



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 249 292 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.11.2017 Patentblatt 2017/48

(51) Int Cl.:
F21V 29/00 (2015.01)
F21S 8/06 (2006.01)
F21V 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17174955.9**

(22) Anmeldetag: **03.12.2013**

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

(30) Priorität: **04.12.2012 DE 102012222184**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
13799063.6 / 2 929 237

(71) Anmelder: **Zumtobel Lighting GmbH
6850 Dornbirn (AT)**

(72) Erfinder:
• **Favarolo, Angelo
88239 Wangen i.A. (DE)**

- **Gadner, Wolfgang
6912 Hörbranz (AT)**
- **Ladstätter, Gerald
5833 Klaus (AT)**

(74) Vertreter: **Thun, Clemens
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 08.06.2017 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) LEUCHTE MIT LUFTLEITFLÄCHEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Leuchte, die eine Lichtquelle (2) mit mehreren Lichtabgabeelementen (3), insbesondere in Form, von LEDs aufweist. Auf einer ersten Seite (*re*) neben der Lichtquelle (2) weist die Leuchte erste Durchgangsöffnungen (5) auf und auf einer zweiten Seite (*li*) neben der Lichtquelle (2) zweite Durchgangsöffnungen (7). Die Durchgangsöffnungen (5, 7) sind für eine Luftströmung zur Kühlung der Lichtquelle (2) ausgestaltet. Weiterhin weist die Leuchte auf der ersten Seite (*re*) neben den ersten Durchgangsöffnungen (5) und dabei unterhalb der Lichtquelle (2) eine erste Luftleitfläche (6) auf und auf der zweiten Seite (*li*) neben den zwei-

ten Durchgangsöffnungen (7) und dabei unterhalb der Lichtquelle (2) eine zweite Luftleitfläche (8), wobei die beiden Luftleitflächen (6, 8) derart gestaltet sind, dass durch sie ein, sich von der Lichtquelle (2) weg erweiternder Luftanströmbereich (A) gebildet ist. Hierdurch lässt sich bewirken, dass Luft besonders gezielt zu den Durchgangsöffnungen (5, 7) gelenkt wird. Auf diese Weise wird eine Durchströmung der Durchgangsöffnungen (5, 7) forcierter und damit eine besonders effektive Wärmeabgabe von den Oberflächen der Durchgangsöffnungen (5, 7) an die Umgebung ermöglicht.

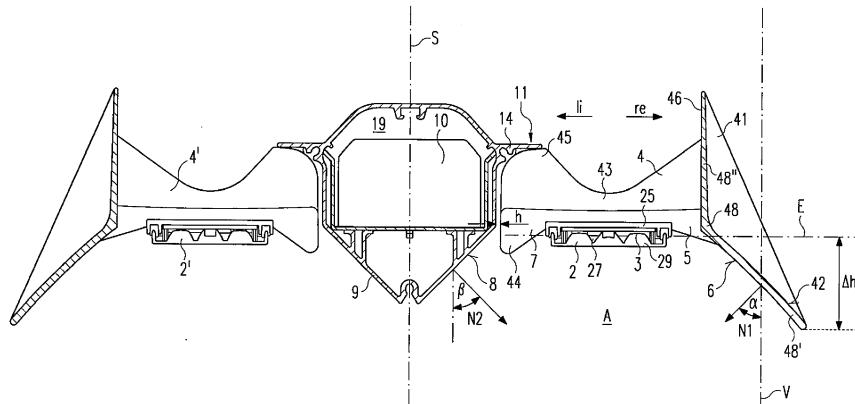


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit einer Lichtquelle und neben der Lichtquelle ausgebildeten Durchgangsöffnungen für eine Luftströmung zur Kühlung der Lichtquelle.

[0002] Durch Lichtabgabeelemente, wie beispielsweise Glühbirnen, Leuchtstoffröhren, LEDs (LED: Licht emittierende Diode) u. s. w. wird im Allgemeinen Wärme in Form von Verlustwärme erzeugt, wenn sie sich in einem Zustand befinden, in dem sie Licht abstrahlen. Insbesondere, wenn eine Lichtquelle einer Leuchte als Lichtabgabeelemente LEDs aufweist, muss für einen zuverlässigen Betrieb der Leuchte dafür gesorgt werden, dass diese Wärme effektiv abtransportiert wird. Andernfalls kann es beispielsweise zu einer Beschädigung der LEDs kommen und/oder zu ungewollt verändertem Abstrahlverhalten der LEDs.

[0003] Zur entsprechenden Kühlung von LEDs werden üblicherweise Kühlkörper verwendet, die thermisch gut leitend mit den LEDs verbunden sind. Ein LED-Downlight mit einem derartigen Kühlkörper ist beispielsweise aus der Schrift DE 10 2010 002 235 A1 bekannt. Der Kühlkörper dieses Downlights weist vertikal gestaltete Kühlrippen auf, durch die die Oberfläche des Kühlkörpers besonders groß ist und somit eine besonders gute Wärmeabgabe an die Umgebung ermöglicht ist. Die Kühlrippen erstrecken sich dabei seitlich neben den LEDs, so dass Luft neben den LEDs entlang der Kühlrippen strömen kann, wodurch die Wärmeabgabe von den Kühlrippen an die Umgebung forciert wird.

[0004] Eine sehr effektive Wärmeabfuhr ist besonders dann wichtig, wenn die Leuchte eine sehr leistungsstarke Lichtquelle aufweist. Dies ist typischerweise bei Leuchten der Fall, die zur Beleuchtung großer Räume oder Hallen vorgesehen sind, wie so genannte "Highbay-Leuchten". Letztere sind dafür vorgesehen, in großer Höhe, beispielsweise etwa 12 m über dem Boden einer Halle, aufgehängt zu werden. Es gibt entsprechende Leuchten, die eine Lichtstromabgabe von über 10 000 lm erzeugen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine entsprechende verbesserte Leuchte anzugeben. Insbesondere soll sich die Leuchte materialsparend gestalten lassen und sich durch ein verbessertes thermisches Verhalten auszeichnen.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit dem in dem unabhängigen Anspruch genannten Gegenstand gelöst. Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Gemäß der Erfindung ist eine Leuchte vorgesehen, die eine Lichtquelle mit mehreren Lichtabgabeelementen aufweist, wobei die Leuchte auf einer ersten Seite neben der Lichtquelle erste Durchgangsöffnungen aufweist und auf einer zweiten Seite neben der Lichtquelle zweite Durchgangsöffnungen aufweist. Dabei sind die ersten und die zweiten Durchgangsöffnungen für eine Luftströmung zur Kühlung der Lichtquelle ausgestaltet.

Weiterhin weist die Leuchte auf der ersten Seite neben den ersten Durchgangsöffnungen und dabei unterhalb der Lichtquelle eine erste Luftleitfläche auf und auf der zweiten Seite neben den zweiten Durchgangsöffnungen und dabei unterhalb der Lichtquelle eine zweite Luftleitfläche, wobei die beiden Luftleitflächen derart gestaltet sind, dass durch sie ein, sich von der Lichtquelle weg erweiternder Luftanströmbereich gebildet ist.

[0008] Durch den von den beiden Luftleitflächen gebildeten Luftanströmbereich lässt sich bewirken, dass Luft besonders gezielt zu den Durchgangsöffnungen gelenkt wird. Auf diese Weise wird eine Durchströmung der Durchgangsöffnungen forciert und damit eine besonders intensive Wärmeabgabe von den Oberflächen der Durchgangsöffnungen an die Umgebung ermöglicht. Auf diese Weise ist eine besonders effektive Kühlung der Lichtquelle erzielt.

[0009] Vorzugsweise ist die Leuchte derart gestaltet, dass die erste Luftleitfläche unmittelbar an die ersten Durchgangsöffnungen angrenzt und/oder die zweite Luftleitfläche unmittelbar an die zweiten Durchgangsöffnungen angrenzt. Hierdurch lässt sich erzielen, dass durch die Luftleitflächen Luft besonders gezielt zu den entsprechenden Durchgangsöffnungen geleitet wird.

