



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.08.2017 Patentblatt 2017/35

(51) Int Cl.:
F21V 5/00 ^(2015.01) **F21V 23/00** ^(2015.01)
F21S 4/28 ^(2016.01) **F21Y 115/10** ^(2016.01)
F21Y 103/10 ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **17156507.0**

(22) Anmeldetag: **16.02.2017**

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

(72) Erfinder:
• **Schaub, Helmut**
59581 Warstein (DE)
• **Hadeil, Mohammed**
33758 Schloß Holte-Stukenbrock (DE)
• **Ganzer, Bernd**
58675 Hemer (DE)

(30) Priorität: **25.02.2016 DE 102016103370**

(74) Vertreter: **Lippert Stachow Patentanwälte**
Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB
Frankenforster Strasse 135-137
51427 Bergisch Gladbach (DE)

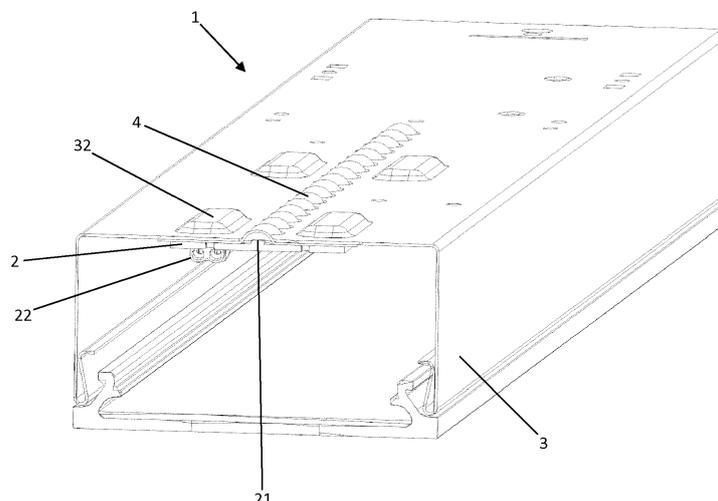
(71) Anmelder: **Trilux GmbH & Co. KG**
59759 Arnsberg (DE)

(54) **INVERTIERTE LED-LEITERKARTE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Leuchte 1 umfassend eine Leiterkarte 2 und einen Träger 3, wobei die Leiterkarte 2 eine flächige Leuchtseite aufweist, an der eine Vielzahl an Lichtquellen 21 in einer Lichtquellenanordnung angeordnet sind, wobei die Leiterkarte 2 in einer Fixierposition, an dem Träger 3 fixiert ist und an einem flächigen Abschnitt einer Innenseite des Trägers 3 angeordnet ist. Die Leiterkarte 2 weist in der Fixierposition mit ihrer Leuchtseite zum flächigen Abschnitt des Trägers 3, wobei der flächige Abschnitt eine Durchführungsanordnung mit zumindest einer Durchführung 31 auf-

weist, wobei die Lichtquellenanordnung und die Durchführungsanordnung zueinander dergestalt korrespondieren, dass von einer Mehrheit der Lichtquellen 21 jede Lichtquelle 21 in jeweils einer der zumindest einen Durchführung 31 der Durchführung angeordnet ist zum Abstrahlen von Licht von einer Außenseite des Trägers 3 weg, wobei eine einstückige elektrische Isolationschicht 4 abschnittsweise zwischen der Leiterkarte 2 und dem Träger 3 verläuft und sich über die Lichtquellen hinweg erstreckt.

Figur 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit einer Leiterkarte und einem Träger gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Gattungsgemäße Leuchten umfassen einen Träger, der wesentliche Elemente der Leuchte trägt, wie beispielsweise eine Leiterkarte und darauf angeordnete Lichtquellen sowie ein Abdeckelement, das einen optischen Abschluss der Leuchte bildet. Die Leiterkarte ist dabei zumeist als Platine ausgebildet, die Leiterbahnen aufweist und an deren einer Seite Lichtquellen, zumeist LEDs, angeordnet sind. Der Träger weist bei gattungsgemäßen Leuchten zumeist einen U-förmigen Querschnitt mit einem Bodenabschnitt und zwei Seitenabschnitten auf und erstreckt sich senkrecht zum Querschnitt über eine erhebliche Länge, beispielsweise über mindestens das Zehnfache der Breite des U-förmigen Querschnitts. Die Leiterkarte ist bei gattungsgemäßen Leuchten auf dem Bodenabschnitt des Trägers aufgelegt und fixiert, wobei die Lichtquellen an der von dem Bodenabschnitt wegweisenden Seite der Leiterkarte angeordnet sind, so dass die Lichtquellen an der offenen Seite des U Licht abstrahlen können. Diese offene Seite ist zumeist durch ein Abdeckelement geschlossen, das insbesondere optisch wirksam, d. h. mit einem Linseneffekt zum Gewährleisten einer gerichteten Abstrahlcharakteristik der Leuchte, ausgebildet ist.

[0003] Mit solchen gattungsgemäßen Leuchten lassen sich robuste Leuchtbandsysteme mit langgestreckten Leuchten realisieren. Hierzu ist der Träger bei gattungsgemäßen üblicherweise als Blechformteil aus Metall hergestellt, damit er die nötige Stabilität aufweist. Allerdings bedingt die erläuterte Bauweise gattungsgemäßer Leuchten eine komplizierte Fertigung und einen hohen Bauraumbedarf innerhalb des Trägers. Denn an der zum Bodenabschnitt weisenden Seite der Leiterkarte müssen weitere Komponenten, insbesondere elektrische Zuführleitungen, angeordnet sein, wobei diese Anordnung so zu erfolgen hat, dass diese zusätzlichen Komponenten die Lichtquellen an der von dem Bodenabschnitt des Trägers abgewandten Seite der Leiterkarte nicht verdecken und somit die Lichtabstrahlung nicht beeinträchtigen. Daher weisen herkömmliche Leuchten üblicherweise eine komplizierte Grundkörperstruktur innerhalb des Trägers auf, an der die Leiterkarte und die weiteren Komponenten der Leuchte befestigt sind.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Leuchte bereitzustellen, die möglichst einfach und kostengünstig herstellbar ist und die insbesondere zumindest eines der obengenannten Probleme herkömmlicher Leuchten zumindest teilweise behebt. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Leuchte bereitzustellen, über das eine möglichst einfache und kostengünstige Herstellung der Leuchte ermöglicht ist und insbesondere zumindest eines der obengenannten Probleme bei herkömmlichen Leuchten zumindest teilweise behoben

wird.

[0005] Als eine Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe schlägt die Erfindung eine Leuchte gemäß Anspruch 1 vor. Die Leuchte umfasst eine Leiterkarte und einen Träger. Die Leiterkarte weist eine flächige Leuchtseite auf, an der eine Vielzahl an Lichtquellen, insbesondere LEDs, in einer Lichtquellenanordnung angeordnet sind, wobei die Leiterkarte in einer Fixierposition an dem Träger fixiert ist und dabei an einem flächigen Abschnitt einer Innenseite des Trägers angeordnet ist. Hierzu können entsprechende Halteelemente vorgesehen sein, beispielsweise Niet-, Rast- oder Schraubelemente und/oder Verklebungen. Die Leiterkarte kann beispielsweise als herkömmliche Platine mit Leiterbahnen ausgebildet sein, an der Lichtquellen, insbesondere LEDs, angeordnet sind. Im Allgemeinen kann die Leiterkarte plattenartig mit einer geringen Höhe in einer ersten Raumrichtung und einer wesentlich größeren Erstreckung, insbesondere jeweils mindestens zwanzigfach größeren Erstreckung in den beiden anderen Raumrichtungen ausgebildet sein. Die Leiterkarte kann somit im Allgemeinen eine erhebliche flächige Erstreckung senkrecht zu ihrer Höhe aufweisen, wobei die Leiterkarte zwei Seiten mit der erheblichen flächigen Erstreckung aufweist, wobei eine der beiden Seiten als die Leuchtseite ausgebildet ist. In einer Ausführungsform weist die Leiterkarte überdies an der der Leuchtseite gegenüberliegenden Seite mit der erheblichen flächigen Erstreckung zusätzliche Lichtquellen auf.

[0006] Erfindungsgemäß weist die Leiterkarte in der Fixierposition mit ihrer Leuchtseite zum flächigen Abschnitt des Trägers hin. Die Leiterkarte ist somit über entsprechend vorgesehene Halteelemente an dem Träger so gehalten, dass ihre Leuchtseite dem flächigen Abschnitt des Trägers zugewandt ist und somit nicht vom Träger wegweist zum Abstrahlen von Licht vom Träger weg sondern zur Innenseite des Trägers hinweist. Der flächige Abschnitt weist eine Durchführungsanordnung mit zumindest einer Durchführung auf. Dabei korrespondieren die Lichtquellenanordnung und die Durchführungsanordnung zueinander dergestalt, dass von einer Mehrheit der Lichtquellen jede Lichtquelle in jeweils einer der zumindest einen Durchführung der Durchführungsanordnung angeordnet ist zum Abstrahlen von Licht von einer Außenseite des Trägers weg. Die Durchführungen führen dabei von der Innenseite zur Außenseite des Trägers. Die Durchführungsanordnung kann eine oder mehrere Durchführungen umfassen. Umfasst die Durchführungsanordnung nur eine Durchführung, so ist die Mehrheit der Lichtquellen in dieser Durchführung angeordnet. Umfasst die Durchführungsanordnung mehrere Durchführungen, so sind diese so zueinander in der Durchführungsanordnung angeordnet und zu den Lichtquellen ausgerichtet, dass die Mehrheit der Lichtquellen jeweils in einer dieser Durchführungen angeordnet sind. Besonders bevorzugt sind in zumindest einer der zumindest einen Durchführungen mehrere Lichtquellen angeordnet, die sich in ihrer Lichtfarbe voneinander unterschei-

den. Der Begriff "Mehrheit der Elemente" umfasst selbstverständlich "sämtliche Elemente".

[0007] Die erfindungsgemäße Leuchte kann somit auf sehr einfache Art und Weise kostengünstig und robust hergestellt werden. Denn die Leiterkarte kann auf die Innenseite des Trägers aufgelegt werden, während die Lichtquellen an ihrer Leuchtseite in den Durchführungen des Trägers angeordnet sind, so dass die Lichtquellen an der Außenseite des Trägers Licht abstrahlen können. Zum einen ist dadurch die Fixierung der Leiterkarte an der Innenseite des Trägers besonders einfach ermöglicht, wobei die Leiterkarte insbesondere in der Fixierposition mit einem wesentlichen Anteil der Fläche ihrer Leuchtseite an dem Träger mittelbar oder unmittelbar anliegt. Bei einem unmittelbaren Anliegen liegt die Leuchtseite der Leiterkarte direkt an dem Träger an, bei einem mittelbaren Anliegen liegt die Leuchtseite der Leiterkarte an einem zusätzlichen Element an, das dann an dem Träger anliegt. Insbesondere liegt die Leiterkarte mit mehr als 50 % der Fläche ihrer Leuchtseite, insbesondere mit mehr als 70% dieser Fläche an dem Träger an. Zum anderen können zusätzliche Komponenten, wie beispielsweise Zuführleitungen, auf einfache Art und Weise an der der Leuchtseite abgewandten Seite der Leiterkarte in dem Träger angeordnet werden, ohne dass hierzu komplexe Fixierelemente in dem Träger vorgesehen werden müssen. Denn durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Leuchte ist sichergestellt, dass die Lichtquellen, die in den Durchführungen in dem Träger angeordnet sind und somit unmittelbar nach außen abstrahlen können, nicht durch weitere Komponenten der Leuchte verdeckt werden können.

