



(11)

EP 4 571 182 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.06.2025 Patentblatt 2025/25

(21) Anmeldenummer: **23215856.8**

(22) Anmeldetag: **12.12.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F21V 15/01 ^(2006.01) **F21V 23/00** ^(2015.01)
F21V 31/00 ^(2006.01) **F21V 31/04** ^(2006.01)
F21Y 105/10 ^(2016.01) **F21Y 107/70** ^(2016.01)
F21Y 115/10 ^(2016.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F21V 31/005; F21V 15/01; F21V 23/008;
F21V 31/04; F21Y 2105/10; F21Y 2107/70;
F21Y 2115/10

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

(71) Anmelder: **Carpetlight GmbH**
22763 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHMIDT ZUR NEDDEN, Laura**
22391 Hamburg (DE)
• **MEYER, Daniela**
22359 Hamburg (DE)
• **CHROST, Sebastian**
22926 Ahrensburg (DE)
• **SCHMIDT ZUR NEDDEN, Götz**
22391 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Seemann & Partner Patentanwälte mbB**
Raboisen 6
20095 Hamburg (DE)

(54) **BELEUCHTUNGSEINHEIT MIT FLEXIBLEM FLÄCHENBELEUCHTUNGSKÖRPER UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER BELEUCHTUNGSEINHEIT**

(57) Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinheit, umfassend einen flexiblen Flächenbeleuchtungskörper und eine Steuereinheit. Der Flächenbeleuchtungskörper umfasst ein flächiges Trägermaterial mit einem, insbesondere textilbasierten, flexiblen flächigen Schaltungsträger, der auf einer Vorderseite mit einer Mehrzahl von Leuchtmitteln bestückt ist, die durch im oder am Schaltungsträger ausgebildete elektrische Leitungen verschaltet sind. Die Steuereinheit umfasst ein an einem Rand des Flächenbeleuchtungskörpers angeordnetes und mit diesem mechanisch verbundenes Gehäuse. Der Schaltungsträger des Flächenbeleuchtungskörpers weist zur Verbindung mit der Steuereinheit wenigstens eine längliche flexible Leiterplattenzunge mit Leiterbahnen auf, die durch einen Schlitz in einer Wand des Gehäuses der Steuereinheit in die Steuereinheit hineingeführt ist.

Erfindungsgemäß umfasst das Gehäuse innenseitig zum Schlitz eine Innenwandung, die mit der den Schlitz aufweisenden Wand des Gehäuses einen Hohlraum definiert, der an einer Seite zu einem Innenraum des Gehäuses hin offen ist und eine Schikane bildet, durch die die Leiterplattenzunge von außerhalb des Gehäuses nach innerhalb des Gehäuses unter wenigstens einer Biegung, insbesondere einer S-förmigen Biegung, geführt ist, wobei der Hohlraum mit der hindurchgeführten Leiterplattenzunge mit einer Dichtmasse verfüllt ist.

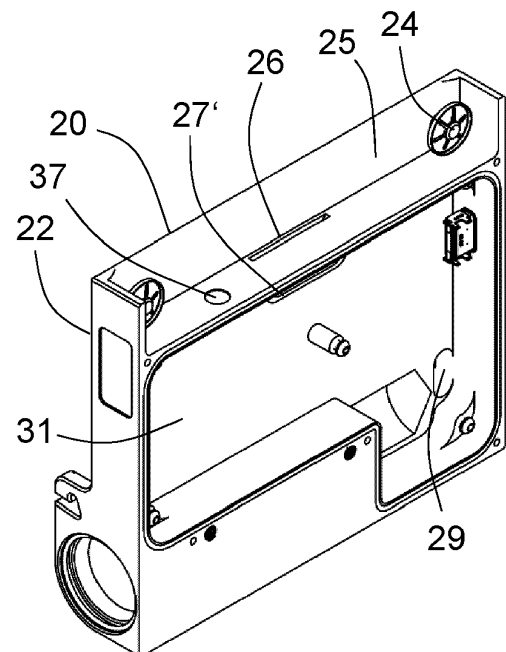


Fig. 9

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinheit, umfassend einen flexiblen Flächenbeleuchtungskörper und eine Steuereinheit sowie ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Beleuchtungseinheit.

[0002] Entsprechende Flächenbeleuchtungskörper werden unter anderem von der Anmelderin vertrieben und sind unter anderem im Deutschen Patent DE 10 2014 206 882 B4 beschrieben worden. Sie sind für verschiedene Anwendungen konzipiert, beispielsweise für die flächige Ausleuchtung im Bereich der Fotografie, der Film- und Fernsehaufnahmen. Besonders in letzteren Bereichen ist eine kontinuierliche Beleuchtung mit hohen Leuchtstärken erforderlich, die in den meisten Fällen durch Systeme aus Scheinwerfern, Reflektoren und Diffusoren erreicht wird. Um wechselnde Szenen zu beleuchten, müssen die verwendeten Beleuchtungssystemkomponenten flexibel kombinierbar, platzierbar und ausrichtbar sein.

[0003] Dazu wird in DE 10 2014 206 882 B4 vorgeschlagen, einen flexiblen Flächenbeleuchtungskörper zur Verfügung zu stellen, der eine flächig verteilte Mehrzahl von Leuchtmitteln auf einem flächigen Trägermaterial aufweist, wobei eine erste Schicht als textilbasierter flexibler flächiger Schaltungsträger ausgebildet ist, der auf einer Vorderseite mit der Mehrzahl von Leuchtmitteln bestückt ist, die durch im oder am Schaltungsträger ausgebildete elektrische Leitungen verschaltet sind.

[0004] Ein solcher Flächenbeleuchtungskörper stellt, vereinfacht ausgedrückt, ein selbstleuchtendes Tuch dar, das biegsam, rollbar, faltbar, drehbar und knautschbar ist, und das eine über die Fläche verteilte Leuchtkraft hat, die beispielsweise zur Beleuchtung einer Szene oder eines Teils einer Szene ausreicht. Entsprechende "Tücher" bzw. flexible Flächenbeleuchtungskörper lassen sich in beliebigen Größen herstellen und sind daher einfach zu konfektionieren. Dadurch, dass sie in ihrer Flexibilität und Flächenhaftigkeit bekannten Reflektoren und Diffusoren entsprechen, sind sie geeignet, die bekannten Kombinationen aus Scheinwerfer, Reflektoren und Diffusoren zu ersetzen. Sie kommen auch mit einer geringeren Leuchtstärke aus, da ihre Leuchtstärke vollständig zur Beleuchtung einer gegebenen Szenerie zur Verfügung steht und nicht, wie bei den herkömmlichen Scheinwerfersystemen, nur unvollständig zur Szenerie hin abgelenkt und diffusiert wird. Dies führt auch zu einer Verringerung der entstehenden Abwärme.

[0005] In der deutschen Patentanmeldung DE 10 2020 116 917 A1 wird bei einer solchen Beleuchtungseinheit das Problem angegangen, dass die Verbindung zwischen der Steuereinheit und dem Flächenbeleuchtungskörper im Einsatz mechanisch belastet wird, was sich negativ auf die elektrische Verbindung zwischen dem Flächenbeleuchtungskörper und der Steuereinheit auswirkt. Um diesem Problem abzuweichen, wird vorgeschlagen, in dem Teil des Gehäuses der Steuereinheit, in dem

ein Rand des Flächenbeleuchtungskörpers aufgenommen ist, mit einem Zugentlastungsmittel zu versehen, das Zugspannungen zwischen dem Gehäuse der Steuereinheit einerseits und dem Flächenbeleuchtungskörper andererseits aufnimmt und von den elektrischen Verbindungen zwischen der Steuereinheit und dem Flächenbeleuchtungskörper fernhält. Hierdurch wird die Beleuchtungseinheit mechanisch sehr belastbar und beispielsweise für den Einsatz in der Ausleuchtung von Zelten, auch Behelfszelten im militärischen Bereich, im Katastrophenschutz oder in mobilen medizinischen Einrichtungen, im polizeilichen Einsatz zur Ausleuchtung von Unfallstellen, sowie für den privaten Einsatz verwendbar, ebenso wie für Fotografen, die außerhalb ihrer Studios eine mobile flächige Beleuchtung benötigen, die schnell aufzubauen ist.

[0006] Von diesem Stand der Technik ausgehend ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, entsprechende Beleuchtungseinheiten noch robuster gegen äußere Beanspruchungen auszugestalten.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Beleuchtungseinheit, umfassend einen flexiblen Flächenbeleuchtungskörper und eine Steuereinheit, wobei der Flächenbeleuchtungskörper ein flächiges Trägermaterial mit einem, insbesondere textilbasierten, flexiblen flächigen Schaltungsträger umfasst, der auf einer Vorderseite mit einer Mehrzahl von Leuchtmitteln bestückt ist, die durch im oder am Schaltungsträger ausgebildete elektrische Leitungen verschaltet sind, wobei die Steuereinheit zur Stromversorgung und Steuerung der Mehrzahl von Leuchtmitteln ausgebildet ist und ein an einem Rand des Flächenbeleuchtungskörpers angeordnetes und mit diesem mechanisch verbundenes Gehäuse mit elektrischen und/oder elektronischen Komponenten und Leitungen umfasst, wobei der Schaltungsträger des Flächenbeleuchtungskörpers zur Verbindung mit der Steuereinheit wenigstens eine längliche flexible Leiterplattenzunge mit Leiterbahnen aufweist, die durch einen Schlitz in einer Wand des Gehäuses der Steuereinheit in die Steuereinheit hineingeführt ist, wobei die Beleuchtungseinheit dadurch weitergebildet ist, dass das Gehäuse innenseitig zum Schlitz eine Innenwandung umfasst, die mit der den Schlitz aufweisenden Wand des Gehäuses einen Hohlraum definiert, der an einer Seite zu einem Innenraum des Gehäuses hin offen ist und eine Schikane bildet, durch die die Leiterplattenzunge von außerhalb des Gehäuses nach innerhalb des Gehäuses unter wenigstens einer Biegung, insbesondere einer S-förmigen Biegung, geführt ist, wobei der Hohlraum mit der hindurchgeführten Leiterplattenzunge mit einer Dichtmasse verfüllt ist.

[0008] Auf diese Weise wird der Innenraum des Gehäuses der Steuereinheit hermetisch abgedichtet und so vor dem Eindringen von Staub und Feuchtigkeit geschützt.

[0009] Der flexible Flächenbeleuchtungskörper hat vorteilhafterweise textile Komponenten und LED-tragende PCB-Carrier (PCB, Printed Circuit Board), die auf die

gestickten Leiterbahnen auf dem Textil kontaktiert sind. Für den Schutz vor Umwelteinflüssen, wie Staub, aber vor Allem Nässe, kann der Flächenbeleuchtungskörper vollflächig laminiert werden. Das Laminat kann aus mehreren Schichten bestehen und sich wie ein Sandwich um den Flächenbeleuchtungskörper legen. Ganz außen, also an der Lichtaustrittsseite und der lichtabgewandten Seite kann eine Wasserdampfbarriere realisiert sein, darunter liegend, oberhalb und unterhalb des Leuchtkörpers, ein Thermoplast und mittig der Leuchtkörper selbst. Sowohl die Dampfbarriere als auch der Thermoplast können vorteilhafterweise sehr dünne, beispielsweise ca. 50 µm dicke, transparente Folien sein, die vorzugweise den Farbraum nicht verschieben, keinen Hitzestau erzeugen und UV-stabil, wasserdampfdicht, elastisch sowie mechanisch starkbelastbar sind.