[0010] Vorzugsweise ist die erste Luftleitfläche zumindest in erster Näherung plan oder gewölbt gestaltet und weist dabei insbesondere eine erste Flächennormale auf, die mit einer Vertikalen einen ersten Winkel einschließt, der zwischen 20° und 85° beträgt, vorzugsweise zwischen 30° und 70°, besonders bevorzugt zwischen 35° und 60°. Hierdurch ist eine besonders effektive Luftleitung ermöglicht. Weiterhin vorzugsweise ist auch die zweite Luftleitfläche zumindest in erster Näherung plan oder gewölbt gestaltet und weist dabei insbesondere eine zweite Flächennormale auf, die mit der Vertikalen einen zweiten Winkel einschließt, der zwischen 20° und 85° beträgt, vorzugsweise zwischen 30° und 70°, besonders bevorzugt zwischen 35° und 60°. Auch hierdurch ist eine besonders effektive Luftleitung ermöglicht.

[0011] Eine besonders gute Wärmeleitung und dabei einfache Gestaltung ist ermöglicht, wenn die ersten Durchgangsöffnungen und/oder die erste Luftleitfläche als Teile eines Kühlkörpers gestaltet sind.

[0012] Vorzugsweise weist dabei der Kühlkörper vertikal verlaufende Kühlrippen auf, insbesondere auf einer, der ersten Luftleitfläche gegenüberliegenden Seite. Wenn dabei der Kühlkörper derart gestaltet ist, dass zwischen den Kühlrippen lediglich Verbindungsbereiche gebildet sind, deren Oberflächen mindestens 30°, vorzugsweise mindestens 40° gegenüber der Horizontalen geneigt sind, lässt sich eine mögliche Ablagerung von Staub oder dergleichen bei Betrieb der Leuchte effektiv vermindern.

[0013] Die erste Luftleitfläche und/oder die zweite Luftleitfläche sind vorteilhaft reflektierend gestaltet, vorzugsweise dabei weiß, insbesondere weiß lackiert. Hierdurch können sie für ein von der Lichtquelle abgestrahltes Licht als Reflektor wirken. Insbesondere lässt sich hierdurch

ein Abstrahlbereich der Leuchte beeinflussen bzw. begrenzen.

[0014] Vorzugsweise ist die zweite Luftleitfläche durch eine Außenfläche eines Gehäuses gebildet, wobei vorzugsweise das Gehäuse zur Lagerung eines Betriebsgeräts der Leuchte ausgestaltet ist. Hierdurch lässt sich die Leuchte besonders materialsparend und dabei thermisch vorteilhaft gestalten. Thermisch vorteilhaft ist die Leuchte dabei weiterhin vorzugsweise derart gestaltet, dass das Gehäuse einen Innenraum aufweist, dessen vertikale Projektion außerhalb der vertikalen Projektion der Lichtquelle verläuft.

[0015] Thermisch und herstellungstechnisch vorteilhaft ist das Gehäuse profiliert gestaltet.

[0016] Eine besonders geeignete thermische Trennung zwischen dem Gehäuse bzw. dem darin befindlichen Betriebsgerät einerseits und der Lichtquelle andererseits lässt sich erzielen, wenn das Gehäuse mit dem Kühlkörper lediglich über eine Schraubverbindung mechanisch gehalten verbunden ist.

[0017] Vorzugsweise weist die Leuchte außerdem eine weitere Lichtquelle auf, die auf der zweiten Seite neben dem Gehäuse angeordnet ist, wobei die weitere Lichtquelle vorzugsweise analog oder baugleich zu der zuerst genannten Lichtquelle gestaltet ist. Dabei weist die Leuchte weiterhin vorzugsweise einen weiteren Kühlkörper zur Kühlung der weiteren Lichtquelle auf, der auf der zweiten Seite neben dem Gehäuse angeordnet ist, wobei der weitere Kühlkörper vorzugsweise analog oder baugleich zu dem zuerst genannten Kühlkörper gestaltet ist.

[0018] Eine besonders leistungsstarke und herstellungstechnisch vorteilhafte Leuchte lässt sich erzielen, wenn die Leuchte mit Bezug auf eine vertikale Symmetrieebene symmetrisch gestaltet ist. Die Symmetrieebene verläuft dabei vorzugsweise durch das Gehäuse.

[0019] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels und mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Skizze einer erfindungsgemäßen Leuchte von schräg unten,

Fig. 2 eine entsprechende Skizze von schräg oben,

Fig. 3 eine Ansicht von unten,

Fig. 4 eine Querschnitt-Skizze und

Fig. 5 eine Skizze nach Art einer Explosionsdarstellung zu Aufbau und Halterung der Lichtquelle am Kühlkörper.

[0020] In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leuchte von schräg unten skizziert. Bei der gezeigten Leuchte handelt es sich um eine so genannte "Highbay-Leuchte", also eine Innenraum-Leuchte, die zur Beleuchtung großer Räume bzw. Hallen vor-

gesehen ist und dementsprechend leistungsstark ist. Im gezeigten Beispiel handelt es sich bei der Leuchte um eine Pendelleuchte, die dafür vorgesehen ist, an einem Pendel oder einem ähnlichen Abhänge-Element von einer Decke abgehängt betrieben zu werden. Dementsprechend ist die Leuchte dafür konzipiert, zum Betrieb derart in einem Raum angeordnet zu werden, dass sie allseitig von RaumLuft umgeben ist.

[0021] Die Leuchte weist eine Lichtquelle 2 mit mehreren Lichtabgabeelementen 3 in Form von LEDs auf. Die LEDs sind dabei vorzugsweise auf einer LED-Platine 25 angeordnet.

[0022] In Fig. 3 ist eine Ansicht der Leuchte von unten skizziert. Die Lichtquelle 2 ist im gezeigten Beispiel länglich gestaltet, so dass sie sich entlang einer Längsachse L erstreckt.

[0023] Die LEDs der Lichtquelle 2 sind feld- oder matrixartig angeordnet. Insbesondere kann die Lichtquelle 2 mehrere LEDs umfassen, vorzugsweise mehr als 30 LEDs, besonders bevorzugt mehr als 50 LEDs. Hierdurch lässt sich mit der Leuchte ein entsprechend großer Lichtstrom erzeugen.

[0024] Die LEDs erstrecken sich über ein horizontales LED-Areal, das in Richtung der Längsachse L eine Länge l aufweist und quer dazu eine Breite b. Das Verhältnis von l : b kann dabei beispielsweise zwischen 4 : 1 und 20 : 1 betragen, besonders bevorzugt zwischen 5 : 1 und 15 : 1.

[0025] Mit Bezug auf die Lichtquelle 2 bzw. die Längsachse L horizontal auf einer ersten Seite re, hier rechts neben der Lichtquelle 2 weist die Leuchte erste Durchgangsöffnungen 5 auf und auf einer zweiten Seite li, hier links neben der Lichtquelle 2 zweite Durchgangsöffnungen 7. Insbesondere ist dabei die zweite Seite li der ersten Seite re genau entgegen gerichtet.

[0026] Die ersten und die zweiten Durchgangsöffnungen 5, 7 sind für eine Luftströmung zur Kühlung der Lichtquelle 2 ausgestaltet. Die ersten und die zweiten Durchgangsöffnungen 5, 7 können durch Schlitze gebildet sein. Die ersten und die zweiten Durchgangsöffnungen 5, 7 sind vorzugsweise als Düsen gestaltet, die eine Erhöhung der Geschwindigkeit einer durchströmenden Luft bewirken. Hierdurch lässt sich die Kühlwirkung verstärken.

