

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 720 262 A1

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: F21S 4/28 (2016.01)
F21V 29/50 (2015.01)
F21V 29/71 (2015.01)
F21V 19/04 (2006.01)
F21Y 103/10 (2016.01)
F21Y 115/10 (2016.01)
F21W 131/40 (2006.01)

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 001408/2022

(71) Anmelder:
Ferdinand Pflughart, Sackstrasse 28
8342 Wernetshausen (CH)

(22) Anmeldedatum: 24.11.2022

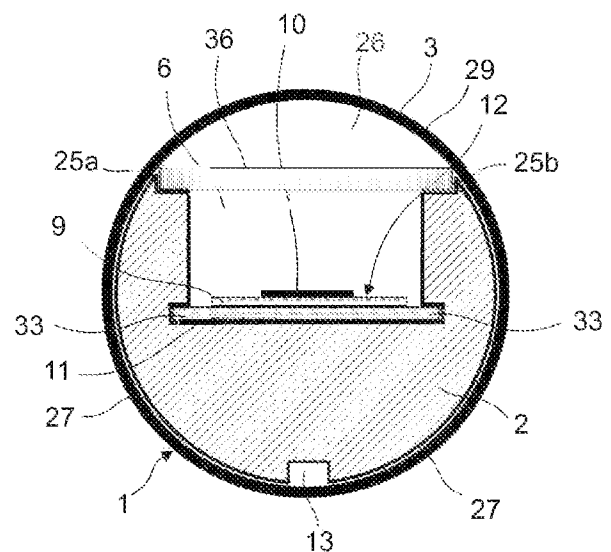
(72) Erfinder:
Ferdinand Pflughart, 8342 Wernetshausen (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.05.2024

(74) Vertreter:
Frei Patentanwaltsbüro AG, Hagenholzstrasse 85
8050 Zürich (CH)

(54) LED-Leuchte mit Kühlkörperprofil.

(57) Die Erfindung betrifft eine LED-Leuchte (1), enthaltend ein Kühlkörper-Profil (2) mit mindestens einem am Kühlkörper-Profil (2) angeordneten LED-Band (9). Das LED-Band (9) enthält eine Mehrzahl von LED-Einheiten (10). Das Kühlkörper-Profil (2) ist mit dem mindestens einen LED-Band (9) in einem lichtdurchlässigen Ummantelungskörper (3) gekapselt, und das mindestens eine LED-Band (9) ist zu einem zwischen dem Ummantelungskörper (3) und dem Kühlkörper-Profil (2) ausgebildeten Leuchtenhohlraum (26) hin gerichtet. Der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungskörpers (3) und der Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils (2) bilden jeweils mindestens einen Kontaktabschnitt (27) aus, und der Ummantelungskörper (3) und das Kühlkörper-Profil (2) liegen im Bereich des Kontaktabschnitts (27) an einander an.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der LED (Light Emitting Diodes) Leuchten und betrifft eine 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 LED-Leuchten bekannt, welche als LED-Linear- bzw. LED-Rohrleuchten ausgebildet sind. Diese umfassen ein auf einem Kühlkörper-Profil angeordnetes LED-Band mit einer Mehrzahl von LED-Einheiten. Das Kühlkörper-Profil mit LED-Band ist in einem transparenten Ummantelungsrohr gekapselt. Die Kapselung in einem Ummantelungsrohr dient z. B. dem Abdichten der LED-Leuchte gegenüber Staub, Feuchtigkeit und/oder Flüssigkeiten, wie Wasser.

[0004] Die Anforderungen an solche Leuchten, insbesondere 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 bzw. vorzeitiges Altern der LED-Einheiten zu vermeiden.

[0007] Die Publikationsschrift EP 2 685 157 A2 beschreibt eine wasserdampfdichte LED-Rohrleuchte mit einem transparenten Ummantelungsrohr. Die Rohrleuchte enthält einen LED-Band, welcher auf einem querschnittlich rechteckförmigen Kühlkörperprofil angeordnet ist. Der Hohlraum der Rohrleuchte ist mit einer Vergussmasse vergossen. 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 unerwünscht. Ferner weist die Vergussmasse den Nachteil auf, dass das LED-Band und weitere Komponenten der LED-Leuchte nicht ausgetauscht werden können.

[0009] Die Publikationsschrift EP 3 130 846 A1 beschreibt ebenfalls eine wasserdampfdichte LED-Rohrleuchte mit einem transparenten Ummantelungsrohr. Die Rohrleuchte enthält einen LED-Band, welcher auf einem Kühlkörperprofil mit rundem Basisquerschnitt angeordnet ist. Das Kühlkörperprofil liegt dem lichtdurchlässigen Ummantelungsrohr flächig an.

[0010] Die LED-Rohrleuchte gemäss dieser Ausführungsform umfasst zwar keine Vergussmasse, allerdings weist auch diese aufgrund ihrer Bauart den Nachteil auf, dass das LED-Band und weitere Komponenten nicht einfach austauschbar sind.

[0011] Bei den LED-Leuchten gemäss den oben zitierten Publikationsschriften lassen sich also die LED-Bänder bei einem Defekt oder am Ende ihrer Lebensdauer nicht austauschen bzw. nicht ohne Weiteres, das heisst ohne übermässigen Arbeitsaufwand austauschen. Dies hat zur Folge, dass die gesamte LED-Leuchte ersetzt werden muss.

[0012] Ferner weisen die in den oben genannten Publikationsschriften beschriebenen LED-Rohrleuchten keine Mittel zur gleichmässigen Lichtverteilung auf.

[0013] LED-Linearleuchten bzw. -Rohrleuchten der oben genannten Art enthalten in der Regel mindestens ein LED-Band, auf welchem eine Mehrzahl von LED-Einheiten hintereinander in Linie angeordnet sind. Mit zunehmender Nutzungsdauer bzw. mit zunehmendem Alter können einzelne oder mehrere LED-Einheiten ausfallen oder es können Leistungseinbussen auftreten. Leistungseinbussen bedeutet, dass die Lichtstärke und/oder das ausgestrahlte Farbspektrum der LED-Einheiten bedingt durch Alterungsprozesse nicht mehr der ursprünglichen Spezifikation der LED-Leuchte entspricht.

[0014] Leuchtdioden wird zwar eine lange Lebensdauer attestiert. Diese Aussage trifft allerdings nur bedingt zu und hängt unter anderem auch massgeblich von einer effizienten Wärmeabfuhr ab, welche die LED's vor einer Überhitzung und somit vor einer schnellen Alterung bzw. Schädigung schützt.

[0015] So wird nämlich auch beim Betrieb von LED's ein Teil der verbrauchten elektrischen Energie in Wärme umgewandelt, was zu einem Aufheizen der LED's führt. Zu hohe Betriebstemperaturen schädigen jedoch die LED's. Die erzeugte Wärme muss daher zur Schonung der LED's möglichst effizient abgeführt werden.

[0016] Eine optimale Wärmeabfuhr wird insbesondere bei LED-Leuchten erzielt, bei welchen die LED's in der Leuchte fest verbaut sind. In solchen Leuchten sind die LED's mit einem Wärmeleiter verbunden, welche die Wärme von den LED's ableitet. Allerdings weisen solche LED-Leuchten den Nachteil auf, dass sich defekte LED's nicht austauschen lassen.

[0017] Diese Problematik ist bei LED-Linearleuchten bzw. -Rohrleuchten noch ausgeprägter, da hier die LED-Einheiten in der Regel auf einem flexiblen Trägerstreifen angeordnet sind und folglich die Handhabung der LED-Einheiten bei einem Austausch umständlicher ist.

[0018] Da die Kosten für LED-Leuchten bzw. LED-Leuchtmittel in den letzten Jahren erheblich gesunken sind, ist auch der Anreiz gesunken, LED-Leuchten zu entwickeln, bei welchen sich die LED-Einheiten bzw. Anordnungen von LED-Einheiten, wie LED-Bänder, ausgetauscht werden können.

[0019] Handelt es sich bei der LED-Leuchte allerdings um eine qualitativ hochwertige Spezialleuchte, so sind die Kosten für den Ersatz der gesamten LED-Leuchte im Verhältnis zu den Kosten für den Ersatz eines einzelnen LED-Bandes vergleichsweise hoch. Überdies ist auch aus ökologischen Gründen ein Austausch eines defekten LED-Bandes einer Neuanschaffung der LED-Leuchte vorzuziehen.

[0020] Bei qualitativ hochwertigen LED-Leuchten handelt es sich beispielsweise um wasserdichte LED-Leuchten. Die Anforderungen an wasserdichte LED-Leuchten sind sehr hoch und daher nicht vergleichbar mit den Anforderungen an herkömmliche LED-Leuchten für Anwendungen im Innenbereich.

[0021] So müssen wasserdichte LED-Leuchten eine vollständige Dichtigkeit in Bezug auf Wasser aber auch in Bezug auf Wasserdampf aufweisen. Werden solche Leuchten überdies im Schwimmbadbereich eingesetzt, so müssen diese ferner auch beständig gegen reaktive Chemikalien, wie Säuren, Chlor oder Ozon sein.

[0022] Wasserdichte LED-Leuchten in Unterwasser-Anwendungen müssen ferner auch dem ausgesetzten Wasserdruck standhalten, ohne deformiert zu werden.

[0023] Ferner muss auch eine effiziente Wärmeableitung garantiert sein, um ein Überhitzen bzw. vorzeitiges Altern der LED-Einheiten zu vermeiden.

[0024] Ferner sind auch LED-Leuchten mit einem licht- und witterungsbeständigen Ummantelungsrohr oftmals qualitativ hochwertig und entsprechend teuer.

[0025] Aufgabe vorliegender Erfindung ist es deshalb, eine LED-Leuchte, insbesondere eine LED-Linearleuchte bzw. -Rohrleuchte, vorzuschlagen, welche einerseits eine effiziente Wärmeableitung gewährleistet, und welche andererseits den einfachen Austausch eines LED-Bandes und somit die Reparatur der LED-Leuchte ermöglicht. Es soll insbesondere ein einfacher und schneller Austausch des LED-Bandes möglich sein.

[0026] Die effiziente Wärmeableitung von den LED-Einheiten soll neben einer langen Lebensdauer der LED-Einheiten auch hohe Lichtleistungen ermöglichen.

[0027] Eine weitere Aufgabe vorliegender Erfindung besteht darin, eine LED-Leuchte vorzuschlagen, welche Mittel zur Lichtverteilung, insbesondere zur gleichmässigen Lichtverteilung, enthält. Ferner sollen die LED-Leuchte so ausgelegt sein, dass sich auch die Mittel zur Lichtverteilung einfach und schnell austauschen lassen, z. B. bei einem Defekt oder wenn die Lichtverteilung geändert werden soll.

[0028] Gemäss einer Weiterführung der vorgenannten Aufgabe soll die LED-Leuchte insbesondere so ausgelegt sein, dass diese je nach Bedürfnis einfach und schnell mit unterschiedlich wirkenden Mitteln zur Lichtverteilung ausgestattet werden können, ohne dass das Basisdesign oder Basiskomponenten der LED-Leuchte, wie Ummantelung, angepasst werden müssen.

[0029] Die schnell und einfach austauschbaren Komponenten wie LED-Band oder Mittel zur Lichtverteilung sollen dennoch optimal in der LED-Leuchte gehalten sein.

[0030] Die LED-Leuchte soll zudem einfach zu Verschliessen und zu Öffnen sowie wiederverschliessbar sein, um den einfachen Austausch von Komponenten der LED-Leuchte zu ermöglichen.

[0031] Ferner soll die LED-Leuchte auch feuchtigkeitsdicht bzw. wasserdampfdicht und insbesondere wasserdicht sein.

[0032] Gemäss einer weiteren zusätzlichen, optionalen Aufgabe soll die LED-Leuchte witterungsbeständig sein.

[0033] Gemäss einer weiteren zusätzlichen, optionalen Aufgabe soll die LED-Leuchte beständig gegen Chemikalien, wie Säuren, Chlor, Ozon sein.

[0034] Die LED-Leuchte soll zudem formstabil und bruchsicher sein. Gemäss einer weiteren zusätzlichen, optionalen Aufgabe soll die LED-Leuchte für Unterwasseranwendungen einem Wasserdruck von bis zu 3 bar standhalten.

[0035] Gemäss einer weiteren zusätzlichen, optionalen Aufgabe soll die LED-Leuchte auch UV-beständig sein.

[0036] Gemäss einer weiteren zusätzlichen, optionalen Aufgabe soll die LED-Leuchte lebensmittelkonform sein.

[0037] Die **Aufgabe** wird durch die Merkmale der Ansprüche gelöst. Die Beschreibung und die Zeichnungen beinhalten ferner besondere Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung.

[0038] Die LED-Leuchte enthält ein Kühlkörper-Profil sowie mindestens ein am Kühlkörper-Profil angeordnetes LED-Band mit einer Mehrzahl von LED-Einheiten. Die LED-Einheiten sind insbesondere in Linie entlang der Längsachse des LED-Bandes angeordnet. Die LED-Einheiten sind insbesondere auf einem flexiblen Bandstreifen aufgebracht. Der flexible Bandstreifen enthält auf der den LED-Einheiten gegenüber liegenden Seite insbesondere eine Klebe- bzw. Haftschrift zur Herstellung einer Klebe- bzw. Haftverbindung mit dem Kühlkörper-Profil bzw. einem nachfolgend noch beschriebenen Trägerstreifen.

[0039] Im Weiteren enthält die LED-Leuchte einen lichtdurchlässigen Ummantelungskörper, in welchem das Kühlkörper-Profil und das mindestens eine LED-Band gekapselt sind.

[0040] Unter dem Begriff „Profil“ ist insbesondere ein länglicher Körper mit im Wesentlichen gleichbleibender Umfangsgeometrie unabhängig von dessen Herstellungsverfahren zu verstehen.

[0041] Lichtdurchlässig bedeutet, dass das Material elektromagnetische Wellen im sichtbaren Bereich passieren lässt. Der Ummantelungskörper ist insbesondere transparent.

[0042] Der Ummantelungskörper ist insbesondere formstabil oder sogar starr ausgebildet. Der Ummantelungskörper ist insbesondere rohrförmig. Der Ummantelungskörper kann ein Ummantelungsrohr bzw. Umhüllungsrohr sein. Unter dem Begriff „Rohr“ soll ein länglicher Hohlkörper verstanden werden, dessen Länge wesentlich grösser als sein Durchmesser ist.

[0043] Der Ummantelungskörper weist insbesondere mindestens abschnittsweise einen runden Querschnitt auf. Der Ummantelungskörper weist insbesondere einen runden, insbesondere kreisförmigen Querschnitt auf.

[0044] Das mindestens eine LED-Band bzw. dessen LED-Einheiten ist/sind zu einem zwischen Ummantelungskörper und Kühlkörper-Profil ausgebildeten Leuchtenhohlraum hin gerichtet, insbesondere derart dass die LED-Einheiten Licht durch den Leuchtenhohlraum zum Ummantelungskörper und durch den Ummantelungskörper hindurch nach aussen abstrahlen können.

[0045] Der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungskörpers und der Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils bilden jeweils mindestens einen Kontaktabschnitt aus, wobei der Ummantelungskörper und das Kühlkörper-Profil im Bereich des mindestens einen Kontaktabschnitts einander anliegen.

