



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.04.2015 Patentblatt 2015/17

(21) Anmeldenummer: **14188873.5**

(22) Anmeldetag: **14.10.2014**

(51) Int Cl.:

F21V 7/00 ^(2006.01)	F21V 7/04 ^(2006.01)
F21V 13/04 ^(2006.01)	F21V 14/02 ^(2006.01)
F21V 14/04 ^(2006.01)	F21V 17/02 ^(2006.01)
F21V 19/02 ^(2006.01)	F21V 29/71 ^(2015.01)
F21Y 101/02 ^(2006.01)	F21Y 103/02 ^(2006.01)
F21Y 105/00 ^(2006.01)	F21W 131/205 ^(2006.01)

(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

(30) Priorität: **15.10.2013 DE 102013220876**

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

(72) Erfinder:
• **Hauschulte, Hermann**
59757 Arnsberg (DE)

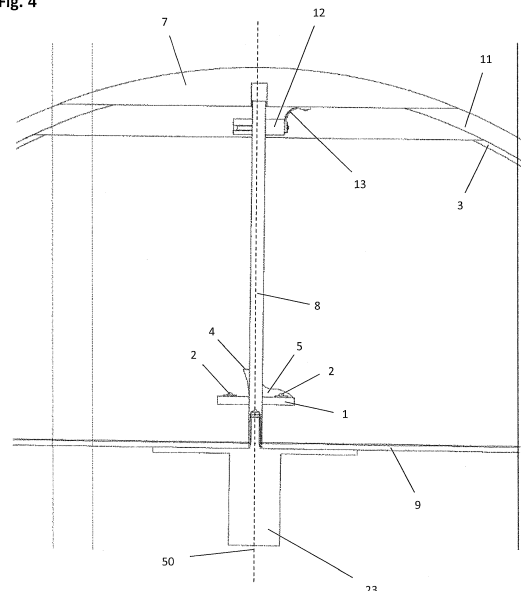
- **Lewers, Christoph**
59757 Arnsberg (DE)
- **Seltmann, Dipl. Ing. Stefan**
59821 Arnsberg (DE)
- **Bruchhage, Markus**
59821 Arnsberg (DE)

(74) Vertreter: **Lippert, Stachow & Partner**
Patentanwälte
Postfach 30 02 08
51412 Bergisch Gladbach (DE)

(54) **LED-OP-Leuchte**

(57) OP-Leuchte umfassend ein an einem externen Element montierbares Leuchtengehäuse, einen Leuchtmittelträger (1), an dem mehrere Leuchtmittel, insbesondere LEDs (2) oder OLEDs, angeordnet sind, sowie einen Reflektor (3), der eine Lichteinfallseite und eine optische Achse (50) aufweist und dazu ausgebildet ist, Licht, das an der Lichteinfallseite auf den Reflektor (3) trifft, an der Lichteinfallseite zu reflektieren und dabei zur optischen Achse (50) hin zu bündeln, wobei der Leuchtmittelträger (1) an der Lichteinfallseite des Reflektors (3) angeordnet ist, wobei die relative Position des Leuchtmittelträgers (1) zu dem Reflektor (3) veränderbar ist, wobei der Leuchtmittelträger (1) mit einem Wärmeabstrahlelement (7) wärmeleitend verbunden ist. Der Leuchtmittelträger (1) weist einen flächigen Abschnitt auf, dessen Fläche sich senkrecht zur optischen Achse (50) des Reflektors (3) erstreckt, wobei die Leuchtmittel über die Fläche des flächigen Abschnitts verteilt angeordnet sind.

Fig. 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine OP-Leuchte gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Gattungsgemäße OP-Leuchten weisen ein Leuchtengehäuse auf, über das die OP-Leuchte an einem externen Element montierbar ist. Das Leuchtengehäuse ist somit während des stationären Betriebs der OP-Leuchte zu dem externen Element positionsfest. Über das Leuchtengehäuse ist gewährleistet, dass die OP-Leuchte an einem bestimmten Standort positionsfest angeordnet werden kann. Das Leuchtengehäuse kann dabei beispielsweise über Gelenke beweglich an dem externen Element montiert sein, so dass das OP-Leuchtenghäuse zum Ausrichten der OP-Leuchte zum externen Element bewegbar ist.

[0003] Weiterhin weisen gattungsgemäße OP-Leuchten einen Leuchtmittelträger auf, an dem mehrere Leuchtmittel angeordnet sind. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, LEDs und/oder OLEDs und/oder Laserdioden als Leuchtmittel zu verwenden, da solche Leuchtmittel Licht mit einer hohen Beleuchtungsintensität abstrahlen können, ohne dabei gleichzeitig in Lichtabstrahlrichtung eine hohe Intensität an Wärmestrahlung abzuabstrahlen. Dies ist insbesondere dadurch bedingt, dass die Wellenlängenverteilung solcher Leuchtmittel so eingestellt werden kann, dass sie nur einen geringen Anteil an langwelliger Strahlung, wie beispielsweise Infrarotstrahlung, umfasst. Ferner ist dies insbesondere dadurch bedingt, dass solche Leuchtmittel einen höheren Wirkungsgrad als herkömmliche Leuchtmittel, wie etwa Halogen- oder Entladungslampen aufweisen können, so dass eine höhere Lichtintensität des abgestrahlten Lichts bei einer gleichzeitig geringeren Wärmeabstrahlung gewährleistet sein kann. Der Einsatz solcher Leuchtmittel ist gerade für die gattungsgemäßen OP-Leuchten besonders vorteilhaft, da insbesondere bei OP-Leuchten eine starke Wärmeentwicklung im von der OP-Leuchte beleuchteten Operationsfeld zu vermeiden ist, um ein Aufheizen von offenen Wunden zu vermeiden.

[0004] Gattungsgemäße OP-Leuchten weisen ferner einen Reflektor auf, der eine Lichteinfallseite und eine optische Achse aufweist und der so ausgebildet ist, dass Licht, das an der Lichteinfallseite auf den Reflektor trifft, an der Lichteinfallseite des Reflektors reflektiert wird und dabei zur optischen Achse hin gebündelt wird. Die Lichteinfallseite ist somit gleichzeitig die Lichtausfallseite des Reflektors. An der Lichteinfallseite des Reflektors ist der Leuchtmittelträger angeordnet, wobei die Leuchtmittel auf dem Leuchtmittelträger und der Leuchtmittelträger zu dem Reflektor so angeordnet sind, dass die Leuchtmittel Licht zumindest abschnittsweise auf die Lichteinfallseite des Reflektors abstrahlen, insbesondere das sämtliche von ihnen ausgesandte Licht zumindest abschnittsweise auf die Lichteinfallseite des Reflektors abstrahlen. Damit ist die Lichteinfallseite des Reflektors insbesondere dadurch definiert, dass der Reflektor Licht, das bei der beschriebenen Anordnung von Reflektor,

Leuchtmittelträger und Leuchtmittel von den Leuchtmitteln auf die Lichteinfallseite ausgesandt wird, zur optischen Achse hin bündelt.

[0005] Dem Reflektor kann ein Fokus zugeordnet werden, der angibt, in welchem Abstand entlang der optischen Achse von seinem der Lichteinfallseite gegenüberliegenden Ende aus gesehen der Reflektor das Licht auf einen bestimmten Querschnitt bündelt. Dem Fachmann ist selbstverständlich, dass der Fokus des Reflektors von der relativen Position des Leuchtmittelträgers zu dem Reflektor und von der Abstrahlcharakteristik der auf dem Leuchtmittelträger angeordneten Leuchtmittel abhängt. Sowohl der Durchmesser als auch die Form des durch die Anordnung von Leuchtmittelträger mit Leuchtmitteln und Reflektor ausgeleuchteten Bereichs können von der relativen Position des Leuchtmittelträgers zum Reflektor abhängen. Beispielsweise hängt die Form und/oder Größe des ausgeleuchteten Bereichs, der in einem bestimmten Abstand entlang der optischen Achse von der Anordnung angeordnet ist, davon ab, ob der Leuchtmittelträger entlang der optischen Achse oder in einer Richtung senkrecht zur optischen Achse von der optischen Achse beabstandet angeordnet ist und davon, welche relative Position der Leuchtmittelträger entlang der optischen Achse zum Reflektor einnimmt, d. h. in welchem Abstand der Leuchtmittelträger von dem der Lichteinfallseite des Reflektors gegenüberliegenden Ende des Reflektors angeordnet ist.

[0006] Bei gattungsgemäßen OP-Leuchten ist die relative Position des Leuchtmittelträgers zu dem Reflektor veränderbar, so dass der Fokus der OP-Leuchte über eine Veränderung der relativen Position veränderbar ist. Ferner ist bei gattungsgemäßen OP-Leuchten der Leuchtmittelträger mit einem Wärmeabstrahlelement wärmeleitend verbunden, damit Wärme, die an den Leuchtmitteln entsteht, wenn die Leuchtmittel Licht abstrahlen, abgeführt werden kann. Die Wärmeabführung ist insbesondere bei dem Einsatz von Leuchtmitteln wie LEDs, OLEDs und/oder Laserdioden bedeutend, da solche Leuchtmittel erheblich Wärme produzieren und ihr Wirkungsgrad mit steigender Temperatur abnimmt. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, das Wärmeabstrahlelement an dem der Lichteinfallseite gegenüberliegenden Ende des Reflektors anzuordnen, damit eine Wärmeabstrahlung in Richtung des Operationsfeldes, das von der OP-Leuchte ausgeleuchtet wird, vermieden wird. Ferner hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, das Wärmeabstrahlelement großflächig auszugestalten, um eine effiziente Ableitung von Wärme von dem Leuchtmittelträger weg zu gewährleisten.

[0007] Bei herkömmlichen OP-Leuchten sind mehrere Leuchtmittel vorgesehen, insbesondere mehrere LEDs, OLEDs oder Laserdioden, damit eine ausreichend hohe Lichtintensität der OP-Leuchte gewährleistet werden kann. Die Anordnung mehrerer Leuchtmittel auf dem Leuchtmittelträger bringt das Problem der Wärmeabführung der von den verschiedenen Leuchtmittel erzeugten Wärme mit sich. Bei herkömmlichen OP-Leuchten wird

dieses Problem dadurch gelöst, dass der Leuchtmittelträger nach Art eines Zylinders ausgebildet ist, an dessen äußerer Mantelfläche die Leuchtmittel angeordnet sind. Der Leuchtmittelträger weist eine hohe Wärmeleitfähigkeit entlang seiner Zylinderachse auf, so dass die von den Leuchtmitteln erzeugte Wärme über den Leuchtmittelträger gut abgeführt werden kann, wobei der Leuchtmittelträger wärmeleitend mit dem Wärmeabstrahlelement verbunden ist, über das die Wärme schließlich großflächig abgestrahlt wird. Dabei ist die Achse des Zylinders des Leuchtmittelträgers entlang der optischen Achse ausgerichtet, damit die Anordnung des Leuchtmittelträgers in dem Reflektor die Erzeugung eines Abstrahlbereichs, der von dem Reflektor ausgeleuchtet wird, möglichst wenig beeinträchtigt. Eine Ausführungsform einer solchen herkömmlichen OP-Leuchte ist in dem Dokument DE 10 2007 042 646 A1 beschrieben.

[0008] Entsprechende gattungsgemäße OP-Leuchten weisen den Nachteil auf, dass die homogene Ausleuchtung eines bestimmten Ausleuchtungsbereichs durch die OP-Leuchte nur schwierig und/oder unzureichend erreicht werden kann. Damit eine homogene Ausleuchtung durch eine solche gattungsgemäße OP-Leuchte erreicht werden kann, müssen in einem Beispiel den jeweiligen Leuchtmitteln jeweils getrennte optische Elemente zugeordnet werden, was kostspielig und aufwendig ist. Denn die Abstrahlcharakteristik eines jeden Leuchtmittels auf die Lichteinfallseite des Reflektors muss über ein zugeordnetes optisches Element jeweils gezielt so eingestellt sein, dass mit der OP-Leuchte umfassend die Kombination von Leuchtmittelträger, Leuchtmitteln und Reflektor ein Bereich homogen ausgeleuchtet werden kann. Dies wird umso mehr erschwert, als gattungsgemäße OP-Leuchten gerade dafür ausgelegt sind, dass ihr Fokus verändert werden kann, was die Bereitstellung eines homogenen ausgeleuchteten Bereichs durch die OP-Leuchte zusätzlich erschwert.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine OP-Leuchte bereitzustellen, die zumindest die oben beschriebenen Nachteile gattungsgemäßer OP-Leuchten zumindest teilweise behebt.