[0027] Vorzugsweise ist die Gestaltung derart, dass sich die ersten Durchgangsöffnungen 5 parallel zu der Längsachse L erstrecken und dabei vorzugsweise über die gesamte Länge l des LED-Areals erstrecken. Im gezeigten Beispiel sind die ersten Durchgangsöffnungen 5 in einer Reihe, also sozusagen einreihig gebildet.

[0028] Weiterhin vorzugsweise sind die ersten Durchgangsöffnungen 5 quasi unmittelbar neben der Lichtquelle 2 ausgebildet; beispielsweise kann vorgesehen sein, dass ein Abstand d quer zu der Längsachse L zwischen den LEDs und den ersten Durchgangsöffnungen 5 kleiner ist als die Breite b des LED-Areals.

[0029] Die ersten Durchgangsöffnungen 5 sind insbesondere derart gestaltet, dass eine Luft von unten nach

oben durch sie hindurch strömen kann. Vorzugsweise sind die ersten Durchgangsöffnungen 5 derart gestaltet, dass sie in einem horizontalen Querschnitt betrachtet allseits geschlossen sind. Dabei ist die Gestaltung weiterhin vorzugsweise so, dass - in dem horizontalen Querschnitt betrachtet - für jede der ersten Durchgangsöffnungen 5 ein Innendurchmesser e quer zur Längsachse L kleiner ist als die Breite b des LED-Areals. Die Querschnittsform der ersten Durchgangsöffnungen 5 kann dabei in erster Näherung kreisförmig oder rechteckig sein, wobei insbesondere das Verhältnis eines Innendurchmessers f in Richtung der Längsachse L zu dem Innendurchmesser e , also quer dazu, zwischen 0,3 und 3 beträgt, besonders bevorzugt zwischen 0,5 und 2 beträgt.

[0030] Auch die zweiten Durchgangsöffnungen 7 erstrecken sich vorzugsweise parallel zu der Längsachse L und dabei quasi unmittelbar neben der Lichtquelle 2; beispielsweise kann - analog zu oben - vorgesehen sein, dass ein weiterer Abstand d' quer zu der Längsachse L zwischen den LEDs und den zweiten Durchgangsöffnungen 7 kleiner ist als die Breite b des LED-Areals.

[0031] In Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht der Leuchte von schräg oben skizziert, in Fig. 4 ein Querschnitt normal zu der Längsachse L . Wie in Fig. 4 ange deutet und oben bereits erwähnt, sind die LEDs bzw. ist das LED-Areal vorzugsweise in einer horizontalen Ebene E angeordnet.

[0032] Die Leuchte weist weiterhin auf der ersten Seite re bzw. rechts neben den ersten Durchgangsöffnungen 5 und dabei unterhalb der Lichtquelle 2 bzw. der Ebene E eine erste Luftleitfläche 6 auf und auf der zweiten Seite $/l$ bzw. links neben den zweiten Durchgangsöffnungen 7 und dabei ebenfalls unterhalb der Lichtquelle 2 bzw. der Ebene E eine zweite Luftleitfläche 8. Die beiden Luftleitflächen 6, 8 sind dabei derart gestaltet, dass durch sie ein Luftpstrombereich A gebildet ist, der sich von der Lichtquelle 2 weg erweitert. Insbesondere können die beiden Luftleitflächen 6, 8 derart ausgestaltet sein, dass sie in einer Richtung von der Lichtquelle 2 fort, insbesondere nach unten zu, divergieren. Der Luftpstrombereich A , der durch die beiden Luftleitflächen 6, 8 gebildet ist, ist - insbesondere in einem Querschnitt normal zu der Längsachse L betrachtet - trichterförmig, wobei er sich nach oben, zu der Lichtquelle 2 hin verengt.

[0033] Durch die beiden Luftleitflächen 6, 8 lässt sich erzielen, dass Luft, die von unten in den Luftpstrombereich A eintritt, gezielt zu den ersten und zweiten Durchgangsöffnungen 5, 7 gelenkt wird. Eine Wärmeabgabe von den Innenwänden der Durchgangsöffnungen 5, 7 an die Umgebung wird hierdurch signifikant forciert.

[0034] Im gezeigten Beispiel sind die beiden Luftleitflächen 6, 8 profilförmig gestaltet, wobei sie sich jeweils parallel zu der Längsachse L erstrecken. Wie in Fig. 3 beispielhaft skizziert, weist vorzugsweise die erste Luftleitfläche 8 in Richtung der Längsachse L eine Längserstreckung λ auf, die wenigstens halb so groß ist wie die Länge l des LED-Areals; vorzugsweise beträgt die Längserstreckung λ mindestens das Dreiviertelfache der

Länge l . Wie aus Fig. 3 hervorgeht, gilt im gezeigten Beispiel $\lambda > l$. Für die entsprechende Längserstreckung der zweiten Luftleitfläche 8 gilt Analoges.

[0035] Die erste Luftleitfläche 6 weist vorzugsweise eine Flächengröße auf, die mindestens so groß ist wie die Hälfte der Flächengröße des LED-Areals, besonders bevorzugt mindestens so groß wie die Flächengröße des LED-Areals. Analoges gilt für die Flächengröße der zweiten Luftleitfläche 8.

[0036] Wie in Fig. 6 gezeigt, erstreckt sich die erste Luftleitfläche 6 nach unten hin bis auf ein Niveau, das um eine Höhendifferenz Δh unterhalb der Ebene E liegt, wobei vorzugsweise gilt, dass diese Höhendifferenz Δh wenigstens halb so groß ist wie die Breite b des LED-Areals, also $\Delta h > 0,5 b$. Vorzugsweise gilt $\Delta h > 0,9 b$. Analoges gilt wiederum für die zweite Luftleitfläche 8.

[0037] Im gezeigten Beispiel ist die Gestaltung derart, dass die erste Luftleitfläche 6 unmittelbar an die ersten Durchgangsöffnungen 5 angrenzt. Hierdurch wird die Luft unmittelbar zu den ersten Durchgangsöffnungen 5 geleitet. Analoges gilt für die zweite Luftleitfläche 8 und die zweiten Durchgangsöffnungen 7.

[0038] Die erste Luftleitfläche 6 ist vorzugsweise zumindest in erster Näherung plan oder gewölbt, insbesondere konkav gewölbt gestaltet, wobei sie eine erste Flächennormale $N1$ aufweist, die mit einer Vertikalen V einen ersten Winkel α einschließt, der zwischen 20° und 85° beträgt. Vorzugsweise beträgt der erste Winkel α zwischen 30° und 70° , im gezeigten Beispiel etwa 45° . Analoges gilt wiederum mit Bezug auf die zweite Luftleitfläche 8, die dementsprechend eine zweite Flächennormale $N2$ aufweist, die mit der Vertikalen V einen zweiten, entsprechend großen Winkel β einschließt.

[0039] Eine besonders einfache Gestaltung lässt sich erzielen, wenn die ersten Durchgangsöffnungen 5 als Teile eines Kühlkörpers 4 gestaltet sind, wobei der Kühlkörper 4 insbesondere zur Kühlung der Lichtquelle 2 gestaltet ist. Der Kühlkörper 4 ist dabei - wie an sich aus dem Stand der Technik bekannt - gut wärmeleitend mit der Lichtquelle 2 verbunden.

[0040] In Fig. 5 ist eine Skizze nach Art einer Explosionsdarstellung gezeigt, die eine leicht modifizierte Ausführung darstellt. Wie aus dieser Figur beispielhaft hervorgeht, weist der Kühlkörper 4 vorzugsweise eine horizontale, plane, nach unten weisende Fläche 49 auf, auf der die Lichtquelle 2 bzw. die LED-Platine 25 angeordnet ist.

