060]** Das Einbringen von LED-Bändern in Ummantelungsrohre ermöglicht die Herstellung von LED-Leuchten von mehreren Meter Länge.

**[0061]** Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur

Herstellung einer erfindungsgemässen LED-Leuchte, insbesondere LED-Rohrleuchte.

**[0062]** Das Verfahren zeichnet durch folgende Schritte aus:

5

- Bereitstellen eines Kühlkörper-Profils;

- Aufbringen eines LED-Bandes auf das Kühlkörper-Profil;

10

- Einführen des Kühlkörper-Profils durch das offene Ende eines lichtdurchlässigen Ummantelungsrohres;

15

- Giessen einer Vergussmasse in das Ummantelungsrohr;

- Verschliessen des wenigstens einen offenen Rohrendes.

20

**[0063]** Das Kühlkörper-Profil wird in der gewünschten Längsgeometrie zur Verfügung gestellt. Das Kühlkörper-Profil weist insbesondere eine der herzustellenden LED-Leuchte entsprechende Längsgeometrie auf.

25

**[0064]** Eine Weiterbildung des Verfahrens zeichnet sich durch folgenden Schritt aus:

- Verformen des Kühlkörper-Profils in eine mit der herzustellenden Leuchte korrespondierenden Längsgeometrie.

30

**[0065]** Der Umformschritt erfolgt vorzugsweise vor dem Einführen des Kühlkörper-Profils in das Ummantelungsrohr und vorzugsweise auch vor dem Aufbringen des LED-Bandes.

35

**[0066]** Eine Weiterbildung des Verfahrens zeichnet sich durch folgende Schritte aus:

- Positionieren des Ummantelungsrohres in eine geneigte bis vertikale Stellung;

40

- Einbringen der fliessfähigen Vergussmasse in das Ummantelungsrohr und Vergiessen des Ummantelungsrohres mit der Vergussmasse.

45

**[0067]** Die fliessfähige Vergussmasse wird beispielsweise durch das untere Ende des Ummantelungsrohres eingebracht. Das Ummantelungsrohr wird folglich von unten nach oben mit der Vergussmasse vergossen.

50

**[0068]** Das obere Rohrende ist vorzugsweise ebenfalls offen bzw. zumindest luftdurchlässig, so dass die Luft beim Einfüllen der Vergussmasse aus dem Innenraum des Rohres entweichen kann. Dank diesem Vorgehen erfolgt das Einbringen der Vergussmasse ohne störenden Lufteinschlüsse. Diese Ausführungsform eignet sich insbesondere bei längeren Rohrabchnitten.

55

**[0069]** Es ist jedoch auch möglich, dass die fliessfähige Vergussmasse durch das obere Ende des Ummantelungsrohres eingebracht wird. Das Ummantelungsrohr

wird folglich von oben nach unten mit der Vergussmasse vergossen. Diese Ausführungsform eignet sich beispielsweise bei kürzeren Rohrabschnitten.

**[0070]** Gemäss einer zweiten Ausführungsform liegt die LED-Leuchte als LED-Profilleuchte vor. Die LED-Profilleuchte enthält ein Trägerprofil, welches als Längsprofil ausgebildet ist.

**[0071]** Das Trägerprofil kann aus einem chemikalienbeständigen Chromnickelstahl oder aus einem besonders für die Wärmeabfuhr geeigneten Material, insbesondere Metall, wie beispielsweise Aluminium gefertigt sein.

**[0072]** Auf dem Trägerprofil sind in Profillängsrichtung hintereinander LED-Leuchtenkörper angebracht. Die LED-Leuchtenkörper sind auf dem Trägerprofil z. B. in Abstand zueinander angeordnet. Die LED-Leuchtenkörper umfassen einen Grundkörper sowie wenigstens eine auf dem Grundkörper angebrachte LED-Einheit. Die LED-Einheiten können auf den Grundkörper aufgeklebt sein.

**[0073]** Die LED-Leuchtenkörper sind z. B. in Serie geschaltet. Die LED-Leuchtenkörper sind zum Beispiel über Kabelverbindungen miteinander verbunden. Die LED-Einheiten lassen sich z. B. durch eine gemeinsame Steuerung ansteuern.

**[0074]** Das Trägerprofil kann eine in Profillängsrichtung verlaufende Nut bzw. Vertiefung aufweisen, welche als Kabelkanal dient.

**[0075]** Der LED-Leuchtenkörper ist über den Grundkörper mittels einer Form- und/oder Kraftschluss- oder Stoffschlussverbindung mit dem Trägerprofil verbunden. Der Leuchtenkörper kann z. B. mit dem Trägerprofil verschraubt sein. Clip-, Schnapp- bzw. Steckverbindungen wie auch Klebverbindungen sind auch möglich.