[0010] Als eine Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe schlägt die Erfindung eine OP-Leuchte mit den Merkmalen von Anspruch 1 vor. Diese erfindungsgemäße OP-Leuchte zeichnet sich dadurch aus, dass der Leuchtmittelträger einen flächigen Abschnitt aufweist, dessen Fläche sich senkrecht zur optischen Achse des Reflektors erstreckt, wobei die Leuchtmittel über die Fläche des flächigen Abschnitts verteilt angeordnet sind.

[0011] Die flächige Ausgestaltung des Leuchtmittelträgers und die Anordnung der Leuchtmittel über die Fläche bringt mehrere Vorteile mit sich. Zum einen ist dadurch gewährleistet, dass sämtliche Leuchtmittel denselben Abstand entlang der optischen Achse, d. h. gemessen in Richtung der optischen Achse, zu dem der Lichteinfallseite gegenüberliegenden Ende des Reflektors aufweisen. Dadurch ist es erheblich einfacher, einen durch die OP-Leuchte umfassend Reflektor und Leuchtmittel

homogen ausgeleuchteten Bereich bereitzustellen. Beispielsweise ermöglicht dies einen wesentlich einfacheren Aufbau des Reflektors als bei herkömmlichen OP-Leuchten, mit dem ein homogen ausgeleuchteter Bereich bereitgestellt werden kann. Der Reflektor kann beispielsweise glockenförmig ausgebildet sein. Beispielsweise kann der Reflektor die Form mehrerer tangential ineinanderlaufender Kurven aufweisen. Beispielsweise kann der Reflektor facettiert sein. Zum anderen können zusätzliche optische Elemente zur weiteren Optimierung des von der OP-Leuchte ausgeleuchteten Bereichs, wie beispielsweise an den Leuchtmitteln angeordnete Reflektoren oder Linsen, erheblich einfacher ausgestaltet sein als bei gattungsgemäßen OP-Leuchten. Bei gattungsgemäßen OP-Leuchten ist vorzugsweise einem jeden Leuchtmittel genau ein bestimmtes optisches Element zugeordnet. Dagegen ist wegen der einfachen, flächigen erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Leuchtmittelträgers und dem gleichmäßigen Abstand sämtlicher Leuchtmittel entlang der optischen Achse zu dem der Lichteinfallseite gegenüberliegenden Ende des Reflektors eine sehr einfache Ausgestaltung eines solchen zusätzlichen, optionalen optischen Elements möglich. Insbesondere kann dasselbe optische Element für sämtliche Leuchtmittel vorgesehen sein. Ferner kann durch die flächige Ausgestaltung senkrecht zur optischen Achse des Reflektors ein Leuchtmittelträger mit einer größeren Fläche realisiert werden, so dass eine bessere Wärmeableitung über den Leuchtmittelträger zum Wärmeabstrahlelement gewährleistet sein kann.

[0012] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass ein Leuchtmittelträger mit einem flächigen Abschnitt, der senkrecht zu der optischen Achse des Reflektors verläuft, eingesetzt werden kann, ohne dass dadurch die Abstrahlcharakteristik der OP-Leuchte negativ beeinflusst wird. Von dieser Maßnahme wurde bislang bei herkömmlichen OP-Leuchten Abstand genommen, da davon ausgegangen wurde, dass die Erstreckung des Leuchtmittelträgers senkrecht zur optischen Achse möglichst gering gehalten werden muss, um eine gute Abstrahlcharakteristik der OP-Leuchte zu gewährleisten. Die Erfinder haben gerade erkannt, dass dies nicht der Fall ist, sondern dass das Vorsehen eines entsprechenden Leuchtmittelträgers die beschriebenen besonderen Vorteile mit sich bringt. Dabei ist stets die Definition der optischen Achse zugrunde zu legen, dass die optische Achse des Reflektors dadurch festgelegt ist, dass die OP-Leuchte, die den Reflektor umfasst, Licht im Wesentlichen in Richtung der optischen Achse des Reflektors abstrahlt. Die optische Achse des Reflektors verläuft insbesondere im Wesentlichen, insbesondere genau durch die Mitte des flächigen Bereichs, den die OP-Leuchte in einer Ebene, die senkrecht zur optischen Achse liegt, ausleuchtet.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften erfindungsgemäßen Ausführungsform umfasst die OP-Leuchte ein optisches System, das zwischen den Leuchtmitteln und dem Reflektor angeordnet ist. Das optische System kann bei-

spielsweise einen oder mehrere zusätzliche Reflektoren und/oder eine oder mehrere Linsen umfassen, die so zu den Leuchtmitteln angeordnet sind, dass die Abstrahlcharakteristik der Leuchtmittel auf die Lichteinfallseite des Reflektors beeinflusst wird. Insbesondere kann das optische System so ausgebildet sein, dass es eine solche Lichtlenkung des von den Leuchtmitteln ausgesandten Lichts gewährleistet, dass das Licht gleichmäßig auf einen Abschnitt des Reflektors verteilt wird, wodurch eine homogene Ausleuchtung durch die OP-Leuchte gewährleistet sein kann. Das optische System kann beispielsweise an dem Leuchtmittelträger angeordnet sein. Insbesondere kann wegen der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Leuchtmittelträgers, der einen flächigen Abschnitt senkrecht zur optischen Achse des Reflektors aufweist, ein homogenes optisches System, insbesondere ein rotationssymmetrisches optisches System vorgesehen sein. Das optische System kann beispielsweise einstückig ausgebildet sein. Beispielsweise kann das optische System aus mehreren Stücken bestehen, die auf dem Leuchtmittelträger aneinandergesetzt angeordnet sind. Das optische System ermöglicht es, die Abstrahlcharakteristik der OP-Leuchte zu beeinflussen, insbesondere besonders vorteilhaft einzustellen.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die OP-Leuchte eine Abschlussscheibe an dem an der Lichteinfallseite liegenden Ende des Reflektors auf. Die Abschlussscheibe ermöglicht eine weitere Beeinflussung der Abstrahlcharakteristik von der OP-Leuchte. Beispielsweise kann die Abschlussscheibe die Lichtfarbe des abgestrahlten Lichts beeinflussen, beispielsweise kann die Abschlussscheibe eine Lichtlenkung gewährleisten, so dass die Abschlussscheibe Einfluss auf die geometrische Form eines von der OP-Leuchte ausgeleuchteten Bereichs hat. Die Abschlussscheibe kann beispielsweise unmittelbar an dem Reflektor angeordnet sein, beispielsweise von dem Reflektor beabstandet sein.

[0015] Vorzugsweise sind die Leuchtmittel möglichst nah, insbesondere unmittelbar benachbart, nebeneinander auf dem Leuchtmittelträger angeordnet. Vorteilhafterweise sind die Leuchtmittel gemäß der Form eines Rings, durch dessen Zentrum die optische Achse verläuft, angeordnet, insbesondere gemäß der Form mehrerer Ringe, die konzentrisch mit der optischen Achse als Zentrum sind. Eine entsprechende Anordnung der Leuchtmittel kann den Vorteil mit sich bringen, dass eine besonders gleichmäßige Abstrahlcharakteristik der OP-Leuchte gewährleistet ist. Dies kann insbesondere dann der Fall sein, wenn durch die entsprechende kreisförmige Anordnung der Leuchtmittel sämtliche Leuchtmittel den gleichen Abstand von der Oberfläche des Reflektors und/oder aufgrund der ringförmigen Anordnung denselben Abstand von der optischen Achse aufweisen. Insbesondere kann eine ringförmige Anordnung der Leuchtmittel eine besonders einfache Ausgestaltung eines zusätzlichen optischen Elements ermöglichen, mit dem die Abstrahlcharakteristik der OP-Leuchte zusätzlich positiv

beeinflusst werden kann. Die entsprechende ringförmige Anordnung um die optische Achse ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die relative Position des Leuchtmittelträgers zum Reflektor entlang der optischen Achse veränderbar ist. Denn insbesondere dann kann durch die ringförmige Anordnung eine besonders homogene Abstrahlcharakteristik gewährleistet sein. Die ringförmige Anordnung bedeutet dabei, dass die Leuchtmittel im Wesentlichen ringförmig angeordnet sind, die ringförmige Anordnung kann dabei auch durch eine polygonförmige, an eine Ringform angenäherte Anordnung gewährleistet sein, die dieselben beschriebenen Vorteile mit sich bringen. Vorzugsweise sind Leuchtmittel mit verschiedenen Lichtfarben vorgesehen, die auf dem Leuchtmittelträger homogen verteilt angeordnet sind, so dass eine über den Abstrahlbereich homogene Lichtfarbe der OP-Leuchte gewährleistet ist.

[0016] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Leuchtmittelträger als wärmeleitendes Element ausgebildet. Insbesondere kann der Leuchtmittelträger eine wärmeleitende Schicht, insbesondere eine Kupferschicht (Cu-Schicht), aufweisen. Insbesondere kann im Sinne der Erfindung die wärmeleitende Ausgestaltung eines Materials dergestalt realisiert sein, dass das Material bei Raumtemperatur eine Wärmeleitfähigkeit von mindestens 200 W/mK aufweist. In besonders vorteilhaften Ausführungsformen weisen die im Sinne der Erfindung wärmeleitenden Materialien bei Raumtemperatur eine Wärmeleitfähigkeit von mindestens 350 W/mK auf. Damit kann eine besonders gute Wärmeableitung von den Leuchtmitteln weg gewährleistet sein. Beispielsweise kann der Leuchtmittelträger eine Platine aufweisen, auf der LEDs als Leuchtmittel angeordnet sind, wobei der Leuchtmittelträger eine weitere Schicht aufweist, die sehr gute wärmeleitende Eigenschaften hat. Beispielsweise kann eine solche wärmeleitende Schicht auch aus jedem anderen wärmeleitenden Material, beispielsweise wärmeleitendem Metall bestehen bzw. ein solches umfassen. Insbesondere kann die wärmeleitende Schicht tellerartig ausgebildet sein, auf der die Leuchtmittel angeordnet sind, beispielsweise über eine Platine. Wesentlich ist, dass durch die wärmeleitende Schicht ein sehr guter Wärmeabtransport von den Leuchtmitteln zu dem Wärmeabstrahlelement gewährleistet ist.

[0017] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Leuchtmittelträger mit einem Wärmeleitkörper verbunden, wobei der Wärmeleitkörper mit dem Wärmeabstrahlelement wärmeleitend verbunden ist. Der Wärmeleitkörper kann dabei auch dann einen wärmeleitenden Kontakt zwischen Leuchtmittelträger und Wärmeabstrahlelement herstellen, wenn der Leuchtmittelträger von dem Wärmeabstrahlelement weit entfernt ist. Das Vorsehen des Wärmeleitkörpers bringt den Vorteil mit sich, dass das Wärmeabstrahlelement großflächig und an einer für die Wärmeabstrahlung bestimmt ausgewählten, vorteilhaften Stelle der OP-Leuchte angeordnet sein kann, ohne dass auf die Position des Leuchtmittelträgers innerhalb des Reflektors Rücksicht genommen werden

muss. Der Wärmeleitkörper kann beispielsweise als starre Heatpipe ausgebildet sein, die beispielsweise als Zylinder, beispielsweise als Kupferzylinder realisiert sein kann. Ein wärmeleitender Kontakt zwischen Wärmeabstrahlelement und Heatpipe und/oder zwischen Leuchtmittelträger und Heatpipe kann beispielsweise über einen Gleitkontakt realisiert sein, als eine mögliche Alternative beispielsweise auch über einen stoffschlüssigen Kontakt, der beispielsweise durch Löten oder Verschweißen hergestellt sein kann. Beispielsweise kann es vorteilhaft sein, zumindest eine der Verbindungen zwischen Wärmeleitkörper und Leuchtmittelträger oder zwischen Wärmeleitkörper und Wärmeabstrahlelement in dem Sinne flexibel zu gestalten, dass die Position des Leuchtmittelträgers zum Wärmeabstrahlelement veränderbar ist unter Beibehaltung eines wärmeleitenden Kontakts zwischen Leuchtmittelträger und Wärmeabstrahlelement. Dies kann beispielsweise durch Vorsehen zumindest einer Gleitverbindung realisiert sein.