[0010] Das Laminat kann beispielsweise durch einen thermischen Prozess unter Druck bei ca. 140 °C entstehen, je nach gewähltem Material. Dabei sollte das Material so gewählt werden, dass die LED-Baugruppen des Flächenbeleuchtungskörpers nicht zu hoher Hitze ausgesetzt werden. Das Laminat bewahrt die textilen Charakteristika des Flächenbeleuchtungskörpers. Bei der Dampfbarriere kann es sich beispielsweise um ein aliphatisches Polyurethan handeln. Die flexible Leiterplattenzunge wird soweit mit laminiert, dass der laminierte Teil noch bis in das Gehäuse der Steuereinheit ragt.

[0011] Das Gehäuse kann vorteilhafterweise aus massivem Aluminium bestehen, welches nach den Fräsarbeiten aus Gründen der Optik noch eloxiert werden kann. Ein solches Eloxat sollte bei der Wahl der Vergussmasse berücksichtigt werden. Die Vergussmasse, die innerhalb des Gehäuses in die dafür vorgesehenen Hohlräume gefüllt wird, soll die Übergänge aus den flexiblen Leiterplatten ins Innere des Gehäuses gegen die Gehäuseschlitze auch wasserdicht abdichten. Ein Beispiel hierfür ist Sikaflex®, ein 1K-Produkt, das relativ hochviskos ist. Es handelt sich dabei um einen PU-basierten Dichtstoff, stabil, reißfest, Luftfeuchtigkeit härtend, gut und blasenfrei, präzise zu verarbeiten und vor allem fest haftend auf allen für die vorliegende Anwendung in Frage kommenden Materialien (Laminat, Flex-Leiterplatte, eloxiertem Alu-Gehäuse) ist.

[0012] Alternativ kann das Gehäuse der Steuereinheit auch aus anderen Metallen wie beispielsweise Edelstahl oder Titan, oder aus Carbonfaserverbindungen hergestellt werden. Aluminium hat hiergegen den Vorteil, dass es leichter als Edelstahl und billiger zu beschaffen als Titan ist und besser und einfacher zu verarbeiten ist als Carbonfasern.

[0013] Als Leiterplattenzunge wird im Rahmen der vorliegenden Offenbarung ein längserstrecktes schmales Stück einer flexiblen Leiterplatte verstanden, auf dem ein oder mehrere Leiterbahnen parallel zu einander angeordnet sind, um eine Verbindung zu elektrischen oder elektronischen Versorgungs- und/oder Steuerelementen zu ermöglichen. Die Leiterbahnen können beispielsweise

am Ende der Leiterplattenzunge in Lötflächen, sogenannten Löt pads enden, auf die Kontakte der versorgenden elektrischen oder elektronischen Komponenten aufgelötet werden. Alternativ können die Enden der flexiblen Leiterbahnen beispielsweise auf einen ZIF-Verbinder (Zero Insertion Force-Verbinder bzw. Nullkraftfassung) münden, der als Bauteil auf einer Hauptplatine im Gehäuse liegt. Dieser hat im Prozess den Vorteil, dass die Kontaktierung schneller und sicherer erfolgt. Der ZIF-Verbinder wird geöffnet, die am Ende liegende Kontaktfläche der flexiblen Leiterplatte eingeschoben und durch das Schließen des ZIF-Verbinders wird das Ende eingeklemmt und der elektrische Kontakt ist gewährleistet. Ein solcher Kontakt ist reversibel, sicher und schnell, muss allerdings vor mechanischer Beanspruchung und Zugkräften geschützt werden.

[0014] Das Abdichten von Hohlräumen, in die flexible Leiterplatten durch einen Schlitz in der Wand des Hohlraums eingeführt werden, ist notorisch schwierig. In DE 10 2020 116 917 A1 wird eine umlaufende Dichtung in Form einer Neoprendichtung und/oder einer Silikondichtung vorgeschlagen, die durch Verpressen oder Verschrauben von Gehäusehälften abgedichtet wird. Solche verpressten oder verschraubten Dichtungen lassen jedoch an den Kanten der hindurchgeführten Gegenstände, beispielsweise einer flachen flexiblen Leiterplatte, geringfügige Spalte offen, durch die immer noch Feuchtigkeit in das Innere des Gehäuses eintreten kann, beispielsweise durch Kapillarkräfte.

[0015] Das Abdichten durch Verguss bietet hier eine höhere Dichtigkeit, da die flexible Leiterplatte vollständig eingebettet und umschlossen wird und keine Kapillaren offenbleiben wie im Fall der verpressten oder verschraubten umlaufenden Neopren- oder Silikondichtung. Stattdessen bildet sich beim Aushärten der Dichtmasse eine stoffschlüssige Verbindung der Dichtmasse mit der Oberfläche der Leiterplattenzunge. Allerdings ist eine solche Abdichtung gerade bei flachen Gegenständen wie der schmalen und flachen Leiterplattenzunge mechanisch anfällig gegen eine Zugbelastung der Leiterplattenzunge, die mit wenig Kraftaufwand aus der sie umgebenden Dichtmasse gelöst und ein wenig herausgezogen werden kann. Wenn die stoffschlüssige Verbindung zwischen Oberfläche der Leiterplattenzunge und der umgebenden Dichtmasse einmal gelöst ist, hat sich rund um die Leiterplattenzunge ein Verbindungskanal gebildet, durch den beispielsweise Feuchtigkeit aufgrund von Kapillarkräften hindurchdringen kann.

[0016] Aus diesem Grund ist die Leiterplattenzunge innerhalb der Dichtmasse mit einer Biegung eingebettet. Die, insbesondere S-förmige, Biegung der Leiterplattenzunge bewirkt, dass eine Zugbelastung von außerhalb des Gehäuses auf die Leiterplattenzunge nicht nur vermittels der stoffschlüssigen Verbindung an die umgebende Dichtmasse übertragen wird, sondern auf der von der Zugrichtung abgewandten Seite der Biegung auch durch Druck direkt auf die Dichtmasse aufgefangen wird. An dieser Stelle sind die Scherkräfte geringer oder

gar nicht vorhanden, die im linearen Fall ohne Biegung für eine Ablösung des Stoffschlusses zwischen Dichtmasse und Leiterplattenzunge ursächlich sind. Auf diese Weise bietet der gebogene Verlauf der Leiterplattenzunge durch die Dichtmasse eine gewisse Zugentlastung, die außerdem eine Resilienz gegen eine Ablösung des Stoffschlusses zwischen Dichtmasse und Leiterplattenzunge bietet.

[0017] In dem Abschnitt der Leiterplattenzunge, die mit Dichtmasse umgeben ist, kann die Leiterplattenzunge eine Biegung erfahren, aber auch mehrere, beispielsweise in einer S-Form, oder in Form einer Welle. Ein Ablenkungswinkel einer Biegung von 30° oder mehr ist bevorzugt, auch Ablenkungswinkel von 90° oder mehr sind möglich. Der Ablenkungswinkel besagt, um wieviel Grad der weitere Verlauf der Leiterplattenzunge gegenüber einem geradlinigen Verlauf abgelenkt wurde. Ein Ablenkungswinkel von 0° würde keinerlei Ablenkung bzw. Biegung bedeuten.

[0018] Erzwungen wird die Biegung der Leiterplattenzunge in der Dichtmasse durch den als Schikane wirkenden Hohlraum, der durch eine Innenwandung direkt hinter dem Schlitz gebildet wird und der in einer Richtung quer zu der Richtung, in der die Leiterplattenzunge durch den Schlitz in das Gehäuse eingeführt ist, zum Innenraum des Gehäuses hin geöffnet ist. Die Leiterplattenzunge trifft somit nach dem Durchgang durch den Schlitz in gerader Richtung zunächst auf die Innenwandung, die den Schikanen-Hohlraum eingrenzt, und muss gebogen werden, um die Innenwandung herum geführt zu werden. Durch dieselbe Öffnung zum Innenraum des Gehäuses, durch die die Leiterplattenzunge den Hohlraum verlässt, kann der Hohlraum auch mit der Dichtmasse verfüllt werden. Der Hohlraum hat den weiteren Effekt, dass ein wohldefiniertes Volumen zum Verfüllen mit der Dichtmasse zur Verfügung steht, so dass der restliche Innenraum des Gehäuses vor der Dichtmasse geschützt ist.

[0019] Vorzugsweise hat die Leiterplattenzunge im Endzustand keinen Kontakt mit der Wand des Gehäuses der Steuereinheit, sondern ist im Bereich des die Schikane bildenden Hohlraums vollständig von Dichtmasse umgeben.

[0020] Als Dichtmasse kann vorzugsweise Kautschuk, Silikon oder ein Kunststoff eingesetzt werden. Bevorzugt sind verschiedene PU-Verbindungen. Ausgehend vom chemischen Ergebnis sind 2K-Materialien gut geeignet, zudem auch 2-Phasen-Verfahren, bei denen alle Mikroräume mit einer niedrig viskosen Dichtmasse gefüllt bzw. ausgekleidet werden und anschließend das größere Volumen des jeweiligen Hohlraums mit einer Dichtmasse mit höherer Viskosität aufgefüllt wird.

[0021] Die Verarbeitungszeit hängt von den jeweils gewählten Materialien ab und kann beispielsweise eine Stunde betragen, so dass sich die Dichtmasse langsam setzen kann. Das handelsübliche Sikaflex® beispielsweise eignet sich gut und erfüllt die physikalischen Ansprüche des Produkts und der einzelnen Materialkomponenten, und ist einfach in der Handhabung. Die Viskosität

liegt bei ca. 20 mm²/s bei 40 °C,

[0022] In einer Ausführungsform ist der Rand des Flächenbeleuchtungskörpers in dem Gehäuse der Steuereinheit abschnittsweise aufgenommen, wobei das Gehäuse ein Zugentlastungsmittel umfasst, das Zugspannungen zwischen dem Gehäuse der Steuereinheit einerseits und dem Flächenbeleuchtungskörper andererseits aufnimmt und von der Durchführung der Leiterplattenzunge durch die Schikane, insbesondere von den elektrischen Verbindungen zwischen der Steuereinheit und dem Flächenbeleuchtungskörper, fernhält. Das Zugentlastungsmittel greift extern von der Durchführung der Leiterplattenzunge durch den Schlitz in das Gehäuse an und entlastet so sowohl die hermetische Durchführung als auch die elektrische Kontaktierung im Inneren des Gehäuses der Steuereinheit.