[0041] Den LEDs optisch nachfolgend kann ein optisches Element 27 zur Beeinflussung eines von den LEDs abgestrahlten Lichts vorgesehen sein und/oder ein lichtdurchlässiges Abdeckelement zum Schutz der LEDs. Das optische Element 27 bzw. das Abdeckelement sind dabei vorzugsweise derart gestaltet, dass sie sich zur ersten Seite re hin maximal bis zu den ersten Durchgangsöffnungen 5 hin erstrecken und zur zweiten Seite $/l$ hin maximal bis zu den zweiten Durchgangsöffnungen 7.

[0042] Zur mechanischen Halterung der LED-Platine

25 und gegebenenfalls des optischen Elements 27 bzw. des Abdeckelements ist vorzugsweise ein Halteelement 29 vorgesehen, das die genannten Komponenten von unten umgreifend hält. Vorzugsweise weist das Haltelement 29 dabei Rastelemente 28 auf, die zur mechanischen Verbindung mit dem Kühlkörper 4 ausgebildet sind.

[0043] Im gezeigten Beispiel ist vorteilhaft auch die erste Luftleitfläche 6 durch den Kühlkörper 4 gebildet. Der Kühlkörper 4 besteht dabei vorzugsweise aus einem Stück, ist also vorzugsweise einstückig. Beispielsweise besteht er aus Aluminium.

[0044] Weiterhin weist der Kühlkörper 4 vorteilhaft - in Fig. 4 beispielhaft bezeichnete - Kühlrippen 41 auf, insbesondere auf einer, der ersten Luftleitfläche 6 gegenüberliegenden Seite, also auf der ersten Seite *re* bzw. rechts von der ersten Luftleitfläche 6. Hierdurch lässt sich materialsparend erzielen, dass zwischen den Kühlrippen 41 durch den Kühlkörper 4 lediglich Verbindungsbereiche mit Oberflächen 42 gebildet sind, die gegenüber der Horizontalen geneigt sind, vorzugsweise mindestens 30°, besonders bevorzugt mindestens 40° geneigt sind. Im gezeigten Beispiel sind - besonders materialsparend - die Oberflächen 42 rechts von der ersten Luftleitfläche 6 etwa ebenso stark geneigt wie die erste Luftleitfläche 6, also etwa 45°. Durch entsprechend geneigte Oberflächen 42 lässt sich bei Betrieb der Leuchte - im Vergleich zu einer entsprechenden horizontalen Oberflächengestaltung - eine Ablagerung von Staub, Schmutz etc. besonders effektiv vermindern.

[0045] Die Kühlrippen 41 sind im gezeigten Beispiel parallel zueinander ausgebildet, insbesondere in Ebenen, die normal zu der Richtung der Längsachse *L* orientiert sind.

[0046] Vorteilhaft weist der Kühlkörper 4 außerdem weitere, insbesondere vertikale Kühlrippen 43 auf, die derart gestaltet sind, dass sie auf der ersten Seite *re* bzw. rechts und auf der zweiten Seite *li* bzw. links über die Lichtquelle 2 hinaus vorstehend ausgebildet sind. Ein auf der zweiten Seite *li* vorstehender Bereich 44 der weiteren Kühlrippen 43 kann zur Bildung der zweiten Durchgangsöffnungen 7 gestaltet sein, ein auf der ersten Seite *re* vorstehende Bereich zur Bildung der ersten Durchgangsöffnungen 5. Wie die zuerst genannten Kühlrippen 41, sind auch die weiteren Kühlrippen 41 im gezeigten Beispiel parallel zueinander ausgebildet, insbesondere in Ebenen, die normal zu der Richtung der Längsachse *L* orientiert sind.

[0047] Vorzugsweise ist die erste Luftleitfläche 6 reflektierend gestaltet, beispielsweise weiß, insbesondere weiß lackiert. Auf diese Weise lässt sich die Lichtabgabe der Leuchte vorteilhaft beeinflussen. Insbesondere lässt sich - in Abhängigkeit der Neigung der ersten Luftleitfläche 6 - eine seitliche Begrenzung der Lichtabgabe zur ersten Seite *re* hin bewirken. Analoges gilt mit Bezug auf die zweite Luftleitfläche 8 auf der zweiten Seite *li*. Mit anderen Worten lässt sich hierdurch ein Winkelbereich festlegen, in dem eine Lichtabgabe der Leuchte erfolgt.

[0048] Durch eine entsprechend weiße Gestaltung der beiden Luftleitflächen 6, 8 wird außerdem erzielt, dass die Leuchte bei Betrachtung von unten eine relativ große, hellleuchtende Fläche zeigt, über die Licht abgegeben wird.

[0049] Vorzugsweise ist die zweite Luftleitfläche 8 durch eine Außenfläche eines Gehäuses 9 gebildet. Das Gehäuse 9 kann insbesondere zur Lagerung eines Betriebsgeräts 10, beispielsweise in Form eines Konverters der Leuchte ausgestaltet sein. Auf diese Weise lässt sich vorteilhaft erzielen, dass das Betriebsgerät 10 seitlich neben der Lichtquelle 2 angeordnet ist, hier auf der zweiten Seite *li* neben der Lichtquelle 2. Dies ist von Vorteil, weil sich das Betriebsgerät 10 dadurch quasi thermisch getrennt von der Lichtquelle 2 anordnen lässt. Insbesondere kann die Gestaltung derart sein, dass das Betriebsgerät 10 außerhalb der vertikalen Projektion der Lichtquelle 2 angeordnet ist, besonders bevorzugt außerhalb der vertikalen Projektion des Kühlkörpers 4.

[0050] Das Gehäuse 9 kann hierzu einen Innenraum 19 aufweisen, dessen vertikale Projektion außerhalb der Projektion der Lichtquelle 2 verläuft.

[0051] Eine gute thermische Trennung zwischen dem Betriebsgerät 10 und der Lichtquelle 2 ist von Bedeutung, weil ein Betriebsgerät im Allgemeinen relativ sensibel auf hohe Temperaturen reagiert.

[0052] Die thermische Trennung zwischen der Lichtquelle 2 und dem Betriebsgerät 10 ist im gezeigten Beispiel weiterhin dadurch gefördert, dass der Kühlkörper 4 mit dem Gehäuse 9 mechanisch gehalten lediglich über eine quasi punktuell wirkende Verbindung 11, beispielsweise eine Schraubverbindung verbunden ist. Beispielsweise können hierzu lediglich zwei - beispielhaft in Fig. 2 gezeigte - Schrauben 12 vorgesehen sein. Das Gehäuse 10 weist hierzu vorzugsweise einen, zur ersten Seite *re* hin vorstehenden Flanschbereich 14 auf, an dem die Verbindung 11 ausgebildet ist, wobei sich der Flanschbereich 14 außerhalb der vertikalen Projektion des Betriebsgeräts 10 bzw. des Innenraums 19 befindet.

[0053] Der auf der zweiten Seite *li* vorstehende Bereich 44 der weiteren Kühlrippen 43 des Kühlkörpers 4 ist hierzu vorzugsweise derart gestaltet, dass er sich - auf Höhe der Lichtquelle 2 - nicht ganz bis zu dem Gehäuse 10 hin erstreckt, sondern zu Letzterem einen Abstand *h* aufweist, der vorzugsweise zwischen 1 mm und 10 mm beträgt. Die zweiten Durchgangsöffnungen 7 können also einerseits durch den Kühlkörper 4, genauer durch die weiteren Kühlrippen 43 einerseits und das Gehäuse 9 andererseits gestaltet sein.

[0054] Der Flanschbereich 14 bzw. die Verbindung 11 ist vorzugsweise auf einem Niveau oberhalb der Ebene *E*, insbesondere oberhalb der Lichtquelle 2 gebildet. Dabei ist der Kühlkörper 4 vorteilhaft derart geformt, dass er auf der zweiten Seite *li* einen nach oben hin vorragenden Bereich 45 aufweist, an dessen oberem Ende die Verbindung 11 ausgebildet ist.