[0008] In einer Ausführungsform verläuft eine bevorzugt einstückig ausgebildete elektrische Isolationsschicht abschnittsweise, insbesondere über ihre gesamte flächige Erstreckung oder über Abschnitte Ihrer flächigen Erstreckung, zwischen der Leiterkarte und dem Träger zum Verhindern eines elektrischen Kontakts zwischen der Leiterkarte und dem Träger. Das Vorsehen der Isolationsschicht kann besonders vorteilhaft sein, da hierdurch ein elektrischer Kontakt zwischen der Leiterkarte, die per se stromführend ist zum Versorgen der an ihr angeordneten Lichtquellen, und dem Träger, der üblicherweise zumindest den Abschnitt eines berührbaren Gehäuses der Leuchte darstellt, zuverlässig vermieden sein kann. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn der Träger aus einem leitenden Material, wie beispielsweise einem Blech aus Metall geformt ist. Im Allgemeinen ist aus Stabilitätsgründen die Ausgestaltung des Trägers aus einem umgeformten Blech besonders vorteilhaft, weshalb das Vorsehen der Isolationsschicht zusätzliche Vorteile mit sich bringt. Bei der beschriebenen Ausführungsform liegt die Leiterkarte somit mittelbar an dem Träger an, wobei die Isolationsschicht insbesondere das zusätzliche Element darstellt oder Teil des zusätzlichen Elements ist, das zwischen Leiterkarte und Träger angeordnet ist. Die Isolationsschicht kann beispielsweise als Folie oder als ein Vergussstück ausgebildet sein. Bei-

spielsweise kann die Isolationsschicht Aussparungen aufweisen, die mit den in dem Träger vorgesehenen Durchführungen fluchten, so dass sich die Lichtquellen durch die Isolationsschicht hindurch in die Durchführungen erstrecken. Beispielsweise kann die Isolationsschicht sich über die Lichtquellen hinweg erstrecken, wobei die Isolationsschicht insbesondere in den Bereichen, in denen sie sich über die Lichtquellen hinweg erstreckt, transparent ist. Bevorzugt ist die Isolationsschicht dergestalt transparent, dass sie für Licht in einem Wellenlängenbereich zwischen zumindest 500 bis 650 nm eine Transparenz von über 70 %, insbesondere über 90 % aufweist. Besonders bevorzugt weist die Isolationsschicht eine Vielzahl an Wölbungen auf, die in einer Wölbungsanordnung angeordnet sind, die mit der Durchführungsanordnung dergestalt korrespondiert, dass eine jede Lichtquelle zumindest von der Mehrheit der Lichtquellen unter einer entsprechenden Wölbung angeordnet und in einer entsprechenden Durchführung angeordnet ist. Bevorzugt ist die Isolationsschicht einstückig, insbesondere aus einem einzigen Material gefertigt. Bevorzugt weist die Leuchte mehrere einstückig ausgebildete Isolationsschichten auf, die jeweils zwischen der Leiterkarte und dem Träger verlaufen und sich bevorzugt über die Lichtquellen hinweg erstrecken, wobei diese Isolationsschichten dann nebeneinander angeordnet sein können und dabei jeweils einen elektrischen Kontakt zwischen Träger und Leiterkarte verhindern. Allgemein bevorzugt ist der Träger einstückig ausgebildet. Allgemein bevorzugt ist die Leiterkarte einstückig ausgebildet. Die Isolationsschicht ist erfindungsgemäß so ausgebildet und angeordnet, dass sie einen elektrischen Kontakt zwischen Träger und Leiterkarte verhindert und Lichtabstrahlung von den Lichtquellen von der Außenseite des Trägers weg möglichst wenig behindert. Insbesondere ist die Isolationsschicht so ausgebildet, dass sie einen Widerstand von über 1 M Ω , insbesondere über 2 M Ω , zwischen Leiterkarte und Träger gewährleistet. Insbesondere ist die Isolationsschicht so ausgebildet, dass sie eine Spannungsfertigkeit von über 1,5 kV zwischen Leiterkarte und Träger gewährleistet.

[0009] In einer Ausführungsform ist die Isolationsschicht als Einlegebauteil ausgebildet, das auf die Leuchtseite der Leiterkarte aufgelegt ist und über die Leiterkarte an dem Träger fixiert ist. Beispielsweise kann die Isolationsschicht alleine durch die Leiterkarte an dem Träger fixiert sein, so dass kein weiteres Fixierungsmittel zur Fixierung der Isolationsschicht am Träger vorgesehen ist. In einer Ausführungsform kann darüber hinaus ein eigenes Fixierungsmittel zum Fixieren der Isolationsschicht an dem Träger und/oder der Leiterkarte vorgesehen sein. Die Ausbildung der Isolationsschicht als Einlegebauteil, das auf die Leuchtseite der Leiterkarte aufgelegt ist und über die Leiterkarte an dem Träger fixiert ist, ermöglicht eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung der Leuchte. Darüber hinaus kann ein modularer Aufbau der Leuchte besonders vereinfacht sein. Beispielsweise können unterschiedliche Isolationss-

schichten für unterschiedliche Zwecke vorgesehen sein, beispielsweise transparente oder farbige Isolationsschichten oder Isolationsschichten mit besonderen optischen Effekten, die sich gleichzeitig über die Lichtquellen an der Leuchtseite der Leiterkarte erstrecken. Bei einer entsprechenden Herstellung der Leuchte kann in einem Herstellungsschritt die Isolationsschicht auf die Leuchtseite der Leiterkarte aufgelegt werden oder auf die Innenseite des Trägers aufgelegt werden, wonach dann in einem darauffolgenden Herstellungsschritt die Leiterkarte auf die Innenseite des Trägers aufgelegt wird, während sich die Isolationsschicht zwischen der Leiterkarte und dem Träger befindet. In einer Ausführungsform presst die Leiterkarte mit ihrer Leuchtseite gegen die Isolationsschicht, wobei die Isolationsschicht gegen den flächigen Abschnitt des Trägers presst. Das Anpressen erfolgt jeweils zumindest abschnittsweise. Das Anpressen kann unmittelbar oder mittelbar erfolgen, d. h. die Leiterkarte kann unmittelbar oder mittelbar gegen die Isolationsschicht pressen und die Isolationsschicht kann unmittelbar oder mittelbar gegen den flächigen Abschnitt des Trägers pressen. Dabei ist selbstverständlich auf die Fixierposition der Leiterkarte abgestellt.

[0010] In einer Ausführungsform erstreckt sich die Isolationsschicht abschnittsweise über die Lichtquellen hinweg und in die Durchführungen hinein, wobei die Isolationsschicht zumindest einen optisch wirksamen Abschnitt aufweist, wobei bei einer Mehrheit der Lichtquellen jede der Lichtquellen jeweils an einem ihr zugeordneten optisch wirksamen Abschnitt angeordnet ist. Bei der beschriebenen Ausführungsform erstreckt sich somit jeweils ein optisch wirksamer Abschnitt der Isolationsschicht über jeweils eine Lichtquelle hinweg, d. h. entlang einer Lichtquelle an ihrer Seite, an der sie Licht abstrahlt, das von der Außenseite des Trägers wegstrahlt. Die optisch wirksamen Abschnitte sind somit in einer Abschnittsanordnung angeordnet, die mit der Lichtquellenanordnung und mit der Durchführungsanordnung korrespondiert. Der jeweilige Abschnitt, der der jeweiligen Lichtquelle zugeordnet ist, ist optisch wirksam ausgebildet, d. h. kann als optische Linse fungieren, über die eine Aufweitung oder Bündelung des von der Lichtquelle ausgesandten Lichts, insbesondere eine gezielte Lenkung des von der Lichtquelle ausgesandten Lichts in einen vorbestimmten Raumwinkel gewährleistet ist. Beispielsweise kann der optisch wirksame Abschnitt als Freiformlinse ausgebildet sein. Bei der beschriebenen Ausführungsform fungiert die Isolationsschicht somit nicht nur als elektrische Schutzschicht sondern gleichzeitig als optisches Lenkmittel, wodurch die Abstrahleigenschaft der Leuchte auf sehr kostengünstige Weise weiter optimiert sein kann.

[0011] Besonders bevorzugt erstreckt sich der optisch wirksame Abschnitt durch die zumindest eine Durchführung hindurch und steht an der Außenseite des Trägers hervor. Die zumindest eine dem optisch wirksamen Abschnitt zugeordnete Lichtquelle ist relativ zu dem optisch wirksamen Abschnitt so angeordnet und der optisch wirk-

same Abschnitt so ausgebildet, dass mindestens 70%, insbesondere mindestens 80%, insbesondere mindestens 90% der Lichtintensität von Licht, das von der zugeordneten Lichtquelle in den optisch wirksamen Abschnitt gelangt, mit einer Abstrahlrichtung abgestrahlt wird, die einen Winkel von weniger als 40°, insbesondere weniger als 20°, insbesondere weniger als 10° zu der Außenseite des Trägers bildet. Bei der Außenseite des Trägers ist dabei selbstverständlich auf die Seite des Trägers abgestellt, von der bei der erfindungsgemäßen Leuchte Licht abgestrahlt wird. Dem Fachmann sind verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten des entsprechend ausgebildeten optisch wirksamen Abschnitts bekannt, beispielsweise können in dem optisch wirksamen Abschnitt entsprechend ausgeformte Hohlräume zur Lichtlenkung vorgesehen sein, beispielsweise kann der optisch wirksame Abschnitt entsprechend ausgebildete Grenzflächen zur Lichtlenkung aufweisen. In einer Ausführungsform erstreckt sich die Leuchte in einer Längsrichtung und in einer Querrichtung, wobei die Erstreckungslänge der Leuchte in der Längsrichtung ein Vielfaches, insbesondere mindestens das Fünffache, insbesondere mindestens das Zehnfache der Erstreckung in der Querrichtung beträgt. Die Lichtquellenanordnung umfasst dabei mehrere in der Längsrichtung zueinander versetzt angeordnete Lichtquellen. Bei der genannten Ausführungsform ist der optisch wirksame Abschnitt so ausgebildet und relativ zu der zugeordneten Lichtquelle angeordnet, das mindestens 70%, insbesondere mindestens 90% der Lichtintensität von Licht, das von der zugeordneten Lichtquelle in den optisch wirksamen Abschnitt gelangt, mit einer Abstrahlrichtung abgestrahlt wird, die einen Winkel von mindestens 45° zu der Längsrichtung aufweist. Die genannten besonders vorteilhaften Ausführungsformen bringen den besonderen Vorteil mit sich, dass der wesentliche Anteil der Lichtintensität des von einer Lichtquelle ausgesandten Lichts mit einem geringen Winkel zur Außenseite des Trägers abgestrahlt wird, so dass die Abstrahlung von Licht durch die Leuchte durch Gegenstände, die nahe an der Außenseite der Leuchte angeordnet sind, kaum beeinträchtigt wird. Besonders vorteilhaft kann eine entsprechende Ausgestaltung der Leuchte dann sein, wenn die Leuchte so an einem Gegenstand, beispielsweise der Wand oder Decke eines Raums, befestigt wird, dass sie mit ihrer Außenseite zu dem Gegenstand weist. Denn bei der besonders bevorzugten Ausführungsform kann die Leuchte auch dann einen wesentlichen Anteil der von ihr abgestrahlten Lichtintensität in den Raum ausstrahlen. Bei dem Abstrahlen eines wesentlichen Anteils der Lichtintensität mit einem Winkel von mehr als 45° zu der Längsrichtung der Leuchte kann darüber hinaus eine besonders gute Abstrahleffizienz der Leuchte gewährleistet sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Erstreckung der Leuchte in der Querrichtung wesentlich geringer ist als in der Längsrichtung, so dass ein wesentlich größerer Anteil des von der Leuchte abgestrahlten Lichts tatsächlich in den Raum gelangt, wenn der wesentlich größere

Anteil im Wesentlichen in der Querrichtung abgestrahlt wird.