[0023] Das Zugentlastungsmittel ist in Ausführungsformen als Klemmeinrichtung oder als Reihe von zwei oder mehr Zugaufnahmezapfen ausgebildet, die durch eine passend zur Anordnung der Zugaufnahmezapfen ausgestaltete Reihe von Ösen in dem Flächenbeleuchtungskörper geführt sind, wobei insbesondere das Trägermaterial im Bereich der Ösen verstärkt ausgeführt ist, insbesondere durch eine Doppellage des flexiblen flächigen Schaltungsträgers. Hierbei kann es sich um eine stabile textile Außenkomponente handeln, beispielsweise einen Ripstop und/oder ein Saumeinfassband. Ein zuvor beschriebenes Laminat endet vorzugsweise innenliegend vor diesem Bereich im Textil des Flächenbeleuchtungskörpers, wird also nicht mitgestanzt, wodurch die Wasserdichtheit gewährleistet bleibt. Die Ösen können in einer Ausführungsform als Sicherungsscheiben ausgebildet sein oder Sicherungsscheiben umfassen oder durch Sicherungsscheiben gesichert sein, die nach dem Aufschieben auf die Zugaufnahmezapfen ein Zurückschieben verhindern. Als Sicherungsscheiben werden im Rahmen der vorliegenden Offenbarung Ringe mit sternförmiger zentraler Öffnung bezeichnet. Solche Sicherungsscheiben, auch Federscheibe, Federring, Sternkrempe oder Zahnscheibe genannt, weisen vom Rand nach innen weisende im Wesentlichen dreieckige biegbare Flächen bzw. nach innen weisende Zähne auf. Wird eine solche Sicherungsscheibe auf einen Zugaufnahmezapfen aufgesteckt, dessen Durchmesser etwas größer ist als der innerste Durchmesser der Sicherungsscheibe, so werden die nach innen weisenden Zähne nach oben gebogen und wirken als Widerhaken gegen ein Zurückschieben der Sicherungsscheibe. Eine solche Verbindung lässt sich kaum zerstörungsfrei wieder lösen und bietet daher eine hohe Sicherheit der mechanischen Verklebung gegen ein ungewolltes Lösen.

[0024] In einigen Fällen wird das Gehäuse der Steuereinheit aus zwei oder mehr Teilen zusammengesetzt. Um eine Dichtheit gegen Wasser und Feuchtigkeit zu gewährleisten, ist in Ausführungsformen vorgesehen, dass zwei oder mehr Teile des Gehäuses der Steuereinheit mittels einer entlang ihren Stoßkanten eingebrachten Dichtmasse wasserdicht gegeneinander abgedichtet

sind. Hierbei kann es sich um die gleiche Dichtmasse handeln, wie sie in den die Schikanen bildenden Hohlräumen angewendet wird, oder um andere bekannte Dichtmassen, die für eine wasserdichte Abdichtung von Stoßkanten geeignet sind. Zusätzlich können die Gehäuseteile miteinander verschraubt sein.

[0025] In Ausführungsformen weist der Flächenbeleuchtungskörper an einer Rückseite des Schaltungsträgers eine flexible flächige Kühlschicht auf, die mit dem Schaltungsträger mechanisch oder stofflich verbunden ist, und/oder eine regen- und schmutzabweisende Schicht, wobei insbesondere die Kühlschicht nach außen durch die regen- und schmutzabweisende Schicht abgeschirmt ist oder als regen- und schmutzabweisende Schicht ausgebildet ist, und/oder an einer Vorderseite des Schaltungsträgers eine, insbesondere abnehmbare, Diffusionsschicht und/oder ein Richtgitter und/oder der Schaltungsträger ist unterhalb der Leuchtmittel mit einer reflektierenden Oberfläche, insbesondere einer Aluminiumschicht, versehen. Diese verschiedenen Schichten, von denen eine, mehrere oder alle vorhanden sein können, dienen dem Schutz vor Umwelteinflüssen bzw. der Verteilung des Lichts. Die Diffusionsschicht muss allerdings nicht abnehmbar sein. Sie kann auch mit einzelnen oder allen anderen textilen Komponenten fest durch eine Naht verbunden sein.

[0026] In Ausführungsformen ist der Schaltungsträger mit den Leuchtmitteln und den elektrischen Leitungen mit einer wasserdichten Beschichtung, insbesondere Silikon, einem Lack oder einem Laminat, beschichtet, wobei die wasserdichte Beschichtung insbesondere auch die flexible Leiterplattenzunge wenigstens bis in das Gehäuse der Steuereinheit hinein bedeckt.

[0027] In weiteren Ausführungsformen umfasst die Steuereinheit, insbesondere wasserdichte, Bedienelemente, insbesondere eine Folientastatur, und/oder eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle, über die die Steuereinheit mittels einer Fernbedienungseinheit oder ein mobiles Endgerät fernbedienbar ist. Folientastaturen sind wasserdicht und für den Einsatz unter anspruchsvollen Umweltbedingungen geeignet.

[0028] Die Folientastatur weist in einer Ausführungsform zur elektronischen Verbindung mit elektrischen oder elektronischen Komponenten im Gehäuse eine längliche flexible Leiterplattenzunge mit Leiterbahnen auf, die durch einen weiteren Schlitz in einer Wand des Gehäuses und ein mit einer Dichtmasse verfüllten Hohlraum, der eine Schikane für die Leiterplattenzunge bildet, in das Gehäuse geführt ist. Die Folientastatur kann dadurch extern auf dem Gehäuse aufsitzen oder angebracht sein, wobei die Durchführung und hermetische Abdichtung der elektrischen Verbindung der Folientastatur mit der Steuerelektronik im inneren des Gehäuses der Steuereinheit in gleicher bzw. ähnlicher Weise gelöst ist wie diejenige des Flächenbeleuchtungskörpers.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform ist in einer Wand des Gehäuses der Steuereinheit eine Öffnung mit einer Druckmembran vorgesehen, die wasserdicht mit

einem Rand der Öffnung verbunden ist, wobei die Druckmembran insbesondere bis zu einer Wassersäule von 2 m ausgelegt ist. Mit der Druckmembran wird die Funktionalität der Beleuchtungseinheit über die Wasserdichtheit hinaus auch auf Einsatzgebiete in großer Höhe, etwa im Flugzeug, oder unter Wasser erweitert. Hierfür kann bspw. ein konzentrisches Loch in der Wand der Gehäusewanne vorgehalten werden, mit beispielsweise ca. 1 mm Durchmesser, mit einem Relief in der Gehäusewand von umlaufend weiteren ca. 1 mm, beispielsweise an der Stelle, wo auch der Schlitz für die flexible Leiterplattenzunge des Flächenbeleuchtungskörpers liegt. Hier kann beispielsweise von der Gehäuseaußenseite eine Druckmembran, die den gewünschten Zielkriterien entspricht, selbstklebend aufgebracht werden. Der Kleber hat vorzugsweise die entsprechende Schutzklasse zur Wasserdichtheit. Hiermit kann der Druck ausgeglichen werden und gleichzeitig die Wasserdichtheit aller Kompartimente der Steuereinheit erhalten bleiben.

[0030] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Herstellen einer Beleuchtungseinheit mit einem flexiblen Flächenbeleuchtungskörper und einer Steuereinheit, insbesondere einer zuvor beschriebenen Beleuchtungseinheit gemäß der vorliegenden Erfindung, mit den folgenden Schritten gelöst:

- Anordnen des flexiblen Flächenbeleuchtungskörpers am Rand eines Gehäuses der Steuereinheit,
- Durchfädeln einer länglichen flexiblen Leiterplattenzunge des flexiblen Flächenbeleuchtungskörpers durch einen Schlitz in einer Wand des Gehäuses der Steuereinheit und einen eine Schikane bildenden Hohlraum, der von einer Innenwandung mit der den Schlitz aufweisenden Wand des Gehäuses definiert ist, und
- Herstellen einer hermetischen Dichtung durch Verfüllen des die Schikane bildenden Hohlraums einschließlich der durchgefädelten Leiterplattenzunge mit einer Dichtmasse.

[0031] Das Verfahren stellt mit den zuvor dargestellten Mitteln eine hermetische und widerstandsfähige Durchführung der Leiterplattenzunge in das Gehäuse der Steuereinheit her und verwirklicht damit die gleichen Merkmale, Eigenschaften und Vorteile wie die erfindungsgemäße Beleuchtungseinheit.

[0032] In einer Ausführungsform des Verfahrens wird nach dem Durchfädeln und vor oder nach dem Herstellen der hermetischen Dichtung eine elektrische Verbindung zwischen einer oder mehreren Kontaktflächen auf der Leiterplattenzunge und einer oder mehreren elektrischen oder elektronischen Komponenten im Gehäuse der Steuereinheit hergestellt.

[0033] In Ausführungsformen wird der flexible Flächenbeleuchtungskörper nach dem Anordnen und vor

oder nach dem Durchfädeln und vor oder nach dem Herstellen einer hermetischen Dichtung mit dem Gehäuse verbunden, wobei insbesondere eine Zugentlastung der Durchführung der Leiterplattenzunge durch die hermetische Dichtung realisiert wird.

[0034] In weiteren Ausführungsformen wird ein Bedienelement, insbesondere eine Folientastatur, am Gehäuse der Steuereinheit angebracht, wobei eine längliche flexible Leiterplattenzunge des Bedienelements durch einen Schlitz und einen direkt gehäuseeinwärts des Schlitzes angeordneten und als Schikane ausgebildeten Hohlraum in das Gehäuse eingefädelt wird und die Durchführung anschließend durch Vergießen des die Schikane bildenden Hohlraums mit einer Dichtmasse hermetisch abgedichtet wird.

[0035] In Ausführungsformen erfolgen einige oder alle der zuvor genannten Verfahrensschritte mit einem wenigstens teilweise offenen Gehäuse der Steuereinheit, das nach der Vollendung der hermetischen Verbindung oder Verbindungen geschlossen wird. In solchen Fällen können vorzugsweise zwei oder mehr Teile des Gehäuses vor dem Schließen mittels einer entlang ihren Stoßkanten eingebrachten Dichtmasse gegeneinander abgedichtet werden. Auf diese Weise wird die Wasserdichtheit auf alle Stoßkanten der Gehäuseteile ausgeweitet. Die Dichtmasse kann die gleiche sein, die für die die Schikanen bildenden Hohlräume verwendet wird, oder eine andere zur Abdichtung von Stoßkanten geeignete Dichtmasse.

[0036] Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und den beigefügten Zeichnungen ersichtlich. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllen.

[0037] Im Rahmen der Erfindung sind Merkmale, die mit "insbesondere" oder "vorzugsweise" gekennzeichnet sind, als fakultative Merkmale zu verstehen.

[0038] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische perspektivische Prinzipdarstellung einer Beleuchtungseinheit,
- Fig. 2 eine schematische perspektivische Prinzipdarstellung einer Beleuchtungseinheit von außen,
- Fig. 3 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Beleuchtungseinheit im eingewickelten Zustand,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung eines

Schichtaufbaus eines Flächenbeleuchtungskörpers,

- 5 Fig. 5 eine schematische Detaildarstellung eines weiteren Schichtaufbaus,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung der Bestandteile einer Steuereinheit einer Beleuchtungseinheit,
- 10 Fig. 7 eine schematische Explosionsdarstellung einer Ausführungsform einer Beleuchtungseinheit,
- 15 Fig. 8 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Steuereinheit mit Schnittansichten,
- Fig. 9 eine schematische perspektivische Ansicht der Steuereinheit und
- 20 Fig. 10 eine weitere schematische perspektivische Ansicht der Steuereinheit.