[0055] Strömungstechnisch vorteilhaft weist der Kühlkörper 4 außerdem auf der ersten Seite *re* einen weite-

ren, nach oben hin vorragenden Bereich 46 auf, durch den insbesondere ein oberer Endbereich der ersten Durchgangsöffnungen 5 gebildet sein kann. Auch ein oberer Endbereich der zuerst genannten Kühlrippen 41 kann durch den weiteren, nach oben hin vorragenden Bereich 46 gebildet sein.

[0056] Im gezeigten Beispiel weist der Kühlkörper 4 einen profilförmigen Anteil 48 auf, der sich entlang der Längsachse *L* erstreckt und der - in einem Querschnitt normal zu der Längsachse *L* betrachtet - zwei Schenkel aufweist, nämlich einen unteren Schenkel 48' und einen oberen Schenkel 48"; durch den unteren Schenkel 48' ist dabei die erste Luftleitfläche 6 gebildet. Der obere Schenkel 48" erstreckt sich - insbesondere vertikal ausgebildet - nach oben und bildet den höchsten Punkt des weiteren nach oben hin vorragenden Bereichs 46 des Kühlkörpers 4. Hierdurch ist insbesondere eine strömungstechnisch vorteilhafte Ausführung der ersten Durchgangsöffnungen 5 erzielt.

[0057] Das Gehäuse 9 ist vorteilhaft als Profilteil gestaltet, das sich parallel zu der Längsachse *L* erstreckt. Hierdurch ist eine besonders einfache Herstellung des Gehäuses 9 ermöglicht. Außerdem lässt sich bei dieser Gestaltung erzielen, dass sich zum Einbau des Betriebsgeräts 10 in das Gehäuse 9 das Betriebsgerät 10 einfach in Richtung der Längsachse *L* in das Gehäuse 9 einschieben lässt.

[0058] Eine besonders leistungsstarke Leuchte lässt sich erzielen, wenn auf der zweiten Seite *l* bzw. links neben dem Gehäuse 9 eine weitere Lichtquelle 2' vorgesehen ist, vorzugsweise auf demselben Niveau wie die zuerst genannte Lichtquelle 2. Insbesondere kann die weitere Lichtquelle 2' analog bzw. baugleich zu der zuerst genannten Lichtquelle 2 gestaltet sein. Dementsprechend weiterhin vorteilhaft weist die Leuchte zur Kühlung der weiteren Lichtquelle 2' einen weiteren Kühlkörper 4' auf, der vorzugsweise analog bzw. baugleich zu dem, zuerst genannten Kühlkörper 4 gestaltet ist.

[0059] Besonders bevorzugt ist die Leuchte symmetrisch zu einer vertikalen Symmetrieebene *S* gestaltet, die insbesondere parallel zu der Längsachse *L* und dabei durch das Gehäuse 9 verläuft.

[0060] Die Leuchte lässt sich also sozusagen modular aufbauen, wobei ein zentrales Modul das Gehäuse 9 mit dem Betriebsgerät 10 umfasst und zu beiden Seiten *re*, *l* neben dem zentralen Modul jeweils ein LED-Modul mit dazugehörigem Kühlkörper 4, 4' angeordnet ist. Die genannten Module sind dabei zur mechanischen Halterung vorzugsweise lediglich über die oben genannten Schraubverbindungen miteinander verbunden.

[0061] Mit der erfundungsgemäßen Leuchte lassen sich Lichtströme von mehr als 10 000 lm erzeugen. Dabei eignet sich die Leuchte auch beispielsweise dazu, mit einer weiteren, baugleichen Leuchte verbunden zu werden, so dass die beiden Leuchten in Richtung der Längsachse *L* hintereinander fluchtend angeordnet sind. Der Lichtstrom, der von diesen beiden Leuchten zusammen abgegeben wird, ist dann dementsprechend doppelt so

groß wie der Lichtstrom einer der beiden Leuchten.

Patentansprüche

5

1. Leuchte, aufweisend
eine Lichtquelle (2) mit mehreren Lichtabgabeelementen (3),
wobei die Leuchte auf einer ersten Seite (*re*) neben der Lichtquelle (2) erste Durchgangsöffnungen (5) aufweist und auf einer zweiten Seite (*l*) neben der Lichtquelle (2) zweite Durchgangsöffnungen (7) aufweist,
wobei die ersten und die zweiten Durchgangsöffnungen (5, 7) für eine Luftströmung zur Kühlung der Lichtquelle (2) ausgestaltet sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leuchte weiterhin auf der ersten Seite (*re*) neben den ersten Durchgangsöffnungen (5) und dabei unterhalb der Lichtquelle (2) eine erste Luftleitfläche (6) aufweist und auf der zweiten Seite (*l*) neben den zweiten Durchgangsöffnungen (7) und dabei unterhalb der Lichtquelle (2) eine zweite Luftleitfläche (8) aufweist,
wobei die beiden Luftleitflächen (6, 8) derart gestaltet sind, dass durch sie ein, sich von der Lichtquelle (2) weg erweiternder Luftanströmbereich (A) gebildet ist.
2. Leuchte nach Anspruch 1,
die derart gestaltet ist, dass die erste Luftleitfläche (6) unmittelbar an die ersten Durchgangsöffnungen 5 angrenzt und/oder die zweite Luftleitfläche (8) unmittelbar an die zweiten Durchgangsöffnungen (7) angrenzt.
3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2,
bei der die erste Luftleitfläche (6) zumindest in erster Näherung plan oder gewölbt gestaltet ist und dabei vorzugsweise eine erste Flächennormale (*N*1) aufweist, die mit einer Vertikalen (*V*) einen ersten Winkel (α) einschließt, der zwischen 20° und 85° beträgt, vorzugsweise zwischen 30° und 70°, besonders bevorzugt zwischen 35° und 60°.
4. Leuchte nach Anspruch 3,
bei der die zweite Luftleitfläche (8) zumindest in erster Näherung plan oder gewölbt gestaltet ist und dabei vorzugsweise eine zweite Flächennormale (*N*2) aufweist, die mit der Vertikalen (*V*) einen zweiten Winkel (β) einschließt, der zwischen 20° und 85° beträgt, vorzugsweise zwischen 30° und 70°, besonders bevorzugt zwischen 35° und 60°.
5. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der die ersten Durchgangsöffnungen (5)

- und/oder die erste Luftleitfläche (6) als Teile eines Kühlkörpers (4) gestaltet sind.
- baugleich zu dem zuerst genannten Kühlkörper (4) gestaltet ist.
- 6.** Leuchte nach Anspruch 5,
bei der der Kühlkörper (4) vertikal verlaufende Kühlrippen (41) aufweist, insbesondere auf einer, der ersten Luftleitfläche (6) gegenüberliegenden Seite. 5
- 15.** Leuchte nach Anspruch 13 oder 14,
die mit Bezug auf eine vertikale Symmetrieebene (S) symmetrisch gestaltet ist, wobei die Symmetrieebene (S) vorzugsweise durch das Gehäuse (9) verläuft.
- 7.** Leuchte nach Anspruch 6,
bei der der Kühlkörper (4) derart gestaltet ist, dass zwischen den Kühlrippen (41) lediglich Verbindungsgebiete gebildet sind, deren Oberflächen (42) mindestens 30°, vorzugsweise mindestens 40° gegenüber der Horizontalen geneigt sind. 10
- 8.** Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der die erste Luftleitfläche (7) und/oder die zweite Luftleitfläche (8) reflektierend gestaltet sind, vorzugsweise dabei weiß, insbesondere weiß lackiert sind. 15
- 9.** Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der die zweite Luftleitfläche (8) durch eine Außenfläche eines Gehäuses (9) gebildet ist, wobei vorzugsweise das Gehäuse (9) zur Lagerung eines Betriebsgeräts (10) der Leuchte ausgestaltet ist. 20
- 10.** Leuchte nach Anspruch 9,
die derart gestaltet ist, dass das Gehäuse (9) einen Innenraum (19) aufweist, dessen vertikale Projektion außerhalb der vertikalen Projektion der Lichtquelle (2) verläuft. 25
- 11.** Leuchte nach Anspruch 9 oder 10,
bei dem das Gehäuse (9) profilförmig gestaltet ist. 30
- 12.** Leuchte nach einem der Ansprüche 9 bis 11, mit den im Anspruch 5 genannten Merkmalen,
bei der das Gehäuse (9) mit dem Kühlkörper (4) lediglich über eine Schraubverbindung mechanisch gehalten verbunden ist. 40
- 13.** Leuchte nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
weiterhin aufweisend
eine weitere Lichtquelle (2'), die auf der zweiten Seite (II) neben dem Gehäuse (9) angeordnet ist, wobei die weitere Lichtquelle (2') vorzugsweise analog oder baugleich zu der zuerst genannten Lichtquelle (2) gestaltet ist. 45
- 14.** Leuchte nach Anspruch 13,
weiterhin aufweisend
einen weiteren Kühlkörper (4') zur Kühlung der weiteren Lichtquelle (2'), der auf der zweiten Seite (II) neben dem Gehäuse (9) angeordnet ist, wobei der weitere Kühlkörper (4') vorzugsweise analog oder 50
- 55