[0046] Weist der Ummantelungskörpers mindestens abschnittsweise einen runden Querschnitt auf, so ist der Kontaktabschnitt insbesondere ein Kontaktbogenabschnitt.

[0047] Der Ummantelungskörper weist im Weiteren einen, den Leuchtenhohlraum begrenzenden, ungestützten Querschnittsumfangsabschnitt auf.

[0048] Der ungestützte Querschnittsumfangsabschnitt bildet beispielsweise einen Bogen, insbesondere Kreisbogen aus. Der Kreisbogen schliesst insbesondere einen Winkel (Zentriwinkel) von 120°, ganz besonders von 60° oder kleiner ein.

[0049] Das Kühlkörper-Profil enthält insbesondere mindestens eine Aufnahmevertiefung, wobei das mindestens eine LED-Band in der mindestens einen Aufnahmevertiefung angeordnet ist. Die mindestens eine Aufnahmevertiefung formt insbesondere zusammen mit dem Ummantelungskörper einen Leuchtenhohlraum.

[0050] Der Leuchtenhohlraum enthält insbesondere ein Gas, wie Luft. Im Leuchtenhohlraum kann Atmosphärendruck oder ein Überdruck vorherrschen. Der Leuchtenhohlraum bildet eine formstabile (Luft-) Kammer aus.

[0051] Das Kühlkörper-Profil weist jeweils insbesondere zwei, die mindestens eine Aufnahmevertiefung seitlich begrenzende Profilflanken, welchen den Ummantelungskörper aussenseitig anliegt. Die Profilflanken stützen den Ummantelungskörper bevor dieser in den ungestützten Querschnittsumfangsabschnitt übergeht.

[0052] Das Kühlkörperprofil mit dem an diesem angeordneten mindestens einen LED-Band kann in den Ummantelungskörper eingeschoben bzw. der Ummantelungskörper kann über das Kühlkörperprofil mit dem an diesem angeordneten mindestens einen LED-Band geschoben sein.

[0053] Das LED-Band bzw. die weiter unten noch beschriebene LED-Einschubeinheit bildet mit dem Kühlkörper-Profil insbesondere einen thermisch leitenden Kontakt aus. Der thermisch leitende Kontakt erfolgt bei einer LED-Einschubeinheit über den Trägerstreifen.

[0054] Es ist jeweils insbesondere ein einzelnes LED-Band in der mindestens einen Aufnahmevertiefung angeordnet. Es können aber auch zwei bzw. mehrere LED-Bänder in einer Aufnahmevertiefung insbesondere parallel zueinander verlaufend angeordnet sein.

[0055] Die mindestens eine Aufnahmevertiefung erstreckt sich insbesondere entlang der Längsachse des Kühlkörper-Profils. Die mindestens eine Aufnahmevertiefung ist insbesondere eine nutförmige Vertiefung im Kühlkörper-Profil. Die mindestens eine Aufnahmevertiefung ist insbesondere als Längsnut (Profillängsnut bzw. Aufnahmelängsnut) ausgebildet.

[0056] Die mindestens eine Aufnahmevertiefung ist am Aussenumfang des Kühlkörper-Profils angeordnet. Die mindestens eine Aufnahmevertiefung ist insbesondere radial nach aussen offen.

[0057] Die mindestens eine Aufnahmevertiefung verläuft insbesondere geradlinig. Die mindestens eine Aufnahmevertiefung verläuft insbesondere axial bzw. parallel zur Längsachse des Kühlkörper-Profils bzw. der LED-Leuchte.

[0058] Die mindestens eine Aufnahmevertiefung kann z. B. mittels spanender Technik aus dem Kühlkörper-Profil, z. B. einem Rundprofil, herausgearbeitet, insbesondere gefräst sein. Dies erlaubt die Verwendung von Standardprofilen. Es ist auch denkbar, dass das Kühlkörper-Profil aus einem Strangpressprofil hergestellt wird und die mindestens eine Aufnahmevertiefung bereits bei der Herstellung des Profils ausgeformt wird.

[0059] Die mindestens eine Aufnahmevertiefung kann eine Querschnittsbreite aufweisen, welche kleiner ist als die Hälfte, insbesondere kleiner ist als ein Drittel des (grössten) Querschnittsdurchmessers des Kühlkörper-Profiles.

[0060] Die Querschnittsbreite und -tiefe der Aufnahmevertiefung sind insbesondere so ausgelegt, dass ein optimaler Abstrahlwinkel der LED-Einheiten vorliegt.

[0061] Die mindestens eine Aufnahmevertiefung ist insbesondere so ausgelegt ist, dass das LED-Band bzw. dessen LED-Einheiten und gegebenenfalls weitere elektronische Bauteile, welche in der mindestens einen Aufnahmevertiefung bzw. auf dem LED-Band angeordnet sind zum Ummantelungskörper hin nicht über die mindestens eine Aufnahmevertiefung hinausragt bzw. hinausragen.

[0062] Gemäss einem ersten Erfindungsaspekt ist zwischen dem LED-Band bzw. den LED-Einheiten des LED-Bandes und dem Ummantelungskörper ein Element zur Lichtverteilung, insbesondere ein Diffusor bzw. Diffusorkörper zum Verteilen bzw. Streuen des durch die LED-Einheiten in den Leuchtenhohlraum emittierten Lichts angeordnet.

[0063] Das Element zur Lichtverteilung ist insbesondere über der Aufnahmevertiefung angeordnet. Das Element zur Lichtverteilung erstreckt sich insbesondere über die Aufnahmevertiefung.

[0064] Das Element zur Lichtverteilung liegt insbesondere seitlich von der Aufnahmevertiefung angeordneten Auflageschultern am Kühlkörper-Profil auf. Die Auflageschultern verlaufen insbesondere in Längsrichtung der LED-Leuchte. Das Element zur Lichtverteilung liegt insbesondere mit seitlichen Randabschnitten den Auflageschultern am Kühlkörper-Profil auf.

[0065] Das Element zur Lichtverteilung ist insbesondere durch das Kühlkörper-Profil und den sich über den Leuchtenhohlraum wölbenden Ummantelungskörper gegen eine radiale Verschiebung fixiert.

[0066] Der Ummantelungskörper wölbt sich insbesondere bogenförmig über die Auflageschultern und fixiert so das Element zur Lichtverteilung gegen das Kühlkörper-Profil. Das heisst, die seitlichen Kanten des Elements zur Lichtverteilung werden zwischen dem Ummantelungsrohr und dem Kühlkörper-Profil insbesondere festgeklemmt.

[0067] Das Kühlkörper-Profil enthält insbesondere seitlich angeordnete Profilflanken, welchen der Ummantelungskörper anliegt. Die seitlichen Profilflanken begrenzen insbesondere die Aufnahmevertiefung bzw. die Auflageschultern jeweils seitlich.

[0068] Der Kontaktabschnitt erstreckt sich insbesondere bis zu den Auflageschultern bzw. bis in die seitlich angeordneten Profilflanken

[0069] Das Element zur Lichtverteilung ist insbesondere streifenförmig ausgebildet. Das Element zur Lichtverteilung ist insbesondere als Einstreifen ausgebildet. Das Element zur Lichtverteilung liegt insbesondere als Leiste vor. Das Element zur Lichtverteilung ist insbesondere quaderförmig.

[0070] Das Element zur Lichtverteilung kann aus Kunststoff oder Glas sein.

[0071] Das Element zur Lichtverteilung kann eine Dicke von 1 mm oder mehr, insbesondere von 2 mm oder mehr aufweisen. Das Element zur Lichtverteilung kann eine Dicke von 5 mm oder weniger, insbesondere von 4 mm oder weniger aufweisen.

[0072] Gemäss einem weiteren Aspekt der Erfindung ist das mindestens eine LED-Hand Teil einer LED-Einschubeinheit, welche als Auswechselteil bzw. Austauschteil ausgebildet ist. Die LED-Einschubeinheit ist insbesondere über eine Formschlussverbindung, eine Kraftschlussverbindung oder über eine kombinierte Form- und Kraftschlussverbindung mit dem Kühlkörper-Profil verbunden.

[0073] Die mindestens eine LED-Einschubeinheit ist insbesondere gegen eine Verschiebung quer zur Längsachse der LED-Leuchte am Kühlkörper-Profil gesichert. Die mindestens eine LED-Einschubeinheit ist folglich nicht nach aussen, d.h. radial nach aussen, zum Ummantelungskörper hin verschiebbar.

[0074] Die mindestens eine LED-Einschubeinheit umfasst insbesondere einen Trägerstreifen, wobei das LED-Band auf dem Trägerstreifen angeordnet und insbesondere mit diesem verbunden ist. Das LED-Band bildet einen thermisch leitenden Kontakt zum Trägerstreifen aus.

[0075] Das LED-Band ist insbesondere flächig mit dem Trägerstreifen verbunden. Das LED-Band ist insbesondere über eine Stoffschlussverbindung, insbesondere Klebe- oder Haftverbindung mit dem Trägerstreifen verbunden. Der Trägerstreifen dient folglich als Träger für das LED-Band.

[0076] Das LED-Band bildet zusammen mit dem Trägerstreifen eine Baueinheit bzw. eine Montageeinheit, die LED-Einschubeinheit aus.

[0077] Der Trägerstreifen ist insbesondere als Trägerleiste ausgebildet. Der Trägerstreifen kann ein Profilstreifen bzw. eine Profileiste sein.

[0078] Der Trägerstreifen ist seiner Funktion entsprechend ein Einstreifen bzw. Einstreifenkörper oder Einstreifen. Der Trägerstreifen ist insbesondere ein Flachprofil.

[0079] Der Trägerstreifen kann eine Höhe bzw. Dicke von 0.5 mm oder mehr, insbesondere von 1 mm oder mehr aufweisen. Der Trägerstreifen kann eine Dicke von 5 mm oder weniger, insbesondere von 3 mm oder weniger aufweisen.

[0080] Der Trägerstreifen kann eine Breite von 3 mm oder mehr insbesondere von 4 mm oder mehr aufweisen. Der Trägerstreifen kann eine Breite von 14 mm oder weniger, insbesondere von 10 mm oder weniger aufweisen. Der Trägerstreifen ist insbesondere so ausgelegt, dass dieser ein handelsübliches LED-Band mit Standardmassen aufnehmen kann.

[0081] Der Trägerstreifen ist insbesondere derart formstabil ausgebildet, dass sich die LED-Einschubeinheit ohne abzuknicken in Führungen am Kühlkörper-Kühlprofil einschieben lässt.

[0082] Die mindestens eine LED-Einschubeinheit kann z. B. eine Gesamthöhe von bis 10 mm, insbesondere von bis zu 5 mm aufweisen.

[0083] Der Trägerstreifen ist insbesondere als Kühlprofil bzw. Kühlkörper ausgebildet. Der Trägerstreifen ist aus einem Werkstoff mit guter bzw. hoher Wärmeleitfähigkeit oder enthält einen solchen. Der Trägerstreifen kann ein Metall enthalten. Der Trägerstreifen ist insbesondere aus Metall. Das Metall kann Kupfer oder eine Kupferlegierung sein.

[0084] Der Trägerstreifen ist jedoch insbesondere aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung. Da Aluminium eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist, garantiert der Trägerstreifen eine sehr gute, unmittelbare Wärmeableitung in das Kühlkörper-Profil.

[0085] Der Trägerstreifen bildet zusammen mit dem Kühlkörper-Profil insbesondere eine Kühlkörpereinheit zur (effizienten) Ableitung der Wärme von den LED-Einheiten aus. Das Kühlkörper-Profil entspricht hierbei einem Primär-Kühlkörper und der Trägerstreifen entspricht einem Sekundär-Kühlkörper.

[0086] Das Kühlkörper-Profil und der Trägerstreifen können aus demselben Werkstoff bestehen.

[0087] Die LED-Einschubeinheit ist insbesondere in Führungen, insbesondere in Längsführungen des bzw. am Kühlkörperprofil, eingeschoben. Die LED-Einschubeinheit ist insbesondere axial in die Führungen eingeschoben. Die Führungen dienen insbesondere zur Führung der LED-Einschubeinheit beim Einschieben in bzw. auf das Kühlkörperprofil sowie zur radialen und ggf. axialen Halterung der LED-Einschubeinheit.

[0088] Die LED-Einschubeinheit greift insbesondere mit seitlichen Längsrandabschnitten in die Führungen ein.

[0089] Die LED-Einschubeinheit greift insbesondere über die seitlichen Längsrandabschnitte des Trägerstreifens in die Führungen ein.

[0090] Das LED-Band auf dem Trägerstreifen erstreckt sich seitlich insbesondere nur bis zum seitlichen Längsrandabschnitt. Entsprechend weist der Trägerstreifen gemäss dieser Ausführungsvariante eine grössere Breite auf als das LED-Band. Die Breite des Trägerstreifens ist insbesondere um mindestens der Gesamtbreite der beiden Längsrandabschnitte grösser als die Breite des LED-Bandes.

[0091] Die Führungen sind insbesondere Führungsnuten bzw. Führungslängsnuten. Die Führungen erstrecken sich insbesondere in axialer Richtung bzw. parallel zur Längsrichtung der LED-Leuchte. Die Führungen erstrecken sich insbesondere parallel zur Einschubrichtung bzw. zur mindestens einen Aufnahmevertiefung.

[0092] Die Führungen sind insbesondere seitlich in der Aufnahmevertiefung des Kühlkörperprofils angeordnet.

[0093] Die mindestens eine LED-Einschubeinheit ist insbesondere in die mindestens eine Aufnahmevertiefung eingeschoben.

[0094] Die Führungen sind insbesondere seitlich in der Aufnahmevertiefung des Kühlkörperprofils angeordnete Führungsnuten bzw. Führungslängsnuten.

[0095] Die Führungen sind insbesondere an bzw. in den seitlichen Wänden der Aufnahmevertiefung angeordnet.

[0096] Die Führungen sind insbesondere seitlich des Bodens der Aufnahmevertiefung angeordnet. Die Führungen sind insbesondere auf Höhe des Bodens der Aufnahmevertiefung angeordnet.

[0097] Die Führungen bzw. Führungsnuten entsprechen insbesondere Hinterschnidungen in der Aufnahmevertiefung bzw. in dessen seitlichen Wänden, in welche der Trägerstreifen der LED-Einschubeinheit mit einem seitlichen Randabschnitt eingreift.

[0098] So ist insbesondere jeweils beidseits des Bodens der Aufnahmevertiefung eine Führung angeordnet.

[0099] Die oben genannte Formschluss- bzw. Kraftschlussverbindung zwischen Kühlkörper-Profil und der mindestens einen LED-Einschubeinheit ist insbesondere derart ausgestaltet, dass die mindestens eine LED-Einschubeinheit bzw. dessen Trägerstreifen im montierten Zustand gegen den Boden der Aufnahmevertiefung gedrückt wird. Auf diese Weise entsteht zwischen Kühlkörper-Profil und LED-Einschubeinheit bzw. Trägerstreifen ein flächiger Kontakt, welcher einen optimalen Wärmefluss zwischen Kühlkörper-Profil und LED-Einschubeinheit bzw. Trägerstreifen sicherstellt. Das heisst, zwischen dem Kühlkörper-Profil und der LED-Einschubeinheit wird ein direkter Wärmeschluss ausgebildet.