25 **[0039]** In den Zeichnungen sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente und/oder Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

30 **[0040]** Fig. 1 stellt eine Beleuchtungseinheit 10 schematisch perspektivisch dar, wie sie aus der deutschen Patentanmeldung DE 10 2020 116 917 A1 der Anmelderin bekannt ist. Die Beleuchtungseinheit 10 umfasst eine Steuereinheit 20, dessen Gehäuse 22 im geöffneten Zustand dargestellt ist, und ohne die darin angeordneten elektronischen Komponenten wie Platinen, Batterien, Schaltkreise, Steuerelektronik etc. Das Gehäuse 22 weist an einer Querseite drei Zugaufnahmezapfen 24 auf, die von einer unteren Fläche des Gehäuses 22 ab-
35 stehen, und auf die ein Flächenbeleuchtungskörper 50 aufgesteckt ist, der hierfür an einem seiner Ränder drei Ösen 54 aufweist, also verstärkte Öffnungen, die für einen zugentlasteten Sitz des Flächenbeleuchtungskörpers 50 auf den Zugaufnahmezapfen 24 im Gehäuse 22 sorgen. Der Flächenbeleuchtungskörper 50 ist flexibel und flächig ausgestaltet und weist eine leuchtaktive Fläche 56 auf, die von einem Rand 52 umgeben ist, der nicht leuchtaktiv ist bzw. nicht leuchtaktiv sein muss.

[0041] Anstelle einer Zugentlastung durch die Zugaufnahmezapfen 24 und Ösen 54 kann auch eine nicht dargestellte Klemmeinrichtung verwendet werden, die den Flächenbeleuchtungskörper 50 entlang einem seiner Ränder 52 ergreift und eingeklemmt, gegebenenfalls mit einer gummierten Oberfläche oder mit einer profilierten Oberfläche. Die Klemmung erfolgt dann entlang der Seite, die in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 die Ösen 54 aufweist.

[0042] Bei der in Fig. 2 dargestellten, ebenfalls aus DE 10 2020 116 917 A1 bekannten, Beleuchtungseinheit ist

das Gehäuse 22 der Steuereinheit 20 geschlossen. Aus dem Gehäuse 22 tritt der Flächenbeleuchtungskörper 50 aus, der in etwa die gleiche Breite aufweist wie das Gehäuse 22, und gegebenenfalls auch breiter oder schmaler sein kann. In der leuchtaktiven Fläche 56 sind beispielhaft elektrische Leitungen 60 und LED-Leuchtmittel 58 dargestellt, die tatsächlich die gesamte leuchtaktive Fläche 56 ausfüllen. Es ist angedeutet, dass die LEDs jeweils auf Platinen 59 angeordnet sind, die jeweils mittels zwei oder mehr Leitungen 60 verbunden sind, die zur Stromversorgung dienen. Es können pro Platine auch mehrere verschiedene LEDs mit verschiedenen Farben oder Farbtemperaturen eingesetzt werden, die individuell angesteuert werden, um die Farbtemperatur der Gesamtbeleuchtung einzustellen. Ausführungsbeispiele sind nicht auf die Auswahl von LEDs als Leuchtmitteln beschränkt.

[0043] Die LED-Leuchtmittel 58 und elektrischen Leitungen 60 sind auf einem Schaltungsträger 80 aufgebracht, das eine textile Basis haben kann, also beispielsweise auf einem textilen Tuch. Einzelheiten dazu sind in DE 10 2014 206 882 B4 beschrieben. Die elektrischen Leitungen und die Platinen 59 können mit dem textilen Tuch vernäht sein, sodass sich eine gleichzeitig sichere und belastungsarme Verbindung zwischen den elektrischen Komponenten und dem Schaltungsträger 80 ergibt. Die Beschaffenheit der Verbindung aus den elektrischen Komponenten mit dem textilen Schaltungsträger 80 ergibt eine Struktur, die einfach und wiederholt gerollt und gefaltet werden kann.

[0044] Der Rand des Flächenbeleuchtungskörpers 50 weist einen umlaufenden versteifbaren Rahmen 70 in O-Form auf. Es kann sich um einen aufblasbaren Schlauch handeln, der mit Druckluft oder einem anderen unter Druck setzbaren Hydraulikfluid gefüllt wird. Sobald der Schlauch mit Druckluft oder einem Hydraulikfluid gefüllt und unter Druck gesetzt wird, dehnt er sich zu den maximalen Dimensionen auf und stabilisiert so den Flächenbeleuchtungskörper 50. Der Schlauch kann entweder Teil des Flächenbeleuchtungskörpers 50 sein oder mit diesem umlaufend verbunden werden, beispielsweise mit einem Klettverschluss. Sobald die Druckluft oder das Hydraulikfluid abgelassen wird, kann der Flächenbeleuchtungskörper 50 zusammen mit seinem versteifbaren Rahmen 70 aufgerollt werden.

[0045] Fig. 3 zeigt schematisch eine Ausführungsform einer entsprechenden Beleuchtungseinheit 10 im eingerollten Zustand im Querschnitt. Der Flächenbeleuchtungskörper 50 mit dem integrierten Rahmen 70 und dem Schaltungsträger 80 ist eng um das Gehäuse 22 der Steuereinheit 20 gewickelt und an seinem Ende mittels eines Fixiermittels 65 so fixiert, dass er sich nicht von alleine wieder abwickelt. Das Fixiermittel 65 ist in diesem Ausgangsbeispiel ein Druckknopf. Es kann sich aber auch um einen Klettverschluss oder einen Magnetverschluss handeln. In diesem Zustand ist die Rückseite des Flächenbeleuchtungskörpers 50 nach außen gekehrt, die gegebenenfalls mit einem schmutz- und regen-

abweisenden Material geschützt ist, so dass die empfindlichen elektrischen und elektronischen Komponenten im inneren gegen Schmutz und Wasser geschützt sind.

[0046] Fig. 4 stellt eine Schichtstruktur eines beispielhaften Flächenbeleuchtungskörpers 50 gemäß DE 10 2020 116 917 A1 dar. Auf dem textilen Schaltungsträger 80 sind LED-Leuchtmittel 58 angeordnet, wobei auf den Flächen zwischen den LED-Leuchtmitteln 58 eine reflektierende Schicht 90 aufgebracht ist, alternativ kann anstelle der reflektierenden Schicht 90 auch eine mechanische Schutzschicht verwendet werden, beispielsweise in Form einer Kunststoffolie, die maskenartig Aussparungen an den Orten der LED-Leuchtmittel 58 hat und somit die Zwischenräume zwischen den LED-Leuchtmitteln 58 abdeckt und elektrisch isoliert. Diese Folie kann selbst auch metallbedampft sein und somit eine reflektierende Schicht 90 darstellen.

[0047] Auf der Rückseite des Schaltungsträgers 80 befindet sich eine Kühlschicht 82, die ausgebildet ist, Wärme von den LED-Leuchtmitteln 58 aufzunehmen und in die Fläche sowie zur Rückseite weiterzuleiten, wodurch die Temperatur der LED-Leuchtmittel 58 selbst gesenkt wird gegenüber einer Konfiguration, die keine Kühlschicht 82 aufweist. Auf der Rückseite der Kühlschicht 82 ist eine regen- und schmutzabweisende Schicht 84 angeordnet, die beispielsweise aus einem RipStop-Gewebe gefertigt ist. Die regen- und schmutzabweisende Schicht 84 kann an der Kühlschicht 82 befestigt sein, kann aber auch nur randläufig mit den anderen Schichten verbunden sein, sodass ein Luftpolster zwischen der Kühlschicht 82 und der regen- und schmutzabweisenden Schicht 84 ausgebildet sein kann. Auf der Vorderseite kann eine Diffusionsschicht 86 aus einem Diffusionsgewebe angeordnet sein, welches am Rand 52 des Flächenbeleuchtungskörpers 50 mit dem Schaltungsträger 80 verbunden ist oder wird.

[0048] Fig. 5 zeigt einen Ausschnitt aus einem weiteren Beispiel gemäß DE 10 2020 116 917 A1, bei dem der Schaltungsträger 80 mit dem LED-Leuchtmittel 58 zusammen in einer wasserdichten Beschichtung 88, beispielsweise einer Silikonbeschichtung, eingefasst ist. Die Beschichtung 88 muss nicht, wie dargestellt, über die gesamte Fläche die gleiche Dicke haben, sondern kann auch im Bereich zwischen benachbarten LED-Leuchtmitteln 58 dünner sein als dargestellt. In dieser Darstellung ist außerdem ein Querschnitt durch ein LED-Leuchtmittel 58 mit Platinen 59 und elektrischen Leitungen 60 gezeigt, wobei die Querschnittsrichtung quer zur Längserstreckung der elektrischen Leitungen 60 verläuft. Die elektrischen Leitungen 60 können auf dem Schaltungsträger 80 beispielsweise vernäht sein, wenn es sich dabei um einen textilen Träger handelt. Die beiden LEDs können verschiedene Farbtemperaturen oder Farben aufweisen. So kann eine LED ein warmes Weiß, die andere ein kaltes Weiß erzeugen. Es kann auch noch eine dritte LED (nicht dargestellt) umfasst sein, die eine Rotlicht-Beleuchtung erzeugt, wodurch die Adaption des menschlichen Auges an dunkle Umgebungen nicht ge-

stört wird.

[0049] In Fig. 6 ist ein Beispiel gemäß DE 10 2020 116 917 A1 für die elektrischen und elektronischen Komponenten in der Steuereinheit 20 schematisch dargestellt. Zentraler Bestandteil ist eine Steuerelektronik 34, die mit einer wiederaufladbaren oder nicht wiederaufladbaren Batterie 30 verbunden ist und gegebenenfalls eine Ladeelektronik für eine wiederaufladbare Batterie 30 umfasst. Weiterhin ist die Steuerelektronik 34 mit den LED-Leuchtmitteln 58 über die elektrischen Leitungen 60 verbunden und steuert diese an. Es ist eine Folientastatur 32 als Beispiel einer manuellen Eingabeschnittstelle vorhanden, mit der der Steuerelektronik 34 mitgeteilt wird, wie die LED-Leuchtmittel 58 angesteuert werden sollen.

[0050] Optional kann eine elektrische Pumpe 38 vorhanden sein, mit der auf Eingabe und Ansteuerung durch die Steuerelektronik 34 hin, ein U-förmiger umlaufender Rahmen 72 aufgepumpt wird, um den Flächenbeleuchtungskörper 50 in seiner Form zu stabilisieren. Außerdem kann eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle 36 vorgesehen sein, die Signale von einer Fernbedienungseinheit 40 empfängt, decodiert und an die Steuerelektronik 34 weitergibt. Auf diese Weise lässt sich der Betrieb der Beleuchtungseinheit 10 fernsteuern.

[0051] Weitere mögliche Komponenten sind Taster, Anzeigeelemente, insbesondere LEDs oder Bildschirme, die ebenfalls wasser- und schmutzdicht in die Gehäuseoberfläche zu integrieren sind.