[0018] Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, eine solche flexible, wärmeleitende Verbindung zwischen Leuchtmittelträger und Wärmeabstrahlelement durch zumindest ein Wärmeleitband, insbesondere ein Cu-Band, herzustellen, das beispielsweise die wärmeleitende Verbindung zwischen Wärmeleitkörper und Wärmeabstrahlelement und/oder zwischen Leuchtmittelträger und Wärmeleitkörper herstellt. Wegen ihrer Verformbarkeit und Flexibilität eignen sich Wärmeleitbänder erfindungsgemäß besonders gut zur Herstellung und Gewährleistung eines flexiblen wärmeleitenden Kontakts.

[0019] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Erstreckung des Wärmeleitkörpers parallel zur optischen Achse des Reflektors wesentlich länger als seine Erstreckung senkrecht zur optischen Achse. Insbesondere kann das entsprechende Verhältnis der genannten Erstreckungen mindestens 2:1, insbesondere mindestens 5:1 betragen.

[0020] Durch diese Anordnung kann beispielsweise eine möglichst geringe Beeinträchtigung der Homogenität des abgestrahlten Lichts in dem ausgeleuchteten Bereich durch den Wärmeleitkörper gewährleistet sein. Hierzu kann besonders vorteilhaft sein, wenn sich der Wärmeleitkörper entlang der optischen Symmetrieachse des Reflektors erstreckt, insbesondere wenn eine Achse des Wärmeleitkörpers mit der optischen Achse zusammenfällt. Entsprechende vorteilhafte Anordnungen des Wärmeleitkörpers können insbesondere auch vorteilhaft für die Verschiebbarkeit des Leuchtmittelträgers entlang der optischen Achse innerhalb des Reflektors unter Beibehaltung eines wärmeleitenden Kontakts zwischen Leuchtmittelträger und Wärmeabstrahlelement vorteilhaft sein, beispielsweise über die genannten Gleitlager und/oder Wärmeleitbandverbindungen. Dadurch kann beispielsweise eine Veränderung des Fokus der OP-Leuchte unter Aufrechterhaltung eines wärmeleitenden Kontakts zwischen Leuchtmittelträger und dem Abstrahlelement gewährleistet sein.

[0021] Vorteilhafterweise weist die OP-Leuchte einen

Kühlkörper auf, der an dem Wärmeleitkörper angeordnet ist und der mit dem Wärmeabstrahlelement wärmeleitend verbunden ist. Dadurch kann ein besonders guter wärmeleitender Kontakt zwischen Wärmeleitkörper und Wärmeabstrahlelement gewährleistet sein. Insbesondere kann der Kühlkörper so ausgebildet sein, dass eine wärmeleitende Verbindung zwischen Wärmeleitkörper und Wärmeabstrahlelement mit einem großen Querschnitt realisiert sein kann, so dass die Wärmeleitfähigkeit der Verbindung noch erhöht ist. Insbesondere kann der Kühlkörper so ausgebildet und an dem Wärmeleitkörper angeordnet sein, dass der maximale Querschnitt des Wärmeleitkörpers senkrecht zur optischen Achse wesentlich kleiner ist als der maximale Querschnitt der Anordnung, die aus Wärmeleitkörper und Kühlkörper besteht, insbesondere um mindestens 50 % kleiner. Der Kühlkörper kann beispielsweise die Form eines Hohlzylinders mit erheblicher Wandstärke aufweisen, innerhalb dessen der Wärmeleitkörper angeordnet ist.

[0022] Das Vorsehen eines Kühlkörpers ist insbesondere in Kombination mit dem Vorsehen eines oben beschriebenen Wärmeleitbandes vorteilhaft, da das Wärmeleitband großflächig an dem Kühlkörper anliegen kann, was für den Wärmeleitkontakt besonders vorteilhaft ist. Hierbei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass der Wärmeleitkörper im Wesentlichen dem Abtransport von Wärme von dem Leuchtmittelträger zum Wärmeabstrahlelement dient und selbst nicht so großflächig ausgestaltet ist, dass er eine hohe Wärmeabstrahlung gewährleistet. Vielmehr dient der Wärmeleitkörper gerade dazu, Wärme von dem Leuchtmittelträger abzuleiten, damit die Wärme in einiger Entfernung von dem Leuchtmittelträger abgestrahlt werden kann und somit zum einen die Wärmeentwicklung der OP-Leuchte in dem ausgeleuchteten Bereich geringgehalten wird und zum anderen das Aufheizen der Leuchtmittel und damit eine Verringerung des Wirkungsgrads von Leuchtmitteln auf dem Leuchtmittelträger vermieden wird.

[0023] Vorteilhafterweise ist der Leuchtmittelträger mit dem Wärmeleitkörper starr verbunden, wobei die relative Position des Wärmeleitkörpers zu dem Reflektor durch eine Veränderung der Position des Wärmeleitkörpers relativ zu dem OP-Leuchtengehäuse veränderbar ist, während die Position des Reflektors zu dem OP-Leuchtengehäuse unverändert bleibt. Damit kann eine Veränderung der Position des Leuchtmittelträgers zu dem Reflektor erreicht werden, indem der Wärmeleitkörper relativ zu dem OP-Leuchtengehäuse verschoben wird. Hierzu kann der Leuchtmittelträger so mit dem Wärmeleitkörper verbunden sein, dass keine Relativbewegung zwischen dem Leuchtmittelträger und dem Wärmeleitkörper möglich ist. Der Wärmeleitkörper ist dagegen beweglich zu dem OP-Leuchtengehäuse angeordnet. Hierzu kann der Wärmeleitkörper beispielsweise über Gleitlager und/oder -führungen mit dem OP-Leuchtengehäuse verbunden sein. Eine solche Verbindung ist besonders einfach zu realisieren, indem der Wärmeleitkörper

zylinderförmig ausgebildet ist und in entsprechenden hohlzylinderförmigen Führungen, die an dem OP-Leuch-
tengehäuse angeordnet sind, geführt wird. Die beschrie-
bene vorteilhafte Ausführungsform der OP-Leuchte er-
möglicht eine besonders einfache Gestaltung einer OP-
Leuchte bei gleichzeitiger Gewährleistung eines wärme-
leitenden Kontakts zwischen Leuchtmittelträger und
Wärmeabstrahlelement und dem Einstellen eines Fokus
der OP-Leuchte. Hierzu ist es besonders vorteilhaft,
wenn die Position des Wärmeleitkörpers relativ zu dem
OP-Leuchtengehäuse entlang der optischen Achse ver-
änderbar ist.

[0024] In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform
ist die relative Position des Leuchtmittelträgers zu dem
Reflektor über eine Veränderung der Position des Re-
fektors relativ zu dem OP-Leuchtengehäuse veränder-
bar, während die Position des Leuchtmittelträgers zu
dem OP-Leuchtengehäuse unverändert bleibt. Dies
kann durch eine entsprechende Lagerung des Reflektors
am Leuchtengehäuse realisiert sein. Wie oben beschrie-
ben kann es zum Einstellen des Fokus der OP-Leuchte
besonders vorteilhaft sein, wenn der Reflektor zu dem
OP-Leuchtengehäuse so angeordnet ist, dass eine Ver-
änderung der Position des Reflektors eine relative Posi-
tionsveränderung des Leuchtmittelträgers zu dem Re-
fektor entlang der optischen Achse des Reflektors er-
möglicht. Eine solche Anordnung des Reflektors zum
OP-Leuchtengehäuse kann über eine entsprechende
Führung des Reflektors, insbesondere Gleitführung des
Reflektors, zum OP-Leuchtengehäuse realisiert sein.
Die Veränderung der Position des Leuchtmittelträgers
zum Reflektor über eine Veränderung der Position des
Reflektors zum OP-Leuchtengehäuse bringt verschiede-
ne Vorteile mit sich. Zum einen kann der Leuchtmittel-
träger starr mit dem OP-Leuchtengehäuse verbunden
bleiben, während gleichzeitig eine Veränderung des Fo-
kus der OP-Leuchte möglich ist. Dadurch kann beispie-
lsweise eine besonders einfache elektrische Kontaktie-
rung der Leuchtmittel mit elektrischen Leitungen in dem
Leuchtengehäuse realisierbar sein. Auch kann der Re-
fektor wegen seiner größeren Abmessungen besonders
einfach beweglich an dem OP-Leuchtengehäuse ange-
ordnet werden, insbesondere einfacher als der Leucht-
mittelträger. Weiterhin wird über die Ausgestaltung einer
beweglichen Verbindung zwischen Reflektor und OP-
Leuchtengehäuse an der Außenseite des Reflektors die
Abstrahlcharakteristik der OP-Leuchte nicht beeinträch-
tigt, was oftmals bei dem Einrichten einer beweglichen
Anordnung des Leuchtmittelträgers zum OP-Leuchten-
gehäuse nicht erreichbar ist. Aus dem beschriebenen
Vorteil ergibt sich, dass die Ausgestaltung einer OP-
Leuchte dergestalt, dass die relative Position des Leucht-
mittelträgers zu dem Reflektor über eine Veränderung
der Position des Reflektors relativ zu dem OP-Leuchten-
gehäuse veränderbar ist, während die Position des
Leuchtmittelträgers zu dem OP-Leuchtengehäuse un-
verändert bleibt, auch allgemein für gattungsgemäße
OP-Leuchten vorteilhaft sein kann, weshalb sich die Er-

findung ebenfalls auf eine entsprechende hierüber vor-
teilhaft ausgestaltete gattungsgemäße OP-Leuchte be-
zieht.

[0025] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der
Reflektor über Führungsstifte geführt, die parallel zur op-
tischen Achse verlaufen. Dadurch kann eine gleichmä-
ßige Veränderung der Position des Reflektors entlang
der optischen Achse gewährleistet sein, was eine beson-
ders gleichmäßige Änderung des Fokus der OP-Leuchte
und damit des von der OP-Leuchte ausgestrahlten Be-
reichs gewährleisten kann. Vorteilhafterweise sind die
Führungsstifte außerhalb des Reflektors angeordnet, so
dass sie die Abstrahlcharakteristik der OP-Leuchte nicht
beeinträchtigen. Vorteilhafterweise umfasst die OP-
Leuchte zumindest einen Elektromotor, insbesondere
zwei zur optischen Achse zueinander symmetrisch an-
geordnete Elektromotoren, zum Verschieben des Re-
fektors parallel zur optischen Achse. Der Elektromotor
kann eine stufenlose und ruckfreie Veränderung der re-
lativen Position des Reflektors zum OP-Leuchtengehäu-
se gewährleisten. Durch die Anordnung von zwei zur op-
tischen Achse zueinander symmetrisch angeordneten
Elektromotoren kann ein Verkippen und ein Verklemmen
des Reflektors während der Veränderung des Fokus
über eine Veränderung der Position des Reflektors ent-
lang der optischen Achse besonders wirksam vermieden
sein.

[0026] Vorteilhafterweise umfasst die OP-Leuchte ei-
nen Stützring, durch dessen Zentrum die optische Achse
verläuft und an dem der zumindest eine Elektromotor
angeordnet ist. Vorteilhafterweise ist der Stützring au-
ßerhalb des Reflektors angeordnet und umgibt den Re-
fektor an seiner Außenseite, die der Lichteinfallseite ab-
gewandt ist. Dadurch beeinträchtigt der Stützring nicht
die Abstrahlcharakteristik der OP-Leuchte und gewähr-
leistet gleichzeitig eine Fixierung des Elektromotors an
dem OP-Leuchtengehäuse. Der Stützring ist mit dem
OP-Leuchtengehäuse starr verbunden. Die Elektromo-
toren können sich über den Stützring an dem OP-Leuch-
tengehäuse abstützen zum Halten des Reflektors und
zum Verändern der Position des Reflektors zum OP-
Leuchtengehäuse. Dadurch, dass das Zentrum des
Stützrings durch die optische Achse verläuft, kann der
Reflektor besonders einfach zentral innerhalb des Stütz-
rings angeordnet sein, so dass der Stützring eine beson-
ders gute Fixierung des Reflektors ermöglicht. Insbeson-
dere können an dem Stützring Führungsstifte angeord-
net sein, die der zusätzlichen Führung des Reflektors
dienen.