[0100] Ferner wird zwischen dem Kühlkörper-Profil und der LED-Einschubeinheit bzw. dessen Trägerstreifen insbesondere auch ein Reibschluss bzw. Kraftschluss ausgebildet, welcher das selbsttätige axiale Herausgleiten der LED-Einschubeinheit aus der Aufnahmevertiefung verhindert.

[0101] Zwischen Kühlkörper-Profil und LED-Einschubeinheit bzw. Trägerstreifen ist keine Klebeverbindung vorgesehen, da diese den Austausch der LED-Einschubeinheit bzw. des LED-Leuchtmittels in der vorgesehenen Art verunmöglichen würde.

[0102] Ist kein Trägerstreifen vorgesehen bzw. soll das LED-Band nicht einfach austauschbar sein, so kann das LED-Band über eine Stoffschlussverbindung, wie Haft- bzw. Klebverbindung am Boden der Aufnahmevertiefung angebracht sein.

[0103] Die LED-Einschubeinheit ist insbesondere mittels eines Werkzeugs, wie Greifwerkzeug, in die Aufnahmevertiefung einschiebbar. Die LED-Einschubeinheit ist insbesondere mittels eines Werkzeugs, wie Greifwerkzeug, aus der Aufnahmevertiefung herausziehbar.

[0104] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass der LED-Band werkzeugfrei in die Aufnahmevertiefung einschiebbar bzw. aus dieser herausziehbar ist.

[0105] Der Trägerstreifen kann an mindestens einem seiner Endabschnitte zum Streifenende hin eine abnehmende Breite aufweisen. Die abnehmende Breite kann durch einen sich verjüngenden Endabschnitt ausgebildet werden. Die abnehmende Breite soll insbesondere das seitliche Einschieben und Herausziehen des Trägerstreifens in die bzw. aus den Führungen des Kühlkörper-Profils vereinfachen und insbesondere einem Verkanten entgegenwirken.

[0106] Der Trägerstreifen kann in mindestens einem seiner Endabschnitte eine Durchgangsöffnung, wie z. B. ein Loch, enthalten. Die Durchgangsöffnung soll das seitliche Einschieben und Herausziehen des Trägerstreifens in das bzw. aus den Führungen des Kühlkörper-Profils mittels eines Werkzeugs, wie Spezialzange, vereinfachen.

[0107] Enthält die mindestens eine Aufnahmevertiefung mindestens zwei LED-Bänder, so können die mindestens zwei LED-Bänder auf einem gemeinsamen Trägerstreifen, insbesondere parallel zueinander, angeordnet sein und eine LED-Einschubeinheit ausbilden.

[0108] Die LED-Einheiten sind auf dem Bandstreifen des LED-Band angeordnet. Die LED-Einheiten sind insbesondere integraler Teil des LED-Bandes.

[0109] Das LED-Band umfasst z.B. Leiterbahnen, über welche den LED-Einheiten elektrische Energie zugeführt und/oder Steuersignale übermittelt werden. Das LED-Band ist flexibel, d.h. biegsam ausgebildet. Der Bandstreifen des LED-Bandes weist zum Beispiel eine Dicke von 0.1 mm oder mehr, insbesondere von 0.5 mm oder mehr auf. Das LED-Band weist zum Beispiel eine Dicke von 3 mm oder weniger, insbesondere von 2.5 mm oder weniger auf.

[0110] Auf dem Bandstreifen des LED-Bandes 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 Bandstreifen des LED-Bandes befestigt. Der Bandstreifen des LED-Bandes entspricht dabei der Platine.

[0111] Entsprechend bildet das LED-Band eine vollständige Funktionseinheit, das LED-Leuchtmittel aus.

[0112] Gemäss einer besonderen Ausführungsform enthält die LED-Leuchte mindestens zwei LED-Bänder. Die mindestens zwei LED-Bänder verlaufen insbesondere parallel zueinander.

[0113] Das Kühlkörper-Profil kann entsprechend mindestens zwei Aufnahmevertiefungen aufweisen, in welchen jeweils mindestens ein LED-Band, insbesondere jeweils exakt ein einzelnes LED-Band angeordnet ist. Mehrere Aufnahmevertiefungen können insbesondere parallel zueinander verlaufen.

[0114] Gemäss einer besonderen Ausführung umfasst das Kühlkörper-Profil exakt zwei Aufnahmevertiefungen, in welchen jeweils mindestens ein, insbesondere exakt ein LED-Band angeordnet ist.

[0115] Mehrere Aufnahmevertiefungen sind mit ihren Öffnungen in Querschnittsansicht radial um das Zentrum bzw. Mitte des Kühlkörper-Profils bzw. des Ummantelungskörpers ausgerichtet.

[0116] Die Aufnahmevertiefungen sind über jeweilige Profilflanken, wie nachfolgend noch erwähnt, gegenseitig voneinander abgegrenzt. Zwischen den Profilflanken zweier benachbarter Aufnahmevertiefungen wird jeweils insbesondere ein Kontaktabschnitt, wie Kontaktbogenabschnitt, ausgebildet.

[0117] Gemäss einer Weiterbildung wird zwischen zwei Aufnahmevertiefungen jeweils ein nachfolgend noch beschriebener Längssteg ausgebildet, welcher die beiden Aufnahmevertiefungen voneinander abgrenzt, und welcher zum Ummantelungskörper hin einen Kontaktabschnitt, wie Kontaktbogenabschnitt ausbildet, an welchem der Ummantelungskörper anliegt.

[0118] Jede Aufnahmevertiefung bildet mit dem Ummantelungskörper insbesondere einen separaten Leuchthohlraum aus.

[0119] Durch den oben beschriebenen Einsatz von mindestens zwei LED-Bändern in einer LED-Leuchte können höhere Lichtleistungen erzielt werden. Alternativ können LED-Leuchten mit mindestens zwei LED-Bändern mit der gleichen Licht-

leistung betrieben werden wie LED-Leuchten mit nur einem bzw. mit weniger LED-Bändern. Die einzelnen LED-Bänder der LED-Leuchte werden entsprechend mit geringerer Lichtleistung betrieben, was die Lebensdauer der LED-Leuchte erhöht. Grundsätzlich gilt, je mehr LED-Bänder in einer LED-Leuchte vorgesehen sind, desto schonender können diese bei gleicher Lichtleistung betrieben werden. Dadurch wird die Lebensdauer der LED-Bänder erhöht.

[0120] Gemäss einem weiteren Aspekt der Erfindung sind mindestens zwei LED-Bänder unabhängig voneinander schaltbar, und können insbesondere über voneinander unabhängige Stromkreise mit elektrischer Energie versorgt werden.

[0121] Im Weiteren ist es auch möglich, dass die LED-Bänder von LED-Leuchten mit mindestens zwei LED-Bändern zeitlich nacheinander bzw. alternierend betrieben werden. So kann die LED-Leuchte beispielsweise nur mit einem Teil, insbesondere mit der halben Anzahl der zur Verfügung stehenden, insbesondere geraden Anzahl, LED-Bänder betrieben werden, während die nicht betriebenen LED-Bänder als Reserve dienen.

[0122] Sobald die in Betrieb stehenden LED-Bänder oder einzelne davon ihr Lebensende erreicht haben bzw. defekt sind, können diese einzeln oder alle ausgeschaltet werden. In der Folge, insbesondere gleichzeitig mit dem Ausschalten der ausser Betrieb genommenen LED-Bänder, werden, insbesondere entsprechend der Anzahl ausgeschalteter LED-Bänder, einzelne oder sämtliche der Reserve-LED-Bänder aufgeschaltet. Dadurch lässt sich die Lebensdauer der LED-Leuchte ebenfalls erheblich verlängern.

[0123] Enthält die LED-Leuchte beispielsweise vier LED-Bänder, so können zwei von diesen betrieben werden, während die anderen beiden ausgeschaltet bleiben. Haben die aktiven LED-Bänder ihre Lebensdauer erreicht oder sind defekt, so werden diese abgeschaltet. Für jedes abgeschaltete LED-Band wird ein bis anhin nicht in Betrieb gewesenes LED-Band aufgeschaltet.

[0124] Es ist auch möglich, dass mehrere, insbesondere eine gerade Anzahl von LED-Bänder einer LED-Leuchte alternierend betrieben werden. Damit wird eine gleichmässige Alterung der LED-Bänder erreicht. So kann beispielsweise in einem regelmässigen Rhythmus, z. B. täglich, wöchentlich, monatlich oder jährlich, zwischen den LED-Bändern hin und her geschaltet werden. Dadurch können farbliche oder leistungsbedingte Differenzen, welche die Folge von betriebsbedingter Alterung sind, aufgefangen werden.

[0125] Die LED-Bänder bzw. die Gruppen von LED-Bänder, welche jeweils gemeinsam betrieben werden, weisen gegenüber den nicht betriebenen LED-Bändern entsprechend einen separaten Stromkreis bzw. separate Stromkreise auf, welche sich unabhängig voneinander ein- und ausschalten lassen.

[0126] Der alternierende Betrieb der LED-Bänder bzw. das Schalten zwischen den LED-Bändern erfolgt insbesondere über eine Steuerungseinrichtung. Die Steuerungseinrichtung kann in der LED-Leuchte angeordnet sein.

[0127] Auf diese Weise lässt sich z. B. im 24-Stunden Betrieb eine höhere Lebensdauer der LED-Bänder erreichen.

[0128] Das Kühlkörper-Profil kann ferner mindestens eine weitere Ausnehmung enthalten. Die mindestens eine weitere Ausnehmung ist in Profillängsrichtung insbesondere nicht durchgehend.

[0129] Die LED-Leuchte kann ferner eine Sensoreinheit enthalten. Die Sensoreinheit ist z. B. in der mindestens einen Ausnehmung des Kühlkörper-Profils angeordnet.

[0130] Die Sensoreinheit umfasst z. B. einen Temperatursensor, welcher 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 LED-Steuerung reguliert werden, um so eine Überhitzung zu vermeiden.

[0131] Das Kühlkörper-Profil ist aus einem Werkstoff mit guter bzw. hoher Wärmeleitfähigkeit. Das Kühlkörper-Profil besteht insbesondere aus einem gut wärmeleitenden Metall oder enthält dieses. Das Metall kann Aluminium oder eine Aluminiumlegierung sein. Kupfer oder eine Kupferlegierung ist ebenfalls denkbar.

[0132] Das Kühlkörper-Profil kann als Vollprofil bzw. Massivprofil ausgebildet sein. Das Kühlkörper-Profil kann z. B. aus einer Rundstange hergestellt sein. Das Kühlkörper-Profil kann an den Stirnendflächen Gewindebohrungen aufweisen. Die Gewindebohrungen dienen der Befestigung eines nachfolgend noch beschriebenen Verschlusses an den Endabschnitten der LED-Leuchte.

[0133] Das Kühlkörper-Profil kann auch als Hohlprofil, d.h. Rohrkörper ausgebildet sein. Das Kühlkörper-Profil kann z. B. aus einem Rundrohr hergestellt sein. Die Wanddicke des Rohrkörpers beträgt insbesondere mindestens 10%, ganz besonders mindestens 15% und zweckmässig mindestens 20% des Rohraussendurchmessers.

[0134] Der Vorteil eines Hohlprofils liegt darin, dass die den Profilhohlraum begrenzende Profilinnenfläche eine Kühlfläche ausbildet. Wird nun beispielsweise der Profilhohlraum belüftet, so ergibt sich eine effiziente Wärmeabfuhr über die Profilinnenfläche an die umgebende Atmosphäre.

[0135] Eine Belüftung kann z. B. über wenigstens ein und vorzugsweise zwei, wenigstens teilweise offene, stirnseitige Enden der LED-Leuchte erfolgen. Auf diese Weise kann die Luft von aussen in bzw. durch den Profilhohlraum zirkulieren und die anfallende Wärme nach aussen abtransportieren. Eine solche Ausführungsform eignet sich insbesondere für Anwendungsbereiche, wie Tunnels, in welchen eine lebhafte Luftzirkulation vorherrscht.

[0136] Die Querschnittsgeometrie des Kühlkörper-Profils kann über die gesamte Längserstreckung des Kühlkörper-Profils gleichbleibend sein.

[0137] 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.

[0138] Das Kühlkörper-Profil kann sich in Längsrichtung aus mehreren hintereinander angeordneten Teilprofilen zusammensetzen.

[0139] Der Ummantelungskörper und das Kühlkörper-Profil sind insbesondere derart ausgebildet, dass der Ummantelungskörper mit mindestens 40% seines Querschnittsinnenumfangs dem Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils anliegt.

[0140] Der Ummantelungskörper kann mit mindestens der Hälfte seines Querschnittsinnenumfangs, insbesondere mit mehr als der Hälfte seines Querschnittsinnenumfangs dem Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils anliegen.

[0141] Der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungskörpers und der Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils, mit welchem der Ummantelungskörper dem Kühlkörper-Profil anliegt, kann sich aus einem einzelnen oder aus mehreren Kontaktabschnitten, wie Kontaktbogenabschnitten, zusammensetzen. Mehrere Kontaktabschnitte, wie Kontaktbogenabschnitte, können insbesondere durch Leuchtenhohlräume bzw. Aufnahmevertiefungen unterbrochen sein.

[0142] So kann das Kühlkörper-Profil mehrere entlang seines Querschnittsaussenumfangs angeordnete Kontaktabschnitte ausbilden. Diese Kontaktabschnitte können von Aufnahmevertiefungen begrenzt sein. Die Aufnahmevertiefungen nehmen jeweils insbesondere ein einzelnes LED-Band bzw. eine einzelne LED-Einschubeinheit auf.

[0143] Das Kühlkörper-Profil liegt dem Ummantelungskörper im genannten Kontaktabschnitt also insbesondere bündig bzw. eng an. Kühlkörper-Profil und Ummantelungskörper bilden im Kontaktabschnitt einen flächigen Kontakt (Kontaktabschluss) aus. Der Kontaktabschluss zwischen Kühlkörper-Profil und Ummantelungskörper ergibt eine hohe Stabilität der LED-Leuchte.

[0144] Der Kontaktabschluss ist insbesondere ein Reibschluss. Das Kühlkörper-Profil wird insbesondere über diesen flächigen Kontakt im Ummantelungskörper verklemt.

[0145] Die Abschnittsgeometrien des Querschnittsaussenumfangs des Kühlkörper-Profils und des Querschnittsinnenumfangs des Ummantelungskörpers, welche einander in einem Kontaktabschnitt anliegen, sind insbesondere gegengleich zueinander ausgebildet.

[0146] Da der Ummantelungskörper insbesondere aus einem Fluorpolymer mit geringen Reibungswerten besteht, lässt sich das Kühlkörper-Profil trotz des vergleichsweise grossflächigen Kontaktes mit dem Ummantelungskörper ohne grössere Umstände in den Ummantelungskörper einschieben.

[0147] Um das Einschieben des Kühlkörper-Profils in den Ummantelungskörper zu ermöglichen bzw. zu erleichtern, kann der Ummantelungskörper vorgängig erwärmt werden, wodurch dieses geringfügig dehnbar wird. Dieses Verfahren ist insbesondere bei langen LED-Leuchten von mehreren Metern Länge von Vorteil.

[0148] Der flächige Kontakt zwischen Innenwand des Ummantelungskörpers und Kühlkörper-Profil gewährleistet eine effiziente Wärmeableitung vom Kühlkörper-Profil durch den Ummantelungskörper nach aussen.