[0052] Fig. 7 zeigt eine schematische Explosionszeichnung einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinheit 10. Der lediglich schematisch dargestellte Flächenbeleuchtungskörper 50 ist an einer Schmalseite über eine flexible Leiterplattenzunge 57 mit einer Steuer- und Leistungselektronik 34 einer Steuereinheit 20 verbunden, deren Bauteile auf einer Leiterplatte 35 angeordnet sind. Ober- und unterhalb der Leiterplatte 35 sind ein unteres Gehäuseteil des Gehäuses 22 und eine Gehäuseabdeckung 23 dargestellt, die in zusammengesetztem Zustand das Gehäuse 22 der Steuereinheit 20 bilden. Die Stoßkanten zwischen dem Gehäuse 22 und der Gehäuseabdeckung 23 können durch eine Dichtmasse wasserdicht gemacht werden. Das Gehäuse 22 weist ein Fach für eine Batterie 30 oder einen wiederaufladbaren Akku auf, sowie an seiner Oberseite eine Folientastatur 32. Das Batteriefach liegt extern des Innenraums des Gehäuses 22 und verfügt über seine eigenen, nicht dargestellten Abdichtungsmittel, beispielsweise eine oder zwei endständige Schraubplatten, die zusammen mit Dichtringen in ein passendes Innengewinde am Ende des Batteriefachs eingeschraubt wird oder werden.

[0053] Ebenfalls dargestellt ist eine Sicherungsscheibe 28 in Form einer Zahnscheibe bzw. Federscheibe oder Sternöse, die auf einen nicht dargestellten Zugaufnahmezapfen 24 an der Innenseite der oberen Hälfte des Gehäuses 22 aufgeschoben wird, der durch eine der Ösen 54 im Flächenbeleuchtungskörper geführt wird. In Fig. 7 ist der Zugaufnahmezapfen 24 durch die Wand

des Gehäuses 22 verdeckt, in der Schnittdarstellung der Fig. 8 jedoch sichtbar.

[0054] Die Kontaktierung der elektrischen Verbindungsleitungen des Flächenbeleuchtungskörpers 50 mit den entsprechenden Kontakten auf der Leiterplatte 35 kann auf verschiedene Weisen geschehen, beispielsweise wie in DE 10 2020 116 917 A1 beschrieben, deren Offenbarungsgehalt vollumfänglich aufgenommen sein soll.

[0055] Neben einer herkömmlichen Lötverbindung kann der Flächenbeleuchtungskörper 50 alternativ beispielsweise auch mit einer Vorplatine 28 ausgestattet sein, die an ihrer Unterseite mit den elektrischen Leitungen auf dem Flächenbeleuchtungskörper 50 verbunden ist und über eine Stiftleiste mit parallel zueinander ausgerichteten Kontaktstiften verfügen. In einem solchen Fall verfügt die Hauptplatine 26 über entsprechende Kontaktaufnahmen zur Aufnahme der Kontaktstifte der Stiftleiste. Eine solche Kontaktierung ist alleine mechanisch noch nicht stabil und würde unter Zug sofort wieder getrennt. Daher ist in einem solchen Fall vorzugsweise eine Abdeckung bzw. ein Rahmen vorhanden, welcher in einer Öffnung das Ende des Flächenkörpers 50 aufnimmt und auf oder an das Gehäuse 22 angeschraubt wird bzw. ist.

[0056] Hinter der Vorplatine kann der Flächenbeleuchtungskörper 50 an wenigstens einer Seite mit Stoppleisten versehen sein, die angenäht, angeklebt o.ä. sein können. Diese verhindern, dass der Flächenbeleuchtungskörper 50 aus der Abdeckung bzw. dem Rahmen wieder herausgezogen werden kann. Zusammen mit der Abdeckung wirken sie als Zugentlastungsmittel. Die Abdeckung kann auch mit Dichtlippen aus Gummi, Silikon oder anderen geeigneten Materialien ausgestattet sein, gegen die die Stoppleisten gezogen bzw. gedrückt werden und die die Dichtungswirkung, die von den Stoppleisten ausgeht, insbesondere wenn diese als Kederleisten ausgebildet sind, verstärken.

[0057] In Fig. 8 ist das Gehäuse 22 einer erfindungsgemäßen Steuereinheit 20 schematisch dargestellt, sowie zwei Schnittansichten entlang Schnittebenen A-A und B-B, die in der zentralen Ansicht kenntlich gemacht sind.

[0058] Das Gehäuse 22 umschließt einen Innenraum 31, in dem Steuerelektronik 34 angeordnet ist, die aus Gründen der Übersichtlichkeit in Fig. 8 nicht dargestellt ist. An einer Seite, hier oben dargestellt, umschließt das Gehäuse 22 eine seitliche Aufnahme 25, die zur Aufnahme einer Seite eines Flächenbeleuchtungskörpers 50 dient. Diese seitliche Aufnahme 25 ist durch eine Seitenwand des Gehäuses 22 vom Innenraum 31 des Gehäuses abgetrennt. In dieser seitlichen Aufnahme 25 sind Zugaufnahmezapfen 24 als Teil des Gehäuses 22 bzw. fest mit dem Gehäuse 22 verbunden angeordnet, auf die die Ösen 54 des Flächenbeleuchtungskörpers 50 aufgeschoben werden. Der Flächenbeleuchtungskörper 50 wird anschließend mit Sicherungsscheiben 28 auf den Zugaufnahmezapfen 24 gesichert. Die Verbindung mit

den Zugaufnahmezapfen 24 sorgt dafür, dass Zugbelastungen des Flächenbeleuchtungskörpers 50 vorwiegend auf das Gehäuse 22 der Steuereinheit 20 übertragen werden, nicht aber auf die elektrische Verbindung zu der Steuerelektronik.

[0059] Für die elektrische Verbindung der Leuchtdioden oder anderen Leuchtmitteln des Flächenbeleuchtungskörpers 50 mit der Steuerelektronik 34 weist der Flächenbeleuchtungskörper 50 an der Seite, die mit dem Gehäuse 22 verbunden wird, eine flexible Leiterplatte 55 auf, die Lötunkte oder andere Verbindungsmittel aufweist, mit denen die Leitungen, die zu den Leuchtmitteln führen, verbunden werden. Die flexible Leiterplatte 55 umfasst eine oder ist verbunden mit einer flexiblen Leiterplattenzunge 57, die elektrische Leiterbahnen aufweist, die in Verbindungspunkten, beispielsweise Lötunkten, am Ende der Leiterplattenzunge 57 enden. Diese Leiterplattenzunge 57 muss von außen in den Innenraum 57 eingeführt werden.

[0060] Um diese Durchführung sowohl hermetisch als auch belastungsfest auszugestalten, weist sie mehrere Komponenten auf. Zunächst wird die Leiterplattenzunge 57 durch einen schmalen Schlitz 26 in der Seitenwand, die den Innenraum 31 des Gehäuses 22 eingrenzt, geführt. Dort gelangt die Leiterplattenzunge 57 allerdings nicht direkt in den Innenraum 31, sondern zunächst in einen Hohlraum 27, der von der Seitenwand des Gehäuses 22 und einer Innenwandung 27' direkt hinter dem Schlitz 26 gebildet wird. Die Innenwandung 27' steht der Leiterplattenzunge 57 im Weg, so dass sie gebogen werden muss, um um die Innenwandung 27' herum geführt zu werden. Der Hohlraum 27 ist in der Richtung der Biegung der Leiterplattenzunge 57 zum Innenraum 31 hin offen und bildet die Form einer Wanne, die sich besonders gut eignet, um kontrolliert mit einer Dichtmasse verfüllt zu werden. Die Geometrie dieser durch die Innenwandung 27' gebildeten Schikane ist im Schnitt A-A gut zu erkennen. Die Leiterplattenzunge 57 vollzieht in diesem Beispiel zwei 90°-Biegungen, um durch den Schlitz 26 in den Innenraum 31 zu gelangen.

[0061] Der Hohlraum 27 kann nach dem Durchführen der Leiterplattenzunge 57 mit einer aushärtenden Dichtmasse verfüllt werden, die den Hohlraum 27 vollständig oder wenigstens soweit ausfüllt, dass eine hermetische Abdichtung des Schlitzes 26 erfolgt. Gleichzeitig umschließt die Dichtmasse die Leiterplattenzunge 57 gerade in dem gebogenen Teil, so dass Zugbelastungen von außen in die Dichtmasse und somit in das Gehäuse 22 abgeleitet werden und nicht auf die elektrische Kontaktierung der Leiterplattenzunge 57 mit einer Leiterplatte 35 der Steuerelektronik. Ferner schützt diese Geometrie der Abdichtung die Leiterplattenzunge 57 auch davor, aus der Dichtmasse herausgezogen zu werden.

[0062] Neben dem Hohlraum 27 ist ein zweiter, kleinerer Hohlraum (ohne Bezugszeichen) vorgesehen, der in gleichartiger Art und Weise zur Durchführung einer weiteren, schmalen Leiterplattenzunge verwendbar ist, der beispielsweise für eine weitere Folientastatur ver-

wendet werden kann.

[0063] Im unteren Teil der Fig. 8 sowie dem Schnitt B-B ist dargestellt, dass eine Leiterplattenzunge 33 einer in Fig. 8 nicht dargestellten Folientastatur 32 in ähnlicher Weise durch eine mit einer Dichtmasse zu füllenden Schikane geführt wird, die durch einen wannenförmigen Hohlraum 29 gebildet wird, der von der Außenwand des Gehäuses und einer Innenwandung 29' abgegrenzt wird und zu einer Seite hin zum Innenraum 31 des Gehäuses 22 der Steuereinheit 20 offen ist. Dieser Hohlraum 29 bildet eine Schikane für die Leiterplattenzunge 33 und ist ebenfalls durch eine Dichtmasse verfüllbar, um einen entsprechenden Schlitz für die Leiterplattenzunge 33 hermetisch abzudichten.

[0064] In den Ecken des Innenraums 31 des Gehäuses 22 sind außerdem Erhebungen von der Bodenplatte zur Aufnahme der Enden von Schrauben, die mit Gewindetunneln durch die Gehäusewanne gebracht werden. Damit liegen die Schrauben physisch extern der Gehäusewanne und erhalten die hermetische Abriegelung nach außen.

[0065] Die Figuren 9 und 10 zeigen verschiedene perspektivische Ansichten des Gehäuses 22 aus Fig. 8, die unter anderem dem Schlitz 26 (Fig. 9) sowie die Geometrie des wannenförmigen Hohlraums 27 (Fig. 10). Während in Fig. 9 die Leiterplattenzungen 33, 57 weggelassen sind, sind sie in Fig. 10 dargestellt. Ebenfalls ist in Fig. 9 besonders gut die seitliche Aufnahme 25 zu sehen, die durch eine Wand vom Innenraum 31 des Gehäuses 22 der Steuereinheit 20 abgetrennt ist, mit Ausnahme des Schlitzes 26, dessen Abdichtung in der beschriebenen Weise mittels einer Verfüllung des Hohlraums 27 erfolgt.