**[0076]** Der Grundkörper besteht bevorzugt aus einem gut wärmeleitenden Material, insbesondere Metall, wie Aluminium. Der Grundkörper ist zum Beispiel plattenförmig ausgebildet.

**[0077]** Die LED-Einheiten sind auf dem Grundkörper teilweise oder vollständig in eine lichtdurchlässige, insbesondere transparente Vergussmasse eingegossen.

**[0078]** Die auf dem Grundkörper angeordnete LED-Einheit kann mittels eines Lochblechs abgedeckt sein. Das Lochblech kann aus Chromnickelstahl sein. Lochblech und LED-Einheit können gemeinsam teilweise oder vollständig in die lichtdurchlässige, insbesondere transparente, Vergussmasse eingegossen sein.

**[0079]** Die Zwischenräume zwischen zwei LED-Leuchtenkörper können mittels einer Abdeckung abgedeckt sein. Entsprechend werden auch die Kabelverbindungen abgedeckt. Die Abdeckung kann aus Chromnickelstahl sein.

**[0080]** Eine weitere LED-Leuchte gemäss dem unabhängigen Anspruch 10 enthält einen entlang einer Leuchtenachse angeordneten Leuchtenkopf und Leuchtensockel.

**[0081]** Diese Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der Leuchtensockel einen Sockelschaft ent-

hält. Der Sockelschaft ist z. B. ringförmig ausgebildet. Der Sockelschaft steht z. B. parallel zur Leuchtenachse von einer LED-Aufnahmefläche ab. Die LED-Aufnahmefläche liegt zum Beispiel innerhalb des ringförmigen Sockelschaftes. Die LED-Aufnahmefläche ist zum Beispiel gegenüber dem stirnseitigen Ende des ringförmigen Sockelschaftes zurückversetzt.

**[0082]** Der Leuchtenkopf besteht aus einem Hochleistungskunststoff. Der Leuchtenkopf und der Sockelschaft sind entlang der Leuchtenachse z. B. über eine Formschluss- und/oder Kraftschlussverbindung miteinander verbunden. Die Verbindung kann auch eine Stoffschlussverbindung sein, z. B. eine Klebverbindung.

**[0083]** Die Formschlussverbindung kann eine Clip-Verbindung, Schnappverbindung bzw. eine Steckverbindung sein.

**[0084]** Die Verbindung zwischen Leuchtenkopf und Sockelschaft kann auch eine Schraubverbindung sein. Hierzu enthält der Sockelschaft ein Schraubgewinde in Form eines Aussengewindes. Der Leuchtenkopf enthält ein Schraubgewinde, welches als Innengewinde ausgebildet ist. Das Innengewinde ist im Bereich des Schraubenkopfkragens angeordnet. Leuchtenkopf und Sockelschaft sind miteinander verschraubt.

**[0085]** Die LED-Leuchte ist hierbei zwischen dem Leuchtenkopf und dem Sockelschaft wasserdampfdicht abgeschlossen ist.

**[0086]** Der Leuchtenkopf ist z. B. kappenförmig ausgebildet. Der Leuchtenkopf ist zum Beispiel als einseitig offener Hohlkörper ausgebildet. Der Leuchtenkopf enthält z. B. einen ringförmigen Leuchtenkopfkragen. Der Leuchtenkopfkragen ist z. B. im montierten Zustand konzentrisch zum Sockelschaft angeordnet. Der Leuchtenkopfkragen umfasst z. B. im montierten Zustand den Aussenumfang des Sockelschaftes.

**[0087]** Der Leuchtenkopf bildet z. B. eine Kopfwand aus. Die Kopfwand kann z. B. flach oder nach aussen gewölbt sein. Der Leuchtenkopfkragen schliesst z. B. entlang des Aussenrandes der Kopfwand an diese an. Die Kopfwand bildet z. B. den Lichtdurchlassbereich aus.

**[0088]** Der Leuchtenkopf kann auf der Aussenseite des Leuchtenkopfkragens eine oder mehrere umlaufende Ringnuten jeweils zur Aufnahme einer Dichtung, z. B. eines O-Rings, aufweisen. Die LED-Leuchte kann z. B. über diese Dichtung in einem Rohr- oder an einer anderen Struktur montiert werden.

**[0089]** Der Leuchtensockel ist beispielsweise aus einem Metall, insbesondere aus einem gut wärmeleitend Metall gefertigt. Der Leuchtensockel kann aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung sein.

**[0090]** Innerhalb des ringförmigen Sockelschaftes kann eine oder können mehrere LED-Einheiten auf einer LED-Aufnahmefläche des Leuchtensockels angeordnet sein. Der Durchmesser des Sockelschaftes und entsprechend auch des Leuchtenkopfes ist bevorzugt dem für die Platzierung der LED-Einheiten benötigten Raum auf dem Leuchtensockel angepasst.