[0149] Gemäss einer Weiterbildung ist die Querschnittsform bzw. der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungskörpers rund, insbesondere kreisrund bzw. kreisförmig.

[0150] Ist der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungskörpers rund bzw. kreisrund oder kreisförmig, so bildet der Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils insbesondere mindestens einen Bogenabschnitt, insbesondere Kreisbogenabschnitt aus, wobei das Kühlkörper-Profil mit seinem mindestens einen Bogenabschnitt bzw. Kreisbogenabschnitt dem Ummantelungskörper innenseitig anliegt. Der besagte Bogenabschnitt bzw. Kreisbogenabschnitt entspricht dem Kontaktbogenabschnitt bzw. Kontaktkreisbogenabschnitt.

[0151] Die Radien des kreisförmigen Querschnittsinnenumfangs des Ummantelungskörpers und des mindestens einen Kreisbogenabschnitts des Querschnittsaussenumfangs des Kühlkörper-Profils sind insbesondere identisch.

[0152] Entsprechend kann das Kühlkörper-Profil ein Rundprofil sein.

[0153] Grundsätzlich kann der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungskörpers und somit insbesondere auch des Kühlkörper-Profils aber auch anders, wie z. B. oval, ellipsenförmig oder polygonal (rechteckig, quadratisch, etc.) ausgebildet sein.

[0154] 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.

[0155] Der Ummantelungskörper ist insbesondere witterungsbeständig, wasser- und wasserdampfdicht, temperaturfest, beständig gegen Chemikalien und schlagfest.

[0156] Der Ummantelungskörper ist zweckmässig aus einem Kunststoff, wie einem Hochleistungskunststoff. Der Ummantelungskörper kann aber auch aus Glas sein.

[0157] Gemäss einer besonderen Ausführung ist der Ummantelungskörper aus einem Fluorpolymer. Dieser Werkstoff zeichnet sich durch eine hohe Beständigkeit gegen reaktive Chemikalien aus.

[0158] Als Fluorpolymer für den Ummantelungskörper 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.

[0159] Das Fluorelastomer kann auch ein Mischpolymerisat aus fluorierten Kohlenwasserstoffen sein.

[0160] Dies können zum Beispiel sein:

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

[0161] 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.

[0162] Es können beispielsweise Fluorpolymere wie:

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

[0163] Weitere, zur Verwendung mögliche fluorierte Elastomere wären:

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

[0164] 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.

[0165] Bevorzugt findet ein Fluorelastomer (FKM), ein Perfluoralkoxy-Copolymer (PFA) oder ein Ethylen/Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFE) im Ummantelungskörper Verwendung.

[0166] 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

[0167] Der Ummantelungskörper ist z. B. flexibel ausgebildet. Dies kann z. B. durch eine geringe Wandstärke erzielt werden. Ein z. B. als dünnwandige Aussenhülle ausgebildeter Ummantelungskörper gewährleistet einen sehr guten Wärmeabfluss nach aussen.

[0168] Der Ummantelungskörper kann eine Wandstärke von 0.1 mm oder mehr, insbesondere von 0.2 mm oder mehr aufweisen. Der Ummantelungskörper kann eine Wandstärke von 2 mm oder weniger, insbesondere von 1 mm oder weniger aufweisen.

[0169] Der Ummantelungskörper gewährleistet mit der angegebenen Wandstärke einen guten Wärmeabfluss und vermag dennoch die mechanischen, chemischen und physikalischen Anforderungen, wie den gewünschten Lichtdurchgangswert, zu erfüllen.

[0170] Der Ummantelungskörper ist insbesondere als formstabiles Ummantelungsrohr ausgebildet. Das Ummantelungsrohr kann elastische Eigenschaften aufweisen.

[0171] Der Ummantelungskörper ist im Querschnitt insbesondere geschlossen ausgebildet. Der Ummantelungskörper weist bevorzugt lediglich ein oder zwei stirnendseitig bzw. axial offene Enden auf.

[0172] Der Ummantelungskörper der LED-Leuchte weist insbesondere mindestens einen den Leuchtenhohlraum begrenzenden, ungestützten Querschnittsumfangsabschnitt auf.

[0173] Der Ummantelungskörper weist insbesondere zwei offene (Stirn-) Enden auf. Der Ummantelungskörper ist insbesondere von einem als Langware, z. B. Rollenware, vorliegenden Ummantelungskörper auf Mass zugeschnitten.

[0174] Der Ummantelungskörper bildet zu den axialen Enden hin jeweils einen Endabschnitt aus. Der Ummantelungskörper erstreckt sich an mindestens einem der beiden Endabschnitte, insbesondere an beiden Endabschnitten der LED-Leuchte, über das Kühlkörper-Profil hinaus.

[0175] Die LED-Leuchte bzw. der dazugehörige Ummantelungskörper ist an mindestens einem offenen Ende, insbesondere an beiden offenen Enden über einen **Verschluss** verschlossen. Der Verschluss verschliesst die Enden des Ummantelungskörpers mechanisch.

[0176] Der Verschluss ist insbesondere über mindestens einen Verschlussabschnitt im Endabschnitt des Ummantelungskörpers angeordnet bzw. in diesen eingeführt.

[0177] Der Verschluss kann insbesondere mit mindestens einem Verschlussabschnitt den Endabschnitt des Ummantelungskörpers aussenseitig übergreifen.

[0178] Der Verschluss kann insbesondere einen endseitigen Kragen aufweisen, welcher die Stirnendfläche des Ummantelungskörpers überdeckt.

[0179] Der Verschluss kann insbesondere in Längsrichtung endseitig über das Ende des Ummantelungskörpers hinausragen.

[0180] Der Verschluss kann eine Dichtungsanordnung umfassen, mittels welcher der Ummantelungskörper spritzwasserdicht oder sogar wasser- und insbesondere auch wasserdampfdicht nach aussen abgedichtet wird. Die Dichtungsanordnung kann (wasser-) druckbeständig (z. B. bis 3 bar) sein. Die Dichtungsanordnung kann beständig gegen Chemikalien der bereits genannten Art sein.

[0181] Die Dichtungsanordnung kann ein Verschlusselement enthalten oder daraus bestehen.

[0182] Das Verschlusselement ist insbesondere über mindestens einen Verschlusselementabschnitt im Endabschnitt des Ummantelungskörpers angeordnet bzw. in diesen eingeführt bzw. eingelassen.

[0183] Das Verschlusselement kann insbesondere mit mindestens einem Verschlusselementabschnitt den Endabschnitt des Ummantelungskörpers aussenseitig übergreifen.

[0184] Das Verschlusselement kann insbesondere einen endseitigen Kragen aufweisen, welcher die Stirnendfläche des Ummantelungskörpers überdeckt.

[0185] Das Verschlusselement ist insbesondere so ausgebildet, dass dieses die LED-Band am Kühlkörper-Profil nach aussen abdichtet.

- [0186] Das Verschlusselement kann insbesondere in Längsrichtung endseitig über das Ende des Ummantelungskörpers hinausragen.
- [0187] Gemäss einer besonderen Ausführungsform ist das Verschlusselement vollständig im Endabschnitt des Ummantelungskörpers angeordnet bzw. in diesen eingeführt bzw. eingelassen.
- [0188] Das Verschlusselement ist insbesondere ein Verschlussstopfen, auch Verschlusszapfen bzw. Zapfendichtung genannt.
- [0189] Der Verschlussstopfen ist mit mindestens einem Abschnitt insbesondere axial in den Endabschnitt des Ummantelungskörpers hinein gepresst. Der Verschlussstopfen bzw. dessen Abschnitt ist im Endabschnitt des Ummantelungskörpers insbesondere vorgespannt bzw. verspannt.
- [0190] Der Verschlussstopfen kann, insbesondere in seiner Grundform, zylindrisch, wie kreiszylindrisch, oder konisch ausgebildet sein.
- [0191] Der Verschlussstopfen weist insbesondere eine Durchgangsöffnung zur Durchführung einer Befestigungsschraube auf. Der Durchmesser der Durchgangsöffnung entspricht insbesondere dem Durchmesser des Schraubenschafts.
- [0192] Der Verschlussstopfen kann am Aussenumfang mindestens einen umlaufenden Dichtungswulst aufweisen. Der Dichtungswulst kann insbesondere konzentrisch umlaufend angeordnet sein. Der Dichtungswulst ist insbesondere ringförmig umlaufend.
- [0193] Der mindestens eine Dichtungswulst ist insbesondere integral mit dem Verschlussstopfen ausgebildet.
- [0194] Der Verschlussstopfen weist insbesondere mehrere entlang der Stopfenachse voneinander beabstandet angeordnete Dichtungswülste auf.
- [0195] Der Verschlussstopfen mit einem oder mehreren Dichtungswulsten wird insbesondere aus einem zylindrischen oder konischen Grundkörper gedreht.
- [0196] Gedrehte Verschlussstopfen weisen gegenüber gegossenen Verschlussstopfen den Vorteil auf, dass diese keine Nähte enthalten, welche die Dichtigkeit beeinträchtigen. Solche Nähte entstehen beispielsweise entlang der Formtrennlinie eines mehrteiligen Giesswerkzeuges. Ferner weist die Oberfläche von gedrehten Verschlussstopfen die besseren Dichteigenschaften auf als die glatte Oberfläche von gegossenen Verschlussstopfen.
- [0197] Die Dichtungswülste erlauben eine optimale Verspannung des Verschlusszapfens im Inneren des Ummantelungskörpers und damit auch für eine optimale Abdichtung nach aussen.
- [0198] Um das Eindiffundieren chemischer Substanzen zu verhindern, sind die an den Enden des Ummantelungskörpers angebrachten Dichtungsanordnungen bevorzugt auch chemisch beständig.
- [0199] Der Verschlussstopfen ist insbesondere einteilig ausgebildet. Der Verschlussstopfen kann auch mehrteilig ausgebildet sein.
- [0200] Der Verschlussstopfen kann ein Vollkörper sein.
- [0201] Gemäss einer alternativen Ausführungsform ist das Verschlusselement ring- bzw. rohrförmig mit einer Durchgangsöffnung ausgebildet. Die Durchgangsöffnung ist im montierten Zustand des Verschlusselementes durchgängig offen. Der Querschnitt der Durchgangsöffnung und der Querschnitt des Hohlraums des Kühlkörper-Profiles können identisch sein.
- [0202] Das Verschlusselement kann insbesondere ein Verschlussstopfen der oben beschriebenen Art sein, mit Ausnahme, dass dieses kein Vollkörper ist.
- [0203] Ein ring- bzw. rohrförmig ausgebildetes Verschlusselement wird insbesondere in Kombination mit einem rohrförmigen Kühlkörper-Profil eingesetzt. Die Durchgangsöffnungen der Verschlusselemente und die Durchgangsöffnung des Kühlkörper-Profiles bilden in montiertem Zustand insbesondere eine unterbrochlose Durchgangsöffnung zur Luftzirkulation aus. Hierzu fluchten die Durchgangsöffnungen von Verschlusselement und Kühlkörper-Profil insbesondere miteinander.
- [0204] Die Dichtungsanordnung, wie Verschlusselement, ist insbesondere aus Kunststoff, ganz besonders aus einem Kunststoff mit gummielastischen Eigenschaften, wie Elastomer, etc. oder enthält diesen Werkstoff.
- [0205] Die Dichtungsanordnung kann insbesondere aus einem Fluorpolymer, beispielsweise aus einem FPM (Fluorelastomer), insbesondere aus einem der oben aufgeführten Fluorpolymere bzw. Fluorelastomere sein.
- [0206] Zum Einschieben und Herausnehmen des Verschlusselements, z. B. zum Auswechseln von LED-Einschubeinheiten, wird der Ummantelungskörper vorgängig insbesondere erwärmt. Dadurch wird der Ummantelungskörper geringfügig dehnbar.
- [0207] In einem der genannten Endabschnitte der LED-Leuchte kann eine elektrische Zufuhrleitung, z. B. ein Elektrokabel, in das Innere der LED-Leuchte geführt sein. Die elektrische Zufuhrleitung kann über einen Durchlass im Verschlusselement in das Innere der LED-Leuchte geführt sein.

[0208] Im besagten Endabschnitt der LED-Leuchte kann ein erster Kontaktkörper, welcher über elektrische Leiter mit dem LED-Band verbunden ist, sowie ein zweiter Kontaktkörper, welcher elektrisch leitend mit der elektrischen Zufuhrleitung verbunden ist, im Ummantelungskörper angeordnet sein.

[0209] Die Kontaktkörper können aus Kunststoff, insbesondere aus einem Fluorpolymer der oben genannten Art sein.

[0210] Die Kontaktkörper sind insbesondere zwischen der Dichtungsanordnung, z. B. Verschlusselement, und dem Kühlkörper-Profil angeordnet.

[0211] Die beiden Kontaktkörper bilden zur Durchleitung elektrischer Energie jeweils elektrische Kontakte aus, insbesondere mindestens ein Plus- und ein Minuspol. Bei der Montage werden die beiden Kontaktkörper zusammengeführt, wobei die elektrischen Kontakte der Kontaktkörper elektrisch leitend gekoppelt werden und so die Durchleitung elektrischer Energie von der elektrischen Zufuhrleitung zum LED-Band ermöglicht wird.

[0212] Die elektrischen Kontakte des ersten Kontaktkörpers sind insbesondere über Leitungslitzen mit elektrischen Anschlüssen am LED-Band verbunden.

[0213] Die elektrischen Kontakte des zweiten Kontaktkörpers sind insbesondere über Leitungslitzen mit der elektrischen Zufuhrleitung verbunden. Die Leitungslitzen können auch von der elektrischen Zufuhrleitung selbst ausgebildet werden.

[0214] Die Kontaktkörper können über eine Formschlussverbindung miteinander mechanisch lösbar verbunden sein. Die Kontaktkörper können über eine Kraftschlussverbindung miteinander mechanisch lösbar verbunden sein. Die Kontaktkörper können über eine kombinierte Form- und Kraftschlussverbindung miteinander mechanisch lösbar verbunden sein.

[0215] Der Aussenumfang der Kontaktkörper ist jeweils insbesondere gegengleich zum Innenumfang des Ummantelungskörpers ausgebildet.

[0216] Die Kontaktkörper weisen zum Verschliessen des Endabschnittes ebenfalls eine Durchgangsöffnung zur Durchführung einer Befestigungsschraube auf.

[0217] Zum Verschliessen des Endabschnittes wird das Verschlusselement in den Endabschnitt eingeführt.

[0218] An jenem Ende mit dem elektrischen Anschluss wird das Verschlusselement zusammen mit dem zweiten Kontaktkörper in den Endabschnitt eingeführt. Der erste Kontaktkörper befindet sich bereits in jenem Endabschnitt des Ummantelungskörpers und ist mit dem LED-Band elektrisch leitend verbunden.

[0219] Gemäss der Ausführungsvariante mit Verschlussstopfen und Gewindebohrung im Kühlkörperprofil wird eine Befestigungsschraube durch die Durchgangsöffnung im Verschlussstopfen hindurch axial in die Linearleuchte eingeführt und in ein stirnendseitiges Gewindeloch am Kühlkörper-Profil eingeschraubt.

[0220] An jenem Ende mit dem elektrischen Anschluss wird die Befestigungsschraube auch durch die Durchgangsöffnung im zweiten und ersten Kontaktorgan hindurch geführt bevor diese in das stirnendseitige Gewindeloch am Kühlkörper-Profil eingeschraubt wird.