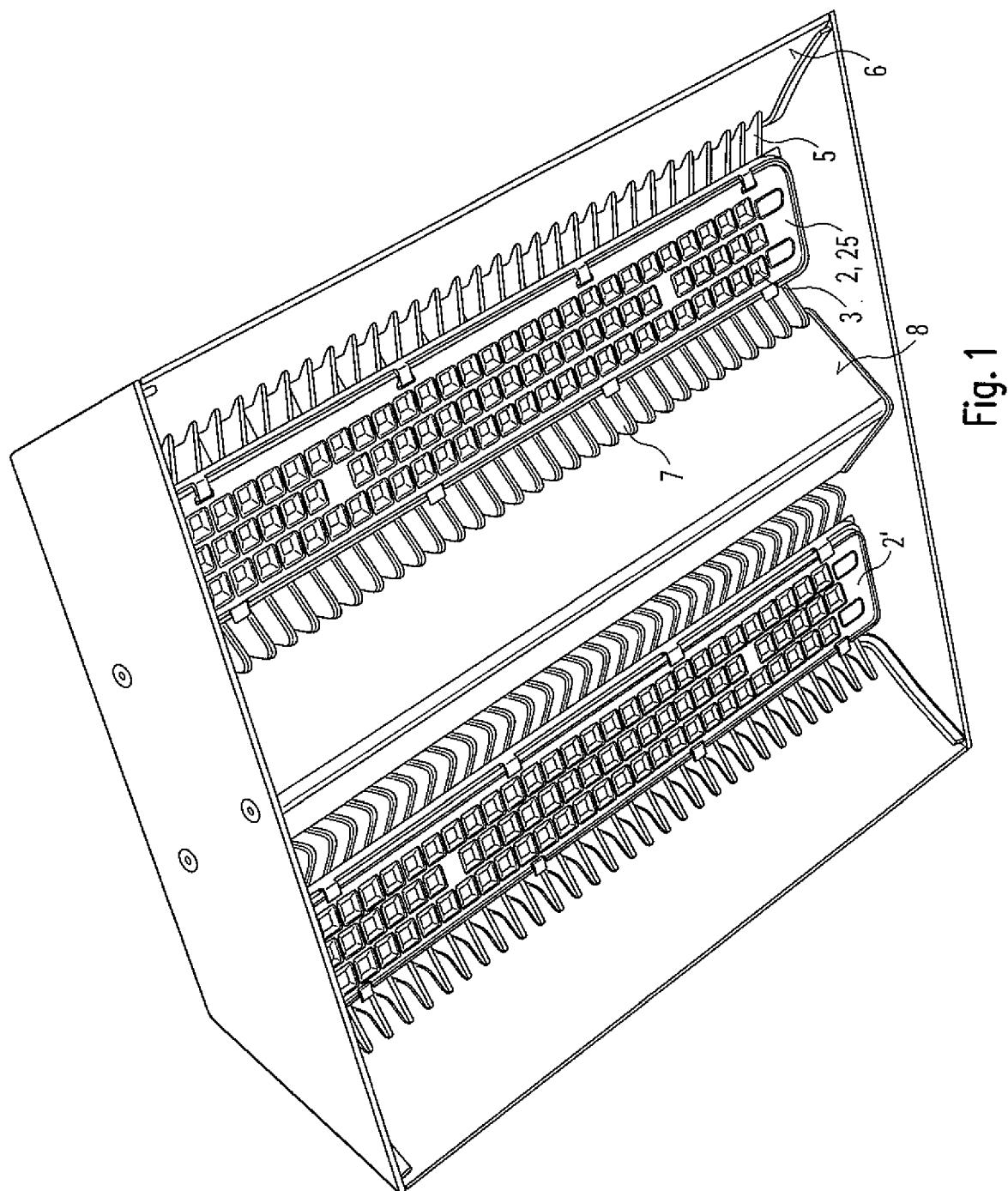


Fig. 1

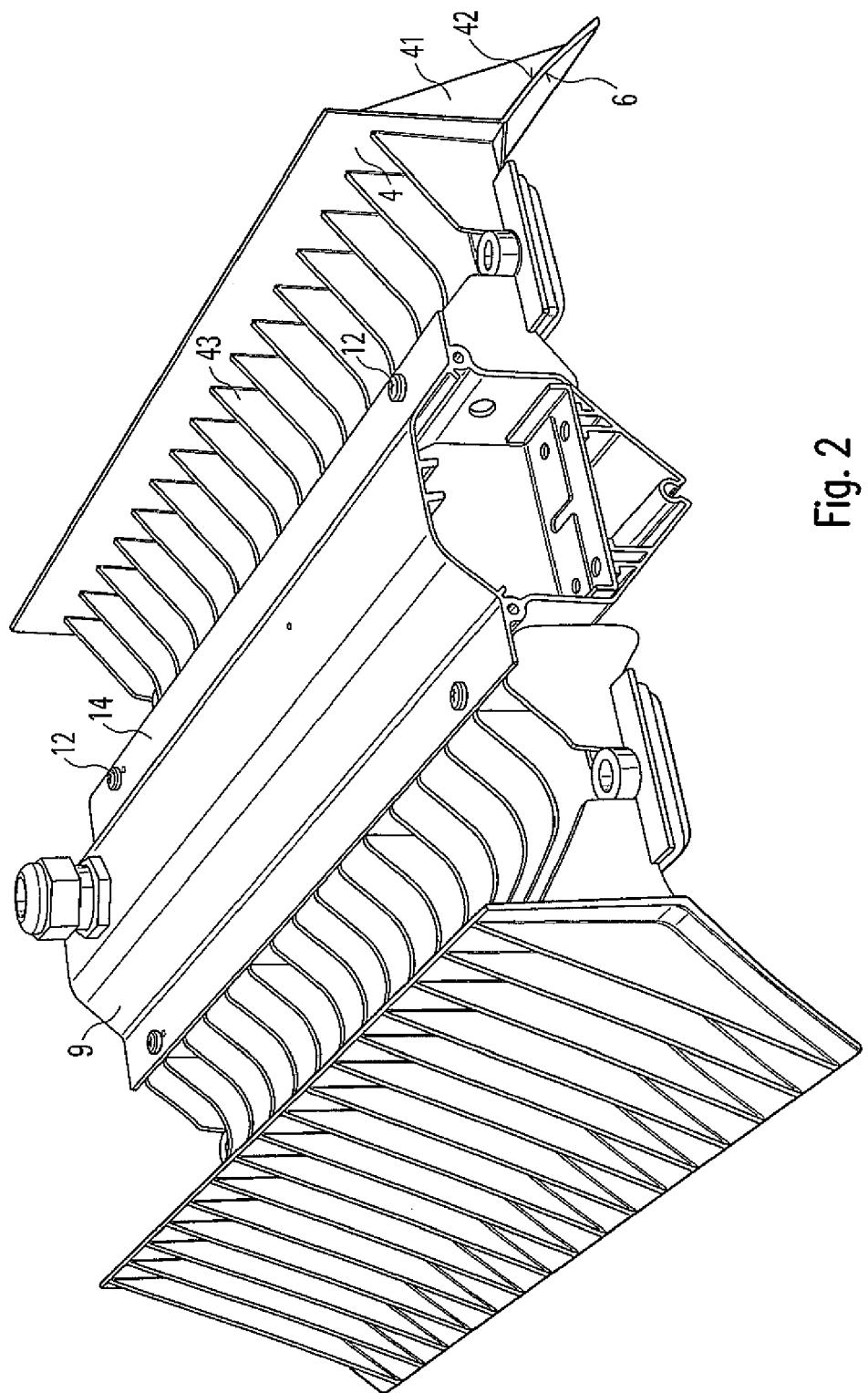


Fig. 2

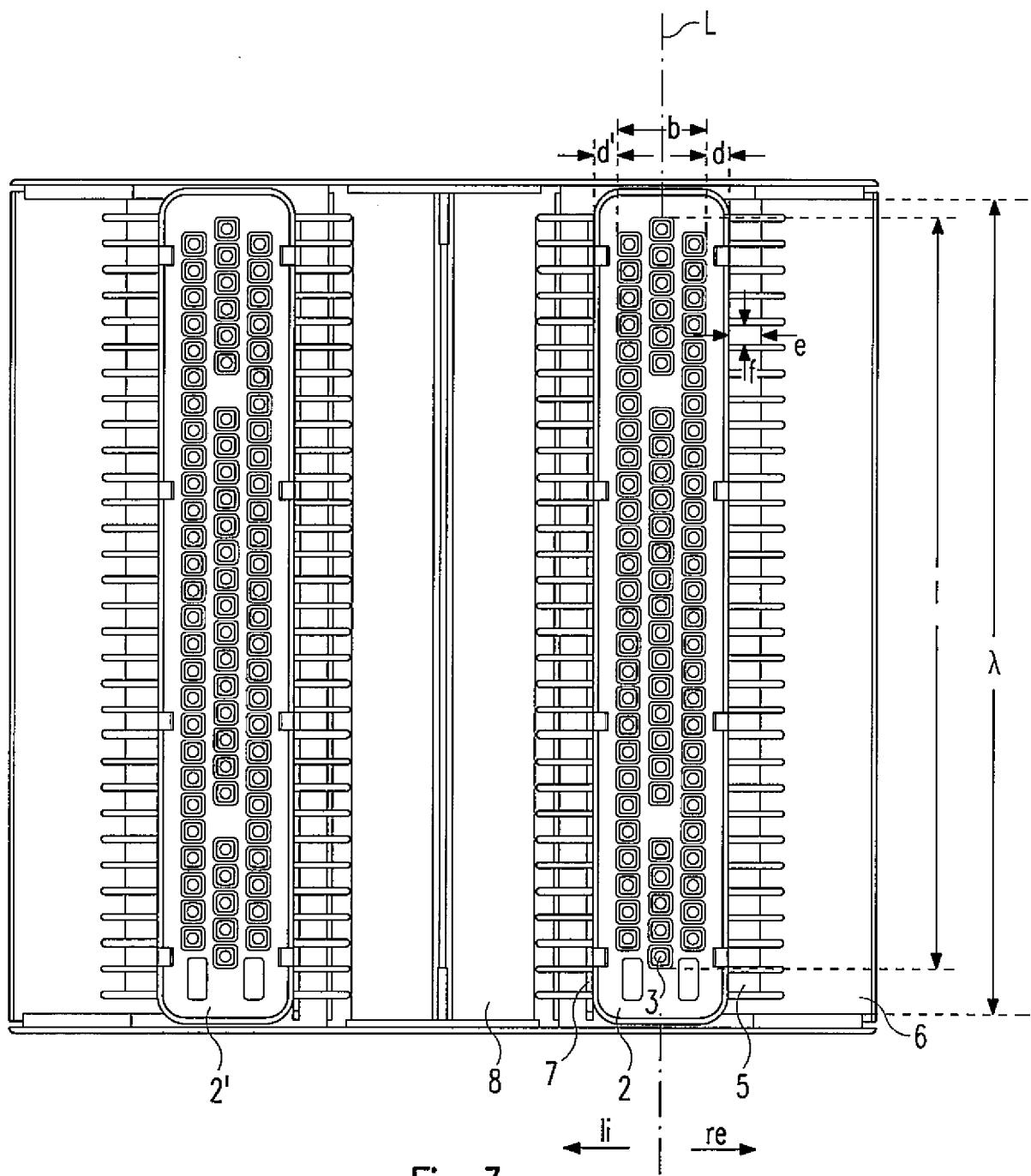


Fig. 3

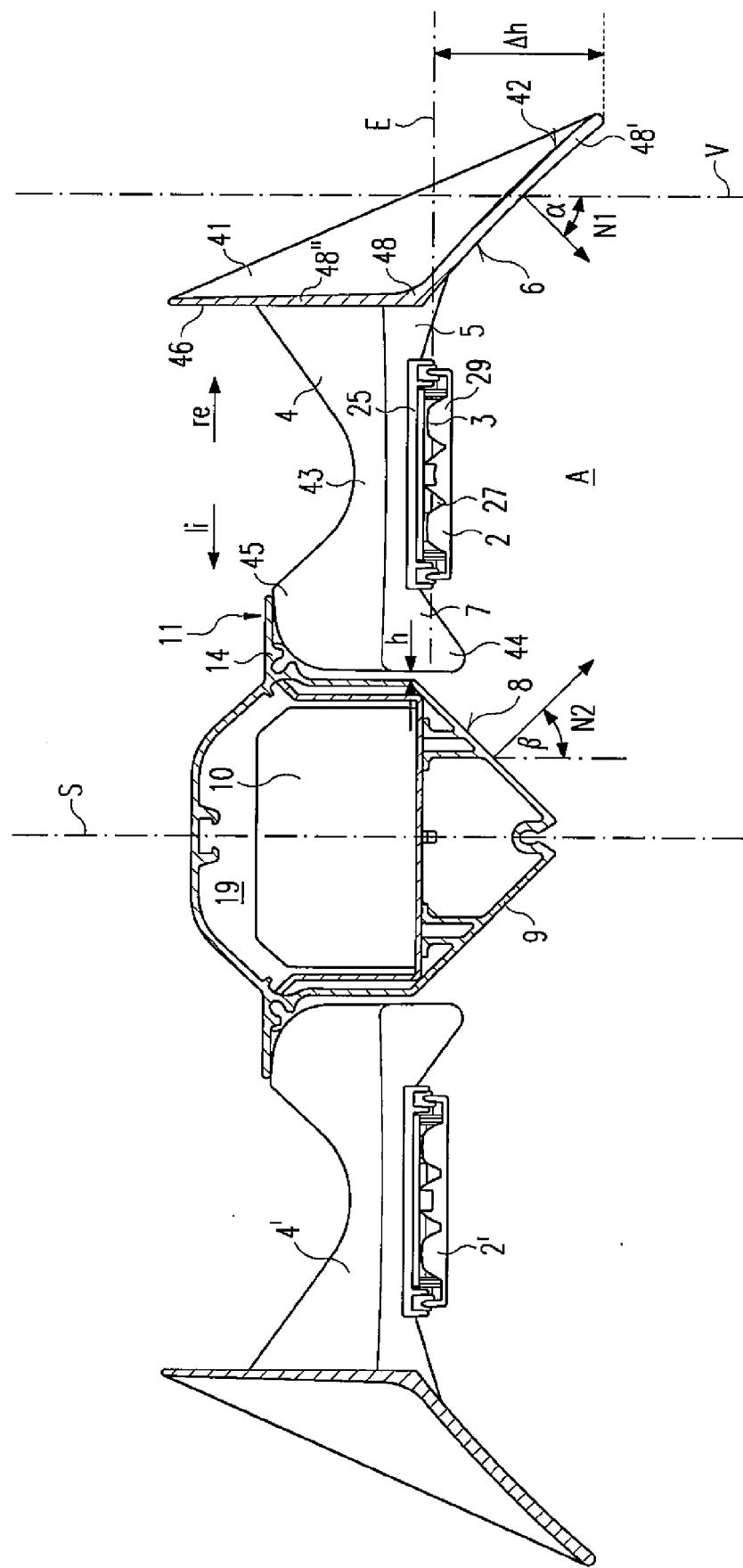


Fig. 4

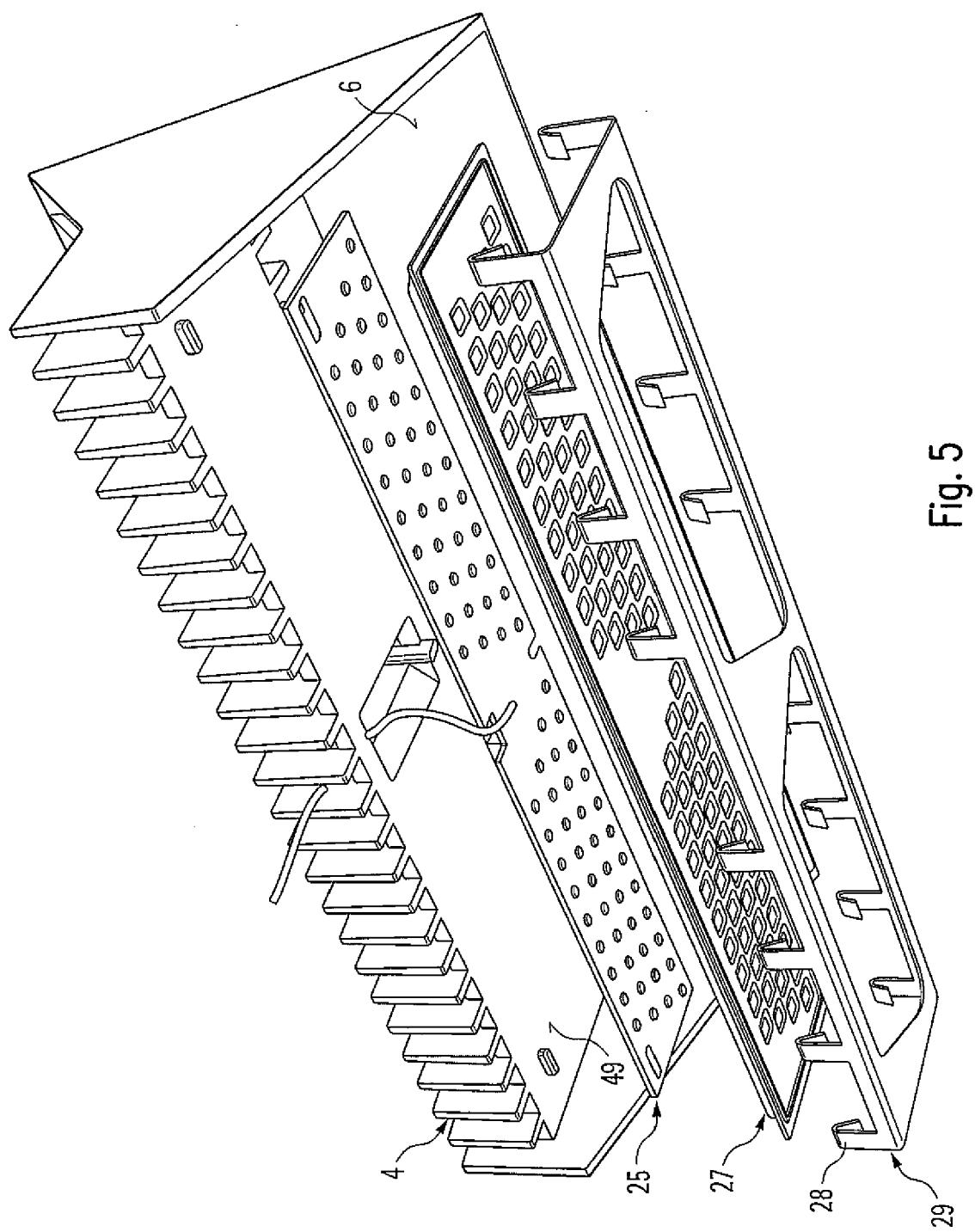


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 17 4955

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE								
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)					
10 X	US 2011/018418 A1 (YOO YOUNG HO [KR]) 27. Januar 2011 (2011-01-27) * das ganze Dokument * -----	1-10, 12-15	INV. F21V29/00 F21S8/06 F21V7/00					
15 X	US 2011/013402 A1 (LITTLE JR WILLIAM D [US]) 20. Januar 2011 (2011-01-20) * das ganze Dokument * -----	1-15						
20 X	US 2008/285271 A1 (ROBERGE BRIAN [US] ET AL) 20. November 2008 (2008-11-20) * Absatz [0104] - Absatz [0117]; Abbildungen 3-6 *	1-10, 12-15						
25 X	WO 2011/157836 A1 (LEMNIS LIGHTING PATENT HOLDING B V [NL]; DE VISSER ALEXANDER PAUL JOHA) 22. Dezember 2011 (2011-12-22) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,2,5,9, 10,12-15						