**[0091]** In einer bevorzugten Weiterbildung enthalten der Leuchtensockel eine Führungsnut und der Leuchtenkopf eine Führungsleiste. Die Führungsnut ist ausserhalb des Sockelschaftes und konzentrisch zu diesem auf einem schulterförmigen Absatz am Leuchtensockel angeordnet.

**[0092]** Die Führungsleiste greift in die Führungsnut ein. Die Führungsleiste kann z. B. am Leuchtenkragen angeordnet sein. Die Führungsleiste kann ringförmig ausgebildet sein. Die Führungsleiste kann achsparallel ausgerichtet sein.

**[0093]** In der Führungsnut ist vorzugsweise ein Dichtungsmittel, insbesondere ein Dichtungsring, wie O-Ring, angeordnet.

**[0094]** In einer Weiterbildung enthält der Sockelschaft eine Schaftnut. Die Schaftnut ist zweckmässig aussen umlaufend, d.h. auf der Seite des Aussengewindes, angeordnet. Die Schaftnut ist von der Führungsnut im Leuchtensockel aus betrachtet bevorzugt vor dem Schraubgewinde angeordnet. In der Schaftnut ist im montierten Zustand bevorzugt eine Schaftnutdichtung, z. B. ein O-Ring, angeordnet, wobei der Leuchtenkragen die Schaftnut übergreift.

**[0095]** Der Leuchtenkopf bildet einen Lichtdurchlassbereich aus, in welchem das durch die LED-Einheit erzeugte Licht durch den Leuchtenkopf nach aussen passieren kann.

**[0096]** In einer Weiterbildung besteht der Leuchtenkopf aus einem lichtdurchlässigen Fluorpolymer. Das Fluorpolymer kann ein Fluorpolymer gemäss der Offenbarung weiter oben sein. Der Leuchtenkopf kann insbesondere aus einem Perfluoralkoxy-Copolymer (PFA) oder einem Ethylen/Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFE) bestehen.

**[0097]** Die LED-Einheit ist bevorzugt auf dem Leuchtensockel angebracht. Leuchtenkopf und Leuchtensockel können im montierten Zustand eine Leuchtenkammer ausbilden. In der Leuchtenkammer, zwischen LED-Einheit und Leuchtenkopf, können zusätzliche optische Mittel angeordnet sein.

**[0098]** Die Leuchtenkammer kann teilweise oder vollständig mit einer lichtdurchlässigen bzw. transparenten Vergussmasse ausgegossen sein.

**[0099]** Durch den Einsatz besonderer optischer Mittel, wie oben erwähnt, oder durch eine spezifische Ausgestaltung des Leuchtenkopfes können die Abstrahlungsintensität und der Abstrahlungswinkel beeinflusst werden. So können die optischen Mittel bzw. kann der Leuchtenkopf konkave oder konvexe Strukturen aufweisen.

**[0100]** Durch Verminderung oder Verstärkung des Kunststoffes des Leuchtenkopfes, d.h. durch Verändern der Wanddicke im Lichtdurchlassbereich kann die Lichtausbeute und die Lichtfarbe beeinflusst werden.

**[0101]** Die Lichtintensität einer LED-Leuchte kann bei gleichbleibender Lichtquelle durch eine besondere Strukturgebung und/oder Oberflächenvergütung des Leuchtschaftes oder durch Änderung des Abstrahlungswinkels beeinflusst werden.

**[0102]** Die LED-Leuchte kann einen Kühlring enthalten, welcher im Lichtbereich anfallende Wärme unterstützend abführt. Der Kühlring kann innerhalb des Sockelschaftes angeordnet sein und die wenigstens eine LED-Einheit umgeben. Der Kühlring kann an den Sockelschaft bzw. an den Fuss des Sockelschaftes anschliessen bzw. diesem anliegen.

**[0103]** Der Leuchtensockel kann mit einer chemikalienbeständigen Schutzschicht, z. B. aus Epoxidharz, beschichtet sein. Auf diese Weise soll die LED-Leuchte derart geschützt sein, dass sich diese unter allen Bedingungen einsetzen lässt. Ausgenommen sind gegebenenfalls lediglich hohe Belastungen auf Fahrwegen.

**[0104]** Die LED-Leuchte kann auf ihrer Rückseite, D.h. dem Leuchtenkopf gegenüber liegenden Seite eine Gewindeaufnahme (z. B. M6) ausbilden, über welche die LED-Leuchte einfach an einer Struktur montierbar ist.

**[0105]** Die LED-Leuchte kann in der Seitenwand eine in einer umlaufende Ringnut angeordnete Dichtung, z.B. einen O-Ring aufweisen. Die LED-Leuchte kann z.B. über diese Dichtung in einem Rohr- oder an einer anderen Struktur montiert werden.

**[0106]** Die LED-Leuchte kann einen Kabelkanal enthalten, über welchen ein Kabel von aussen zur LED-Aufnahmefläche geführt werden kann.