[0221] Durch das Einschrauben der Befestigungsschraube in das Gewindeloch am Kühlkörper-Profil wird der Verschlussstopfen, gegebenenfalls zusammen mit dem zweiten Kontaktkörper, in den Endabschnitt des Ummantelungskörpers in Richtung Kühlkörper-Profil hinein geschoben. Hierzu ist die Befestigungsschraube mit ihrem Schaft durch die Durchgangsöffnung einer Unterlagscheibe geführt, welche flächig an der aussen liegenden Stirnseite des Verschlussstopfens anliegt. Der Verschlussstopfen wird über die Unterlagscheibe, an welcher der Schraubenkopf angreift, in das Rohrinne geschoben.

[0222] Die Unterlagscheibe weist insbesondere denselben Durchmesser auf wie die aussen liegende Stirnfläche des Verschlussstopfens. Auf diese Weise ist der Verschlussstopfen nach aussen gegen mechanische Beanspruchung geschützt.

[0223] An jenem Ende mit dem elektrischen Anschluss wird beim Einschrauben der Befestigungsschraube überdies der zweite Kontaktkörper zum ersten Kontaktkörper hin geschoben und an diesen heran gedrückt. Dabei wird der elektrische Kontakt zwischen den beiden sich berührenden Kontaktkörpern hergestellt.

[0224] Im Weiteren ist an der Befestigungsschraube ein Spannring vorgesehen, welcher in eine umlaufende Nut der Befestigungsschraube eingreift. Der Spannring ist in Einschubrichtung vor der innen liegenden Stirnseite des Verschlussstopfens angeordnet. Der Spannring sorgt dafür, dass beim Öffnen der Leuchte durch Herausschrauben der Befestigungsschraube der Verschlussstopfen zusammen mit der herausdrehenden Schraube aus dem Endabschnitt herausgeschoben wird. Hierzu wird der Verschlussstopfen durch den an diesen angreifenden Spannring herausgeschoben.

[0225] Befestigungsschrauben, insbesondere mit Spannring, kommen insbesondere bei LED-Leuchten mit einem Durchmesser von 24 mm oder grösser zum Einsatz.

[0226] Die LED-Leuchte kann eine Leuchtenhalterung umfassen. Die LED-Leuchte ist insbesondere über die Leuchtenhalterung an einer externen Struktur befestigbar

[0227] Die Leuchtenhalterung kann durch den Verschluss bzw. das Verschlusselement selbst ausgebildet sein.

[0228] Die Leuchtenhalterung kann Halterungsringe umfassen, welche an den seitlichen Endabschnitte der Linearleuchte angebracht werden und den Ummantelungskörper aussenseitig umfassen. Die Halterungsringe können z. B. seitlich bzw. endseitig über den Ummantelungskörper geschoben sein.

[0229] Die Halterungsringe umfassen den Ummantelungskörper insbesondere in jenem Endabschnitt, in welchem die Verschlusselemente in den Ummantelungskörper eingeschoben sind bzw. sind in diesem Bereich über den Ummantelungskörper geschoben. Die Halterungsringe liegen dem Ummantelungskörper insbesondere satt an und verhindern so eine radiale Dehnung des Ummantelungskörpers. Die Halterungsringe verhindern insbesondere, dass die Dichtwirkung zwischen Ummantelungskörper und Verschlusselement bei höheren Temperaturen, wenn der Ummantelungskörper geringfügig dehnbar wird, nachlässt.

[0230] Die Halterungsringe können aus Kunststoff oder Metall, wie Chromstahl, bestehen. Die Halterungsringe sind insbesondere starr und formstabil ausgebildet.

[0231] Die Halterungsringe können als Halterungshülsen bzw. Abschlussdüsen ausgebildet sein. Die Halterungshülsen können nach aussen einen Düsenboden aufweisen. Der Düsenboden kann einen Durchlass für die elektrische Leitung ausbilden.

[0232] Die Linearleuchte kann über Ketten oder Seile, welche an den Leuchtenhalterungen, insbesondere an Halterungsringen, angebracht sind, an einer Decke befestigt werden. Die Linearleuchte kann auch über starre Befestigungsmittel, welche an den Leuchtenhalterungen, insbesondere den Halterungsringen, angebracht sind, an einer Wand oder einer Decke befestigt werden.

[0233] 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. So kann die Öffnung z. B. eine sich in Rohrlängsrichtung durchgehend oder mit Unterbrechungen erstreckende Längsöffnung sein, welche z. B. schlitzförmig ist.

[0234] 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.

[0235] 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.

[0236] Das offene Ummantelungsrohr ist gegenüber der Leuchtenhalterung gegen den Eintritt von Wasser und Wasserdampf insbesondere abgedichtet.

[0237] Der Durchmesser der LED-Leuchte kann 5 mm oder grösser, insbesondere 10 mm oder grösser und ganz besonders 15 mm oder grösser sein. Der Durchmesser der LED-Leuchte kann 100 mm oder kleiner, insbesondere 60 mm oder kleiner und ganz besonders 30 mm oder kleiner betragen. Durchmesser von grösser 100 mm sind allerdings ebenfalls möglich. Im entsprechend gleichen Bereich kann der Durchmesser des Kühlkörper-Profils liegen.

[0238] Die LED-Leuchte zeichnet sich durch ihre im Verhältnis zum Durchmesser grosse Längsausdehnung aus. Das heisst, die LED-Leuchte ist insbesondere als Längskörper ausgebildet. Die LED-Leuchte bildet insbesondere eine Längsachse aus. Die LED-Leuchte weist insbesondere eine Längserstreckung entlang der Längsachse auf, welche einem Vielfachen des (grössten) Querschnittsdurchmessers entspricht. Dasselbe trifft auch auf das Kühlkörper-Profil zu.

[0239] Die LED-Leuchte kann entlang ihrer Längserstreckung geradlinig ausgebildet sein. Das heisst, die LED-Leuchte weist keine Krümmungen auf. Dasselbe trifft auch auf das Kühlkörper-Profil zu.

[0240] Die LED-Leuchte ist insbesondere eine LED-Linearleuchte. Die LED-Leuchte ist insbesondere stabförmig. Die LED-Leuchte ist insbesondere eine Rohrleuchte. Das Kühlkörper-Profil liegt entsprechend insbesondere als Längsprofil vor.

[0241] Die kürzeste Distanz der LED-Einheiten zum Ummantelungskörper ist jeweils insbesondere kleiner als die Distanz der LED-Einheiten zum Zentrum bzw. zur Mitte des Kühlkörper-Profils.

[0242] Die erfindungsgemässe LED-Leuchte eignet sich insbesondere zu Beleuchtungszwecken im Aussen- und Innenbereich. Dies können sein: Tunneln, Strassen und Gehwege, Aussen- und Innenbereich von Industrieanlagen, ferner Hallen, wie Sport- und Werkhallen sowie Sportanlagen.

[0243] Ferner eignen sich gewisse Ausführungsformen der erfindungsgemässe LED-Leuchte auch im Nassbereich bzw. Unterwasserbereich insbesondere von Schwimmbädern, Poolanlagen, Wellnessanlagen, Brunnenanlagen, Teichen, Brunnenstuben von Trinkwasserversorgungen, Abwasseranlagen, Waschstrassen, z. B. für Bahn oder Auto, stehenden oder fliessenden Gewässern allgemein und generell in Nassbereichen, wo ein permanenter oder temporärer Kontakt der LED-Leuchte mit Wasser und Wasserdampf sowie Chemikaliendämpfe möglich sein soll.

[0244] Die erfindungsgemässe LED-Leuchte kann eine Länge von bis zu mehreren Metern aufweisen. Die LED-Leuchte kann z. B. eine Länge von 5 cm bis zu 6 m aufweisen. Eine typische Länge für eine Rohrleuchte ist z. B. 120 cm.

[0245] Die LED-Leuchte kann z.B. für Wasserdrücke bis 3 bar (entspricht rund 25 m Wassertiefe) oder mehr ausgelegt sein, ohne dass diese z. B. deformiert und die LED-Einheiten beschädigt würden.

[0246] Die grossflächige Wandberührung des Kühlkörper-Profiles mit dem Ummantelungskörper sorgt für eine hohe Festigkeit der LED-Leuchte sowie für eine ausgezeichnete Wärmeableitung. Dadurch lassen sich besonders lichtstarke LED-Einheiten einsetzen.

[0247] Weitere Einsatzgebiete sind Maschinenbau, Schifffahrt, Flugbetrieb, Rettungsdienst, Feuerwehr, Polizei oder Militär.

[0248] Ferner eignen sich gewisse Nutführungsformen der erfindungsgemässe LED-Leuchte dank der Verwendung von Lebensmittel konformen Materialien auch für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie oder Hotellerie.

[0249] Die erfindungsgemässe LED-Leuchte zeichnet sich neben einer Mehrfachverwendung dank auswechselbaren LED-Leuchtmittel auch durch einen klebmittelfreien Zusammenbau von LED-Einschubeinheit, Kühlkörper-Profil, Element zur Lichtverteilung, Ummantelungskörper und Verschluss aus.

[0250] Dank der erfindungsgemässen Konstruktionsart, welche eine effiziente Wärmeableitung von den LED-Einheiten gewährleistet, lassen sich die erfindungsgemässen LED-Leuchten ohne Einbusse an Lebensdauer mit einer hohen Lichtleistung betreiben. Dies ist insbesondere in jenen Anwendungsbereichen interessant, wo die LED-Leuchten einen grossen Bereich, wie z. B. in Tunnels, ausleuchten sollen.

[0251] Im Folgenden wird der Erfindungsgegenstand jeweils anhand von Ausführungsbeispielen, welche in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigen jeweils schematisch:

Figur 1: eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemässen LED-Rohrleuchte;

Figur 2 eine Querschnittsansicht der LED-Rohrleuchte gemäss Figur 1;

Figur 3: eine Querschnittsansicht des Kühlkörper-Profiles der LED-Rohrleuchte nach Figur 1 und 2;

Figur 4: eine Querschnittsansicht einer LED-Einschubeinheit;

Figur 5: eine Draufsicht einer LED-Einschubeinheit gemäss Figur 4;

Figur 6: eine perspektivische Ansicht einer weiteren LED-Rohrleuchte;

Figur 7: Querschnittsansicht einer der Halterung einer LED-Rohrleuchte;

Figur 8: eine Längsquerschnittsansicht durch eine LED-Rohrleuchte;

Figur 9: eine Längsquerschnittsansicht durch ein Verschlusselement;

Figur 10: eine Querschnittsansicht eines ersten Kontaktkörpers;

Figur 11: eine Querschnittsansicht eines zweiten Kontaktkörpers;

Figur 12a: eine perspektivische Ansicht einer weiteren LED-Rohrleuchte;

Figur 12b: eine Querschnittsansicht der LED-Rohrleuchte gemäss Figur 12a;

Figur 13: eine Querschnittsansicht einer weiteren LED-Rohrleuchte;

Figur 14: eine Querschnittsansicht einer weiteren LED-Rohrleuchte;

Figur 15: eine Querschnittsansicht einer weiteren LED-Rohrleuchte;

Figur 16: eine Querschnittsansicht einer weiteren LED-Rohrleuchte;

Figur 17: eine Querschnittsansicht einer weiteren LED-Rohrleuchte;

Figur 18: weitere Ausführungsform eines Verschlusselements.

[0252] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0253] Die LED-Rohrleuchte 1 gemäss **Figur 1** und **2** sowie **Figur 6** umfasst ein Kühlkörper-Längsprofil 2 mit einer als Längsnut 6 ausgebildeten Aufnahmevertiefung, in welche ein LED-Band 9, montiert auf einer Trägerleiste 11, eingeschoben ist. Das LED-Band 9 ist insbesondere auf der Trägerleiste 11 aufgeklebt und bildet mit diesem eine LED-Einschubeinheit 12. Die Trägerleiste 11 ist in Kontakt mit dem Nutboden.

[0254] Die Trägerleiste 11 besteht insbesondere aus Metall, wie Kupfer, Aluminium oder einer Legierung davon oder einem anderen gut wärmeleitenden Werkstoff.

[0255] Das auf der Trägerleiste 11 angeordnete LED-Band 9 enthält eine Mehrzahl von in Längsrichtung L des Kühlkörper-Profils 2 hintereinander in Linie und voneinander beabstandet angeordneten LED-Einheiten 10 (**Figur 4, 5**). Die Trägerleiste 11 bildet in einem Endabschnitt eine Verjüngung aus, welche das Einschieben und Herausziehen der LED-Einschubeinheit 12 vereinfachen soll. Ferner ist im Endabschnitt eine Durchgangsöffnung 34 angeordnet, welche das Einschieben und Herausziehen der LED-Einschubeinheit 12 mittels eines Werkzeuges ermöglichen soll (**Figur 5**).

[0256] Die Einheit aus Kühlkörper-Längsprofil 2 und LED-Einschubeinheit 12 ist in einem lichtdurchlässigen Ummantelungsrohr 3 gekapselt, d. h. in dieses eingeschoben.

[0257] Die Längsnut 6 ist als hinterschnittene Nut ausgebildet und weist auf Höhe des Nutbodens beidseits jeweils eine Hinterschneidung 23 auf. Die Hinterschneidungen 23 bilden Längsführungen für die LED-Einschubeinheit 12 aus. Die LED-Einschubeinheit 12 greift mit seitlichen Längsrandabschnitten 33 der Trägerleiste 11 (siehe auch **Figur 4, 5**) beidseits in die Hinterschneidungen 23 ein.

[0258] Hierbei wird ein Formschluss ausgebildet, welcher verhindert, dass die LED-Einschubeinheit 12 sich radial zum Ummantelungsrohr 3 hin verschieben kann.

[0259] Durch den Formschluss bildet die Trägerleiste 11 mit dem Nutboden ferner einen flächigen Kontakt aus, welcher einen effizienten Wärmeübertrag gewährleistet.

[0260] Die Geometrie der Längsnut 6 ist entsprechend an die Geometrie der LED-Einschubeinheit 12 bzw. dessen Längsrandabschnitte 33 angepasst.

[0261] Das Ummantelungsrohr 3 ist insbesondere aus Kunststoff. Das chemikalien- und witterungsbeständige Ummantelungsrohr 3 ist beispielsweise aus transparentem Teflon.

[0262] Das Ummantelungsrohr 3 und entsprechend sein Querschnittsinnenumfang sind kreisförmig ausgebildet.

[0263] Der Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils 2 weist einen Kreisbogenabschnitt 27 (Kontaktbogenabschnitt) auf. Das Kühlkörper-Profil 2 liegt mit seinem Kreisbogenabschnitt 27 bündig am Ummantelungsrohr 3 an und bildet so mit diesem einen flächigen Kontakt aus.

[0264] Auf dem LED-Band 9 bzw. auf der LED-Einschubeinheit 12 kann auch eine Steuerungselektronik 39 (siehe z. B. **Figur 6**) für die LED-Einheiten 10 angeordnet sein. Die Steuerungselektronik 39 ist entsprechend ebenfalls in der Längsnut 6 angeordnet.

[0265] Die Tiefe der Längsnut 6, ist insbesondere so gewählt, dass die in der Längsnut 6 angeordneten Elektronik-Komponenten, insbesondere LED-Einheiten 10, zum Ummantelungsrohr 3 hin nicht über die Längsnut 6 hinausragen.