[0027] In einer besonders vorteilhaften Ausführungs-
form ist die relative Position des Leuchtmittelträgers zu
dem Reflektor, insbesondere entlang der optischen Ach-
se, über eine Veränderung der Position des Reflektors
relativ zu dem OP-Leuchtengehäuse und durch eine Ver-
änderung der Position des Wärmeleitkörpers relativ zu
dem OP-Leuchtengehäuse veränderbar. Insbesondere
können entsprechende Gleitverbindungen zwischen
Leuchtmittelträger und OP-Leuchtengehäuse und/oder

zwischen Wärmeleitkörper und OP-Leuchtengehäuse und/oder zwischen Reflektor und OP-Leuchtengehäuse vorgesehen sein. Durch eine entsprechende vorteilhafte Ausführungsform kann eine Einstellung des Fokus der OP-Leuchte über einen besonders weiten Bereich gewährleistet sein. Die entsprechenden Verbindungen zum Ermöglichen der Veränderung der entsprechenden relativen Positionen können wie oben beschrieben realisiert sein. Beispielsweise kann die OP-Leuchte so ausgestaltet sein, dass eine Veränderung der relativen Position des Leuchtmittelträgers zu dem OP-Leuchtengehäuse und eine Veränderung der relativen Position des Reflektors zu dem OP-Leuchtengehäuse gleichzeitig realisierbar sind. Beispielsweise kann die OP-Leuchte so ausgestaltet sein, dass die genannten Positionsveränderungen nur nacheinander durchführbar sind.

[0028] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von sieben Figuren, in denen erfindungsgemäße Ausführungsformen dargestellt sind, näher erläutert.

[0029] Es zeigen:

Figur 1: in einer Prinzipdarstellung einen Ausschnitt einer Anordnung, wie sie in einem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen OP-Leuchte zum Einsatz kommt;

Figur 2: in einer Prinzipdarstellung einen Ausschnitt einer Anordnung, wie sie in einem anderen Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen OP-Leuchte zum Einsatz kommt;

Figur 3: in einer Prinzipdarstellung einen Ausschnitt einer weiteren Anordnung, wie sie in einem anderen Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen OP-Leuchte zum Einsatz kommt;

Figur 4: in einer Prinzipdarstellung einen Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen OP-Leuchte;

Figur 5: in einer Prinzipdarstellung einen Ausschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen OP-Leuchte;

Figur 6: in einer Prinzipdarstellung einen Ausschnitt einer Anordnung, wie sie in einem weiteren Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen OP-Leuchte zum Einsatz kommt;

Figur 7: in einer Prinzipdarstellung einen Ausschnitt einer Anordnung, wie sie in einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen OP-Leuchte zum Einsatz kommt.

[0030] In Figur 1a ist eine Anordnung umfassend einen Reflektor 3, ein Wärmeabstrahlelement 7, einen Leuchtmittelträger 1 mit einer Platine 101, einen Wärmeleitkörper

per 8, mehrere LEDs 2, die als Leuchtmittel vorgesehen sind, eine Abschlussscheibe 9 und einen Gruppenreflektor 4 umfasst. In Figur 1a ist eine Prinzipdarstellung dieser Anordnung dargestellt, aus der hervorgeht, wie insbesondere der Leuchtmittelträger 1 mit den darauf angeordneten LEDs 2, der Gruppenreflektor 4 und der Reflektor 3 zusammenwirken. In Figur 1a ist dagegen nicht die Montage der einzelnen Bauteile, die in der dargestellten Anordnung enthalten sind, in der OP-Leuchte selbst dargestellt.

[0031] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist der Reflektor 3 rotationssymmetrisch ausgebildet. Dabei weist der Reflektor 3 Facetten auf und ist so ausgebildet, dass er Licht, das an der Lichteinfallseite von dem Leuchtmittelträger 1 aus auf den Reflektor 3 trifft, in Richtung zu seiner optischen Achse 50 hin bündelt. Der Wärmeleitkörper 8 verläuft entlang der optischen Achse 50 des Reflektors 3. Die Längsachse des Wärmeleitkörpers 8 fällt mit der optischen Achse 50 zusammen. Der Wärmeleitkörper 8 ist wie auch der Reflektor 3 rotationssymmetrisch ausgebildet. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Wärmeleitkörper 8 als ein Kupferzylinder ausgebildet.

[0032] In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind, wie aus Figur 1a ersichtlich, die LEDs 2 auf der Platine 101 des Leuchtmittelträgers 1 ringförmig um die optische Achse 50 des Reflektors 3 angeordnet. Der Leuchtmittelträger 1 ist als wärmeleitendes Element ausgebildet. Der Wärmeleitkörper 8 ist so mit dem Leuchtmittelträger 1 und dem Wärmeabstrahlelement 7 verbunden, dass der Leuchtmittelträger 1 mit dem Wärmeabstrahlelement 7 wärmeleitend verbunden ist. Dadurch kann über den Wärmeleitkörper 8 Wärme von dem Leuchtmittelträger 1 zu dem Wärmeabstrahlelement 7 abgeführt werden. Das Wärmeabstrahlelement 7 ist an dem der Lichteintrittsseite gegenüberliegenden Ende des Reflektors 3 in einer großflächigen Aussparung des Reflektors 3 angeordnet und kann wegen seiner großen Oberfläche besonders effizient Wärme abstrahlen. Somit erfolgt die Wärmeabstrahlung so, dass möglichst wenig Wärme auf den von der OP-Leuchte, in dem die in Figur 1 dargestellte Anordnung zum Einsatz kommt, ausgeleuchteten Bereich abgestrahlt wird.

[0033] Aus den Figuren 1a, 1b und 1c ist insbesondere das Zusammenwirken von LEDs 2, Gruppenreflektor 4 und Reflektor 3 erkennbar. Die LEDs strahlen Licht in einen weiten Raumwinkel ab. Ein Teil des von den LEDs 2 abgestrahlten Lichts gelangt direkt an die reflektierende Innenseite, d. h. die Lichteinfallseite, des Reflektors 3 und wird dort über die reflektierenden Facetten des Reflektors 3 in Richtung zur optischen Achse 50 hin abgelenkt bzw. gebündelt. In Figur 1c ist der Verlauf des Lichts, das von einer LED 2 abgestrahlt wird, beispielhaft dargestellt. Aus Figur 1c ist gleichzeitig zu erkennen, dass ein Teil des von der LED 2 abgestrahlten Lichts von dem Gruppenreflektor 4 reflektiert wird, so dass dieser Teil des von der LED 2 ausgestrahlten Lichts über den Gruppenreflektor 4 zu dem Reflektor 3 gelangt, von dem

es dann zur optischen Achse 50 hin gebündelt wird.

[0034] In dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 weisen sowohl der Reflektor 3 als auch die Anordnung der LEDs 2 auf dem Leuchtmittelträger 1 als auch der Gruppenreflektor 4 eine Rotationssymmetrie um die optische Achse 50 auf. Allgemein kann es vorteilhaft sein, dass die Anordnung der Leuchtmittel und der Reflektor und insbesondere das optional vorgesehene optische System dieselbe Symmetrie aufweisen, da hierdurch mit einfachen Maßnahmen eine homogene Abstrahlcharakteristik der OP-Leuchte gewährleistet werden kann. In dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist somit nur ein Gruppenreflektor 4 nötig, um eine hohe Intensität in einem gleichmäßig ausgestrahlten Bereich durch die OP-Leuchte zu gewährleisten. Dabei kann der Gruppenreflektor 4 mehrteilig ausgestaltet sein. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Gruppenreflektor 4 zweiteilig ausgebildet und besteht aus zwei Hälften, die um die optische Achse 50 herum angeordnet werden, indem sie nebeneinander platziert werden. Der Gruppenreflektor 4 beschreibt in seinem Querschnitt eine Kurve, die von dem Leuchtmittelträger 1 ausgehend in Richtung entlang der optischen Achse 50 von der optischen Achse 50 weg verläuft. Der Gruppenreflektor 4 ist facettiert. In anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen kann der Gruppenreflektor 4 auch anders ausgestaltet sein.

[0035] Dadurch, dass die Anordnung der LEDs 2 und der Reflektor 3 dieselbe Symmetrie aufweisen, kann eine besonders gleichmäßige Ausstrahlung eines Operationsfeldes durch die OP-Leuchte gewährleistet sein. Hierzu trägt in dem dargestellten Ausführungsbeispiel darüber hinaus auch der Gruppenreflektor 4 bei. Durch das Vorsehen des Gruppenreflektors 4 ist insbesondere auch sichergestellt, dass der Wärmeleitkörper 8 keinen Schattenwurf in dem von der OP-Leuchte ausgestrahlten Bereich erzeugt.

[0036] In Figur 2 ist eine weitere Anordnung umfassend Reflektor 3, Leuchtmittelträger 1 mit Platine 101, LEDs 2, Wärmeabstrahlelement 7 und Wärmeleitkörper 8 dargestellt. Von der in Figur 1 dargestellten Anordnung unterscheidet sich die in Figur 2 dargestellte Anordnung dadurch, dass kein Gruppenreflektor 4 vorgesehen ist. Stattdessen ist als optisches Element eine erste Linse 5 vorgesehen, die zwischen Reflektor 3 und LEDs 2 vorgesehen ist, sowie eine zweite Linse 6, die zwischen der optischen Achse 50 und den LEDs 2 vorgesehen ist. Die Zusammenwirkung der Linsen 5, 6 mit den LEDs 2 und dem Reflektor 3 ist aus Figur 2c ersichtlich, die relative Anordnung der Linsen 5, 6 und der LEDs 2 ist insbesondere aus Figur 2b ersichtlich. Aus Figur 2c ist ersichtlich, dass die Linsen so ausgebildet und so zu den LEDs 2 angeordnet sind, dass Lichtstrahlen, die von den LEDs 2 ausgesandt werden, nicht zur optischen Achse 50 des Reflektors 3 hin aus den Linsen 5, 6 austreten können, sondern sämtlich von der optischen Achse 50 weg auf die Innenseite des Reflektors 3 hingelenkt werden. Hierzu ist allgemein vorteilhaft, die Linsen des eingesetzten optischen Systems mit asymmetrischem Querschnitt

auszugestalten, wie dies auch in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel der Fall ist, siehe Linsen 5, 6 in Figur 2b.

[0037] Über die facettierte Ausgestaltung des Reflektors 3 werden die von den LEDs 2 ausgesandten Lichtstrahlen zur optischen Achse 50 des Reflektors 3 hin gebündelt. Wie zu dem in Figur 1 dargestellten Beispiel beschrieben wird auch mit der gemäß Figur 2 dargestellten Anordnung eine gleichmäßige Ausleuchtung eines Bereichs durch eine erfindungsgemäße OP-Leuchte, in der die in Figur 2 dargestellte Anordnung zum Einsatz kommt, gewährleistet. Die Linsen 5, 6 weisen jeweils dieselbe Symmetrie auf wie auch der Reflektor 3 und wie auch die Anordnung der LEDs 2. In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ist dies eine Rotationssymmetrie um die optische Achse 50. Dies trägt weiterhin zur homogenen Ausleuchtung und zur einfachen Ausgestaltung der Linsen 5, 6 bei. Die Linsen 5, 6 sind in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel jeweils aus vier Teilen zusammengesetzt, die nebeneinander so angeordnet werden, dass sie einen Ring bilden. In Figur 2a sind jeweils zwei Teile der optischen Linsen 5, 6 dargestellt, die nebeneinander angeordnet sind und zusammen einen Halbkreis bilden.

[0038] Aus Figur 2b ist ersichtlich, dass die Linsen 5, 6 jeweils unterschiedlich ausgebildet sind, da die Linsen 5, 6 jeweils eine andere Lichtbeugungs- bzw. Lichtbrechungscharakteristik aufweisen müssen, um den beschriebenen und insbesondere in Figur 2c ersichtlichen Effekt mit der entsprechenden Lichtlenkung des von den LEDs ausgestrahlten Lichts zu erzielen. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel liegen die beiden Linsen 5, 6 unmittelbar aneinander an, so dass die Verteilung des Lichts, das die LEDs 2 ausstrahlen und das von den LEDs 2 zu der Innenseite des Reflektors 3 gelangt, besonders vorteilhaft und umfassend vorgegeben werden kann. Die in den Figuren 1 und 2 dargestellten optischen Elemente (Linsen 5, 6, Gruppenreflektor 4) können in anderen Beispielen einzeln oder zusammen mit anderen optischen Elementen zu einem optischen System kombiniert werden.