[0012] In einer Ausführungsform ist eine lichtlenkende Platte an der Außenseite des Trägers angeordnet, die zumindest einen lichtlenkenden Abschnitt aufweist, der einer der zumindest einen Durchführungen und der in der Durchführung angeordneten Lichtquelle zugeordnet ist. Die lichtlenkende Platte kann zum einen einen Schutz der in den Durchführungen angeordneten Lichtquellen gewährleisten. Zum anderen kann über die lichtlenkende Platte eine vorbestimmte Abstrahlcharakteristik der Leuchte eingestellt sein. Die lichtlenkende Platte ist dabei an der Außenseite des Trägers befestigt. Beispielsweise kann die Platte einen Rasthaken aufweisen, der in ein an der Außenseite des Trägers vorgesehenes Loch einrastet. Beispielsweise kann die lichtlenkende Platte an ihren Rändern Rastvorsprünge aufweisen, mit denen sie an Seitenwänden des Trägers vorgesehene Haltevorsprünge hintergreift. Beispielsweise kann die lichtlenkende Platte an die Außenseite des Trägers geschraubt sein. Die lichtlenkende Platte kann beispielsweise aus PMMA hergestellt sein, beispielsweise als extrudiertes oder über Spritzguss hergestelltes Bauteil. Dabei können die Rasthaken bzw. Rastvorsprünge einstückig in der lichtlenkenden Platte integriert sein. Besonders bevorzugt ist die lichtlenkende Platte so ausgebildet und relativ zu zumindest einer ihr zugeordneten Lichtquelle angeordnet, dass mindestens 70% der Lichtintensität von Licht, das von der zugeordneten Lichtquelle in die lichtlenkende Platte gelangt, mit einer Abstrahlrichtung abgestrahlt wird, die einen Winkel von weniger als 40°, insbesondere weniger als 20°, insbesondere weniger als 10° zu der Außenseite des Trägers bildet. Dabei können die oben mit Bezug auf die entsprechende Ausbildung des optisch wirksamen Abschnitts der Isolationsschicht beschriebenen Vorteile realisiert sein. Besonders bevorzugt kann, wie oben entsprechend erläutert, die lichtlenkende Platte so ausgebildet sein, dass mindestens 70% der Lichtintensität des Lichts, das von der zugeordneten Lichtquelle in sie gelangt, mit einer Abstrahlrichtung abgestrahlt wird, die einen Winkel von mindestens 45° zur Längsrichtung der Leuchte aufweist.

[0013] In einer Ausführungsform weist die Leuchte an der Außenseite ihres Trägers ein lichtlenkendes Element auf, über das gewährleistet ist, dass mindestens 70% der Lichtintensität von Licht, das von den an der Leuchte der Leiterkarte angeordneten Lichtquellen abgestrahlt wird, mit einer Abstrahlrichtung abgestrahlt wird, die einen Winkel von weniger als 40°, insbesondere weniger als 20°, insbesondere weniger als 10° zu der Außenseite des Trägers bildet, an der die zumindest eine Durchführung mit in ihr angeordneter Lichtquelle vorgesehen ist, und insbesondere einen Winkel von mindestens 45° zu der Längsrichtung der Leuchte bildet. Das lichtlenkende Element kann beispielsweise durch den optisch wirksamen Abschnitt oder durch die lichtlenkende Platte oder durch das Zusammenwirken des optisch wirksamen Abschnitts mit der lichtlenkenden Platte rea-

lisiert sein. Hierzu kann beispielsweise der optisch wirksame Abschnitt in eine entsprechend ausgestaltete und hierzu vorgesehene Aussparung der lichtlenkenden Platte eintauchen, d. h. darin angeordnet sein. Bei der beschriebenen Ausführungsform sind die oben erläuterten Vorteile in Bezug auf die Gewährleistung einer Lichtlenkung zum Realisieren einer entsprechenden Abstrahlrichtung realisiert. Bevorzugt ist durch das lichtlenkende Element gewährleistet, dass mindestens 70 % der Lichtintensität von Licht, das von den an der Leuchte der Leiterkarte angeordneten Lichtquellen abgestrahlt wird, mit einer Abstrahlrichtung abgestrahlt wird, die einen Winkel von weniger als 40°, insbesondere weniger als 20°, insbesondere weniger als 10° zu der flächigen Erstreckung der Platine bildet.

[0014] Insbesondere weist das lichtlenkende Element eine Lichteintrittsfläche auf, die einer bestimmten Gruppe an Lichtquellen, die aus zumindest einer Lichtquelle besteht, zugeordnet ist und über die Licht in das lichtlenkende Element eingekoppelt wird, das von dieser Gruppe an Lichtquellen ausgesandt wird. Das lichtlenkende Element erstreckt sich in einer Transversalrichtung von der Gruppe an Lichtquellen weg durch zumindest eine der Durchführungen hindurch über die Außenseite des Trägers hinweg. Allgemein kann die Transversalrichtung senkrecht auf der durch die flächige Leuchte der Leiterkarte definierten Ebene stehen. Das an der Außenseite des Trägers liegende transversale Ende des lichtlenkenden Elements, d. h. das Ende in der Transversalrichtung, mit dem das lichtlenkende Element am weitesten von der Außenseite des Trägers vorsteht, ist als transversale Abschlussfläche ausgebildet. Die transversale Abschlussfläche weist eine Krümmung um eine Rotationsachse auf, die senkrecht zur Transversalrichtung und insbesondere parallel zur Längsrichtung der Leuchte liegt. Besonders bevorzugt weist auch die Lichteintrittsfläche eine Krümmung um eine Rotationsachse auf, die senkrecht zur Transversalrichtung und insbesondere parallel zur Längsrichtung der Leuchte liegt. Das lichtlenkende Element ist dergestalt ausgebildet und relativ zu der ihm zugeordneten Gruppe an Lichtquellen angeordnet, dass Licht, das von der Gruppe an Lichtquellen in das lichtlenkende Element über seine Lichteintrittsfläche eingekoppelt wird und innerhalb des lichtlenkenden Elements an die transversale Abschlussfläche trifft, an der transversalen Abschlussfläche zu einem erheblichen Anteil totalreflektiert wird, insbesondere wird mindestens 90 % dieses eingekoppelten Lichts, das auf die transversale Abschlussfläche trifft, totalreflektiert. Dabei sind die Lichteintrittsfläche und die transversale Abschlussfläche so zueinander ausgerichtet und das lichtlenkende Element so zu der ihr zugeordneten Gruppe an Lichtquellen angeordnet, dass mindestens 70 %, insbesondere mindestens 90 % des Lichts, das von der Gruppe an Lichtquellen in das lichtlenkende Element eingekoppelt wird, in dem lichtlenkenden Element in einer Propagationsrichtung senkrecht zur Transversalrichtung propagiert und aus dem lichtlenkenden Element mit einer Propaga-

tionsrichtung austritt, die einen Winkel von weniger als 40°, insbesondere weniger als 20°, insbesondere weniger als 10° zu der Außenseite des Trägers bildet, wobei die Propagationsrichtung insbesondere einen Winkel von mindestens 50° zur Transversalrichtung, insbesondere mindestens 70°, insbesondere mindestens 80° zur Transversalrichtung bildet.

[0015] Insbesondere weist das lichtlenkende Element eine Lichteintrittsfläche an einer Lichteintrittsseite und eine Lichtaustrittsseite auf, die in einer Transversalrichtung voneinander beabstandet sind. Über die Lichteintrittsfläche wird von zumindest einer der Lichtquellen Licht in das lichtlenkende Element eingekoppelt. Die Lichteintrittsfläche liegt in einer Querrichtung, die senkrecht auf der Transversalrichtung steht, zwischen zwei Grenzflächen des lichtlenkenden Elements. Die beiden Grenzflächen verlaufen über einen Transversalabschnitt hinweg zwischen der Lichteintrittsseite und der Lichtaustrittsseite und weisen jeweils eine Krümmung um eine Rotationsachse auf, die senkrecht zur Querrichtung und senkrecht zur Transversalrichtung verläuft. In einer Ausführungsform verlaufen die Grenzflächen unmittelbar von der Lichteintrittsfläche ausgehend in Richtung zur Lichtaustrittsseite. In einer Ausführungsform beträgt die Erstreckungslänge des Transversalabschnitts in der Transversalrichtung zumindest 30 %, insbesondere zwischen 30 % und 90 %, insbesondere zwischen 50 % und 80 % des maximalen Abstands zwischen Lichteintrittsseite und Lichtaustrittsseite, der insbesondere der Erstreckungslänge des lichtlenkenden Elements in der Transversalrichtung entspricht. Die Grenzflächen sind in einer Ausführungsform über einen wesentlichen Bereich des Transversalabschnitts hinweg gekrümmt ausgebildet, beispielsweise jeweils über mindestens 50 % der transversalen Erstreckung des Transversalabschnitts hinweg. Dabei bezieht sich die Krümmung jeweils auf eine Krümmung um eine Rotationsachse, die senkrecht zur Querrichtung und senkrecht zur Transversalrichtung verläuft. Allerdings können selbstverständlich in einer Ausführungsform verschiedene Abschnitte der Grenzflächen um ihnen jeweils zugeordnete, verschiedene Rotationsachsen gekrümmt sein, die jeweils parallel verlaufen, aber voneinander beabstandet sind. In einer Ausführungsform weisen die Grenzflächen jeweils ausschließlich eine Krümmung um zumindest eine Rotationsachse auf, wobei sämtliche Rotationsachsen, um die die Krümmung erfolgt, parallel verlaufen, wohingegen in einer anderen Ausführungsform auch weitere Krümmungen um andere Rotationsachsen vorgesehen sind, die abgewinkelt sind. Dabei ist das lichtlenkende Element so ausgebildet und relativ zu den Lichtquellen angeordnet, dass ein Anteil des eingekoppelten Lichts auf die Grenzflächen trifft, wobei mindestens 90 % dieses Anteils an den Grenzflächen totalreflektiert wird und somit nicht aus dem optischen Element austritt. In einer Ausführungsform beträgt der Anteil des eingekoppelten Lichts, der auf die Grenzflächen trifft, mindestens 20 %, insbesondere mindestens 50 %, insbesondere mindes-

tens 70 % des Lichts, wobei auf den Anteil bezogen auf die Lichtintensität abgestellt wird.