[0266] Der Querschnitt des Ummantelungsrohrs 3 bildet einen ungestützten Kreisbogenabschnitt aus, welcher zusammen mit der Längsnut 6 einen Leuchtenhohlraum 26 einschliesst.

[0267] Die Längsnut 6 wird in Querschnittsansicht seitlich von zwei Profilflanken 25a, 25b begrenzt. Das Ummantelungsrohr 3 liegt den Profilflanken 25a, 25b aussenseitig an und wird durch diese gestützt bevor dieses in den ungestützten Kreisbogenabschnitt 29 über der Längsnut 6 übergeht.

[0268] Umfasst die LED-Leuchte 1 mehrere Aufnahmevertiefungen bzw. Längsnuten 6, so werden die Profilflanken 25a, 25b unter anderem auch durch den Längssteg zwischen zwei Längsnuten 6 ausgebildet.

[0269] Seitlich von der Aufnahmevertiefung bzw. Längsnut 6 bildet das Kühlkörper-Profil 2 Auflageschultern 37a, 37b aus, welchen eine Diffusor-Leiste 36 mit seitlichen Längsrandabschnitten aufliegt. Die Auflageschultern 37a, 37b werden seitlich nach aussen durch die Profilflanken 25a, 25b begrenzt. Die Diffusor-Leiste 36 dient dem gleichmässigen Streuen des durch die LED-Einheiten 10 in den Leuchtenhohlraum 26 emittierten Lichts. So sorgt die Diffusor-Leiste 36 beispielsweise für eine Veränderung der Lichtverteilung sowie der Licht-Intensität. Die LED-Einheiten 10 strahlen nun das Licht in den Leuchtenhohlraum 26 durch den Diffusor 36 hindurch zum Ummantelungsrohr 3 hin ab.

[0270] Durch die besondere Ausbildung von Ummantelungsrohr 3, Kühlkörper-Profil 2 und Kontaktbogenabschnitt 27 zwischen Ummantelungsrohr 3 und Kühlkörper-Profil 2 ist der Leuchtenhohlraum 26 auch in Unterwasseranwendungen bei Wasserdrücken von bis 3 bar formstabil.

[0271] Gemäss **Figur 3** enthält das Kühlkörper-Profil 2 auf seiner, der Längsnut 6 gegenüber liegenden Seite eine weitere Ausnehmung 13 bzw. Vertiefung, in welcher eine Sensoreinheit (nicht gezeigt) angeordnet werden kann. Die Sensoreinheit umfasst einen Temperatursensor zum Messen der Temperatur des Kühlkörper-Profils 2 sowie einen Wärmeschutzschalter, welcher bei einer Überhitzung die Stromzufuhr zu den LED-Einheiten 10 unterbricht. Die Ausnehmung 13 kann über die Längserstreckung der LED-Leuchte 1 durchgehend sein oder auch in Profillängsrichtung L von begrenzter Ausdehnung sein. Die Ausnehmung für die Sensoreinheit wie auch die Sensoreinheit selbst sind allerdings optional.

[0272] Das Ummantelungsrohr 3 erstreckt sich an beiden Endabschnitte 30, 31 der LED-Rohrleuchte 1 über das Kühlkörper-Profil 2 hinaus. In diese Endabschnitte 30, 31 ist jeweils ein Verschlussstopfen 4, 5 zum wasserdichten Verschliessen der LED-Leuchte eingeschoben (siehe auch **Figur 8**). In einem der Endabschnitte weist der Verschlussstopfen 4 eine

Leitungsdurchführung zur Durchführung einer elektrischen Leitungsverbindung 7, z. B. eines Elektrokabels, auf, welches die Versorgung des LED-Bandes 9 mit elektrischer Energie gewährleistet. Die Ummantelung des Elektrokabels 7 kann beispielsweise aus einem Fluorpolymer der oben genannten Art sein.

[0273] Wie nachfolgend noch detaillierter erläutert, ist der Verschlussstopfen 4, 5 jeweils über eine Befestigungsschraube 8 mit Unterlagscheibe 16 im Endabschnitt 30 des Ummantelungsrohrs 3 befestigt.

[0274] Die LED-Leuchte 1 gemäss Ausführungsform nach **Figur 6** ist dagegen noch nicht endseitig verschlossen.

[0275] Die **Figur 7** zeigt eine Ausführungsform einer Leuchtenhalterung 124 einer LED-Rohrleuchte 101, welche jeweils in einem Ummantelungsrohr 103 angeordnetes Kühlkörper-Profil 2 mit einer LED-Einschubeinheit enthält. Am Aussenumfang des Kühlkörper-Profiles 2 erstreckt sich ein kreisbogenförmiger Kontaktabschnitt (Kontaktbogenabschnitt 27), welchem das Ummantelungsrohr 103 anliegt. Gezeigt wird allerdings nur ein Ausschnitt aus dem Bereich der Leuchtenhalterung 124.

[0276] Das Ummantelungsrohr 103 bildet im Bereich der Leuchtenhalterung 124 eine Öffnung 126 aus. Das Kühlkörper-Profil 2 ist im Bereich der Öffnung 126 mit der Leuchtenhalterung 124 verbunden, insbesondere flächig verbunden. Auf diese Weise wird eine zusätzliche, effektive Wärmeabfuhr über die Leuchtenhalterung 124 erzielt. Die Öffnung 126 ist im Bereich des Kontaktbogenabschnitts 27 angeordnet.

[0277] Die **Figur 8** zeigt einen Längsquerschnitt einer LED-Rohrleuchte 1, 41, 51, 61, 71, 81 wie sie beispielsweise in den Figuren 1 oder 12a gezeigt ist, und welche die Merkmale der Ausführungsformen nach **Figur 1** bis 3, 12a sowie 13 bis 16 aufweisen kann. Das heisst, in der Darstellung nach **Figur 8** geht es weniger um die Ausbildung und Anordnung von LED-Einschubeinheiten aufnehmenden Aufnahmevertiefungen, sondern um den Verschluss der LED-Rohrleuchte 1, 41, 51, 61, 71, 81.

[0278] Das Ummantelungsrohr 3 gemäss **Figur 8** erstreckt sich an beiden Endabschnitten 30, 31 der LED-Leuchte 1, 41, 51, 61, 71, 81 über das Kühlkörper-Profil 2, 42, 52, 62, 72, 82 hinaus. Beide Endabschnitte 30, 31 sind über einen in den Endabschnitt 30, 31 eingeschobenen Verschlussstopfen 14a, 14b wasserdicht verschlossen. Hierzu weist der Verschlussstopfen 14a, 14b jeweils eine Durchführung für eine Befestigungsschraube 8 auf, welche durch den Verschlussstopfen 14a, 14b hindurch in ein Gewindeloch am Kühlkörper-Profil 2, 42, 52, 62, 72, 82 greift. Zwischen Schraubenkopf und aussen liegender Stirnseite des Verschlussstopfens 14a, 14b ist eine Unterlagscheibe 16 angeordnet, welche als Kraftübertragungselement dient. Durch das Hineinschrauben der Befestigungsschraube 8 in das Gewindeloch am Kühlkörper-Profil 2, 42, 52, 62, 72, 82 wird der Verschlussstopfen 14a, 14b in den Endabschnitt 30, 31 hineingeschoben und verschliesst nicht nur die LED-Rohrleuchte 1, 41, 51, 61, 71, 81 sondern dichtet diese auch gegen aussen ab.

[0279] An einem der Endabschnitte 30 weist der Verschlussstopfen 14b eine Durchführung für ein Elektroleitungskabel 7 auf. Zwischen dem Kühlkörper-Profil 2, 42, 52, 62, 72, 82 und dem Verschlussstopfen 14b sind ein erster und zweiter Kontaktkörper 17, 18 angeordnet. Die beiden Kontaktkörper 17, 18 weisen jeweils eine Durchgangsöffnung 32 zum Durchführen der Befestigungsschraube 8 auf (siehe Figuren 10 und 11).

[0280] Ein erster Kontaktkörper 17 grenzt an das Kühlkörper-Profil 2, 42, 52, 62, 72, 82, bzw. ist auf dessen Seite angeordnet und ist mit einer ersten und zweiten Leitungslitze 21, 22 verbunden, welche den Plus- und Minuspol definieren. Die Leitungslitzen 21, 22 sind mit Kontaktelementen 19, 20 verbunden, über welche der elektrische Kontakt zum zweiten Kontaktkörper 18 hergestellt wird. Die Kontaktelemente 19, 20 definieren den Plus- und Minuspol. Die Leitungslitzen sind mit dem LED-Band 9 verbunden und gewährleisten die Versorgung des LED-Bandes 9 mit elektrischer Energie.

[0281] Ein zweiter Kontaktkörper 18 grenzt an die innen liegende Stirnseite des Verschlussstopfens 14b, bzw. ist auf dessen Seite angeordnet, und ist mit einer ersten und zweiten Leitungslitze 21, 22 verbunden, welche den Plus- und Minuspol definieren. Die Leitungslitzen 21, 22 sind mit Kontaktelementen 19, 20 verbunden, über welche der elektrische Kontakt zum ersten Kontaktkörper 17 hergestellt wird. Die Kontaktelemente 19, 20 definieren den Plus- und Minuspol. Die Leitungslitzen 21, 22 sind mit dem Elektroleitungskabel 7 elektrisch leitend verbunden bzw. werden durch dieses ausgebildet.

[0282] Beim Verschliessen der LED-Leuchte 1, 41, 51, 61, 71, 81 wird, wie oben beschrieben, durch Festziehen der Befestigungsschraube 8 der Verschlussstopfen 14b in den Endabschnitt 30, 31 des Ummantelungsrohrs 3 getrieben. Bei diesem Vorgang wird der zweite Kontaktkörper 18 gegen den ersten Kontaktkörper 17 gedrückt, wobei die Kontaktelemente 19, 20 der beiden Kontaktkörper 17, 18 einander berühren und einen elektrisch leitenden Kontakt zwischen dem Elektroleitungskabel 7 und dem LED-Band 9 herstellen. Da die beiden Kontaktkörper 17, 18 durch die festgezogene Befestigungsschraube 8 über den Verschlussstopfen 14b gegeneinander gedrückt werden, brauchen die beiden Kontaktkörper 17, 18 nicht zusätzlich mechanisch miteinander verbunden zu werden.

[0283] Im Weiteren ist über den Endabschnitten 30, 31 jeweils ein Halterungsring 24 angebracht. Dieser kann über einen Reibschluss auf dem Ummantelungsrohr 3 fixiert sein. An den Halterungsring 24 können nun Befestigungsmittel (nicht gezeigt) zum Befestigen der LED-Leuchte 1, 41, 51, 61, 71, 81 an einer Wand oder Decke angebracht werden.

[0284] Das als Verschlussstopfen ausgebildete Verschlusselement gemäss **Figur 9** zeichnet sich durch eine zylindrische Grundform aus. An seinem Aussenumfang weist der Verschlussstopfen 14a, 14b mehrere entlang der Längsachse L des Verschlussstopfens 14a, 14b und voneinander beabstandet angeordnete Dichtungswülste 15 auf. Die Dichtungswülste

15 werden beim Einschieben des Verschlussstopfens 14a, 14b gegen die Innenwand des Ummantelungsrohrs 3 gedrückt bzw. gepresst und sorgen analog zu bekannten O-Ring-Dichtungsanordnungen für die Dichtigkeit der LED-Leuchte 1, 41, 51, 61, 71, 81.

[0285] Die LED-Rohrleuchte 41 nach **Figur 12a** und **12b** zeichnet sich durch ein in einem Ummantelungsrohr 3 gehaltenen Kühlkörper-Profil 42 aus, welches entlang seines Querschnittsaussenumfanges drei Aufnahmevertiefungen bzw. Längsnuten 6 ausbildet, welche jeweils eine LED-Einschubeinheit 12 mit einem radial nach aussen gerichteten LED-Band 9 aufnehmen. Die LED-Einschubeinheiten 12 bzw. deren LED-Bänder 9 verlaufen in Profillängsrichtung L parallel zueinander.

[0286] Die Ausbildung der Aufnahmevertiefungen 6 sowie der LED-Einschubeinheit 12 und deren Anordnung relativ zueinander sowie die dazugehörige Montage entspricht jener von Ausführungsbeispiel nach Figur 1 bis 3.

[0287] Zwischen zwei Aufnahmevertiefungen 6 wird jeweils ein Längssteg 28 ausgebildet, welcher die beiden Aufnahmevertiefungen 6 voneinander abgrenzt, und welcher zum Ummantelungsrohr 3 hin einen Kontaktbogenabschnitt 27 ausbildet, an welchem das Ummantelungsrohr 3 anliegt. Die Längssteg 28 bilden zu den Aufnahmevertiefungen 6 hin entsprechende Profillanken aus.

[0288] Das Verschliessen der LED-Leuchte 41 gemäss den Figuren 12a und 12b kann in analoger Weise wie bei der LED-Leuchte 1 gemäss Figur 1 und 2 erfolgen. In der Figur 12a ist der Endabschnitt mit dem Verschluss allerdings nicht gezeigt.

[0289] Die Ausführungsformen nach **Figur 13 bis 16** zeigen Abwandlungen der Ausführungsformen nach Figur 1 und 12a gemäss welchen sich die LED-Leuchte 51, 61, 71, 81 durch die unterschiedliche Anzahl der Aufnahmevertiefungen 6 im Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils 52, 62, 72, 82 und der darin angeordneten LED-Einschubeinheiten 12 unterscheiden.

[0290] So weist die Ausführungsform nach **Figur 13** zwei Aufnahmevertiefungen 6 bzw. LED-Einschubeinheiten 12, die Ausführungsform nach **Figur 14** vier Aufnahmevertiefungen 6 bzw. LED-Einschubeinheiten 12, die Ausführungsform nach **Figur 15** fünf Aufnahmevertiefungen 6 bzw. LED-Einschubeinheiten 12 und die Ausführungsform nach **Figur 16** acht Aufnahmevertiefungen 6 bzw. LED-Einschubeinheiten 12 auf, welche entlang des Aussenumfanges des Kühlkörper-Profils angeordnet sind.

[0291] Gemäss der Ausführungsform nach **Figur 16** ist das Kühlkörper-Profil 82 vollumfänglich mit LED-Einschubeinheiten 12 bestückt. Die Aufnahmevertiefungen 6 sind hierbei in regelmässigen Abständen zueinander am Kühlkörper-Profil 82 angeordnet.

[0292] Gemäss der Ausführungsform einer LED-Leuchte 91 nach **Figur 17** ist das Kühlkörper-Profil 92 nicht wie in den vorangehenden Beispielen als Vollprofil sondern als Hohlprofil, d.h. als Rohrprofil mit einem Rohrhohlraum 95 ausgebildet. Der Rohrhohlraum 95 wird durch eine Rohrrinnenfläche 93 begrenzt, welche eine Kühlfläche zur Wärmeabgabe an die Umgebung ausbildet.

[0293] In vorliegender Ausführungsform sind vier LED-Einschubeinheiten 12 in jeweils einer Längsnut 6 parallel zur Profillängsachse L am Aussenumfang des Kühlkörper-Profils 92 angeordnet. Analog zu den vorangehenden Ausführungsformen kann auch eine andere Anzahl von Aufnahmevertiefungen 6 mit LED-Einschubeinheiten 12 in Betracht gezogen werden.