[0039] Wie beschrieben sind in dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Linsen 5, 6 vorgesehen. Die Linsen 5, 6 bilden ein Linsensystem zum Gewährleisten der beschriebenen Lichtleitcharakteristik. Insbesondere ist es vorteilhaft, dass das Linsensystem eine asymmetrische Lichtbrechungseigenschaft aufweist, um den beschriebenen und insbesondere in Figur 2c ersichtlichen Effekt mit der entsprechenden Lichtlenkung des von den LEDs ausgestrahlten Lichts zu erzielen. Das Vorsehen eines solchen Linsensystems umfassend mehrere, insbesondere zwei separate, insbesondere konzentrische zueinander angeordnete Linsen 5, 6 kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn zwischen den Linsen 5, 6 mehrere LEDs entlang der Richtung des Abstands zwischen den Linsen 5, 6 vorgesehen sind, da dies insbesondere dann einen besonders kostengünstigen Aufbau des Linsensystems ermöglichen und gleich-

zeitig eine umfassende Lichtleitung des von sämtlichen LEDs ausgestrahlten Lichts bei sehr geringen Lichtintensitätsverlusten gewährleisten kann. Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, das Linsensystem als eine einheitliche Linse auszubilden. Dies kann insbesondere dann einen einfachen Aufbau und eine einfache Installation des Linsensystems ermöglichen, wenn nur eine oder wenige LEDs entlang des Radius des Reflektors auf dem Leuchtmittelträger 1 angeordnet sind, da dann diese eine, einheitliche Linse direkt auf die LEDs aufgesetzt werden kann. Die einheitliche Linse kann dann vorzugsweise für sich alleine das Linsensystem mit den oben beschriebenen vorteilhaften Lichtleiteigenschaften darstellen.

[0040] In Figur 3 ist eine Anordnung umfassend Wärmeleitkörper 8, LEDs 2 und Leuchtmittelträger 1 dargestellt. Der Leuchtmittelträger 1 umfasst eine Platine 101, auf der die LEDs 2 unmittelbar angeordnet sind, und über die die LEDs 2 elektrisch kontaktiert werden, sowie einen Kupferteller (Cu-Teller 10), der mit dem Wärmeleitkörper 8 verbunden ist. Der Cu-Teller 10 stellt somit eine wärmeleitende Schicht des Leuchtmittelträgers 1 dar, die eine sehr gute Wärmeleitung von den LEDs 2 zum Wärmeleitkörper 8 gewährleistet. Damit ist der Leuchtmittelträger selbst als wärmeleitendes Element ausgebildet und gewährleistet eine Wärmeabfuhr von den LEDs 2 zu dem Wärmeleitkörper 8. Der Wärmeleitkörper 8 ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ebenfalls aus Kupfer gefertigt. Der Cu-Teller 10 ist mit dem Wärmeleitkörper 8 verschweißt. Entsprechend ist der Leuchtmittelträger 1 mit dem Wärmeleitkörper 8 gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Figur 3 starr verbunden. Über den Wärmeleitkörper 8, der mit dem Wärmeabstrahlelement 7 wärmeleitend verbunden ist, kann Wärme von den LEDs 2 zu dem Wärmeabstrahlelement 7 abgeführt werden. Eine entsprechende Verbindung zwischen Wärmeleitkörper 8 und Cu-Teller 10 ist in Figur 4 dargestellt.

[0041] In Figur 4 ist ein Ausschnitt einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen OP-Leuchte dargestellt. Aus Figur 4 ist ersichtlich, dass der Leuchtmittelträger 1 unmittelbar an dem Wärmeleitkörper 8 angeordnet ist. Der Leuchtmittelträger 1 umfasst einen Cu-Teller 10. Der Wärmeleitkörper 8 ist entlang der optischen Achse 50 des Reflektors 3 angeordnet. Die dargestellte erfindungsgemäße OP-Leuchte weist eine Haube 11 auf, die mit dem OP-Leuchtengehäuse verbunden ist. Über eine Bewegung des Wärmeleitkörpers 8, mit dem der Leuchtmittelträger 1 starr verbunden ist, kann die relative Position des Leuchtmittelträgers 1 zu dem Reflektor 3 entlang der optischen Achse 50 verändert werden. In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ist ein entsprechender Verfahrensweg von 30 mm möglich. Dadurch kann bei einem typischen Abstand der OP-Leuchte zum Operationsfeld eine Variation des im Operationsfeld ausgeleuchteten Bereichs erfolgen, die einer Veränderung von ca. 240 mm in Bezug auf den Durchmesser des Bereichs entspricht. Der Reflektor 3 ist dabei starr mit dem OP-Leuchtengehäuse verbunden. Der Reflektor 3 weist darüber hinaus eine Aussparung auf, in der das Wärmeabstrahl-

element 7 vorgesehen ist. Das Wärmeabstrahlelement 7 ist über mehrere Schrauben mit der Haube 11 wärmeleitend verbunden. Damit ist auch über die Haube 11 eine Wärmeabstrahlung an die Umgebung gewährleistet.

[0042] Das Wärmeabstrahlelement 7 ist mit dem Wärmeleitkörper 8 wärmeleitend verbunden. Zum einen ist ein Kupferband (Cu-Band 13) als Wärmeleitband vorgesehen, das den Wärmeleitkörper 8 mit dem Abstrahlelement 7 wärmeleitend verbindet. Dabei ist das Cu-Band 13 über einen Kühlkörper 12, der starr mit dem Wärmeleitkörper 8 verbunden ist, mit dem Wärmeleitkörper 8 verbunden. Über die Anordnung von dem Kühlkörper 12, Wärmeleitkörper 8, Cu-Band 13 und Wärmeabstrahlelement 7 ist eine in Bezug auf eine Positionsveränderung des Wärmeleitkörpers 8 in einer Richtung entlang der optischen Achse 50 flexible und gleichzeitig wärmeleitende Verbindung zwischen Wärmeabstrahlelement 7 und Wärmeleitkörper 8 gewährleistet. Darüber hinaus wird der Wärmeleitkörper 8, der die Form eines Zylinders aufweist, in einer hohlzylinderförmigen Führung, die in dem Wärmeabstrahlelement 7 vorgesehen ist, gleitend geführt. Dadurch ist zum einen ein weiterer wärmeleitender Kontakt zwischen Wärmeleitkörper 8 und Wärmeabstrahlelement 7 sichergestellt, und zum anderen eine sehr gute Führung des Wärmeleitkörpers 8, der sowohl durch eine Halterung 23 an seinem ersten axialen Ende als auch durch die Gleitführung in dem Wärmeabstrahlelement 7 gehalten ist. Die Halterung 23 ist so ausgestaltet, dass eine stufenlose Veränderung der Position des Wärmeleitkörpers 8, und damit des Leuchtmittelträgers 1, zu dem Reflektor 3 möglich ist. Dies ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel über einen Reibschluss der Halterung 23 zum OP-Leuchtengehäuse gewährleistet. Eine weitere übliche Ausgestaltung und Einbausituation der Halterung 23, die auch in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 verwendet werden kann, ist in Figur 5 dargestellt.

[0043] In Bezug auf die Anordnung von LEDs 2, Gruppenreflektor 4 und Linse 5 ist aus Figur 4 offensichtlich, dass sowohl eine Linse 5 als auch ein Gruppenreflektor 4 vorgesehen sind. Dadurch kann beispielsweise eine bestimmte, gewünschte Abstrahlcharakteristik der erfindungsgemäßen OP-Leuchte vorgegeben werden. Es hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, das optische Element, umfassend zumindest eine Linse und/oder einen Gruppenreflektor, positionsfest auf dem Leuchtmittelträger 1 anzuordnen, wie dies auch in den Ausführungsbeispielen in Figur 5 und 6 der Fall ist. Dadurch ist die Position des optischen Elements zu den Leuchtmitteln auch bei einer Veränderung der Position des Leuchtmittelträgers 1 zu dem Reflektor 3 konstant, was für die homogene Ausleuchtung bei einer entsprechenden Positionsveränderung vorteilhaft ist, und was eine einfache Konstruktion der erfindungsgemäßen OP-Leuchte ermöglicht.

[0044] In Figur 5 ist ein Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen OP-Leuchte dargestellt. Die Ausführungsform gemäß Figur 5 unterschei-

det sich von der Ausführungsform gemäß Figur 4 dadurch, dass zwei Kupferbänder (Cu-Bänder) 13 vorgesehen sind, damit ein besonders guter Wärmeabtransport von dem Wärmeleitkörper 8 zu dem Wärmeabstrahlelement 7 gewährleistet ist. Beide Cu-Bänder 13 sind identisch ausgebildet. Die Cu-Bänder 13 gewährleisten eine Verschiebung des Wärmeleitkörpers 8 entlang der optischen Achse 50 relativ zum Reflektor 3, wobei die Cu-Bänder 13 so ausgebildet sind, dass eine Wegverschiebung innerhalb der in Figur 4 und Figur 5 jeweils dargestellten Gleitführung des Wärmeleitkörpers 8 in dem Wärmeabstrahlelement 7 möglich ist. Zudem ist in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 die Halterung 23 über einen Führungsring 14 zur Abschlussscheibe 9 geführt. Der Führungsring 14 ist an der Abschlussscheibe 9 positionsfest fixiert. Zudem stellt die Halterung 23 einen drehbaren Griff dar, der in dem Führungsring 14 drehbar gelagert ist. Weiterhin weist die Halterung 23 ein Gewinde 15 auf, das mit einem in dem Wärmeleitkörper 8 vorgesehenen Gewinde korrespondiert, so dass über ein Verschrauben entlang des Gewindes 15 eine Veränderung der Position des Wärmeleitkörpers 8 entlang der optischen Achse 50 zu dem Reflektor 3 realisierbar ist. Dabei kann das Verschrauben über ein Drehen der Halterung 23 realisiert werden, die drehbar in dem Führungsring 14 und damit drehbar zu der Abschlussscheibe 9 gelagert ist.

[0045] Sowohl in Figur 4 als auch in Figur 5 ist der Reflektor 3 jeweils starr mit der Haube 11 und damit mit dem OP-Leuchtengehäuse verbunden. Eine Veränderung der relativen Position des Leuchtmittelträgers 1 zu dem Reflektor 3 erfolgt somit ausschließlich über die Halterung 23, mit der die Position des Wärmeleitkörpers 8 relativ zu dem Reflektor 3 veränderbar ist. In den Figuren 6 und 7 sind in Prinzipdarstellungen Anordnungen dargestellt, die eine relative Veränderung der Position des Leuchtmittelträgers 1 zum Reflektor 3 dadurch ermöglichen, dass der Reflektor 3 relativ zu dem OP-Leuchtengehäuse seine Position ändert, während der Leuchtmittelträger 1 seine relative Position zum OP-Leuchtengehäuse beibehält.

[0046] Aus Figur 6 ist ersichtlich, dass gemäß einem Ausführungsbeispiel hierzu ein Motor 16 vorgesehen ist, der einen Bolzen 18 antreibt, der ein Gewinde aufweist. Der Reflektor 3 ist so ausgestaltet, dass er einen Flansch 30 aufweist, der zur Außenseite des Reflektors 3 weist. In dem Flansch 30 ist eine Aussparung vorgesehen, in der eine Mutter 17 angeordnet ist. In Figur 6 ist schematisch ein Querschnitt einer Anordnung umfassend Motor 16, Reflektor 3, Bolzen 18 und Mutter 17 dargestellt. Der Motor 16 ist stationär zum OP-Leuchtengehäuse verankert. Indem der Motor 16 den Bolzen 18 antreibt, der sich in der Mutter 17 dreht, kann die Position des Reflektors 3 zum OP-Leuchtengehäuse verändert werden. In einer anderen, nicht dargestellten Ausführungsform kann die Positionsveränderung beispielsweise auch durch das Zusammenspiel einer von dem Motor 16 angetriebenen Schnecke mit einer an dem Reflektor 3 angeordneten

Zahnstange erfolgen.