**[0107]** Die LED-Leuchte kann einen, von aussen in die Leuchtenkammer führenden Injektionskanal enthalten, über welchen z. B. eine Vergussmasse in die Leuchtenkammer injizierbar ist. Die Vergussmasse kann eine Vergussmasse der weiter oben offenbarten Art sein.

**[0108]** Kabelkanal und/oder Injektionskanal können parallel zur Leuchtenachse verlaufen. Kabelkanal und/oder Injektionskanal können auf der, dem Leuchtenkopf gegenüber liegenden Seite aus dem Leuchtensockel austreten.

**[0109]** Die LED-Leuchte gemäss dem zweiten Erfindungsaspekt zeichnet sich zusammenfassend durch folgende Merkmale aus:

a Der aus Hochleistungskunststoff gefertigte Leuchtenkopf ist Chemikalien beständig und völlig wasserdicht. Er verfügt über ein Schraubgewinde und verkeilt sich optional in den Leuchtensockel derart, dass sich ein Durchdringen von Feuchtigkeit durch die O-Ring-Dichtungen ausschliesst:

b Optional teilweises Ausgiessen der LED-Leuchtenkammer verkleinert die Luftkammerwirkung und schwächt die Druck- und Diffusionskräfte. Um Spannungsrisse infolge unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten der Materialien zu verhindern, wird vorzugsweise ausschliesslich dehnfähiges Vergussmaterial verwendet.

c Der optionale Verzicht auf eine Chromnickelstahl-Schutzummantelung bzw. auf einen Leuchtensockel aus dem genannten Werkstoff ermöglicht mit baugleicher Dimension einen grösseren Kühlkörper, so-

mit einen grösseren Wärmepuffer und durch die vergrösserte Kühlfläche eine bessere Wärmeabfuhr.

d Der lichtdurchlässige, insbesondere transparente Leuchtenkopf ermöglicht durch die optional fehlende Metallumfassung einen breiteren Abstrahlungswinkel.

e Zwischen der LED-Aufnahmefläche am Leuchtensockel und der Kopfwand des Leuchtenkopfes lassen sich ohne Änderung der Bauweise Optiken einsetzen.

f Der Leuchtensockel wird beim Einsatz im Chemikalienbereich bevorzugt oxidationsfest beschichtet.

**[0110]** Im folgenden wird der Erfindungsgegenstand jeweils anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, welches in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt ist, näher erläutert. Es zeigen jeweils schematisch:

- Fig. 1 ein Kühlkörper-Profil mit aufgesetztem LED-Band;
- Fig. 2 eine LED-Rohrleuchte mit Leuchtband-Kühlkörper-Einheit gemäss Figur 1;
- Fig. 3 eine LED-Rohrleuchte gemäss Figur 2 mit Anfangs- und Endkappen-Dichtungen, sowie Vergussmittel;
- Fig. 4 eine Querschnittsansicht durch eine LED-Rohrleuchte gemäss Figur 3;
- Fig. 5 eine LED-Profilleuchte mit eingegossenen LED-Einheiten;
- Fig. 6 eine Chemikalien beständige Hochleistungskunststoff LED-Leuchte gemäss einem zweiten Erfindungsaspekt.

**[0111]** Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0112]** In Figur 1 ist das LED-Band 1, auf welchem LED-Einheiten 15 in Längsrichtung hintereinander angeordnet sind, auf einem als Längsprofil ausgebildetes Kühlkörper-Profil 2 aufgeklebt.

**[0113]** In Figur 2 ist die Funktions-Einheit aus LED-Band 1 und Kühlkörper-Profil 2 in ein lichtdurchlässiges Ummantelungsrohr 3 aus Kunststoff eingeschoben.

**[0114]** Die Figur 3 zeigt eine LED-Rohrleuchte 20 mit einer vollständig in dehnfähige Vergussmasse 6, beispielsweise Zweikomponenten Silikonvergussmittel, eingegossene Funktions-Einheit aus LED-Band 1 und Kühlkörper-Profil 2, welche in das Ummantelungsrohr 3 eingekapselt ist. Die Funktions-Einheit ist infolge der angewandten Vergusstechnik unter allen Anwendungsbedingungen wasser- und wasserdampfresistent, temperaturschlag-, witterungs- und gefrierfest.

**[0115]** Die Rohrenden sind mit einer Dichtung 4, 5 abgedichtet. Durch die eine Dichtung 4 ist ein Leitungskabel 7 hindurchgeführt.

**[0116]** Das chemikalien- und witterungsbeständige

Ummantelungsrohr 3 ist beispielsweise aus transparentem Teflon. Elektrokabel 7, beziehungsweise Rohrfang- und Rohrenddichtung mit chemikalien- und witterungsbeständigen Fraktionsdichtungen 4 und 5 sind beispielsweise aus FPM.