30 A	US 2011/317420 A1 (JEON YONGSEOG [KR] ET AL) 29. Dezember 2011 (2011-12-29) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)					
35 A	US 2012/147603 A1 (HOCHSTEIN PETER A [US]) 14. Juni 2012 (2012-06-14) * das ganze Dokument *	1-15	F21V F21S F21W F21Y					
40 A	US 2010/020492 A1 (LUO CHIN-KUANG [TW]) 28. Januar 2010 (2010-01-28) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1						
45								
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt							
55	<table border="1"> <tr> <td>Recherchenort</td> <td>Abschlußdatum der Recherche</td> <td>Prüfer</td> </tr> <tr> <td>München</td> <td>25. September 2017</td> <td>Berthommé, Emmanuel</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	München	25. September 2017	Berthommé, Emmanuel	
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer						
München	25. September 2017	Berthommé, Emmanuel						

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

EP 17 17 4955

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

25-09-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2011018418 A1	27-01-2011	EP JP US WO	2251595 A2 2011513929 A 2011018418 A1 2009110683 A2	17-11-2010 28-04-2011 27-01-2011 11-09-2009
20	US 2011013402 A1	20-01-2011	EP US WO	2609366 A1 2011013402 A1 2012027417 A1	03-07-2013 20-01-2011 01-03-2012
25	US 2008285271 A1	20-11-2008	CN EP JP JP KR KR US WO	101675290 A 2153115 A1 5542658 B2 2010526416 A 20100017600 A 20100038124 A 2008285271 A1 2008137732 A1	17-03-2010 17-02-2010 09-07-2014 29-07-2010 16-02-2010 12-04-2010 20-11-2008 13-11-2008
30	WO 2011157836 A1	22-12-2011	KEINE		
35	US 2011317420 A1	29-12-2011	KR US	20110139451 A 2011317420 A1	29-12-2011 29-12-2011
40	US 2012147603 A1	14-06-2012	CA US WO	2771029 A1 2012147603 A1 2011031266 A1	17-03-2011 14-06-2012 17-03-2011
45	US 2010020492 A1	28-01-2010	TW US	201006367 A 2010020492 A1	01-02-2010 28-01-2010
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102010002235 A1 **[0003]**