[0047] In Figur 7 ist eine detaillierte Darstellung einer Anordnung dargestellt, die gemäß dem zu Figur 6 beschriebenen Prinzip funktioniert. In Figur 7a ist ein Querschnitt einer solchen Anordnung schematisch dargestellt. Dabei sind in Figur 7a lediglich der Reflektor 3 sowie weitere Bauteile dargestellt, die die Halterung des Reflektors 3 und die Beweglichkeit des Reflektors 3 zum OP-Leuchtengehäuse entlang der optischen Achse 50 des Reflektors 3 gewährleisten. Weitere Elemente einer erfindungsgemäßen OP-Leuchte sind in Figur 7a nicht dargestellt. In dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7a wird die Halterung des Reflektors 3 über einen Stützring 20 gewährleistet, der starr mit dem OP-Leuchtengehäuse verbunden ist. Der Stützring 20 ist ringförmig ausgebildet und weist einen rechteckigen Querschnitt auf und ist innen hohl. Auf dem Stützring 20 sind zwei Elektromotoren 16 angeordnet, die in Bezug zur optischen Achse 50 des Reflektors 3 symmetrisch zueinander angeordnet sind. Die Motoren 16 weisen einen Flansch auf, über den die Motoren jeweils an dem Stützring 20 befestigt sind. Die Motoren 16 weisen jeweils ein Verbindungsstück 19 auf, mit dem die Motoren 16 jeweils mit einem Bolzen 18 verbunden sind. Das Verbindungsstück 19 entspricht der Motorwelle des zugeordneten Motors 16. Der Bolzen 18 kann sich jeweils in einer Mutter 17, die fest mit dem Flansch 30 des Reflektors 3 verbunden ist, drehen.

[0048] Über die Verwendung von zwei Motoren 16, die zur optischen Achse 50 des Reflektors 3 symmetrisch angeordnet sind, kann ein Verkippen und Verklemmen des Reflektors 3 während der Positionsveränderung des Reflektors 3 zum OP-Leuchtengehäuse entlang der optischen Achse 50 vermieden werden. Bei dem beschriebenen vorteilhaften Ausführungsbeispiel tragen hierzu auch die Führungsstifte 21 bei. Die Positionen der Führungsstifte 21, die in Figur 7a im Querschnitt dargestellt sind, sind in Figur 7b ersichtlich. Die Führungsstifte 21 sind an den Führungsstiftpositionen 100 an dem Stützring 20 angeordnet. Die Führungsstifte 21 sind in dem Flansch 30 des Reflektors über Gleitlager 22 gleitend gelagert. In den Gleitlagern 22 können die Führungsstifte 21 entlang der optischen Achse 50 gleitend bewegt werden. Über die Führungsstifte 21 ist sichergestellt, dass der Reflektor 3 über die beiden Motoren 16, die an den Motorpositionen 200 am Stützring 20 angeordnet sind, ohne Verkippen und stabil gelagert und gehalten bewegt werden kann. Aus Figur 7b ist ersichtlich, dass hierzu vier Führungsstifte angeordnet sind, wobei die Anordnung der vier Führungsstifte 21 relativ zu der Geraden, die durch die Mittelpunkte der Motorposition 200 festgelegt ist, spiegelsymmetrisch ist, mit der genannten Geraden als Spiegelgeraden. Dies ist für die gute Führung des Reflektors 3 während einer Positionsveränderung des Reflektors 3 entlang der optischen Achse 50 besonders vorteilhaft. In anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen kann auch eine noch größere Anzahl an Führungsstiften 21 für eine noch bessere Führung des

Reflektors vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

[0049]

1	Leuchtmittelträger
2	LED
3	Reflektor
4	Gruppenreflektor
5	Linse
6	Linse
7	Wärmeabstrahlelement
8	Wärmeleitkörper
9	Abschlusscheibe
10	Cu-Teller
11	Haube
12	Kühlkörper
13	Cu-Band
14	Führungsring
15	Gewinde
16	Motor
17	Mutter
18	Bolzen
19	Verbindungsstück
20	Stützring
21	Führungsstift
22	Gleitlager
23	Halterung
30	Flansch
50	optische Achse
100	Führungsstiftposition
101	Platine
200	Motorposition

Patentansprüche

1. OP-Leuchte umfassend ein Leuchtengehäuse, über das die OP-Leuchte an einem externen Element montierbar ist, einen Leuchtmittelträger (1), an dem mehrere Leuchtmittel, insbesondere LEDs (2) oder OLEDs, angeordnet sind, sowie einen Reflektor (3), der eine Lichteinfallseite und eine optische Achse (50) aufweist und dazu ausgebildet ist, Licht, das an der Lichteinfallseite auf den Reflektor (3) trifft, an der Lichteinfallseite zu reflektieren und dabei zur optischen Achse (50) hin zu bündeln, wobei der Leuchtmittelträger (1) an der Lichteinfallseite des Reflektors (3) angeordnet ist, wobei die relative Position des Leuchtmittelträgers (1) zu dem Reflektor (3) veränderbar ist, wobei der Leuchtmittelträger (1) mit einem Wärmeabstrahlelement (7) wärmeleitend verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Leuchtmittelträger (1) einen flächigen Abschnitt aufweist, dessen Fläche sich senkrecht zur optischen Achse (50) des Reflektors (3) erstreckt, wobei

die Leuchtmittel über die Fläche des flächigen Abschnitts verteilt angeordnet sind.

2. OP-Leuchte nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die OP-Leuchte ein optisches System (4, 5, 6) umfasst, das zwischen den Leuchtmitteln (2) und dem Reflektor (3) angeordnet ist.
3. OP-Leuchte nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die OP-Leuchte eine Abschlusscheibe (9) an dem an der Lichteinfallseite liegenden Ende des Reflektors (3) aufweist.
4. OP-Leuchte nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Leuchtmittel (2) gemäß der Form eines Rings, durch dessen Zentrum die optische Achse (50) verläuft, angeordnet sind, insbesondere gemäß der Form mehrerer Ringe, die konzentrisch mit der optischen Achse (50) als Zentrum sind.
5. OP-Leuchte nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Leuchtmittelträger (1) als wärmeleitendes Element ausgebildet ist.
6. OP-Leuchte nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Leuchtmittelträger (1) mit einem Wärmeleitkörper (8) verbunden ist, wobei der Wärmeleitkörper (8) mit dem Wärmeabstrahlelement (7) wärmeleitend verbunden ist.
7. OP-Leuchte nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich der Wärmeleitkörper (8) parallel zur optischen Achse (50) des Reflektors (3) erstreckt.
8. OP-Leuchte nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die OP-Leuchte einen Kühlkörper (12) aufweist der an dem Wärmeleitkörper (8) angeordnet ist und der mit dem Wärmeabstrahlelement (7) wärmeleitend verbunden ist.
9. OP-Leuchte nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Wärmeleitkörper (8) über ein Wärmeleitband (13) mit dem Wärmeabstrahlelement (7) verbunden ist.

10. OP-Leuchte nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Leuchtmittelträger (1) mit dem Wärmeleitkörper (8) starr verbunden ist, wobei die relative Position des Wärmeleitkörpers (8) zu dem Reflektor (3) durch eine Veränderung der Position des Wärmeleitkörpers (8) relativ zu dem OP-Leuchtengehäuse veränderbar ist, während die Position des Reflektors (3) zu dem OP-Leuchtengehäuse unverändert bleibt. 5 10
11. OP-Leuchte nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die relative Position des Leuchtmittelträgers (1) zu dem Reflektor (3) über eine Veränderung der Position des Reflektors (3) relativ zu dem OP-Leuchtengehäuse veränderbar ist, während die Position des Leuchtmittelträgers (1) zu dem OP-Leuchtengehäuse unverändert bleibt. 15 20
12. OP-Leuchte nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Reflektor (3) über Führungsstifte (21) geführt ist, die parallel zur optischen Achse (50) verlaufen. 25
13. OP-Leuchte nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die OP Leuchte zumindest einen Elektromotor (16), insbesondere zwei zur optischen Achse (50) zueinander symmetrisch angeordnete Elektromotoren (16), zum Verschieben des Reflektors (3) parallel zur optischen Achse (50) umfasst. 30
14. OP-Leuchte nach Anspruch 13, 35
dadurch gekennzeichnet, dass
 die OP-Leuchte einen Stützring (20) umfasst, durch dessen Zentrum die optische Achse (50) verläuft und an dem der zumindest eine Elektromotor (16) angeordnet ist. 40
15. OP-Leuchte nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die relative Position des Leuchtmittelträgers (1) zu dem Reflektor (3) über eine Veränderung der Position des Reflektors (3) relativ zu dem OP-Leuchtengehäuse und durch eine Veränderung der Position des Wärmeleitkörpers (8) relativ zu dem OP-Leuchtengehäuse veränderbar ist. 45 50