**[0117]** Figur 4 zeigt die LED-Rohrleuchte gemäss Figur 3 in einer Querschnittsansicht. Daraus wird ersichtlich, dass das Kühlkörper-Profil 2 aus zwei parallel zueinander verlaufenden Teilprofilen 2a, 2b ausgebildet ist, welche übereinander angeordnet und gegenseitig im Ummantelungsrohr 3 verklemt sind.

**[0118]** Hierzu wird das grössere Teilprofil 2a, auf welchem das LED-Band 1 aufgebracht ist, in das Ummantelungsrohr 3 geschoben. Das kleinere Teilprofil 2b wird mit dem Einschub an die freie Profilfläche des grösseren Teilprofils 2a gepresst. Die beiden Teilprofile 2a, 2b werden im Ummantelungsrohr 3 verklemt.

**[0119]** Die beiden Teilprofile 2a, 2b bilden linienförmige Kontaktflächen 16 aus, mit welchen sie die Innenwand des Ummantelungsrohres 3 berühren, und welche die Klemmung bewirken.

**[0120]** Das Ummantelungsrohr 3 kann z. B. eine Länge von 10 m und einen Durchmesser von 14 mm aufweisen. Das grössere Teilprofil 2a kann eine Querschnittsgeometrie von 12 x 4 mm (Breite x Höhe) und das kleinere Teilprofil von 8 x 4 mm (Breite x Höhe) aufweisen.

**[0121]** Gemäss einer zweiten Ausführungsform liegt die LED-Leuchte als LED-Profilleuchte 30 vor (Figur 5).

**[0122]** Die LED-Profilleuchte 30 enthält ein Trägerprofil 8, welches als Längsprofil ausgebildet ist. Auf dem Trägerprofil 8 sind hintereinander und in Abstand zueinander LED-Leuchtenkörper 10 angebracht. Diese sind z. B. über Schraubverbindungen an dem Trägerprofil 8 befestigt.

**[0123]** Die LED-Leuchtenkörper 10 enthalten jeweils wenigstens eine LED-Einheit 9. Die LED-Leuchtenkörper 10 sind über Kabelverbindungen 12 miteinander in Serie geschaltet und verbunden. Die Kabelverbindung 12 kann chemikalien- und wasserdruckbeständig ausgebildet sein.

**[0124]** Die Leuchtenkörper 10 enthalten einen Grundkörper 13 mit wärmeleitenden Eigenschaften. Die LED-Einheit 9 ist auf dem Grundkörper 13 angebracht, derart, dass der Grundkörper 13 die durch die LED-Einheiten 9 erzeugte Wärme effektiv abzuleiten vermag. Der Grundkörper 13 ist aus einem Metall mit guten Wärmeleiteneigenschaften, wie Aluminium. Der Grundkörper kann jedoch auch aus Chromnickelstahl V4A sein, insbesondere für Anwendungen im Chemikalienbereich.

**[0125]** Auf dem Trägerprofil 8 kann eine Abdeckung (nicht gezeigt) vorgesehen sein, welche den Zwischenraum in Profillängsrichtung zwischen zwei LED-Leuchtenkörper 10, d.h. die Kabelverbindung 12, abdeckt. Die Kabelverbindung 12 wird so durch die Abdeckung geschützt. Die Abdeckung kann aus Chromnickelstahl V4A sein.

**[0126]** Über der LED-Einheit 9 ist ein Lochblech 31 aus Chromnickelstahl angeordnet. Die LED-Einheit 9 ist zu-

sammen mit dem Lochblech 31 in eine transparente, chemikalienbeständige Vergussmasse 11 eingegossen. Die Vergussmasse kann ein Epoxidharz sein. Die LED-Einheit 9 ist so gegen äussere Einflüsse geschützt.

[0127] Die flexible Bauart ermöglicht in Serie geschaltete Beleuchtungen über verschiedene Formteile. Die Leuchtenprofil-Systembauweise ist ansteuerungs- und servicefreundlich, und erlaubt eine grosse Individualität. Die erfindungsgemässe LED-Profilleuchte 30 erfordert insbesondere keine aufwändige Nachbearbeitung des Trägerprofils 8 zum Anbringen der LED-Einheiten.

[0128] Für den Einsatz der LED-Profilleuchte 30 im chemisch aggressiven Milieu, wie z. B. Schwimmbäder, kann das Trägerprofil 8 sowie die Abdeckung aus Chromnickelstahl V4A sein. Da die Anwendung im Wasserbereich liegt, ist auch die geringe Wärmeleitfähigkeit von Chromnickelstahl nicht von grossem Nachteil.