[0294] In den Ausführungsbeispielen gemäss den Figuren 12 bis 17 sind keine Diffusorenleisten gezeigt. Grundsätzlich gilt jedoch, dass die Ausbildung der Kühlkörper-Profile 52, 62, 72, 82, z. B. der Aufnahmevertiefungen 6 sowie die Montage der LED-Einschubeinheiten 12 und der Diffusor-Leisten 36 in den Aufnahmevertiefungen 6 jener des Ausführungsbeispiels nach Figur 1 bis 3 entspricht bzw. entsprechen kann.

[0295] Die **Figur 18** zeigt beispielhaft ein ring- bzw. rohrförmiges Verschlusselement 94 zum Verschliessen einer LED-Leuchte 91 mit einem rohrförmigen Kühlkörper-Profil 92. In diesem Kontext ist wichtig, dass das Verschlusselement 94 und das Kühlkörper-Profil 92 einen unterbrochlenen Durchgang zwecks freier Zirkulation der Luft ausbilden. Das heisst, die Luft soll insbesondere durch das eine Ende der LED-Leuchte 91 in das Innere des Kühlkörper-Profils 92 einströmen und durch das andere Ende wieder aus diesen ausströmen können.

[0296] Da Aufnahmevertiefungen 6 im Kühlkörperprofil 2 bzw. der Leuchtenhohlraum 26 dennoch durch das ringförmige Verschlusselement gegen aussen verschlossen und abgedichtet wird, ist auch hier für wasserdichte Verhältnisse gesorgt.

Patentansprüche

1. LED-Leuchte (1), enthaltend ein Kühlkörper-Profil (2) mit mindestens einem am Kühlkörper-Profil (2) angeordneten LED-Band (9), enthaltend eine Mehrzahl von LED-Einheiten (10), wobei das Kühlkörper-Profil (2) mit dem mindestens einen LED-Band (9) in einem lichtdurchlässigen Ummantelungskörper (3) gekapselt ist, und das mindestens eine LED-Band (9) zu einem zwischen Ummantelungskörper (3) und Kühlkörper-Profil (2) ausgebildeten Leuchtenhohlraum (26) hin gerichtet ist, und der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungskörpers (3) und der Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils (2) jeweils mindestens einen Kontaktabschnitt (27) ausbilden, und der Ummantelungskörper (3) und das Kühlkörper-Profil (2) im Bereich des Kontaktabschnitts (27) einander anliegen.

2. LED-Leuchte (1) gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlkörper-Profil (2) mindestens eine Aufnahmevertiefung (6) aufweist und das mindestens eine LED-Band (9) in der mindestens einen Aufnahmevertiefung (6) angeordnet ist.
3. LED-Leuchte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmevertiefung (6) so ausgelegt ist, dass das LED-Band (9) zum Ummantelungskörper (3) hin nicht über die Aufnahmevertiefung (6) hinausragt.
4. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem LED-Band (9) und dem Ummantelungskörper (3) ein Element zur Lichtverteilung, insbesondere ein Diffusor (36) zum Verteilen bzw. Streuen des durch die LED-Einheiten (10) in den Leuchtenhohlraum (26) emittierten Lichts angeordnet ist.
5. LED-Leuchte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Element zur Lichtverteilung (36) über der Aufnahmevertiefung (6) angeordnet ist und insbesondere diese abdeckt.
6. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 4 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Element zur Lichtverteilung (36) auf seitlich von der Aufnahmevertiefung (6) angeordneten Auflageschultern (37a, 37b) dem Kühlkörper-Profil (2) aufliegt.
7. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Element zur Lichtverteilung (36) durch das Kühlkörper-Profil (2) und den sich über den Leuchtenhohlraum (26) wölbenden Ummantelungskörper (3) gegen eine radiale Verschiebung fixiert ist.
8. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlkörper-Profil (2) seitlich angeordnete Profilflanken (25a, 25b) enthält, welchen der Ummantelungskörper (3) anliegt, und welche die Aufnahmevertiefung (6) bzw. die Auflageschultern (36) jeweils seitlich begrenzen.
9. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Kontaktabschnitt (27) bis zu den Auflageschultern (37a, 37b) bzw. bis in die seitlich angeordneten Profilflanken (25a, 25b) erstreckt.
10. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Ummantelungskörper (3) bogenförmig über die Auflageschultern (37a, 37b) wölbt und so das Element zur Lichtverteilung (36) gegen das Kühlkörper-Profil (2) fixiert.
11. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Element zur Lichtverteilung (36) streifenförmig ausgebildet ist.
12. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine LED-Band (1) Teil einer LED-Einschubeinheit (12) ist, welche als Auswechselteil ausgebildet und insbesondere über eine Form- und/oder Kraftschlussverbindung mit dem Kühlkörper-Profil (2) verbunden ist, derart dass die LED-Einschubeinheit (12) gegen eine Verschiebung quer zur Längsachse (L) gesichert ist.
13. LED-Leuchte nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine LED-Einschubeinheit (12) einen Trägerstreifen (11), insbesondere eine Trägerleiste umfasst, wobei das LED-Band (9) auf dem Trägerstreifen (11) angeordnet ist.
14. LED-Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägerstreifen (11) als Kühlkörper ausgebildet ist und zusammen mit dem Kühlkörper-Profil (2) eine Kühlkörpereinheit zur Ableitung der Wärme von den LED-Einheiten (10) ausbildet.
15. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die LED-Einschubeinheit (12) in seitlich in der Aufnahmevertiefung (6) des Kühlkörperprofils (2) angeordneten Führungen (23) axial eingeschoben ist.
16. LED-Leuchte nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungen (23) seitlich in der Aufnahmevertiefung (6) des Kühlkörperprofils (2), insbesondere seitlich vom Boden der Aufnahmevertiefung (6) angeordnete Führungslängsnuten sind.
17. LED-Leuchte (1) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungslängsnuten (23) seitliche Hinterschnidungen in der Aufnahmevertiefung (6) sind, in welche die LED-Einschubeinheit (12) seitlich eingreift.
18. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Ummantelungskörper (3) und das Kühlkörper-Profil (2) derart ausgebildet sind, dass der Ummantelungskörper (3) mit mindestens 40% seines Querschnittsinnenumfangs dem Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils (2) anliegt.
19. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnittsinnenumfang des Ummantelungskörpers (3) kreisförmig ist und der Querschnittsaussenumfang des Kühlkörper-Profils (2) mindestens einen Kreisbogenabschnitt (27) ausbildet, und das Kühlkörper-Profil (2) mit seinem mindestens einen Kreisbogenabschnitt (27) dem Ummantelungskörper (3) anliegt.
20. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Ummantelungskörper (3) aus einem Fluorpolymer, insbesondere aus einem Fluorisierten Elastomer, aus einem Perfluoralkoxy-Copolymer (PFA) oder Ethylen/Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFE) besteht.
21. LED-Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Ummantelungskörper (3) mindestens einen den Leuchtenhohlraum (26) begrenzenden, ungestützten Querschnittsumfangsabschnitt (29) aufweist.

22. LED-Leuchte nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der ungestützte Querschnittsumfangsabschnitt (29) einen Kreisbogen ausbildet.
23. LED-Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Ummantelungskörper (3) an mindestens einem der beiden Endabschnitte (30, 31) der LED-Leuchte (1) über das Kühlkörper-Profil (2) hinaus erstreckt und in dem mindestens einen Endabschnitt (30, 31) ein Verschlusselement (14a, 14b) mit mindestens einem, insbesondere axialen, Abschnitt in den Ummantelungskörper (3) eingelassen ist, welcher die mindestens eine LED-Einschubeinheit (12) am Kühlkörper-Profil (2) nach aussen abdichtet bzw. die LED-Leuchte (1) nach aussen verschliesst.
24. LED-Leuchte (1) nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlusselement (14a, 14b) ein Verschlussstopfen ist, welcher am Aussenumfang insbesondere mindestens einen umlaufenden Dichtungswulst (15) aufweist.
25. LED-Leuchte (91) nach einem der Ansprüche 23 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlkörper-Profil (92) ein Hohlprofil ist und das Verschlusselement (94) ringförmig ist, wobei das Kühlkörper-Profil (92) zusammen mit dem ringförmigen Verschlusselement (94) einen durchgängigen Kühlkanal ausbilden.
26. LED-Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Ummantelungskörper (3) an mindestens einem der beiden Endabschnitte (30, 31) der LED-Leuchte (1) über das Kühlkörper-Profil (2) hinaus erstreckt und in dem mindestens einen Endabschnitt (30, 31) im Ummantelungskörper (3) ein erster Kontaktkörper (17), welcher über elektrische Leiter (21, 22) mit dem LED-Band (9) verbunden ist, sowie ein zweiter Kontaktkörper (18), welcher elektrisch leitend mit einer elektrischen Zufuhrleitung (7) verbunden ist, angeordnet sind, und die beiden Kontaktkörper (17, 18) zur Durchleitung elektrischer Energie von der elektrischen Zufuhrleitung (7) zum LED-Band (9) über elektrische Kontakte (19, 20) an den Kontaktkörpern (17, 18) jeweils miteinander elektrisch leitend gekoppelt sind.