55

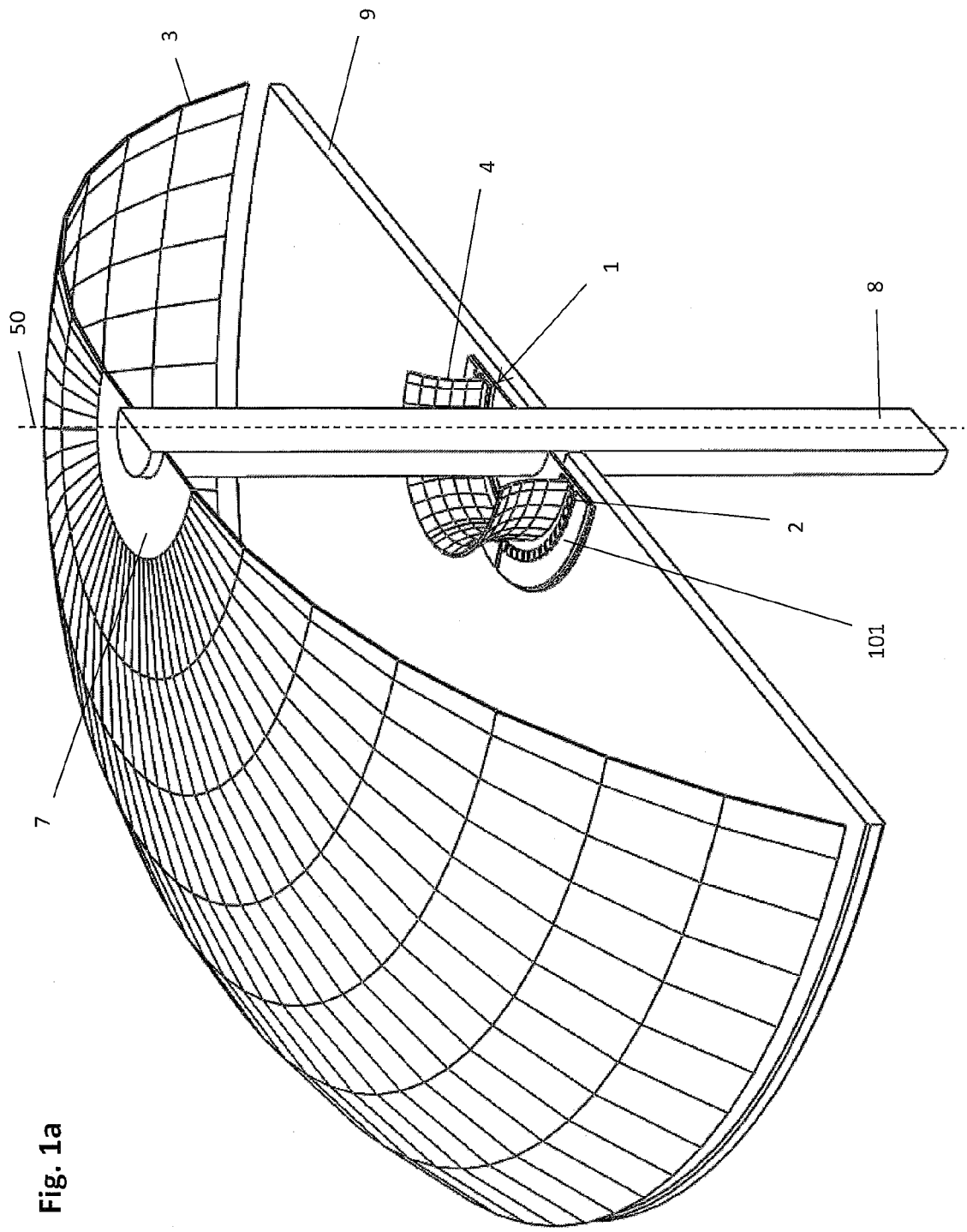


Fig. 1a

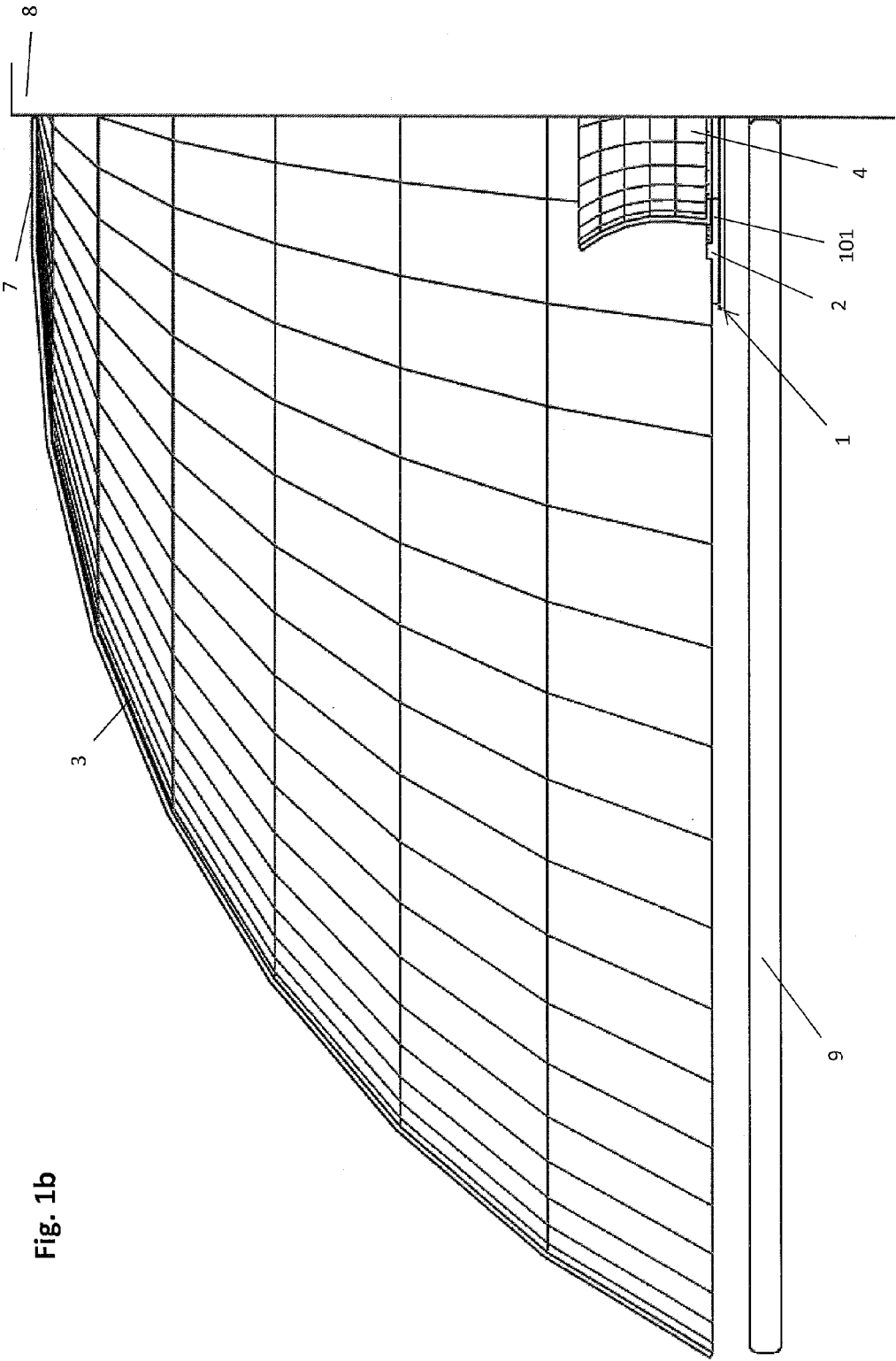
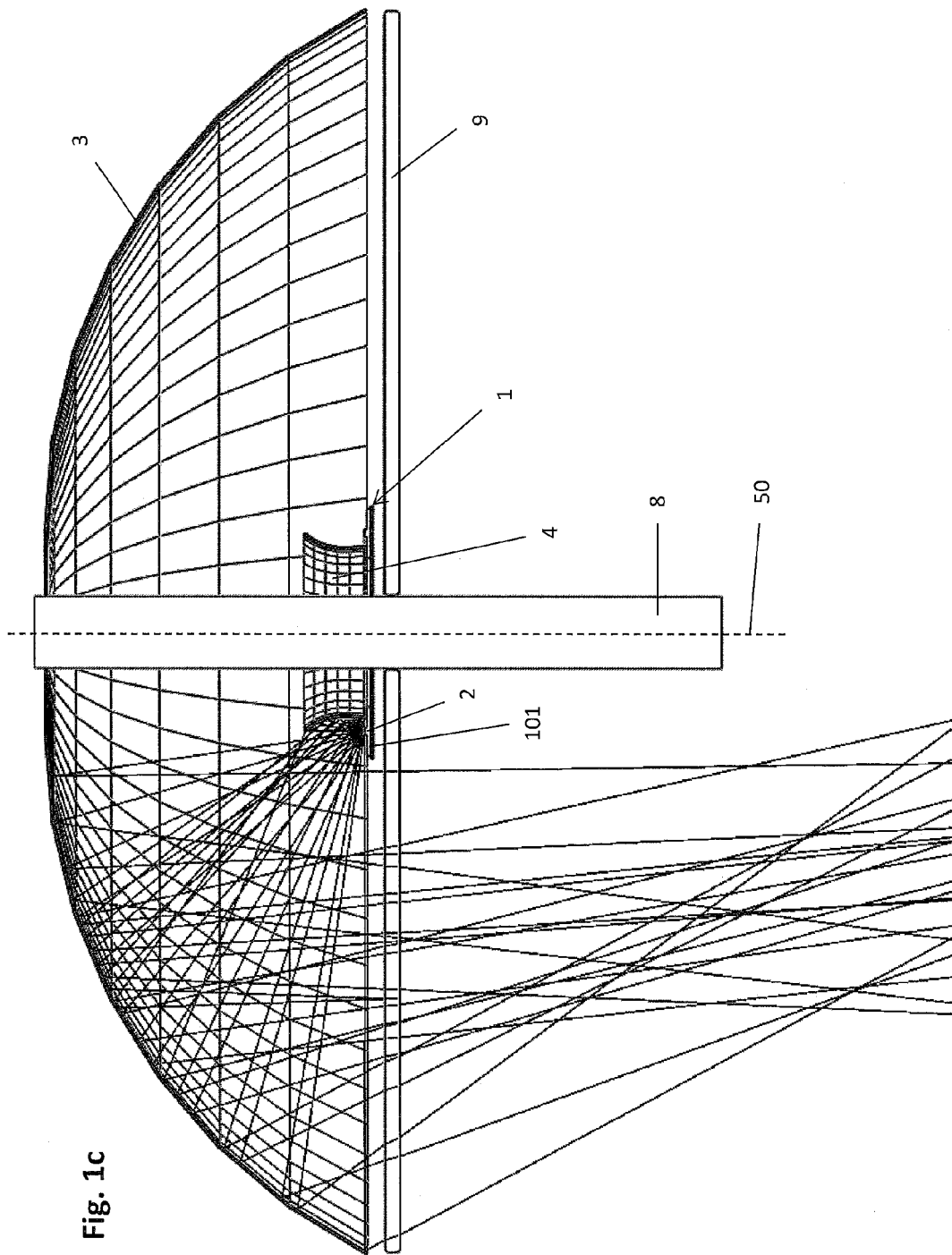
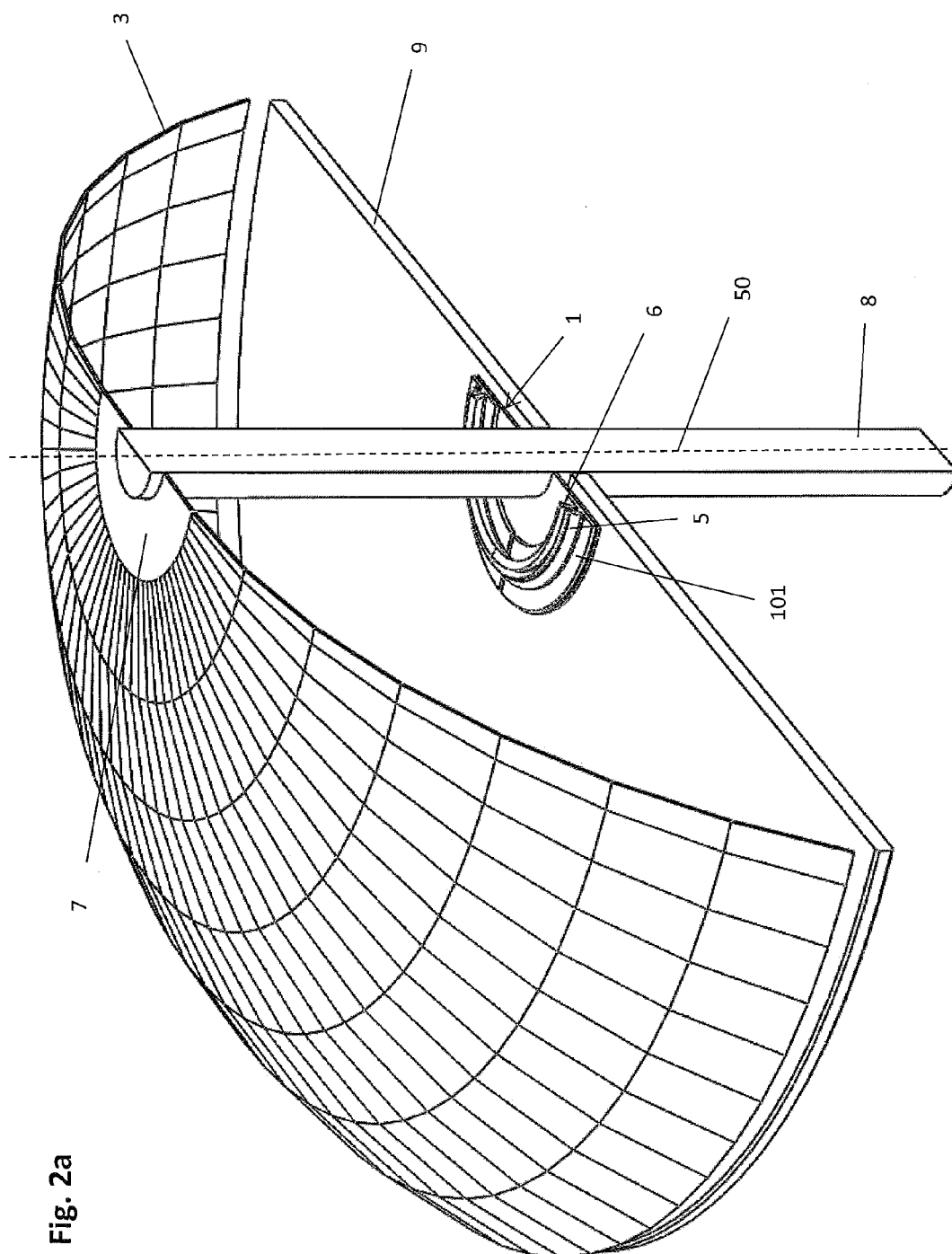