[0066] Ein weiteres Detail, das die Einsatzmöglichkeiten der Beleuchtungseinheit 10 vergrößert, ist eine Öffnung 37 in der zur Aufnahme für den Flächenbeleuchtungskörper 50 zugewandten Seitenwand, die in Fig. 9 von außen und in Fig. 10 von innerhalb des Gehäuses 22 zu sehen ist. Diese Öffnung 37 nimmt eine Druckmembran auf, die zur Kompensation unterschiedlicher Drücke von außen ausgelegt ist. Dies kann von niedrigerem Druck in großer Höhe, beispielsweise in den Bergen oder in einem Flugzeug, bis hin zu höherem Druck unter Wasser reichen. Die Druckmembran kann dafür beispielsweise für eine Wassersäule, also Tauchtiefe, von 2 m ausgelegt sein.

[0067] Die Öffnung 37 hat von außen einen größeren Durchmesser als von innerhalb des Gehäuses 22 und weist daher an seiner Außenseite einen ringförmigen vertieften Bereich auf, in den eine runde Druckmembran mit einem wasserfesten Klebstoff befestigt werden kann, die die erforderliche Schutzklasse zur Wasserdichtigkeit aufweist.

[0068] Zusätzlich kann ein rahmenversteifendes System für den in den Figuren 8 bis 10 nicht dargestellten flexiblen Flächenbeleuchtungskörper 50 vorgesehen sein. Ein solches System kann beispielsweise mit einem aufblasbaren Schlauch, wie in Fig. 2 gezeigt, ausgerüstet

sein, der in O-Form, U-Form und/oder X-Form am Flächenbeleuchtungskörper verläuft. Alternativ kann eine Versteifung auch mittels klappbarer Versteifungsstreben erfolgen. Beispiele für solche Versteifungen sind in der Patentanmeldung DE 10 2020 116 917 A1 beschreiben. Vorteilhafterweise befinden sich die Rahmenkonstruktionen in solchen Fällen außerhalb des hermetischen Raums des Gehäuses 22 der Steuereinheit 20. Ein Anschlag von Versteifungsstreben könnte beispielsweise an einem überstehenden Teil des Gehäuses 22 oder der Gehäuseabdeckung 23 angeordnet bzw. fixiert sein, oder eine Gebläseeinheit zum Aufpumpen einer schlauchbasierten Versteifung, so dass der Innenraum 31 der Steuereinheit 20 wasserdicht bleibt.

[0069] Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein.

Bezugszeichenliste

[0070]

10	Beleuchtungseinheit
20	Steuereinheit
22	Gehäuse
23	Gehäuseabdeckung
24	Zugaufnahmezapfen
25	seitliche Aufnahme
26	Schlitz
27	Hohlraum
27'	Innenwandung
28	Sicherungsscheibe
29	Hohlraum
29'	Innenwandung
30	Batterie
31	Innenraum
32	Folientastatur
33	flexible Leiterplattenzunge
34	Steuerelektronik
35	Leiterplatte
36	drahtlose Kommunikationsschnittstelle
37	Öffnung für Druckmembran
38	Pumpe
40	Fernbedienungseinheit
50	Flächenbeleuchtungskörper
52	Rand
54	Öse
55	flexible Leiterplatte
56	leuchtaktive Fläche
57	flexible Leiterplattenzunge
58	LED-Leuchtmittel
59	Platine
60	elektrische Leitungen
65	Fixiermittel

70	versteifbarer Rahmen in O-Form
72	versteifbarer Rahmen in U-Form
76	Befestigungsstellen
80	Schaltungsträger
82	Kühlschicht
84	regen- und schmutzabweisende Schicht
86	Diffusionsschicht
88	wasserdichte Beschichtung
90	reflektierende Schicht

Patentansprüche

1. Beleuchtungseinheit (10), umfassend einen flexiblen Flächenbeleuchtungskörper (50) und eine Steuereinheit (20), wobei der Flächenbeleuchtungskörper (50) ein flächiges Trägermaterial mit einem, insbesondere textilbasierten, flexiblen flächigen Schaltungsträger (80) umfasst, der auf einer Vorderseite mit einer Mehrzahl von Leuchtmitteln (58) bestückt ist, die durch im oder am Schaltungsträger (80) ausgebildete elektrische Leitungen (60) verschaltet sind, wobei die Steuereinheit (20) zur Stromversorgung und Steuerung der Mehrzahl von Leuchtmitteln (58) ausgebildet ist und ein an einem Rand des Flächenbeleuchtungskörpers (50) angeordnetes und mit diesem mechanisch verbundenes Gehäuse (22) mit elektrischen und/oder elektronischen Komponenten und Leitungen umfasst, wobei der Schaltungsträger (80) des Flächenbeleuchtungskörpers (50) zur Verbindung mit der Steuereinheit (20) wenigstens eine längliche flexible Leiterplattenzunge (57) mit Leiterbahnen aufweist, die durch einen Schlitz (26) in einer Wand des Gehäuses (22) der Steuereinheit (20) in die Steuereinheit (20) hineingeführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (22) innenseitig zum Schlitz (26) eine Innenwandung (27') umfasst, die mit der den Schlitz (26) aufweisenden Wand des Gehäuses (22) einen Hohlraum (27) definiert, der an einer Seite zu einem Innenraum (31) des Gehäuses (22) hin offen ist und eine Schikane bildet, durch die die Leiterplattenzunge (57) von außerhalb des Gehäuses (22) nach innerhalb des Gehäuses (22) unter wenigstens einer Biegung, insbesondere einer S-förmigen Biegung, geführt ist, wobei der Hohlraum (27) mit der hindurchgeführten Leiterplattenzunge (57) mit einer Dichtmasse verfüllt ist.
2. Beleuchtungseinheit (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rand des Flächenbeleuchtungskörpers (50) in dem Gehäuse (22) der Steuereinheit (20) abschnittsweise aufgenommen ist, wobei das Gehäuse (20) ein Zugentlastungsmittel (24) umfasst, das Zugspannungen zwischen dem Gehäuse (22) der Steuereinheit (20) einerseits und dem Flächenbeleuchtungskörper (50) andererseits aufnimmt und von der Durchführung der Leiterplattenzunge (57) durch die Schika-

ne, insbesondere von den elektrischen Verbindungen zwischen der Steuereinheit (20) und dem Flächenbeleuchtungskörper (50), fernhält.

3. Beleuchtungseinheit (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugentlastungsmittel (24) als Klemmeinrichtung oder als Reihe von zwei oder mehr Zugaufnahmezapfen (24) ausgebildet ist, die durch eine passend zur Anordnung der Zugaufnahmezapfen (24) ausgestaltete Reihe von Ösen (54) in dem Flächenbeleuchtungskörper (50) geführt sind, wobei insbesondere das Trägermaterial im Bereich der Ösen (54) verstärkt ausgeführt ist, insbesondere durch eine Doppellage des flexiblen flächigen Schaltungsträgers (80). 5 10
4. Beleuchtungseinheit (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ösen (54) als Sicherungsscheiben (24) ausgebildet sind oder Sicherungsscheiben (24) umfassen oder durch Sicherungsscheiben (24) gesichert sind, die nach dem Aufschieben auf die Zugaufnahmezapfen (24) ein Zurückrutschen verhindern. 20
5. Beleuchtungseinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr Teile des Gehäuses (22) der Steuereinheit mittels einer entlang ihren Stoßkanten eingebrachten Dichtmasse wasserdicht gegeneinander abgedichtet sind. 25 30
6. Beleuchtungseinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flächenbeleuchtungskörper (50) an einer Rückseite des Schaltungsträgers (80) eine flexible flächige Kühlschicht (82) aufweist, die mit dem Schaltungsträger (80) mechanisch oder stofflich verbunden ist, und/oder eine regen- und schmutzabweisende Schicht (84), wobei insbesondere die Kühlschicht (82) nach außen durch die regen- und schmutzabweisende Schicht (84) abgeschirmt ist oder als regen- und schmutzabweisende Schicht (84) ausgebildet ist, und/oder an einer Vorderseite des Schaltungsträgers (80) eine, insbesondere abnehmbare, Diffusionsschicht (86) und/oder ein Richtgitter aufweist und/oder dass der Schaltungsträger (80) unterhalb der Leuchtmittel (58) mit einer reflektierenden Oberfläche, insbesondere einer Aluminiumschicht, versehen ist. 35 40 45 50
7. Beleuchtungseinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltungsträger (80) mit den Leuchtmitteln (58) und den elektrischen Leitungen (60) mit einer wasserdichten Beschichtung (88), insbesondere Silikon, einem Lack oder einem Laminat, beschichtet ist, wobei die wasserdichte Beschichtung insbesondere auch die flexible Leiterplattenzunge wenigstens bis 55

in das Gehäuse der Steuereinheit hinein bedeckt.

8. Beleuchtungseinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (20), insbesondere wasserdichte, Bedienelemente, insbesondere eine Folientastatur (32), umfasst und/oder eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle (36) umfasst, über die die Steuereinheit (20) mittels einer Fernbedienungseinheit (40) oder ein mobiles Endgerät fernbedienbar ist.
9. Beleuchtungseinheit (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folientastatur (32) zur elektronischen Verbindung mit elektrischen oder elektronischen Komponenten im Gehäuse (22) eine längliche flexible Leiterplattenzunge (33) mit Leiterbahnen aufweist, die durch einen weiteren Schlitz in einer Wand des Gehäuses (22) und ein mit einer Dichtmasse verfüllten Hohlraum (29), der eine Schikane für die Leiterplattenzunge (33) bildet, in das Gehäuse (22) geführt ist.
10. Beleuchtungseinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Wand des Gehäuses (22) der Steuereinheit (20) eine Öffnung (37) mit einer Druckmembran vorgesehen ist, die wasserdicht mit einem Rand der Öffnung (37) verbunden ist, wobei die Druckmembran insbesondere bis zu einer Wassersäule von 2 m ausgelegt ist.
11. Verfahren zum Herstellen einer Beleuchtungseinheit (10) mit einem flexiblen Flächenbeleuchtungskörper (50) und einer Steuereinheit (20), insbesondere einer Beleuchtungseinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit den folgenden Schritten:
 - Anordnen des flexiblen Flächenbeleuchtungskörpers (50) am Rand eines Gehäuses der Steuereinheit (20),
 - Durchfädeln einer länglichen flexiblen Leiterplattenzunge (57) des flexiblen Flächenbeleuchtungskörpers (50) durch einen Schlitz (26) in einer Wand des Gehäuses (22) der Steuereinheit (20) und einen eine Schikane bildenden Hohlraum (27), der von einer Innenwandung (27') mit der den Schlitz (26) aufweisenden Wand des Gehäuses (22) definiert ist, und
 - Herstellen einer hermetischen Dichtung durch Verfüllen des die Schikane bildenden Hohlraums (27) einschließlich der durchgefädelten Leiterplattenzunge (57) mit einer Dichtmasse.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Durchfädeln und vor oder nach dem Herstellen der hermetischen Dichtung eine elektrische Verbindung zwischen einer oder mehreren Kontaktflächen auf der Leiterplattenzunge (57) und einer oder mehreren elektrischen oder

elektronischen Komponenten im Gehäuse (22) der Steuereinheit (20) hergestellt wird.