[0016] Besonders bevorzugt weist die Isolationsschicht ebene Abschnitte auf, die zwischen Träger und Leiterkarte angeordnet sind, sowie optisch wirksame Bereiche, die sich in die Durchführungen hinein erstrecken. Beispielsweise erstrecken sich die optisch wirksamen Bereiche in die Durchführungen hinein und enden innerhalb des Trägers. Beispielsweise erstrecken sich die optisch wirksamen Bereiche durch die Durchführungen hindurch von der Innenseite zur Außenseite des Trägers. Beispielsweise können die optisch wirksamen Bereiche nach Art eines Abschnitts eines Ellipsoids, insbesondere eines Rotationsellipsoids, insbesondere einer Kugel, ausgebildet sein. Die optisch wirksamen Bereiche können mit den beschriebenen optisch wirksamen Abschnitten identisch sein. Die optisch wirksamen Bereiche können jeweils lichtlenkende Funktion aufweisen. Durch die Ausgestaltung der Isolationsschicht mit ebenen Abschnitten und zwischen den ebenen Abschnitten angeordneten nicht ebenen optisch wirksamen Bereichen kann zum einen eine optische Funktion der Isolationsschicht und zum anderen eine zuverlässige Befestigung von Leiterkarte und Isolationsschicht an dem Träger auf einfache Art und Weise realisiert sein.

[0017] In einer Ausführungsform sind an der Außenseite des Trägers außerhalb des Bereichs der zumindest einen Durchführung in dem flächigen Abschnitt eine Vielzahl an vorstehenden Domen vorgesehen, wobei die Dome an der Außenseite so weit vorstehen und so um die zumindest eine Durchführung verteilt angeordnet sind, dass ein ebenes Element, das an die Außenseite des Trägers angelegt wird, von den in der zumindest einen Durchführung angeordneten Lichtquellen, und insbesondere von der in der zumindest einen Durchführung angeordneten Isolationsschicht, stets beabstandet ist. Dabei kann das ebene Element, das ein von der Leuchte unabhängiges externes Element ist, gleichzeitig an zumindest drei Domen anliegen. Durch das Vorsehen der Dome kann einer Beschädigung der Lichtquellen bzw. der sich über die Lichtquellen hinweg erstreckenden Abschnitte der Isolationsschicht wirksam verhindert sein, beispielsweise während des Transports der Leuchten, während dessen sie oftmals mit der Außenseite des Trägers, in der die Durchführungen vorgesehen sind, auf ebene Flächen aufgelegt werden. Auch kann dadurch bei der Montage der Leuchte über den Träger an einem ebenen Element, wie beispielsweise einer Decke, sichergestellt sein, dass die Lichtquellen ausreichend weit von dem ebenen Element beabstandet sind. Beispielsweise können sämtliche Bereiche des flächigen Abschnitts des Trägers, in denen Durchführungen angeordnet sind, in denen Lichtquellen angeordnet sind, gemeinsam in einer Ebene verlaufen, während die Dome senkrecht zur Erstreckung dieser Ebene aus der Ebene vorstehen, insbesondere um mindestens 2 mm, insbesondere um mindestens 5 mm vorstehen.

[0018] Besonders bevorzugt sind an der Leuchtseite

der Leiterkarte zusätzliche Erhebungen vorgesehen, die in einer Erhebungsanordnung angeordnet sind, wobei die Dome in einer Domenanordnung angeordnet sind. Dabei korrespondieren Lichtquellenanordnung, Erhebungsanordnung, Durchführungsanordnung und Domenanordnung so zueinander, dass von einer Mehrheit der Erhebungen jede Erhebung in einem Dom angeordnet ist, während gleichzeitig die Mehrheit der Lichtquellen jeweils in einer der zumindest einen Durchführungen angeordnet ist. Bei der beschriebenen Ausführungsform kann beispielsweise eine besonders gute Führung der Leiterkarte und insbesondere der Isolationsschicht relativ zum Träger gewährleistet sein, indem die Erhebungen in den Domen angeordnet sind. Dadurch kann die Fixierung von Leiterkarte und insbesondere Isolationsschicht zum Träger besonders bevorzugt ausgebildet sein. Über die jeweils zueinander korrespondierenden Anordnungen ist sichergestellt, dass gleichzeitig die Lichtquellen in Durchführungen angeordnet sind, während die Erhebungen in Domen angeordnet sind. Insbesondere kann die Isolationsschicht eine Vielzahl an Aufnahmen aufweisen, die zur Aufnahme der Erhebungen ausgebildet und in einer mit der Erhebungsanordnung und der Domenanordnung korrespondierenden Aufnahmeanordnung angeordnet sind, wobei die Dome zur Aufnahme der aufnahmen der Isolationsschicht ausgebildet sind.

[0019] In einer Ausführungsform ist die Leiterkarte als Platine ausgebildet, deren eine Platinenseite als die Leuchtseite ausgebildet ist, auf der die Lichtquellen und Leiterbahnen angeordnet sind. Dabei weist die Platine zumindest ein elektrisches Verbindungselement zum Kontaktieren der Leiterbahnen auf, wobei das elektrische Verbindungselement von der Leuchtseite aus durch die Platine hindurch auf die gegenüberliegende Platinenseite verläuft und zum Aufnehmen von elektrischen Zuleitungen von der gegenüberliegenden Platinenseite aus ausgebildet ist. Das elektrische Verbindungselement kann beispielsweise als Verbindungsklemme, Schneidklemm-Vorrichtung oder durch gelötete, verschraubte oder über einen Schleifkontakt verbundene Kabelenden realisiert sein. Dabei gewährleistet das elektrische Verbindungselement stets die elektrische Verbindung der Platine mit elektrischen Versorgungsleitungen. Bei dieser Ausführungsform ist zuverlässig gewährleistet, dass die Leiterkarte von der der Leuchtseite gegenüberliegenden Seite aus elektrisch kontaktiert werden kann, so dass sämtliche zusätzliche Komponenten an der der Leuchtseite abgewandten Seite der Platine angeordnet werden können, so dass keine zusätzlichen Elemente an der Leuchtseite angeordnet werden müssen, durch die die Abstrahleffizienz der Lichtquellen an der Außenseite des Trägers beeinflusst werden kann. Ferner ist dadurch eine nur einseitige Bestückung der Platine ermöglicht, wodurch die Herstellungskosten der Leuchte besonders gering gehalten werden können. Das Vorsehen von Verbindungsklemmen ermöglicht eine besonders einfache Montage der Leuchte.

[0020] Besonders bevorzugt ist zumindest eine der Er-

hebungen durch das elektrische Verbindungselement ausgebildet. Dadurch kann sichergestellt sein, dass das elektrische Verbindungselement durch einen entsprechenden Dom aufgenommen ist, so dass gewährleistet ist, dass die Lichtquellen möglichst nahe an dem Träger anliegen bzw. sich möglichst weit in die Durchführungen oder durch die Durchführungen hindurch erstrecken. Außerdem ist bei dieser Ausführungsform die besonders gute Fixierung von Leiterkarte zum Träger auf besonders einfache Art und Weise realisiert, da das ohnehin vorgesehene elektrische Verbindungselement gleichzeitig als Erhebung dient, die in einem Dom aufgenommen wird zum Gewährleisten einer besonders vorteilhaften Fixierung der Leiterkarte am Träger. Insbesondere können an einer Leiterkarte mehrere elektrische Verbindungselemente vorgesehen sein, wobei jedes elektrische Verbindungselement in einem der Domen angeordnet ist.

[0021] In einer Ausführungsform besteht das Gehäuse der Leuchte aus dem Träger und der zumindest einen Leiterkarte, wobei der Träger insbesondere als die Isolationsschicht ausgebildet ist. Bei dieser Ausführungsform kann durch den Träger selbst eine elektrische Isolation der Leiterkarte bewirken. In einer Ausführungsform besteht das Gehäuse der Leuchte aus dem Träger, der Leiterkarte und der zumindest einen Isolationsschicht, die ein von dem Träger eigenständiges Bauteil ist. Dabei kann die Leuchte mehrere Leiterkarten und insbesondere mehrere Isolationsschichten umfassen. Selbstverständlich weist die Leuchte stets darüber hinaus Steuerungs- und Stromversorgungseinheiten, wie beispielsweise Zuführleitungen oder Vorschaltgeräte auf. Allerdings weist die Leuchte keine weiteren Gehäuseelemente oder optische Elemente auf, d. h. keine weiteren für die mechanische Gestaltung der Leuchte erforderlichen Bauteile. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine Leuchte stets ein Gehäuse aufweist, an dem die Komponenten der Leuchte, insbesondere Stromzuführleitungen, befestigt sind und das die geometrische Erstreckung der Leuchte begrenzt. Bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform ist dieses Gehäuse durch den Träger und die Leiterkarte und insbesondere die gesondert vorgesehene Isolationsschicht dargestellt. In einer Ausführungsform besteht die Leuchte aus Träger, Leiterkarte und insbesondere Isolationsschicht sowie Steuerungs- und Versorgungseinheiten. Besonders bevorzugt ist dabei die von der Leuchtseite abgewandte Seite der Leiterkarte elektrisch isolierend ausgebildet. Dadurch kann die Leuchte sehr einfach hergestellt sein und gleichzeitig den elektrischen Sicherheitsstandards genügen.

[0022] Besonders bevorzugt ist die Isolationsschicht und/oder der Träger und/oder die Leiterkarte, auf der die Lichtquellen angeordnet sind, einstückig ausgebildet, d. h. aus einem in sich stoffschlüssig verbundenen Stück. Besonders bevorzugt sind die Isolationsschicht und/oder der Träger aus genau einem einstückig in sich zusammenhängenden Bauteil direkt hergestellt. Besonders bevorzugt weist die Leuchte eine Mehrzahl an Leiterkarten auf, wobei der Träger eine Mehrzahl an jeweils identisch

ausgestalteten Durchführungsanordnungen aufweist. Bei dieser Ausführungsform stellt die Durchführungsanordnung ein Muster an Durchführungen dar, das sich in dem Träger wiederholt. An einer Mehrzahl der Muster, d. h. der Durchführungsanordnungen, ist jeweils genau eine Leiterkarte angeordnet. Diese Ausführungsform eignet sich besonders gut zur Herstellung von langen Leuchtbandsystemen, wobei die genannte Ausgestaltung des Trägers zusammen mit der Verwendung einer Vielzahl an Leiterkarten einen modularen Aufbau und somit eine kostengünstige Herstellung der Leuchte ermöglicht.