[0129] Für den Einsatz der LED-Profilleuchte 30 in chemisch wenig aggressivem Milieu, z. B. an der Luft bzw. im Trockenem, kann das Trägerprofil 8 sowie gegebenenfalls auch die Abdeckung aus Aluminium sein. Bei Anwendungen im Luftbereich spielt eine gute Wärmeleitfähigkeit des Trägerprofils 8 nämlich eine wichtige Rolle. Aluminium eignet sich hierfür ausgezeichnet.

[0130] Die erfindungsgemässen LED-Leuchten können in Handläufe, z.B. mit U-Profil Ausbildung, in Wandausparungen, Deckennuten, Bodenausparungen etc. eingebaut werden. Die grosse Kühloberfläche des Profils gewährleistet einen optimalen Wärmeabfluss und ermöglicht somit das Verbauen im Trocken- wie im Nassbereich.

[0131] Die Figur 6 zeigt eine weitere Ausführungsform einer LED-Leuchte gemäss dem zweiten Erfindungsaspekt 100. Der Chemikalien- und witterungsbeständige Leuchtenkopf 101 mit Schraubgewinde 105, besteht aus Hochleistungskunststoff, und ist entlang einer Leuchtenachse 122 derart mit dem Leuchtensockel 102 verbunden, dass die Führungsnut 103 mit dem O-Ring 106 und der Schaftnut 107 mit O-Ring 120 durch die Verbindung mit einer Führungsleiste 121 am Leuchtenkopf-Kragen 108 bzw. durch den Übergriff des Leuchtenkopf-Kragens 108 eine unter allen Bedingungen vollständige Dichtheit ergibt.

[0132] Die starke Ausbildung des Leuchtenkopf-Kragens 108, an- und aufliegend auf dem Sockelschaft 109 gibt diesem eine sehr hohe Festigkeit.

[0133] Aussen am Leuchtenkopf-Kragen 108 ist eine oder sind mehrere umlaufende Ringnuten 124 jeweils zur Aufnahme einer Dichtung vorgesehenen. Die Ringnut ist jedoch nicht zwingend.

[0134] Die Leuchtenkammer 110 kann mit ihrer Ausbildung zur erweiterten Lichtdesign-Gestaltung zwischen LED-Einheit 111 und Lichtdurchlass-Bereich 104 in der Kopfwand 123 optische Mittel aufnehmen.

[0135] Spezifische Ausbildungen des Lichtdurchlass-Bereichs 104 und/oder Änderungen der Wandstärke des Lichtdurchlass-Bereichs 104 lassen unterschiedliche Lichteffekte erzielen.

[0136] Der Kühling 118 um die LED-Einheit hilft die nach vorne abstrahlende Wärme abzuführen.

[0137] Gross konzipierte LED-Leuchten 100 mit mehreren LED-Einheiten 111 erhalten durch Anpassung des Sockelschaftes 109 genügend Festigkeit um mechanischen Belastungen Stand zu halten.

[0138] Teilweises oder vollständiges Ausgiessen der Leuchtenkammer 110 und des Kabelkanals 119 bis zur Kabelverschraubung 113 mit einer dehnfähigen Vergussmasse 112 verringert die Druckkräfte bei Temperaturgefällen zwischen Innen- und Aussenwand.

[0139] Weitergehendes, vollständiges Ausgiessen der Leuchtenkammer 110 erfolgt durch den Injektionskanal 114 unter Nutzung des Kabelkanals 119 als Entlüftungsgang. Der vollständige Verguss erlaubt die Wandstärke im Lichtdurchlass-Bereich 104 geringer zu halten. Der Verguss gewährleistet unter allen Bedingungen eine vollständige Wasser-, Wasserdampf-, Chemikalien- und Temperaturschlag-resistente Leuchte.

[0140] Eine chemikalienbeständige Beschichtung 116 der Sockelwand bzw. der Aussenflächen des Leuchtensockels macht die Leuchte universell einsetzbar.

[0141] Mittels O-Ringnut 115 und O-Ring, oder des M6 Aufnarungengewindes 117 lässt sich die LED-Leuchte leicht montieren.

[0142] Die erfindungsgemässen LED-Leuchten finden Verwendung im Innen- und Aussenbereich. Die erfindungsgemässe LED-Leuchte ist insbesondere geeignet für Anwendungen in Schwimmbädern, Poolanlagen, Wellness-Anlagen, wo hohe Luftfeuchtigkeit vorherrscht, in Brunnenanlagen, in Teichen, in Fliesswasserbereichen, und generell in Feuchtbereichen, wo ein permanenter oder temporärer Kontakt der LED-Leuchte mit Wasser und/oder hoher Luftfeuchtigkeit möglich sein soll.