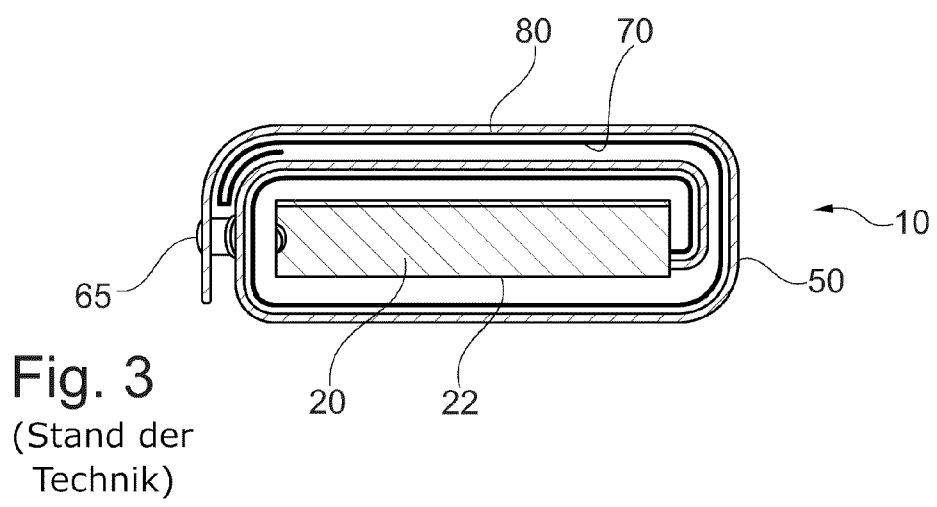
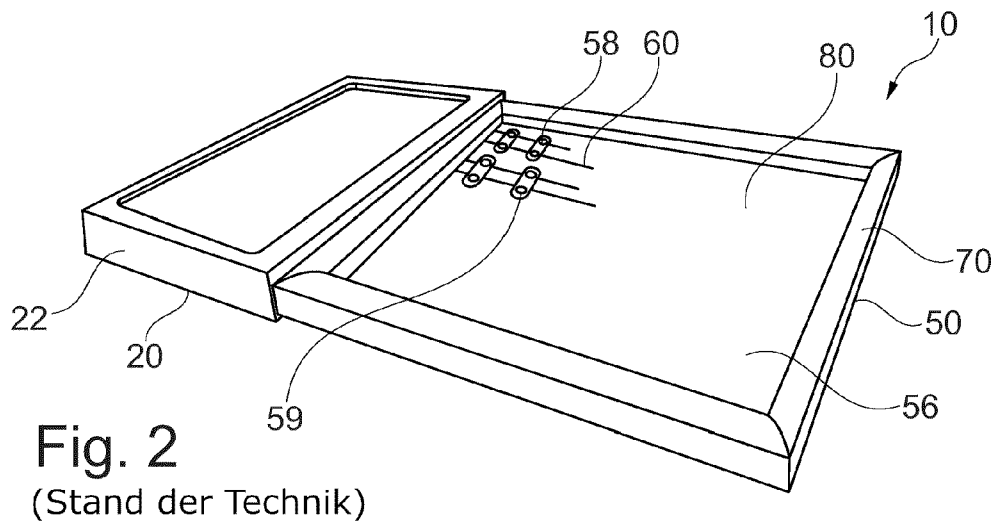
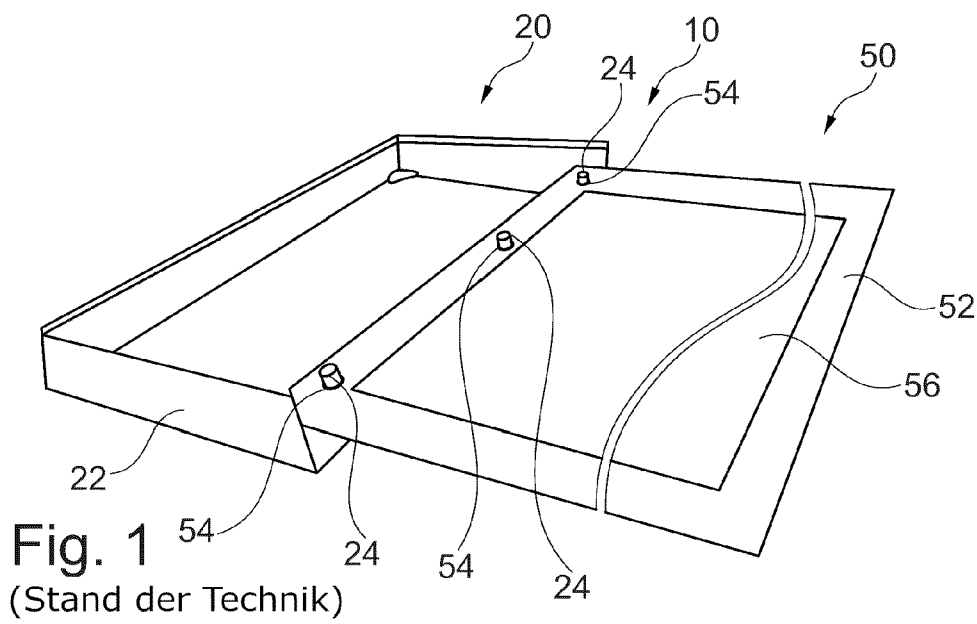
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der flexible Flächenbeleuchtungskörper (50) nach dem Anordnen und vor oder nach dem Durchfädeln und vor oder nach dem Herstellen einer hermetischen Dichtung mit dem Gehäuse (22) verbunden wird, wobei insbesondere eine Zugentlastung der Durchführung der Leiterplattenzunge (57) durch die hermetische Dichtung realisiert wird. 5 10
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bedienelement, insbesondere eine Folientastatur (32), am Gehäuse (22) der Steuereinheit (20) angebracht wird, wobei eine längliche flexible Leiterplattenzunge (33) des Bedienelements (32) durch einen Schlitz und einen direkt gehäuseeinwärts des Schlitzes angeordneten und als Schikane ausgebildeten Hohlraum (29) in das Gehäuse (22) eingefädelt wird und die Durchführung anschließend durch Vergießen des die Schikane bildenden Hohlraums (29) mit einer Dichtmasse hermetisch abgedichtet wird. 15 20 25
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** einige oder alle der in den Ansprüchen 11 bis 14 genannten Verfahrensschritte mit einem wenigstens teilweise offenen Gehäuse (22) der Steuereinheit (29) erfolgen und das Gehäuse (22) nach einer Vollendung der hermetischen Verbindung oder Verbindungen geschlossen wird, wobei insbesondere zwei oder mehr Teile des Gehäuses (22) vor dem Schließen mittels einer entlang ihren Stoßkanten eingebrachten Dichtmasse gegeneinander abgedichtet werden. 30 35

40

45

50

55



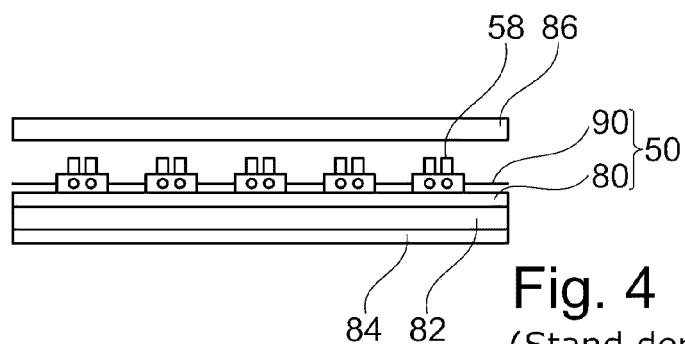


Fig. 4
(Stand der Technik)

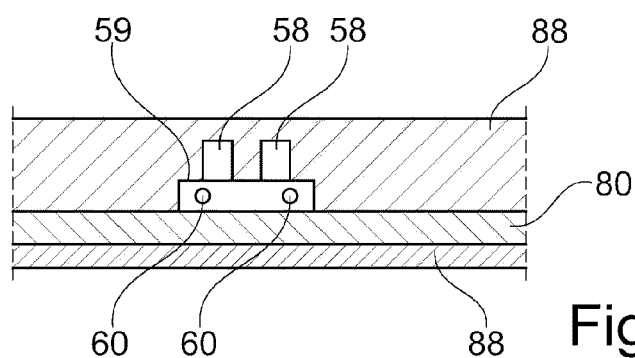


Fig. 5
(Stand der Technik)

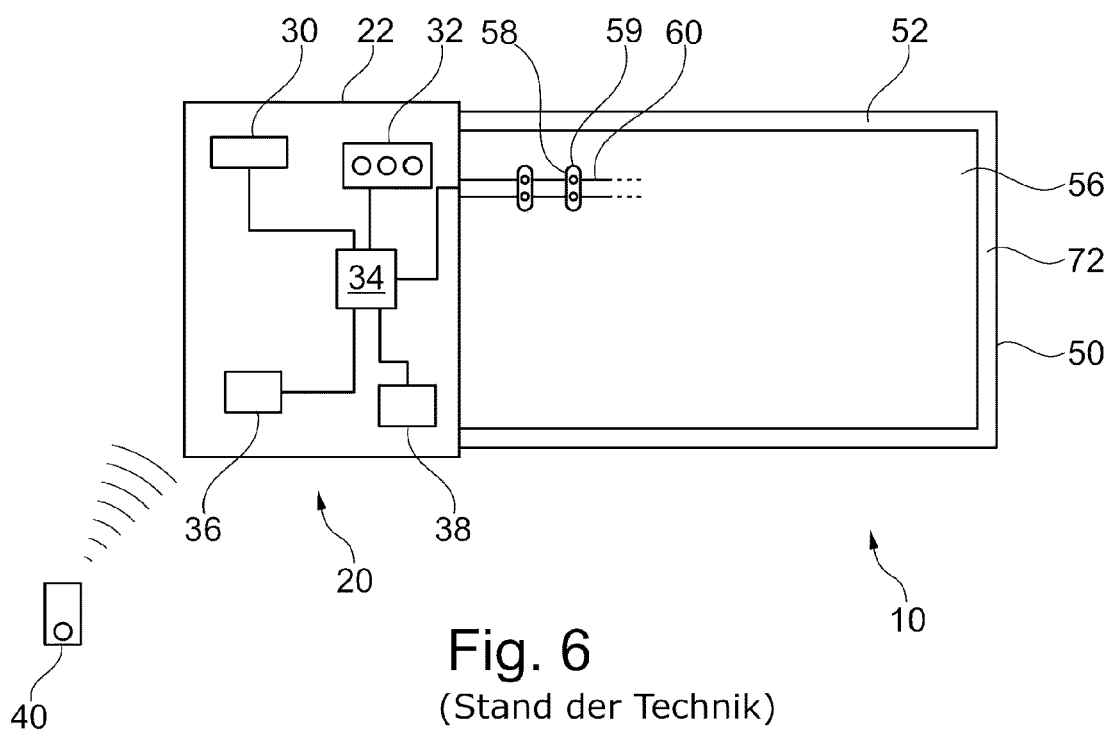


Fig. 6
(Stand der Technik)