[0023] In einer Ausführungsform weist die Leuchte neben den an der Leuchtseite der Leiterkarte angeordneten Lichtquellen weitere Lichtquellen auf, die an der Leuchtseite der Leiterkarte gegenüberliegenden Seite angeordnet sind und von der Leiterkarte weg Licht abstrahlen. Diese weiteren Lichtquellen können beispielsweise an der Leiterkarte direkt angeordnet sein, an der die Lichtquellenanordnung angeordnet ist. In einer Ausführungsform ist eine weitere Leiterkarte vorgesehen, an der die weiteren Lichtquellen angeordnet sind, wobei die weitere Leiterkarte an der Leuchtseite gegenüberliegenden Seite der Leiterkarte angeordnet ist. Bei dieser Ausführungsform kann auf besonders einfache Art und Weise eine Leuchte bereitgestellt werden, die gleichzeitig eine Indirektbeleuchtung und eine Direktbeleuchtung in einem Raum bereitstellt. Beispielsweise kann die Leuchte bei dieser Ausführungsform mit der Außenseite des Trägers zu einem Bauelement, wie beispielsweise einer Wand oder eine Decke eines Raumes gewandt montiert sein, so dass die an der Leuchtseite angeordneten Lichtquellen eine Indirektbeleuchtung des Raums gewährleisten, wohingegen die weiteren Lichtquellen eine Direktbeleuchtung des Raums gewährleisten. Hierzu kann insbesondere die Leuchte an ihrer Seite, die der Außenseite des Trägers, in der die Durchführungen vorgesehen sind, gegenüberliegt, ein optisches Lenkelement aufweisen, das insbesondere in einem Abdeckelement zum Abdecken des Trägers vorgesehen sein kann, wodurch eine Direktbeleuchtung mit einer vorbestimmten Abstrahlcharakteristik gewährleistet sein kann. Das optische Lenkelement kann insbesondere eine solche Ausgestaltung wie das oben beschriebene lichtlenkende Element aufweisen, wobei das optische Lenkelement zumindest einer der weiteren Lichtquellen, insbesondere sämtlichen weiteren Lichtquellen zugeordnet ist und so ausgebildet ist, dass das von dem bzw. den weiteren Lichtquellen ausgesandte Licht an seiner Lichteintrittsfläche eingekoppelt wird.

[0024] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer Leuchte. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine Leiterkarte mit ihrer flächigen Leuchtseite, an der Lichtquellen angeordnet sind, auf einen flächigen Abschnitt eines Trägers aufgelegt und an dem Träger fixiert. Dabei wird von einer Mehrheit der Lichtquellen jede Lichtquelle in jeweils einer Durchführung, die in dem flächigen Abschnitt des Trägers vorge-

sehen ist, angeordnet. Insbesondere wird die Leiterkarte mit ihrer Leuchtseite an der Innenseite des Trägers angeordnet, wobei die Lichtquellen so in den Durchführungen angeordnet werden, dass sie sich in die Durchführungen hinein erstrecken und somit so angeordnet sind, dass sie an der Außenseite des Trägers Licht abstrahlen können. Besonders bevorzugt wird eine, bevorzugt einstückig ausgebildete, Isolationsschicht zwischen der Leiterkarte und dem Träger angeordnet. Besonders bevorzugt wird die Isolationsschicht so zwischen Träger und Leiterkarte angeordnet, dass sie sich über die Lichtquellen hinweg erstreckt. Insbesondere kann die Isolationsschicht dazu ausgebildet sein und so zwischen Leiterkarte und Träger angeordnet sein, dass sie einen elektrischen Kontakt zwischen Leiterkarte und Träger verhindert, wenn die Leiterkarte in ihrer Fixierposition an dem Träger angeordnet ist. Besonders bevorzugt wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Isolationsschicht auf die Leuchtseite der Leiterkarte aufgelegt oder auf die Innenseite des Trägers aufgelegt, wonach dann die Leiterkarte mit ihrer Leuchtseite auf den Träger aufgelegt wird und an dem Träger fixiert wird.

[0025] Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf sieben Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: in einer Prinzipdarstellung einen Ausschnitt einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte;

Figur 2: in einer Prinzipdarstellung einen Ausschnitt des Trägers der Ausführungsform gemäß Figur 1 ;

Figur 3: in einer Prinzipdarstellung eine Leiterkarte der Ausführungsform gemäß Figur 1;

Figur 4: in einer Prinzipdarstellung eine Isolationsschicht der Ausführungsform gemäß Figur 1;

Figur 5: in einer Prinzipdarstellung eine Anordnung von Isolationsschicht und Leiterkarte, die in der Ausführungsform gemäß Figur 1 angeordnet ist.

Figur 6: in einer Prinzipdarstellung einen Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte;

Figur 7: in einer Prinzipdarstellung einen Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte.

[0026] In Figur 1 ist ein Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Leuchte 1 in einer Prinzipdarstellung dargestellt. Die erfindungsgemäße Leuchte 1 umfasst einen Träger 3. Der Träger 3 weist einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt auf mit einem Bodenabschnitt und zwei Seitenabschnitten und erstreckt sich senkrecht zum Quer-

schnitt über eine erhebliche Länge. Über den Bodenabschnitt ist der flächige Abschnitt des Trägers 3 gebildet, an dem die Leiterkarte 2 in ihrer Fixierposition angeordnet ist. Zwischen der Leiterkarte 2 und dem flächigen Abschnitt des Trägers 3 ist eine Isolationsschicht 4 angeordnet. Die Leiterkarte 2, die in Figur 3 detaillierter dargestellt ist, weist eine Leuchtseite auf, an der LEDs 21 als Lichtquellen angeordnet sind. Die Leiterkarte 2 ist mit ihrer Leuchtseite abschnittsweise gegen die Isolationsschicht 4 gepresst, die wiederum gegen den flächigen Abschnitt des Trägers 3 abschnittsweise gepresst ist. Die Isolationsschicht 4 erstreckt sich über die LEDs 21 der Leiterkarte 2 hinweg. Aus Figur 1 ist deutlich zu erkennen, dass sich die LEDs 21 in die Durchführungen des Trägers 3 hinein erstrecken, und dass sich die Isolationsschicht 4 über die LEDs 21 hinweg und durch die Durchführungen des Trägers 3 hindurch erstreckt. Die Leuchte 1 gemäß Figur 1 weist ferner ein Abdeckelement auf, das den Träger 3 an der offenen Seite des U-förmigen Querschnitts verschließt. Bei der in Figur 1 abgebildeten Leuchte 1 sind an der von der Leuchtseite abgewandten Seite der Leiterkarte 2 zusätzliche Lichtquellen angeordnet, die durch das Abdeckelement Licht abstrahlen. Die Leuchte 1 gemäß Figur 1 ist somit gleichzeitig zum Gewährleisten einer direkten und indirekten Beleuchtung ausgebildet. In anderen Ausführungsformen weist die Leuchte 1 kein Abdeckelement an der offenen Seite des U-förmigen Querschnitts des Trägers 3 auf, sondern das Gehäuse der Leuchte 1 besteht aus den Elementen Träger 3, Leiterkarte 2 und Isolationsschicht 4, wobei ansonsten nur noch zusätzliche elektrische Komponenten zur Stromversorgung und Steuerung der Leiterkarten 2 mit ihren Lichtquellen von der Leuchte 1 umfasst sind.

[0027] In den Figuren 2 bis 5 sind die wesentlichen Komponenten der Leuchte 1 gemäß Figur 1, nämlich Leiterkarte 2, Träger 3 und Isolationsschicht 4, in Prinzipdarstellungen dargestellt. Aus Figur 2 ist der Träger 3 detaillierter zu erkennen. Der Träger 3 weist mehrere Durchführungsanordnungen mit Durchführungen 31 und mehreren Domenanordnungen mit Domen 32 auf. Jeweils eine Domenanordnung ist jeweils einer Durchführungsanordnung zugeordnet. Bei der Leuchte 1 gemäß Figur 1 ist jeweils eine Leiterkarte 2 an jeweils einer Durchführungsanordnung mit Durchführungen 31 und der ihr zugeordneten Domenanordnungen mit Domen 32 angeordnet. Bei der Leuchte 1 gemäß Figur 1 sind somit mehrere Leiterkarten 2 an einem Träger 3 angeordnet.

[0028] Die Leiterkarten 2 der Leuchte 1 gemäß Figur 1 sind als Platine ausgebildet. Die Platine weist Verbindungsklemmen 22 als elektrische Verbindungselemente auf, die so durch die Leiterkarte 2 gesteckt sind, dass sie eine Kontaktierung der Leuchtseite von der der Leuchtseite gegenüberliegenden Seite der Leiterkarte 2 ermöglichen. Hierzu weisen die Verbindungsklemmen 22 an der der Leuchtseite gegenüberliegenden Seite der Leiterkarte 2 Klemmzugänge 220 für Zuführleitungen auf. Aus Figur 3 ist ferner erkennbar, dass an der Leuchtseite

der Leiterkarte 2 eine Vielzahl an LEDs 21 in einer Lichtquellenanordnung angeordnet sind, die mit der Durchführungsanordnung der Durchführungen 31 des Trägers 3 gemäß Figur 2 korrespondiert. Der Einfachheit halber sind in Figur 3 weitere Bestandteile der Leiterkarte 2, wie beispielsweise Leiterbahnen, nicht dargestellt.

[0029] Aus Figur 4 ist die in der Leuchte 1 gemäß Figur 1 zum Einsatz kommende Isolationsschicht 4 näher erkennbar. Die Isolationsschicht 4 ist als Einlegebauteil, vorliegend als Vergussstück, ausgebildet. In anderen Ausführungsformen kann die Isolationsschicht beispielsweise auch als Isolationsfolie ausgebildet sein. Vorliegend ist die Isolationsschicht 4 transparent ausgebildet und weist eine Vielzahl an optisch wirksamen Abschnitten 41 auf, die in einer Abschnittsanordnung angeordnet sind, die mit der Durchführungsanordnung und mit der Lichtquellenanordnung korrespondiert. Darüber hinaus weist die Isolationsschicht 4 gemäß Figur 4 eine Vielzahl an Aufnahmen 42 auf, die in einer Aufnahmenanordnung angeordnet sind, die mit der Domenanordnung der Domen 32 des Trägers 3 korrespondiert. Die Isolationsschicht 4 kann somit wie in Figur 5 dargestellt auf die Leuchtseite der Leiterkarte 2 aufgelegt werden, so dass sich die LEDs 21 jeweils innerhalb der optisch wirksamen Abschnitte 41 und die Verbindungsklemmen 22 jeweils innerhalb der Aufnahmen 42 befinden. Dabei weist die Isolationsschicht 4 mehr Aufnahmen 42 auf, als die Leiterkarte 2 Verbindungsklemmen 22 aufweist. Die in Figur 5 dargestellte Anordnung umfassend die Leiterkarte 2 und die auf ihr aufgelegte Isolationsschicht 4 kann sodann auf die Innenseite des Trägers 3 wie in Figur 1 dargestellt aufgelegt werden und an dem Träger 3 fixiert werden, wobei sich jeweils eine LED 21 und der ihr zugeordnete optisch wirksame Abschnitt 41 in eine Durchführung 31 des Trägers 3 erstreckt, und wobei sich jeweils eine Verbindungsklemme 22 gemeinsam mit einer Aufnahme 42 in einen Dom 32 des Trägers 3 erstreckt, wobei vorliegend sämtliche Dome 32 jeweils eine Aufnahme 42 der Isolationsschicht 4 aufnehmen.