#### Patentansprüche

1. LED-Leuchte (20), enthaltend ein Kühlkörper-Profil (2) mit einem darauf angebrachtem LED-Band (1), wobei Kühlkörper-Profil (2) und LED-Band (1) in einem lichtdurchlässigen Ummantelungsrohr (3) gekapselt sind.
2. LED-Leuchte nach Anspruch 1, **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.
3. LED-Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ummantelungsrohr (3) flexibel ist und bevorzugt eine Wanddicke von 0.1 bis 2 mm, insbesondere von 0.2 bis 1 mm aufweist.
4. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **da-**

- durch gekennzeichnet, dass** das Kühlkörper-Profil (2) derart ausgebildet ist, dass dieses die Innenwand des Ummantelungsrohres (3) teilflächig berührt.
5. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlkörper-Profil (2) die Innenwand des Ummantelungsrohres (3) mit wenigstens einer, vorzugsweise wenigstens zwei linien- bis streifenförmigen Teilumfangsflächen (16) berührt. 5
6. Verfahren zur Herstellung einer LED-Leuchte (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte: 10
- Bereitstellen eines Kühlkörper-Profils (2);
  - Aufbringen eines LED-Bandes (1) auf das Kühlkörper-Profil (2);
  - Einführen des Kühlkörper-Profils (2) in ein lichtdurchlässiges Ummantelungsrohr (3), vorzugsweise **durch** ein offenes Rohrende; 20
  - gegebenenfalls Giessen einer Vergussmasse (6) in das Ummantelungsrohr (3);
  - Verschliessen des Ummantelungsrohres, vorzugsweise des offenen Rohrendes. 25
7. Verfahren nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** folgenden Schritt: 30
- Umformen des Kühlkörper-Profils (2) in eine, mit der herzustellenden LED-Leuchte (20) korrespondierende Längsgeometrie. 30
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte: 35
- Positionieren des Ummantelungsrohres (3) in eine geneigte bis vertikale Lage;
  - Einbringen der fließfähigen Vergussmasse (6) und Ausgiessen des Ummantelungsrohres (3) mit der Vergussmasse (6). 40
9. LED-Leuchte (100), enthaltend einen Leuchtenkopf (101) und einen Leuchtensockel (102), **dadurch gekennzeichnet, dass** 45
- der Leuchtensockel (102) einen Sockelschaft (109) enthält und der Leuchtenkopf (101) aus einem Hochleistungskunststoff besteht, und Leuchtenkopf (101) und Sockelschaft (109) wasserdampfdicht miteinander verbunden sind. 50
10. LED-Leuchte (100) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leuchtensockel (102) eine Führungsnut (103) und der Leuchtenkopf (101) eine Führungsleiste (121) enthält, und die Führungsleiste (121) in die Führungsnut (103) eingreift, und in der Führungsnut (103) vorzugsweise ein Dichtungsmittel (106), insbesondere ein Dichtungsring, wie O- 55
- Ring, angeordnet ist.
11. LED-Leuchte (100) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sockelschaft (109) eine Schaftnut (107) enthält und in der Schaftnut (107) eine Schaftnutdichtung (120) angeordnet ist.
12. LED-Leuchte (100) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leuchtenkopf (101) aus einem Fluorpolymer, insbesondere aus einem Perfluoralkoxy-Copolymer (PFA) oder Ethylen/Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFE) besteht.
13. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenfläche des Sockelschaftes (109) eine Rillenstruktur ausgebildet, welche die die anfallende Wärme optimal abführen kann.
14. LED-Leuchte nach Anspruch 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leuchtenkopf (101) und der Leuchtensockel (102) eine Leuchtenkammer (110) ausbilden.
15. LED-Profilleuchte (30) enthaltend ein Trägerprofil (8) und eine Mehrzahl von LED-Einheiten (9), **dadurch gekennzeichnet, dass** die LED-Profilleuchte (30) eine Mehrzahl von LED-Leuchtenkörper (10) enthält, welche in Profillängsrichtung hintereinander auf dem Trägerprofil (8) angeordnet sind, und die LED-Leuchtenkörper (10) jeweils einen Grundkörper (13) enthalten, auf welchem mindestens eine LED-Einheit (9) angeordnet und in eine lichtdurchlässige Vergussmasse (11) eingegossen ist.