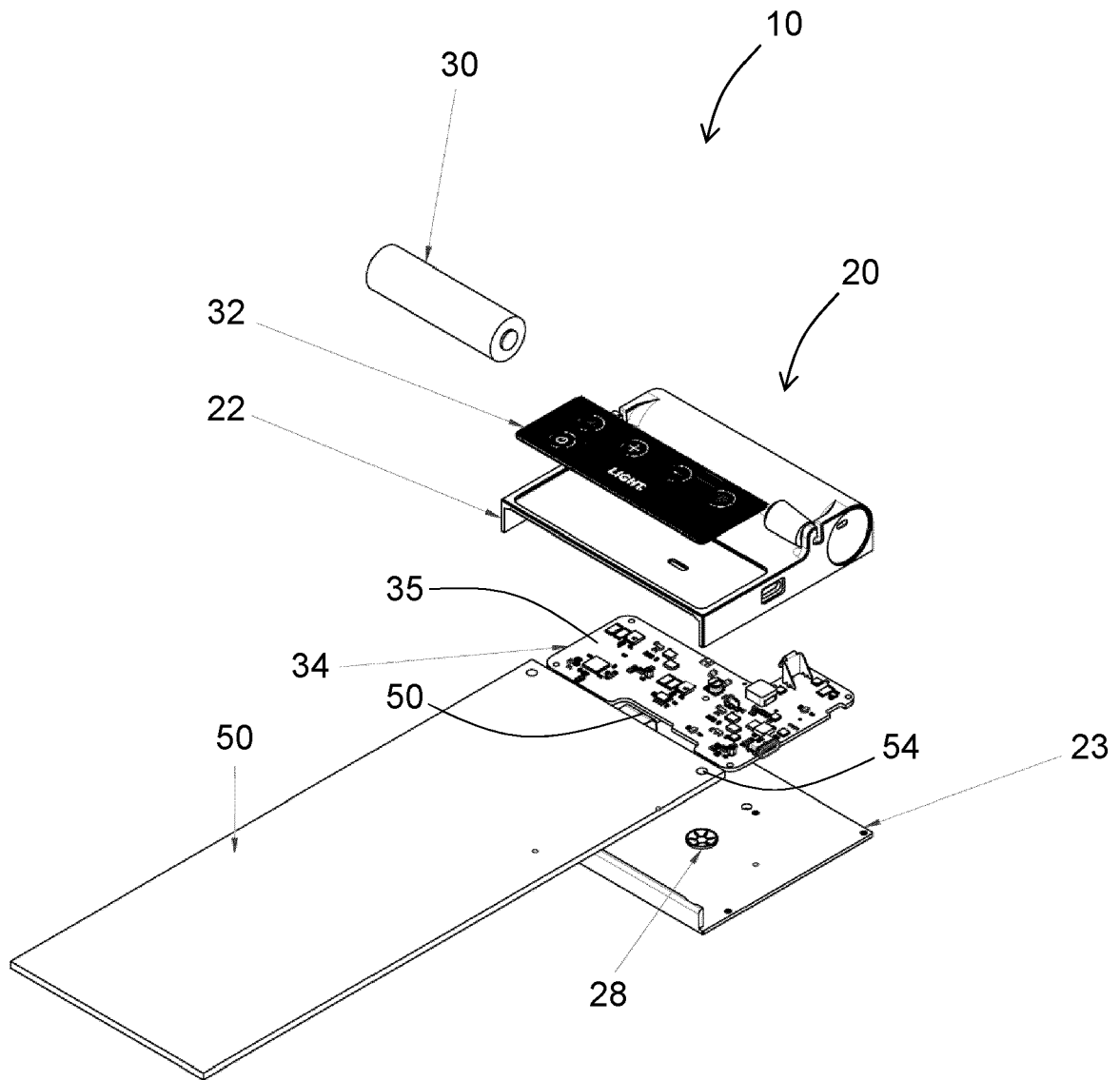


Fig. 7

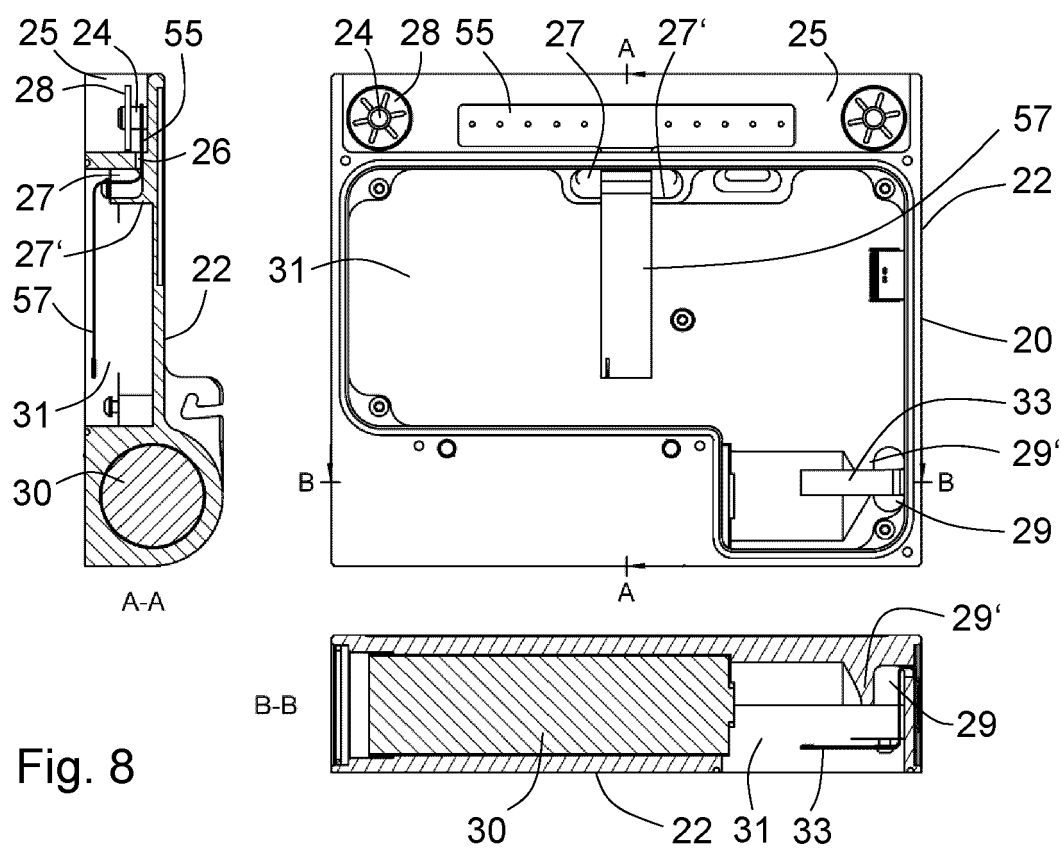


Fig. 8

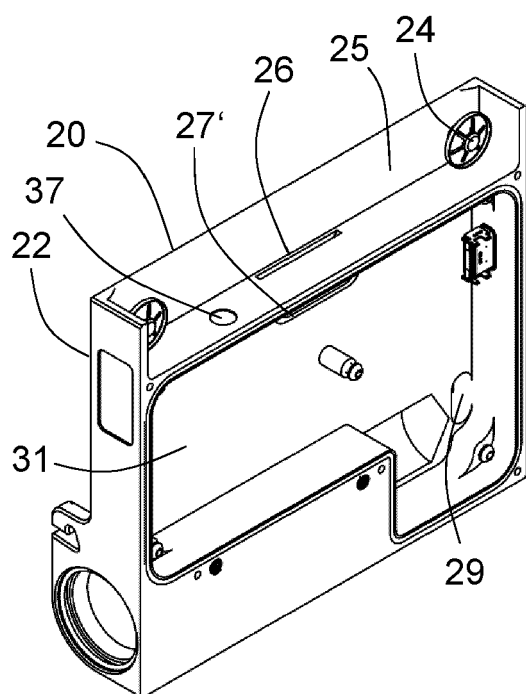


Fig. 9

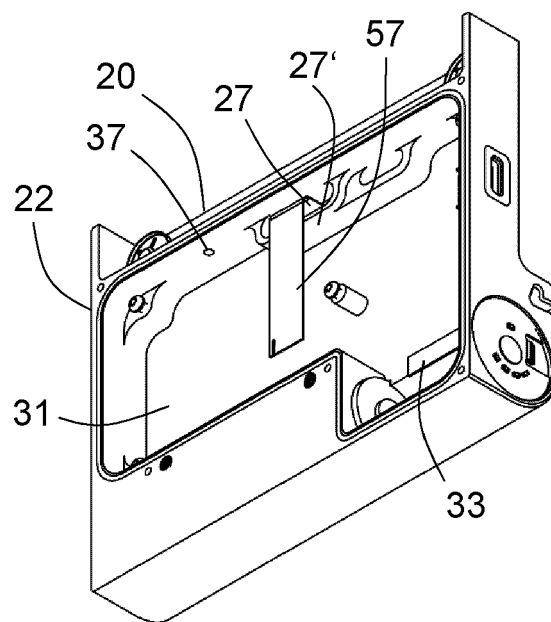


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 21 5856

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2020 116917 A1 (CARPETLIGHT GMBH [DE]) 30. Dezember 2021 (2021-12-30) * Abbildungen 1-6 * * Absatz [0016] - Absatz [0017] * -----	1-15	INV. F21V15/01 F21V23/00 F21V31/00 F21V31/04
A	WO 2020/010243 A1 (GLOWGADGET LLC [US]) 9. Januar 2020 (2020-01-09) * Abbildung 5 * * Absatz [0070] * -----	1-15	ADD. F21Y105/10 F21Y107/70 F21Y115/10
A	DE 600 14 480 T2 (SIEMENS VDO AUTOMOTIVE SAS [FR]) 24. Februar 2005 (2005-02-24) * Abbildungen 1-3 * * Absatz [0031] - Absatz [0040] * -----	1-15	
A	DE 10 2018 109988 A1 (ITZ INNOVATIONS UND TECH GMBH [DE]) 31. Oktober 2019 (2019-10-31) * Abbildungen 6,9 * * Absätze [0004], [0034] * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21V F21Y
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. Mai 2024	Prüfer Dinkla, Remko
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 23 21 5856

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

28-05-2024

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102020116917 A1	30-12-2021	DE 102020116917 A1	30-12-2021
		EP 4143481 A1	08-03-2023
		US 2023141644 A1	11-05-2023
		WO 2021260167 A1	30-12-2021

WO 2020010243 A1	09-01-2020	CA 3105481 A1	09-01-2020
		EP 3818298 A1	12-05-2021
		US 2021231271 A1	29-07-2021
		WO 2020010243 A1	09-01-2020

DE 60014480 T2	24-02-2005	DE 60014480 T2	24-02-2005
		EP 1039791 A1	27-09-2000
		FR 2791516 A1	29-09-2000

DE 102018109988 A1	31-10-2019	KEINE	

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102014206882 B4 [0002] [0003] [0043]
- DE 102020116917 A1 [0005] [0014] [0040] [0042]
[0046] [0048] [0049] [0054] [0068]