[0030] Für den Fachmann ist ersichtlich, dass durch die erfindungsgemäße Anordnung von Leiterkarte 2, Isolationsschicht 4 und Träger 3 gewährleistet ist, dass Leiterkarte 2 und Isolationsschicht 4 sehr gut an dem Träger 3 fixiert sind und darüber hinaus ein elektrische Kontakt zwischen Leiterkarte 2 und Träger 3 durch die Isolationsschicht 4 effektiv verhindert ist. Darüber hinaus ist für den Fachmann ersichtlich, dass aufgrund der Ausgestaltung der Isolationsschicht 4 mit optisch wirksamen Abschnitten 41, die nach Art einer optischen Linse wirken, gleichzeitig effektiver Einfluss auf die Abstrahlcharakteristik der Leuchte 1 genommen werden kann, so dass die erfindungsgemäße Leuchte 1 mit einfachen Mitteln so hergestellt sein kann, dass sie eine vordefinierte Abstrahlcharakteristik aufweist.

[0031] In den Figuren 6 und 7 sind Ausschnitte von weiteren Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Leuchte 1 dargestellt, wobei die Leuchten 1 jeweils in einer Montageposition dargestellt sind, bei der sie an ei-

nem Deckenelement 100 eines Raums anliegen. Die beiden verschiedenen Ausführungsformen gemäß Figur 6 und Figur 7 weisen jeweils wie oben erläutert einen Träger 3 auf sowie eine Isolationsschicht 4 und eine Leiterkarte 2, an der LEDs 21 angeordnet sind. Eine LED 21 ist jeweils in einer ihr zugeordneten Durchführung des Trägers 3 angeordnet. Ferner weisen die in Figur 6 und 7 dargestellten verschiedenen Ausführungsformen jeweils ein lichtlenkendes Element auf, das an der Außenseite des Trägers 3 angeordnet ist und das so ausgebildet und relativ zu der zugeordneten Lichtquelle 21 angeordnet ist, dass mindestens 80 % des von der Lichtquelle emittierten Lichts aus der Leuchte mit einer Abstrahlrichtung austritt, die einen Winkel von weniger als 20° zu der Außenseite des Trägers 3 und von weniger als 20° zu der flächigen Erstreckung der Leuchtseite der Leiterkarte 2 bildet. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 6 ist das lichtlenkende Element durch eine lichtlenkende Platte 60 gebildet, die an der Außenseite des Trägers 3 angeordnet ist. Bestimmungsgemäß wird die erfindungsgemäße Leuchte 1 gemäß Figur 6 mit ihrer lichtlenkenden Platte 60 an ein Deckenelement 100 montiert, wobei durch die lichtlenkende Platte 60 sichergestellt ist, dass ein wesentlicher Anteil des von den Lichtquellen 21 der Leuchte 1 emittierten Lichts zwischen Deckenelement 100 und Träger 3 aus der lichtlenkenden Platte 60 austritt. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 7 ist das lichtlenkende Element 60 durch einen optisch wirksamen Abschnitt 50 der Isolationsschicht 4 ausgebildet. Bestimmungsgemäß wird die Leuchte 1 gemäß Figur 7 mit ihrem lichtlenkenden Element 60 an einem Deckenelement 100 anliegend montiert, wobei das lichtlenkende Element 60 gewährleistet, dass mindestens 80 % des von den Lichtquellen 21 emittierten Lichts zwischen dem Deckenelement 100 und dem Träger 3 aus der Leuchte 1 austritt. Die lichtlenkenden Elemente 60 der Ausführungsform gemäß Figur 6 und 7 weisen jeweils eine transversale Abschlussfläche auf, die um eine Rotationsachse gekrümmt ist, die senkrecht zur Transversalrichtung verläuft, wobei die Transversalrichtung senkrecht auf der flächigen Erstreckung der Leiterkarte 2 steht und sich die Isolationsschicht 4 in der Transversalrichtung durch die Öffnung des Trägers 3 hindurch erstreckt. Eine entsprechende Ausbildung der transversalen Abschlussfläche des lichtlenkenden Elements 60 inklusive der Ausrichtung der Transversalrichtung ist allgemein vorteilhaft. Ferner weist das lichtlenkende Element 60 beider Ausführungsformen jeweils eine Lichteintrittsfläche auf, die als glatte Fläche ausgebildet ist, die eine Krümmung um eine Rotationsachse aufweist, die senkrecht zur genannten Transversalrichtung liegt. Dem Fachmann ist ersichtlich, dass durch die relative Anordnung des lichtlenkenden Elements 60 zu den LEDs 21 und durch die relative Anordnung und Ausgestaltung der Lichteintrittsfläche und der transversalen Abschlussfläche das lichtlenkende Element 60 die beschriebene Ausrichtung des von den LEDs 21 emittierten Lichts gewährleistet, so dass die Abstrahlrichtung in dem angegebenen

Winkelbereich liegt.

Bezugszeichenliste

5	[0032]	
1	Leuchte	
2	Leiterkarte	
3	Träger	
10	4	Isolationsschicht
	21	LED
	22	elektrisches Verbindungselement
	31	Durchführung
	32	Dom
15	41	optisch wirksamer Abschnitt
	42	Aufnahme
	50	optisch wirksamer Abschnitt
	60	lichtlenkende Platte
	100	Deckenelement
20	220	Klemmzugang

Patentansprüche

- 25 1. Leuchte (1) umfassend eine Leiterkarte (2) und einen Träger (3), wobei die Leiterkarte (2) eine flächige Leuchtseite aufweist, an der eine Vielzahl an Lichtquellen (21) in einer Lichtquellenanordnung angeordnet sind, wobei die Leiterkarte (2) in einer Fixierposition, an dem Träger (3) fixiert ist und an einem flächigen Abschnitt einer Innenseite des Trägers (3) angeordnet ist,
- 30 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterkarte (2) in der Fixierposition mit ihrer Leuchtseite zum flächigen Abschnitt des Trägers (3) weist, wobei der flächige Abschnitt eine Durchführungsanordnung mit zumindest einer Durchführung (31) aufweist, wobei die Lichtquellenanordnung und die Durchführungsanordnung zueinander dergestalt korrespondieren, dass von einer Mehrheit der Lichtquellen (21) jede Lichtquelle (21) in jeweils einer der zumindest einen Durchführung (31) der Durchführungsanordnung angeordnet ist zum Abstrahlen von Licht von einer Außenseite des Trägers (3) weg, wobei eine einstückige elektrische Isolationsschicht (4) abschnittsweise zwischen der Leiterkarte (2) und dem Träger (3) verläuft und sich über die Lichtquellen hinweg erstreckt.
- 35
- 40
- 45
- 50 2. Leuchte (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolationsschicht (4) als Einlegebauteil ausgebildet ist, das auf die Leuchtseite der Leiterkarte (2) aufgelegt ist und über die Leiterkarte (2) an dem Träger (3) fixiert ist, wobei insbesondere die Leiterkarte (2) mit ihrer Leuchtseite gegen die Isolationsschicht (4) presst und die Isolationsschicht (4) gegen den flächigen Abschnitt des Trägers (3) presst.
- 55

3. Leuchte (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 sich die Isolationsschicht (4) abschnittsweise über die Lichtquellen (21) hinweg und in die zumindest eine Durchföhrung (31) erstreckt, wobei die Isolationsschicht (4) zumindest einen optisch wirksamen Abschnitt (41) aufweist, wobei bei einer Mehrheit der Lichtquellen (21) jede der Lichtquellen (21) jeweils an einem ihr zugeordneten optisch wirksamen Abschnitt (41) angeordnet ist.
4. Leuchte (1) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
 sich der optisch wirksame Abschnitt (41) durch die zumindest eine Durchföhrung (31) hindurch erstreckt und an der Außenseite des Trägers (3) über den Träger (3) vorsteht, wobei die zumindest eine dem optisch wirksamen Abschnitt (41) zugeordnete Lichtquelle (21) so relativ zu dem optisch wirksamen Abschnitt (41) angeordnet ist und der optisch wirksame Abschnitt (41) so ausgebildet ist, dass mindestens 70% der Lichtintensität von Licht, das von der zugeordneten Lichtquelle (21) in den optisch wirksamen Abschnitt (41) gelangt, mit einer Abstrahlrichtung abgestrahlt wird, die einen Winkel von weniger als 40°, insbesondere weniger als 10° zu der Außenseite des Trägers (3) bildet.
5. Leuchte (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Isolationsschicht (4) ebene Abschnitte aufweist, die zwischen Träger (3) und Leiterkarte (2) angeordnet sind, sowie optisch wirksame Bereiche, die sich in die zumindest eine Durchföhrung (31), insbesondere von der Innenseite zur Außenseite des Trägers (3) durch die zumindest eine Durchföhrung (31) hindurch erstrecken, wobei die optisch wirksamen Bereiche insbesondere nach Art eines Abschnitts eines Ellipsoids, insbesondere eines Rotationsellipsoids, insbesondere einer Kugel, ausgebildet sind.
6. Leuchte (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine lichtlenkende Platte an der Außenseite des Trägers (3) angeordnet ist, die zumindest einen lichtlenkenden Abschnitt aufweist, der einer der zumindest einen Durchföhrungen und der in der Durchföhrung angeordneten Lichtquelle (21) zugeordnet ist.
7. Leuchte (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 an der Außenseite des Trägers (3) außerhalb des Bereichs der zumindest einen Durchföhrung (31) in dem flächigen Abschnitt eine Vielzahl an vorstehenden Domen (32) vorgesehen sind, wobei die Dome (32) an der Außenseite so weit vorstehen und so um die Durchföhrungen (31) verteilt angeordnet sind, dass ein ebenes Element, das an die Außenseite des Trägers (3) angelegt wird, von den in der zumindest einen Durchföhrung (31) angeordneten Lichtquellen (21), und insbesondere von der in der zumindest einen Durchföhrung (31) angeordneten Isolationsschicht (4), stets beabstandet ist.
8. Leuchte (1) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
 an der Leuchtseite der Leiterkarte (2) zusätzliche Erhebungen vorgesehen sind, die in einer Erhebungsanordnung angeordnet sind, und dass die Dome (32) in einer Domenanordnung angeordnet sind, wobei die Lichtquellenanordnung, die Erhebungsanordnung, die Durchföhrungsanordnung und die Domenanordnung zu zueinander korrespondieren, dass von einer Mehrheit der Erhebungen jede Erhebung in einem Dom (32) angeordnet ist, während gleichzeitig von der Mehrheit der Lichtquellen (21) jede Lichtquelle jeweils in einer der Durchföhrungen (31) angeordnet ist.
9. Leuchte (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Leiterkarte (2) als Platine ausgebildet ist, deren eine Platinenseite als die Leuchtseite ausgebildet ist, auf der die Lichtquellen (21) und Leiterbahnen angeordnet sind, wobei die Platine zumindest ein elektrisches Verbindungselement (22) zum Kontaktieren der Leiterbahnen aufweist, wobei das elektrische Verbindungselement (22) von der Leuchtseite aus durch die Platine hindurch auf die gegenüberliegende Platinenseite verläuft und zum Aufnehmen von elektrischen Zuleitungen von der gegenüberliegenden Platinenseite aus ausgebildet ist.
10. Leuchte (1) nach den Ansprüchen 8 und 9,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Erhebungen durch das elektrische Verbindungselement (22) ausgebildet ist.
11. Leuchte (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Gehäuse der Leuchte (1) aus dem Träger (3), der zumindest einen Leiterkarte (2) und insbesondere der zumindest einen Isolationsschicht (4) besteht, wobei die von der Leuchtseite abgewandte Seite der Leiterkarte (2) elektrisch isolierend ausgebildet ist.
12. Verfahren zur Herstellung einer Leuchte (1), wobei eine Leiterkarte (2) mit ihrer flächigen Leuchtseite, an der Lichtquellen (21) angeordnet sind, auf einen

flächigen Abschnitt eines Trägers (3) aufgelegt und an dem Träger (3) fixiert wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

von einer Mehrheit der Lichtquellen (21) jede Lichtquelle (21) in jeweils einer Durchführung (31), die in dem flächigen Abschnitt des Trägers (3) vorgesehen ist, angeordnet wird, wobei eine einstückige Isolationsschicht (4) zwischen der Leiterkarte (2) und dem Träger (3) und sich über die Lichtquellen hinweg erstreckend angeordnet wird.