Fig. 1

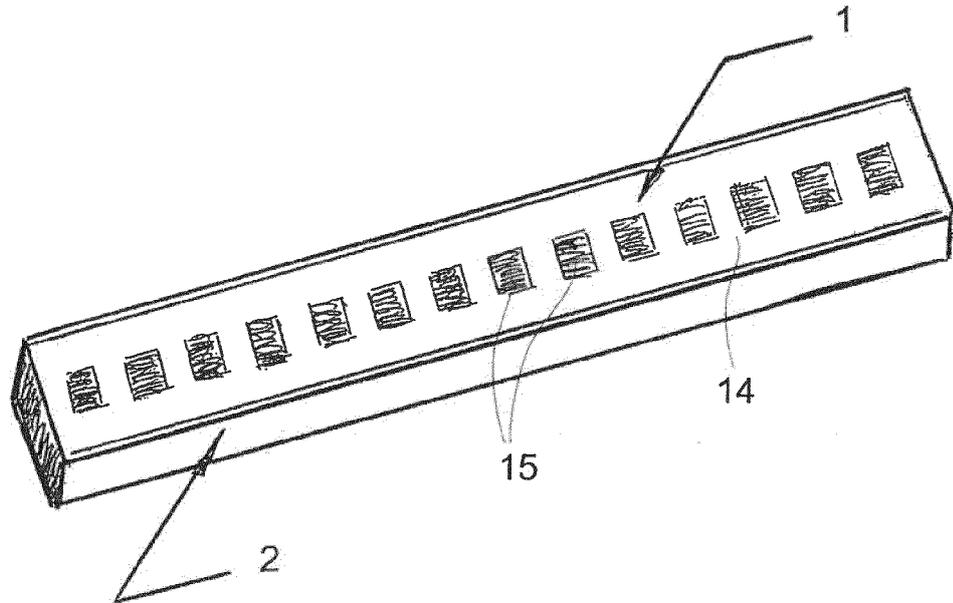


Fig. 2

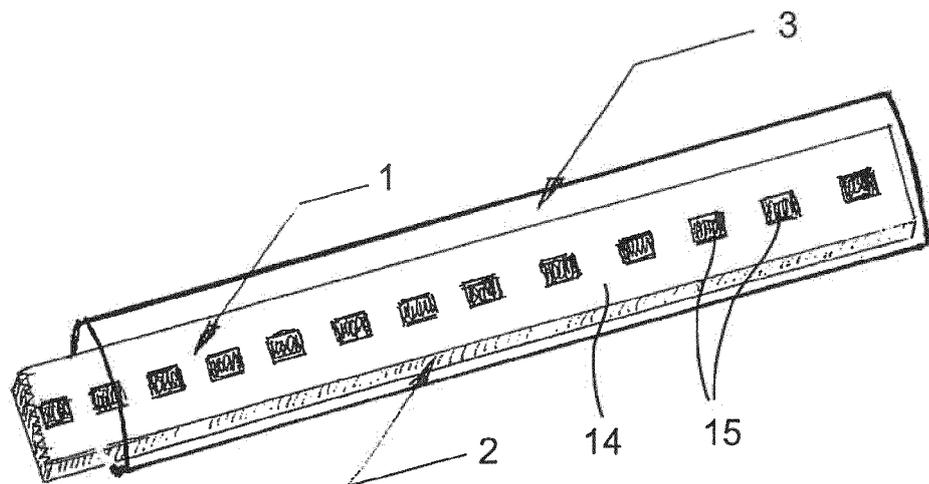


Fig. 3

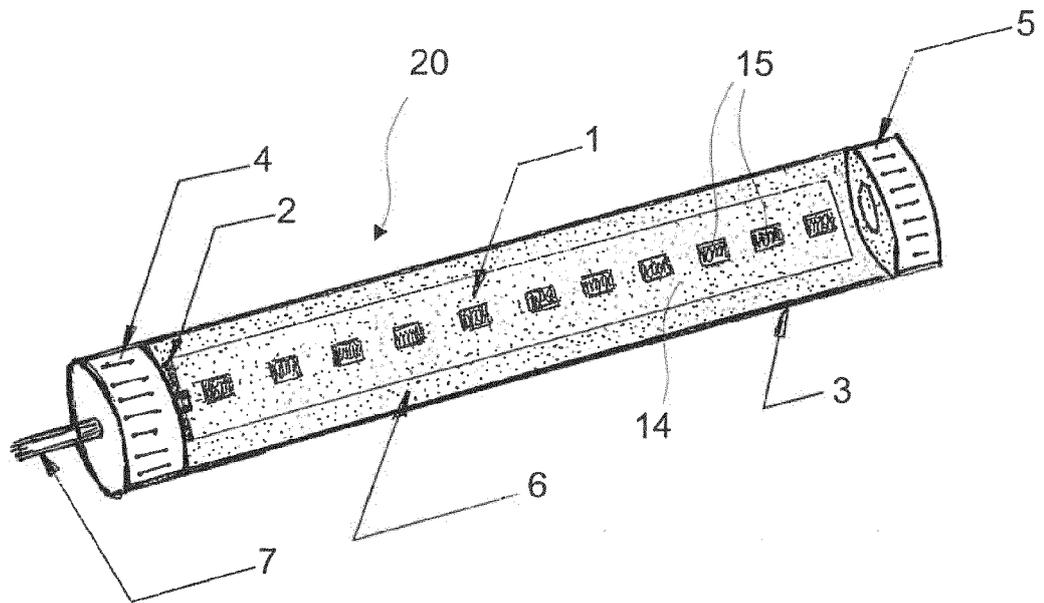


Fig. 4