Fig. 1

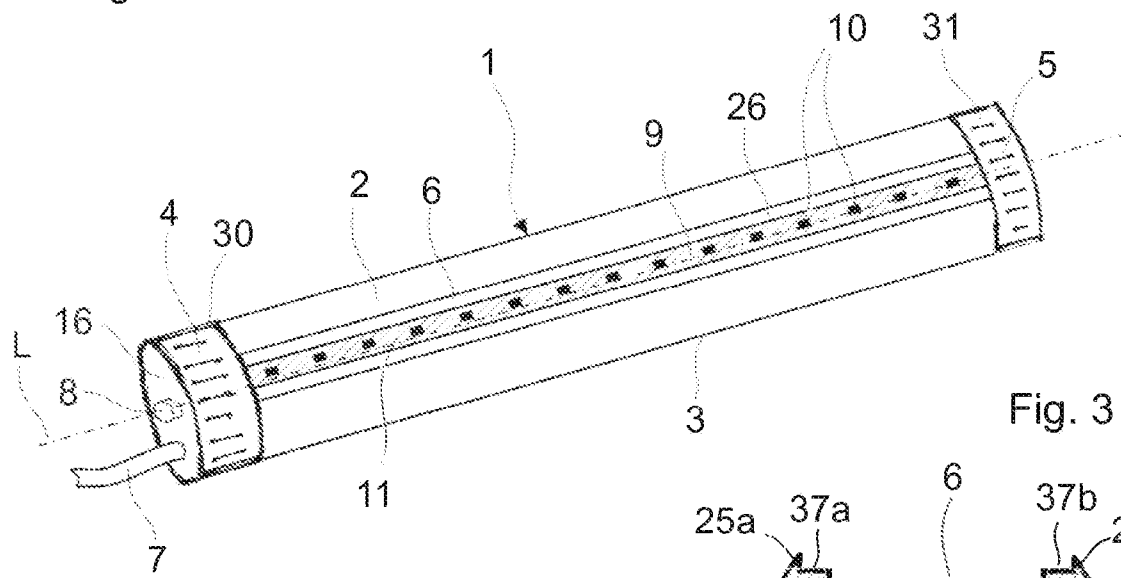


Fig. 3

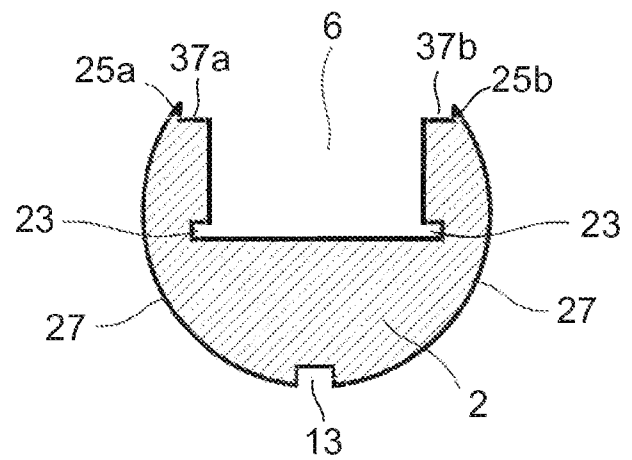


Fig. 2

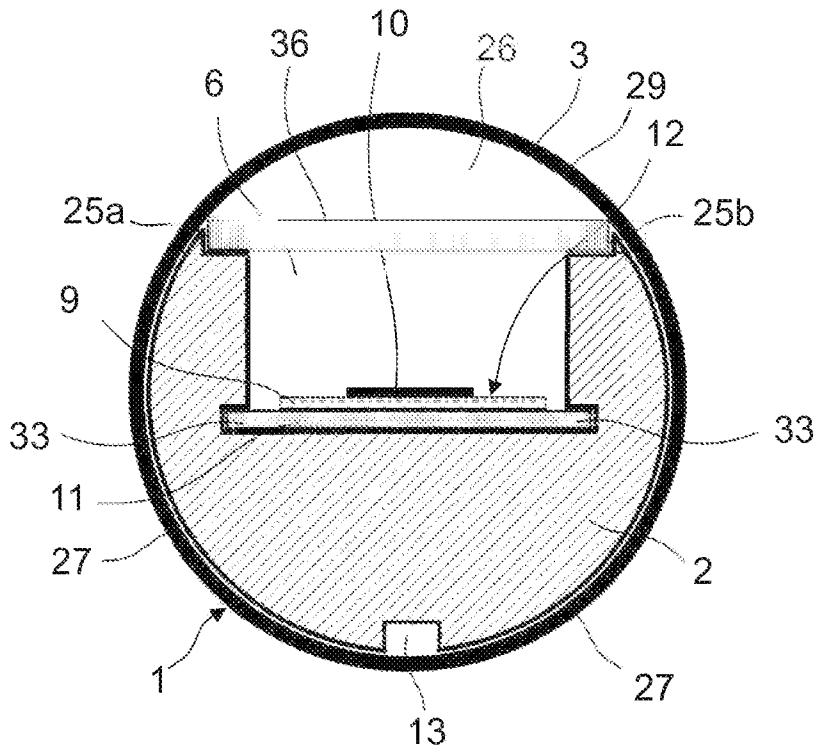


Fig. 4

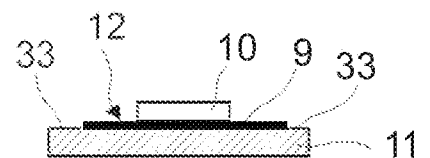


Fig. 5

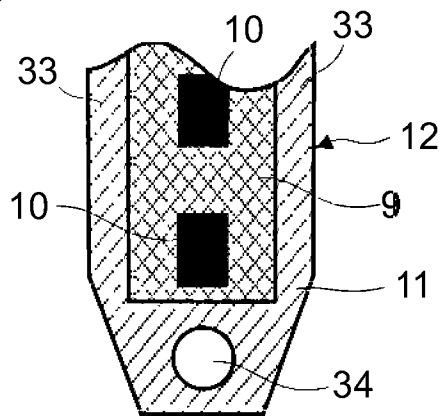


Fig. 7

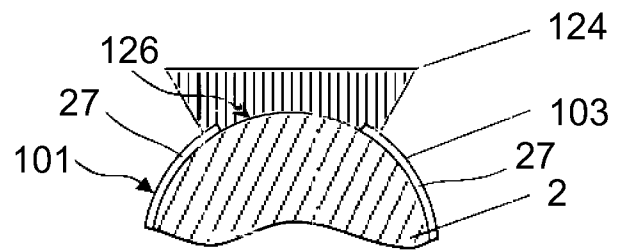


Fig. 6

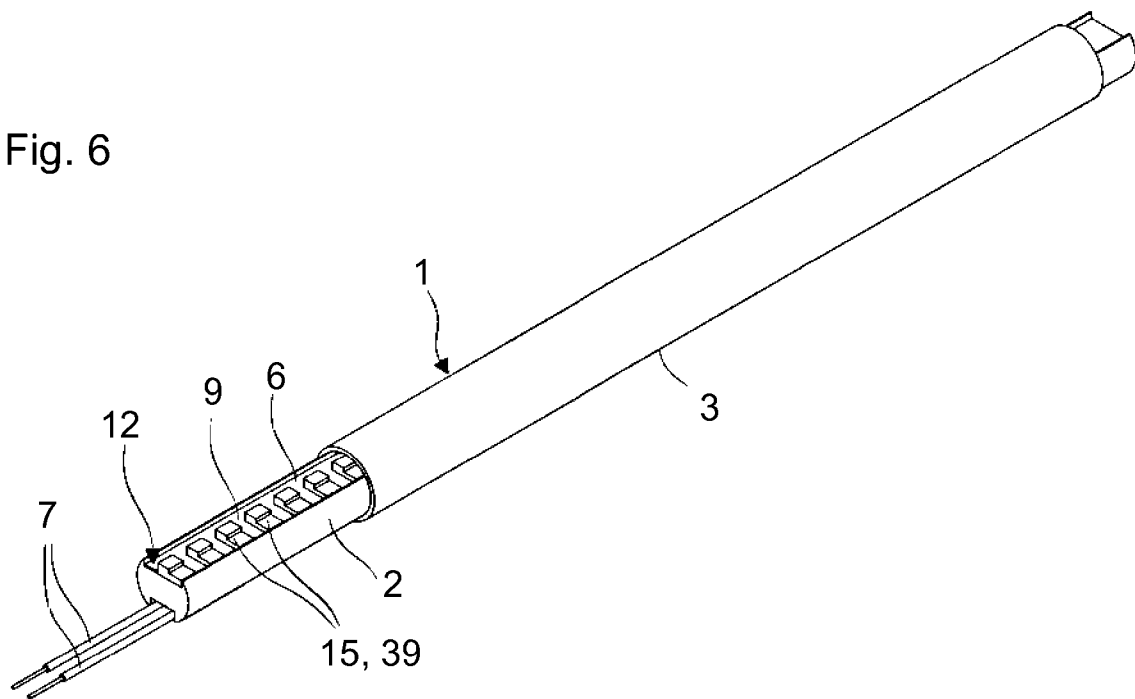


Fig. 8

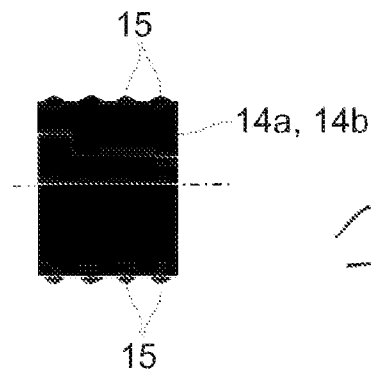
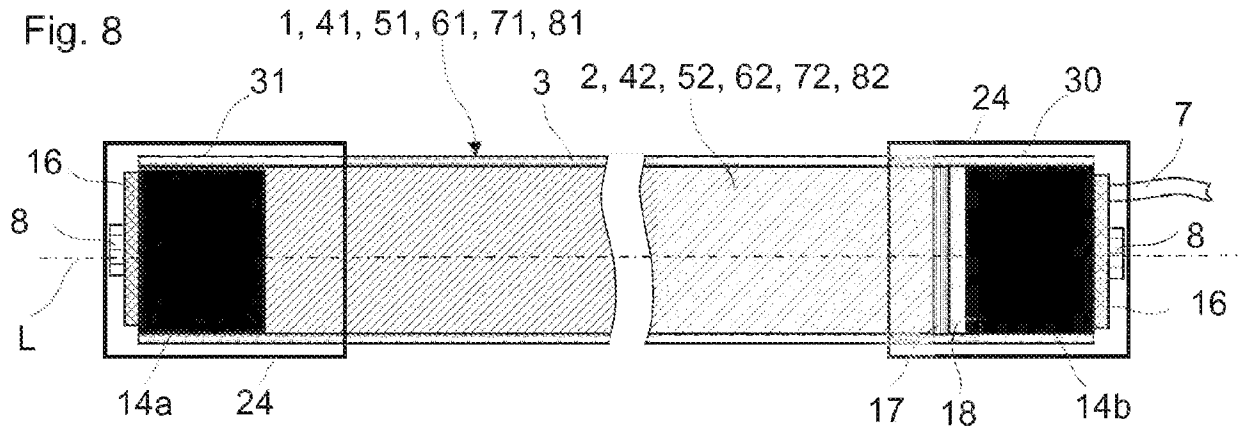


Fig. 9

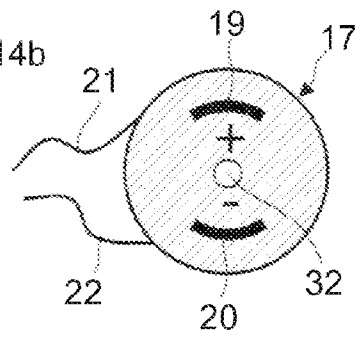


Fig. 10

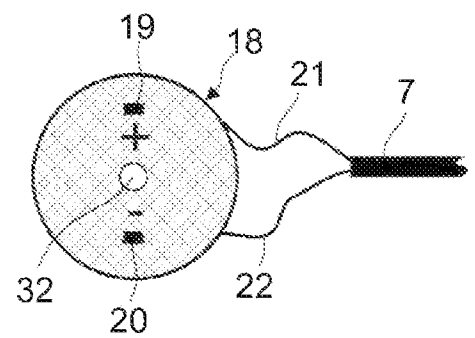


Fig. 11

Fig. 12a

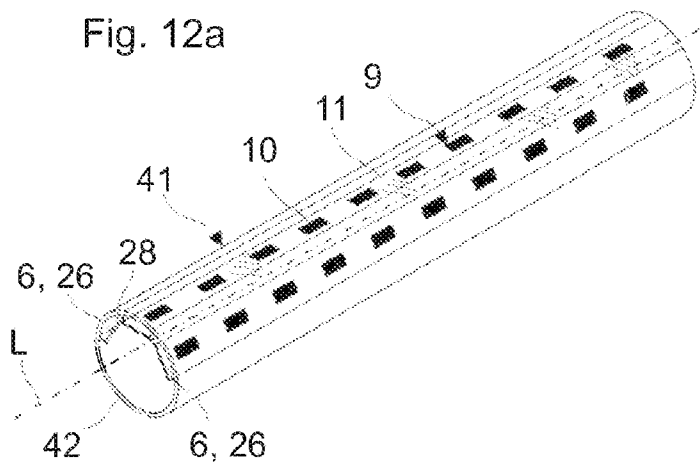


Fig. 12b

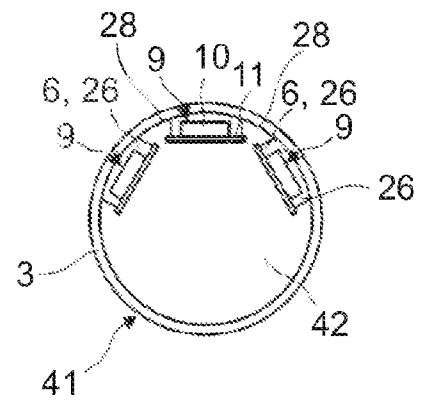


Fig. 13

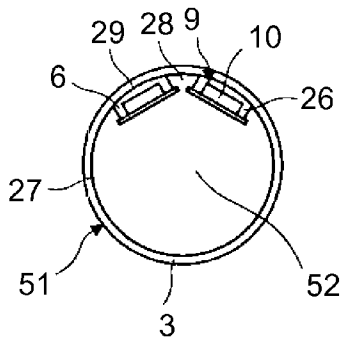


Fig. 14

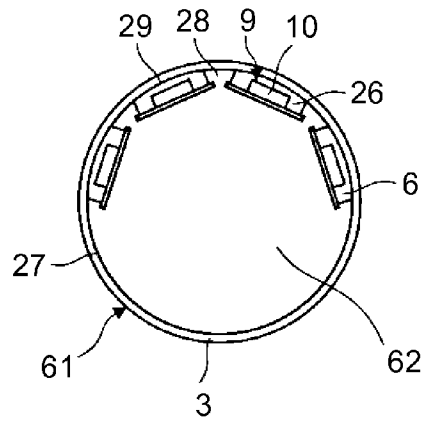


Fig. 15

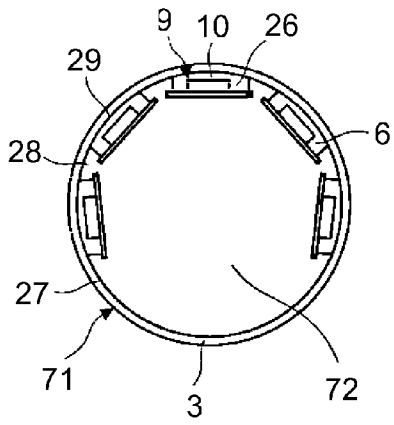


Fig. 16

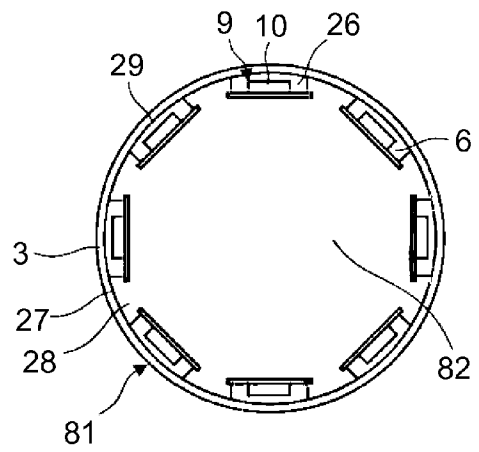


Fig. 17

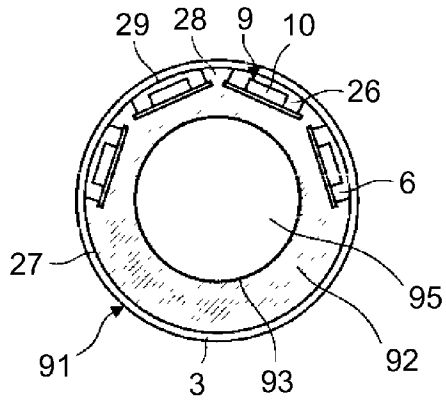
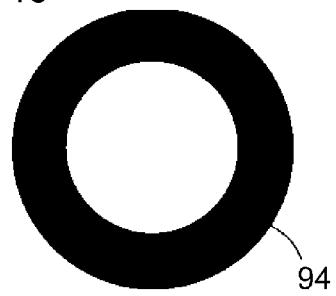


Fig. 18



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS P5234 CH						
Nationales Aktenzeichen 14082022	Anmeldedatum 24-11-2022						
Anmeldeland CH	Beanspruchtes Prioritätsdatum						
Anmelder (Name) Ferdinand Pflegahrt							
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art 20-02-2023	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat SN83261						
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben) Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC Siehe Recherchenbericht							
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Recherchierter Mindestprüfstoff</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%;">Klassifikationssystem</td> <td>Klassifikationssymbole</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IPC</td> <td>Siehe Recherchenbericht</td> </tr> </table> Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen		Recherchierter Mindestprüfstoff		Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	IPC	Siehe Recherchenbericht
Recherchierter Mindestprüfstoff							
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole						
IPC	Siehe Recherchenbericht						
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)							
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)							

Formblatt PCT/ISA 201 A (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 14082022

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. F21S4/28	F21V19/00	F21V29/506 F21V29/71
ADD. F21V19/04	F21Y115/10	F21Y103/10 F21Y107/30 F21W131/401
F21V17/10	F21V31/00	
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F21S F21V F21Y		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 3 130 846 A1 (PFLEGHART FERDINAND [CH])	1-3, 8,
	15. Februar 2017 (2017-02-15)	18-24
Y	* das ganze Dokument *	4-7,
		9-17, 25,
		26

X	JP 2014 157755 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP; MITSUBISHI ELECTRIC CORP)	1-9, 11,
	28. August 2014 (2014-08-28)	12, 18-24
Y	* Absätze [0009] - [0017]; Abbildung 1 *	10,
	* Absätze [0037] - [0039]; Abbildung 3 *	13-17,
		25, 26

X	DE 10 2015 203214 A1 (OSRAM GMBH [DE])	1-10, 12,
	25. August 2016 (2016-08-25)	18-24
Y	* Absätze [0075] - [0078]; Abbildung 8 *	13-17,
		25, 26

	---/--	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art		Absenddatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
17. Mai 2023		
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Thibaut, Arthur

3

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 14082022

C.(Fortsetzung), ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KR 2020 0100442 A (ILED [KR]) 26. August 2020 (2020-08-26)	1-3, 8, 12, 15-26
Y	* das ganze Dokument *	4-7, 9-11, 13, 14
X	----- CN 203 099 392 U (DONGGUAN KINGSUN OPTOELECT CO) 31. Juli 2013 (2013-07-31)	1-3, 8, 12, 15-24
Y	* das ganze Dokument *	4-7, 9-11, 13, 14, 25, 26
Y	----- US 2012/236562 A1 (TRAN BINH [CA]) 20. September 2012 (2012-09-20) * Absätze [0038] - [0041]; Abbildungen 1-4 *	12-17
Y	----- US 2010/328947 A1 (CHANG CHUNG-MIN [TW] ET AL) 30. Dezember 2010 (2010-12-30) * Absätze [0025] - [0027]; Abbildungen 1-3 *	12-17
Y	----- US 2015/198322 A1 (SU JUNG-CHIEH [TW]) 16. Juli 2015 (2015-07-16) * das ganze Dokument *	25
Y	----- US 2012/162987 A1 (LIU TAY-JIAN [TW] ET AL) 28. Juni 2012 (2012-06-28) * Absätze [0032] - [0040]; Abbildungen 3-5 *	26
Y	----- FR 2 285 572 A2 (SAMMODE [FR]) 16. April 1976 (1976-04-16) * das ganze Dokument *	26

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 14082022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3130846	A1	15-02-2017	KEINE
JP 2014157755	A	28-08-2014	JP 6129575 B2 17-05-2017 JP 2014157755 A 28-08-2014
DE 102015203214	A1	25-08-2016	DE 102015203214 A1 25-08-2016 US 2016245477 A1 25-08-2016
KR 20200100442	A	26-08-2020	KEINE
CN 203099392	U	31-07-2013	KEINE
US 2012236562	A1	20-09-2012	KEINE
US 2010328947	A1	30-12-2010	TW 201100711 A 01-01-2011 US 2010328947 A1 30-12-2010
US 2015198322	A1	16-07-2015	TW 201527690 A 16-07-2015 US 2015198322 A1 16-07-2015
US 2012162987	A1	28-06-2012	CN 102537696 A 04-07-2012 US 2012162987 A1 28-06-2012
FR 2285572	A2	16-04-1976	KEINE