5

10

15

20

25

30

35

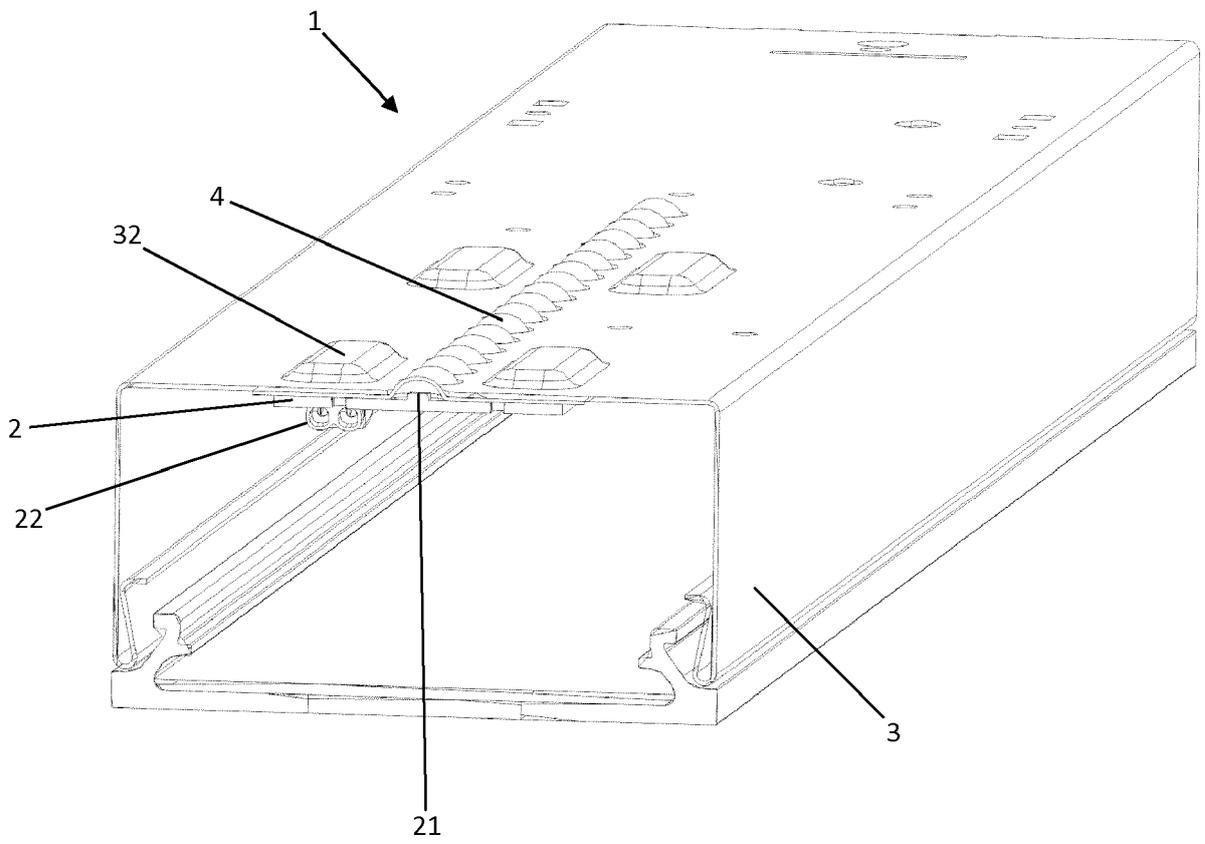
40

45

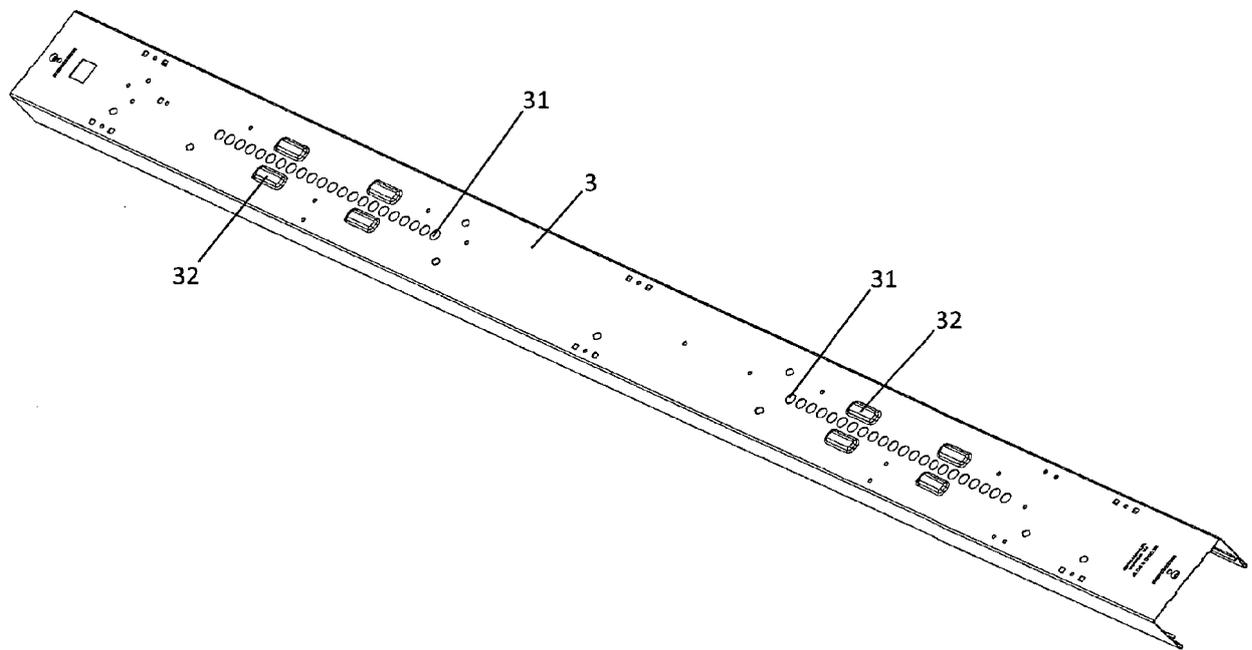
50

55

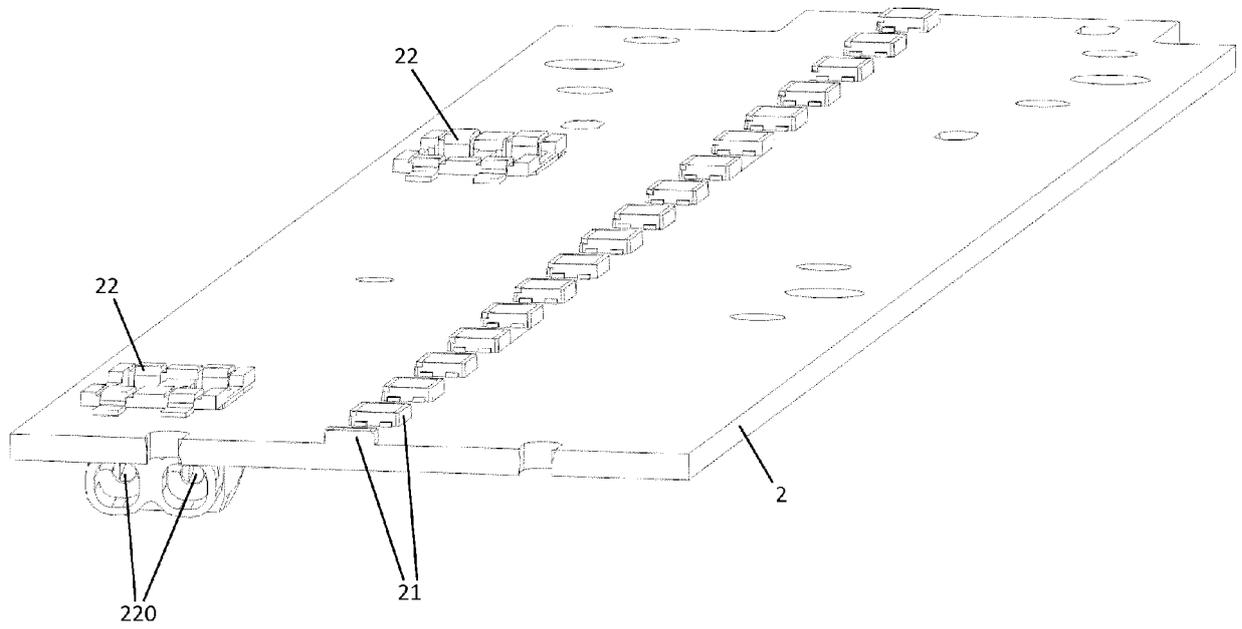
Figur 1



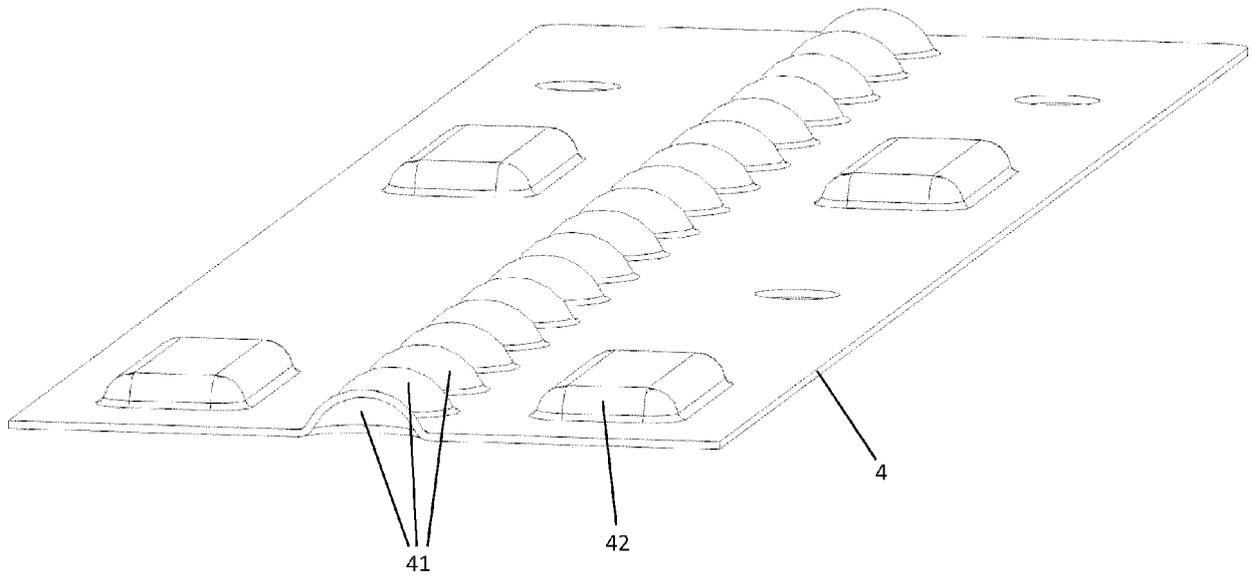
Figur 2



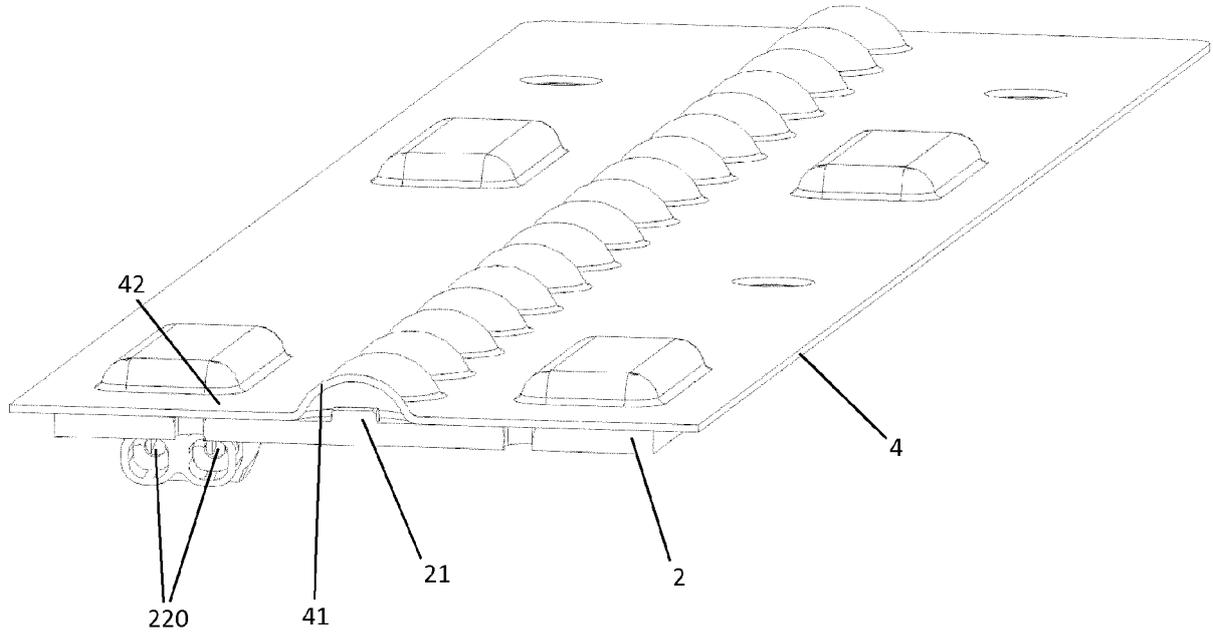
Figur 3



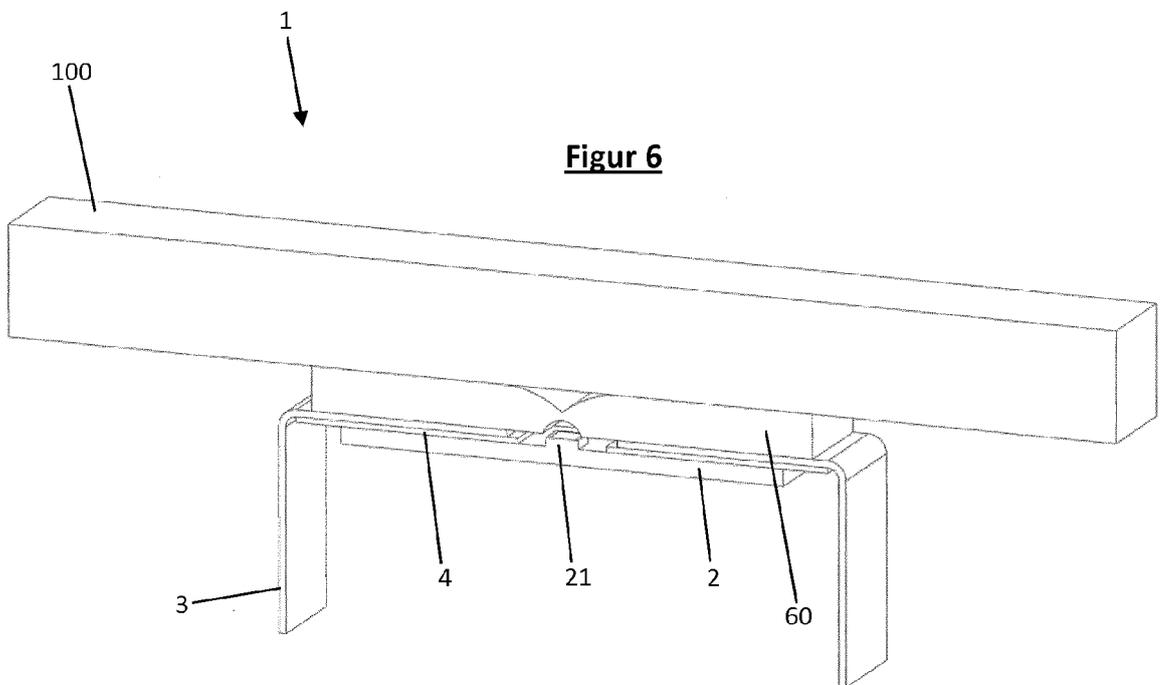
Figur 4

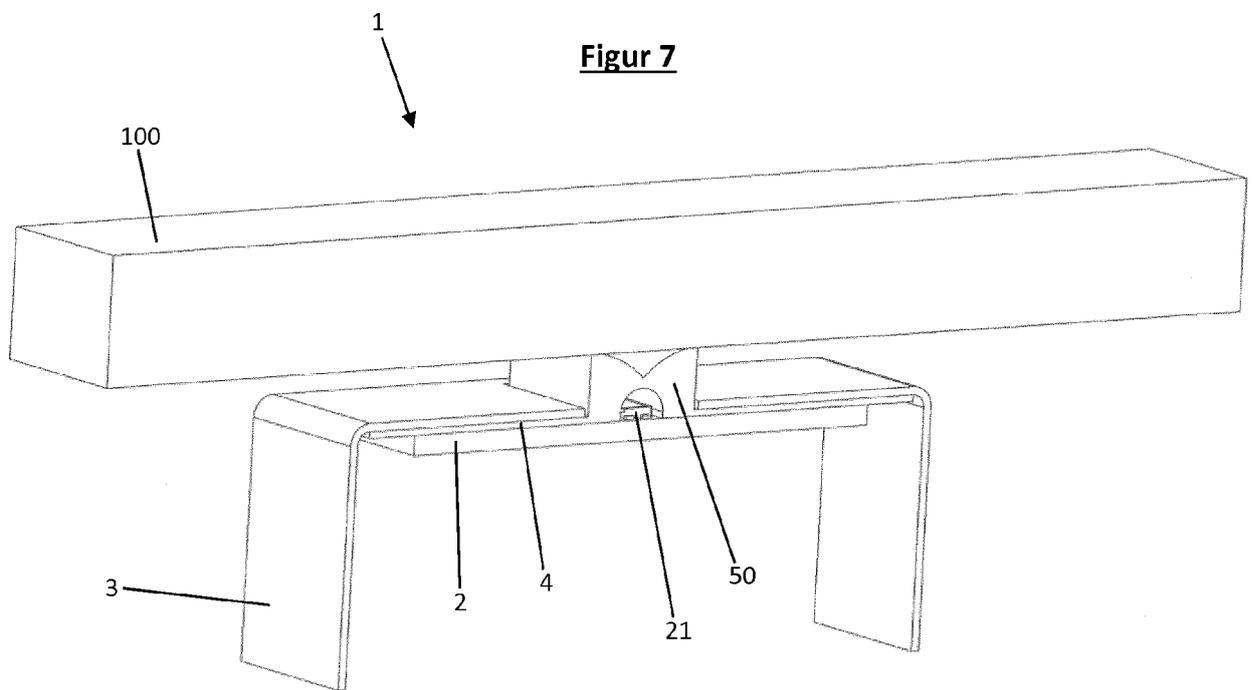


Figur 5



Figur 6







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 15 6507

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2013/021797 A1 (KUBO TOMOKI [JP]) 24. Januar 2013 (2013-01-24) * Abbildung 7(b) * * Absatz [0052] * * Absatz [0061] - Absatz [0068] *	1-4,9, 11,12	INV. F21V5/00 F21V23/00 F21S4/28
Y	DE 20 2014 101310 U1 (ZUMTOBEL LIGHTING GMBH [AT]) 6. August 2015 (2015-08-06) * Abbildungen 1-6 * * Absatz [0025] - Absatz [0051] *	1-4,9, 11,12	ADD. F21Y115/10 F21Y103/10
A	US 2013/107525 A1 (WOODGATE GRAHAM JOHN [GB] ET AL) 2. Mai 2013 (2013-05-02) * das ganze Dokument *	1-12	
A	US 2005/057941 A1 (PEDERSON JOHN C [US] ET AL) 17. März 2005 (2005-03-17) * Abbildung 31 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21V F21S F21Y
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. Mai 2017	Prüfer Sacepe, Nicolas
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 15 6507

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.

15-05-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013021797 A1	24-01-2013	US 2013021797 A1 WO 2011121845 A1	24-01-2013 06-10-2011
DE 202014101310 U1	06-08-2015	AT 14152 U1 DE 202014101310 U1 EP 3132192 A1 WO 2015140248 A1	15-05-2015 06-08-2015 22-02-2017 24-09-2015
US 2013107525 A1	02-05-2013	EP 2553330 A1 GB 2479142 A US 2013107525 A1 WO 2011121283 A1	06-02-2013 05-10-2011 02-05-2013 06-10-2011
US 2005057941 A1	17-03-2005	KEINE	

EPO FORM P0461

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