Fig. 1b





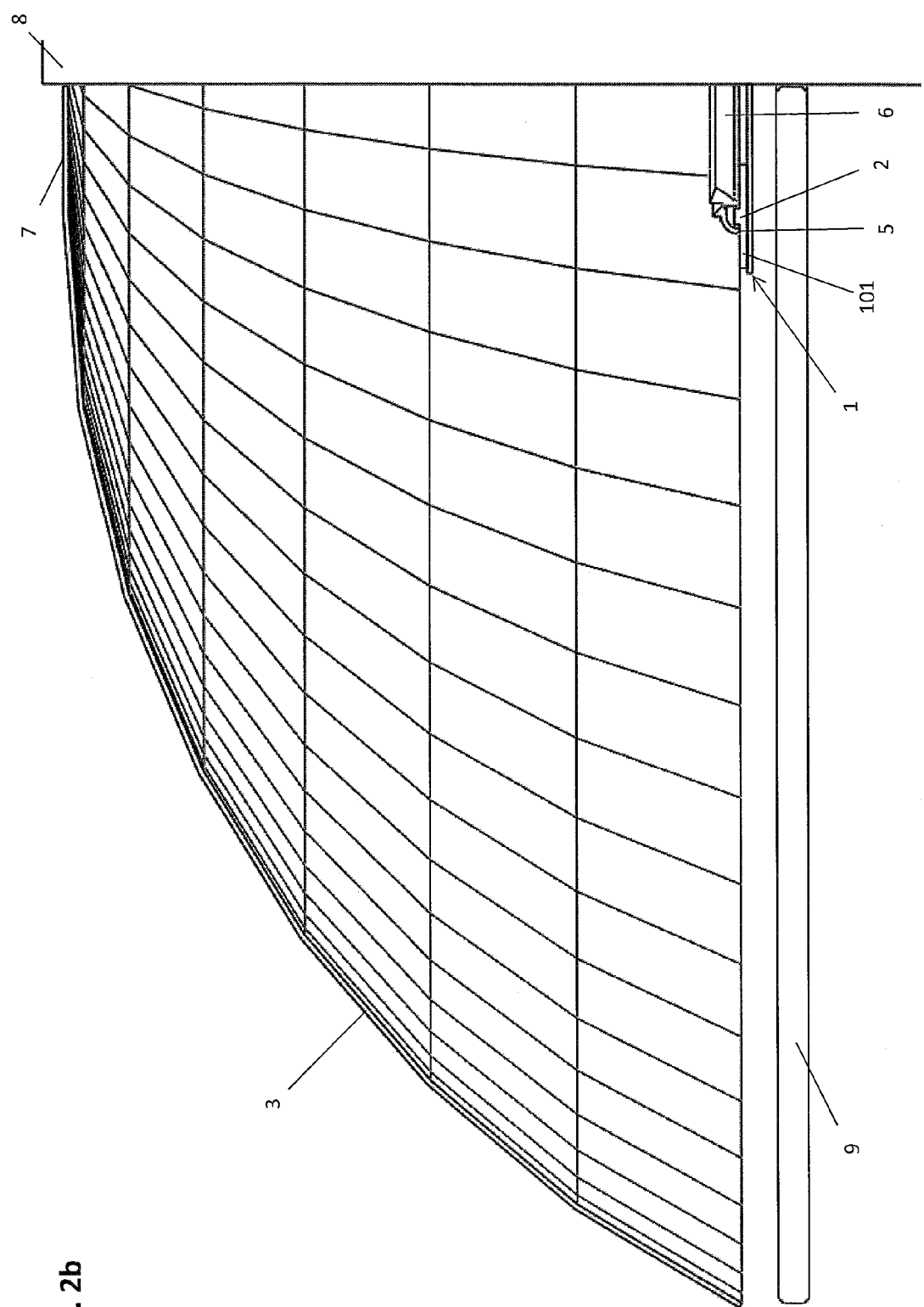
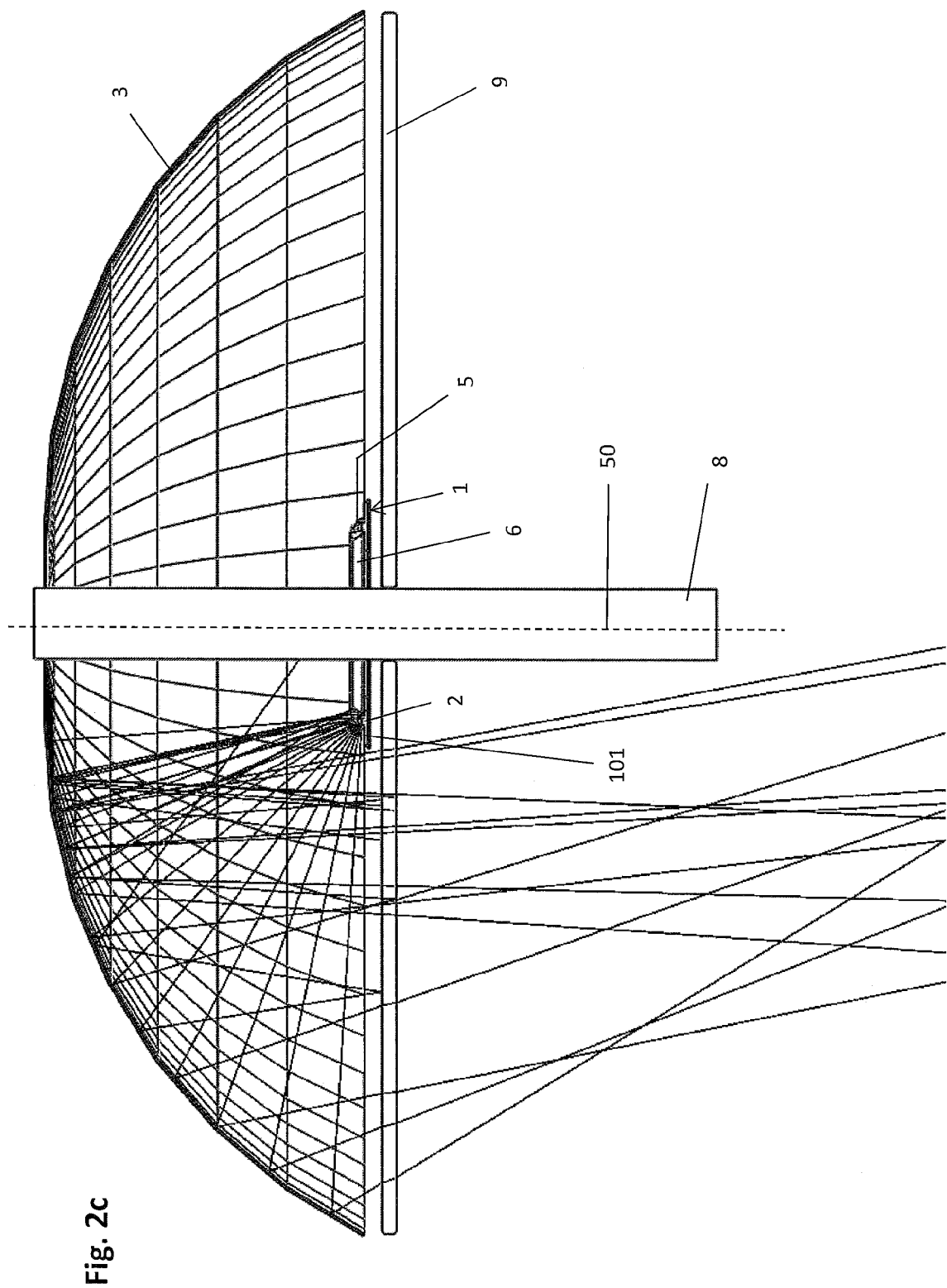


Fig. 2b



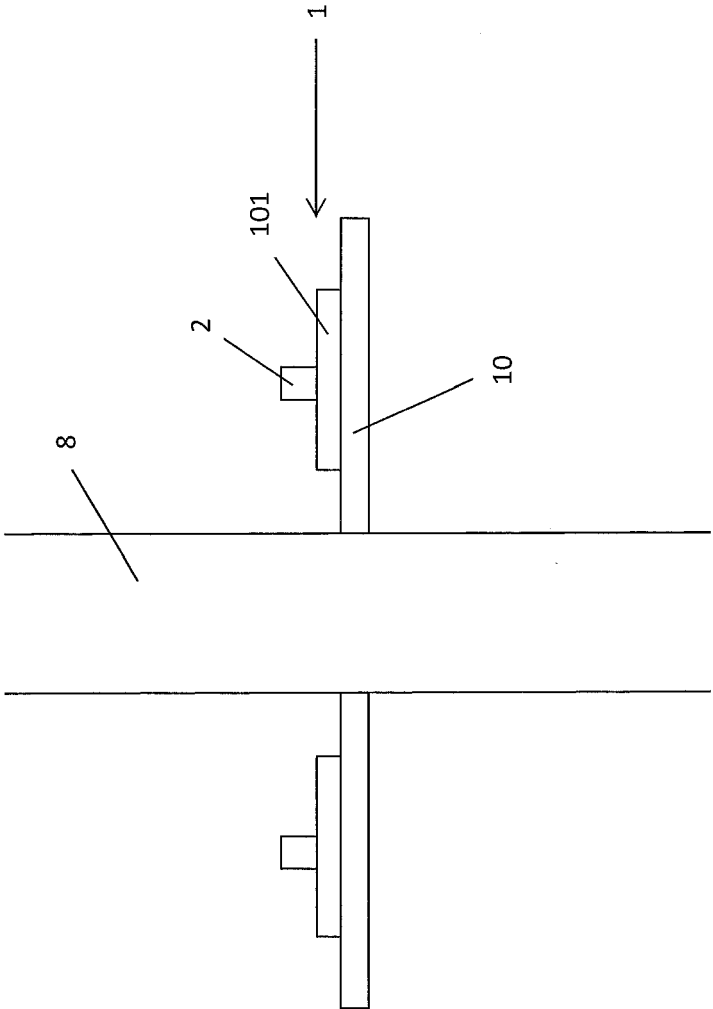


Fig. 3

Fig. 4

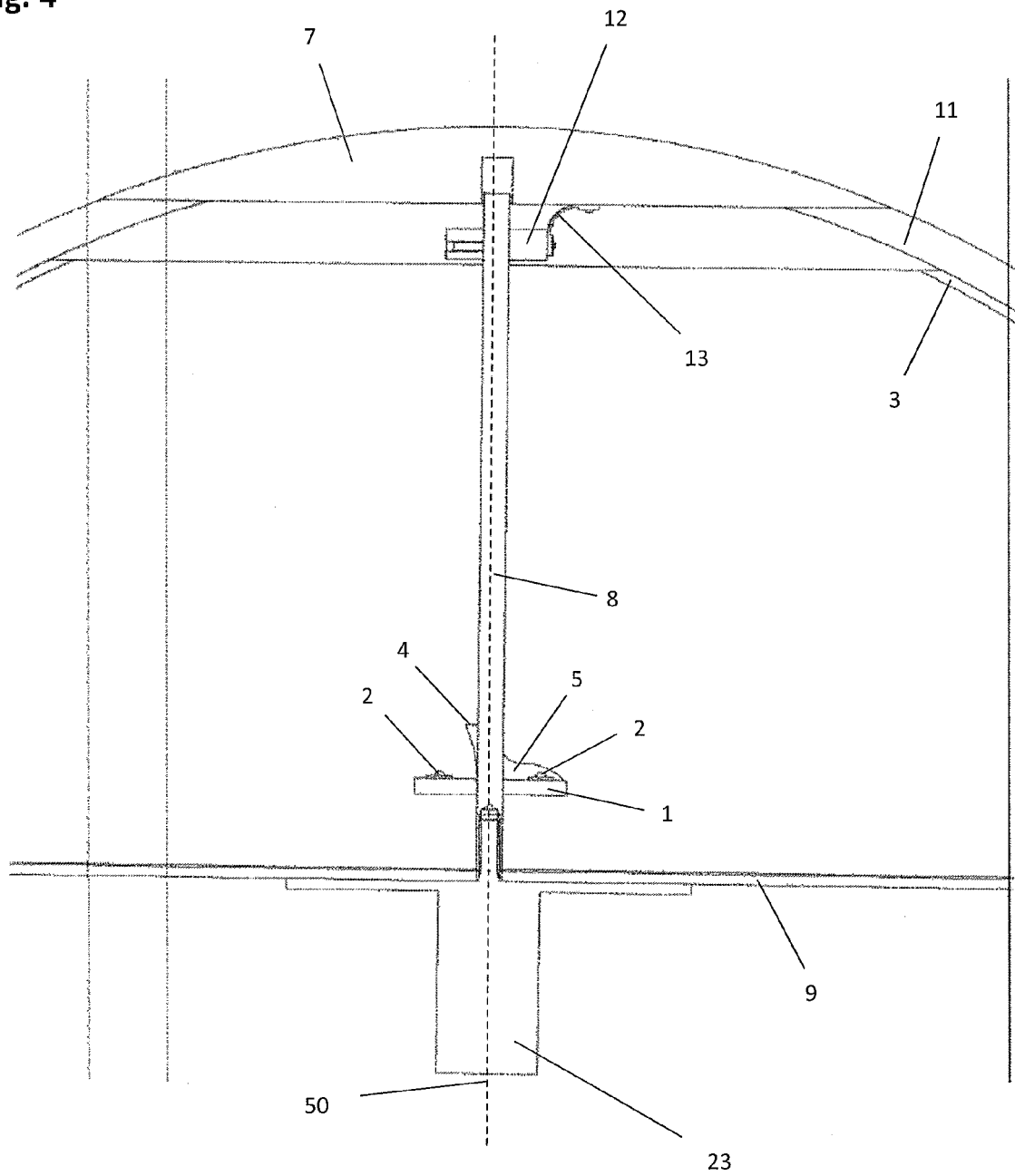


Fig. 5

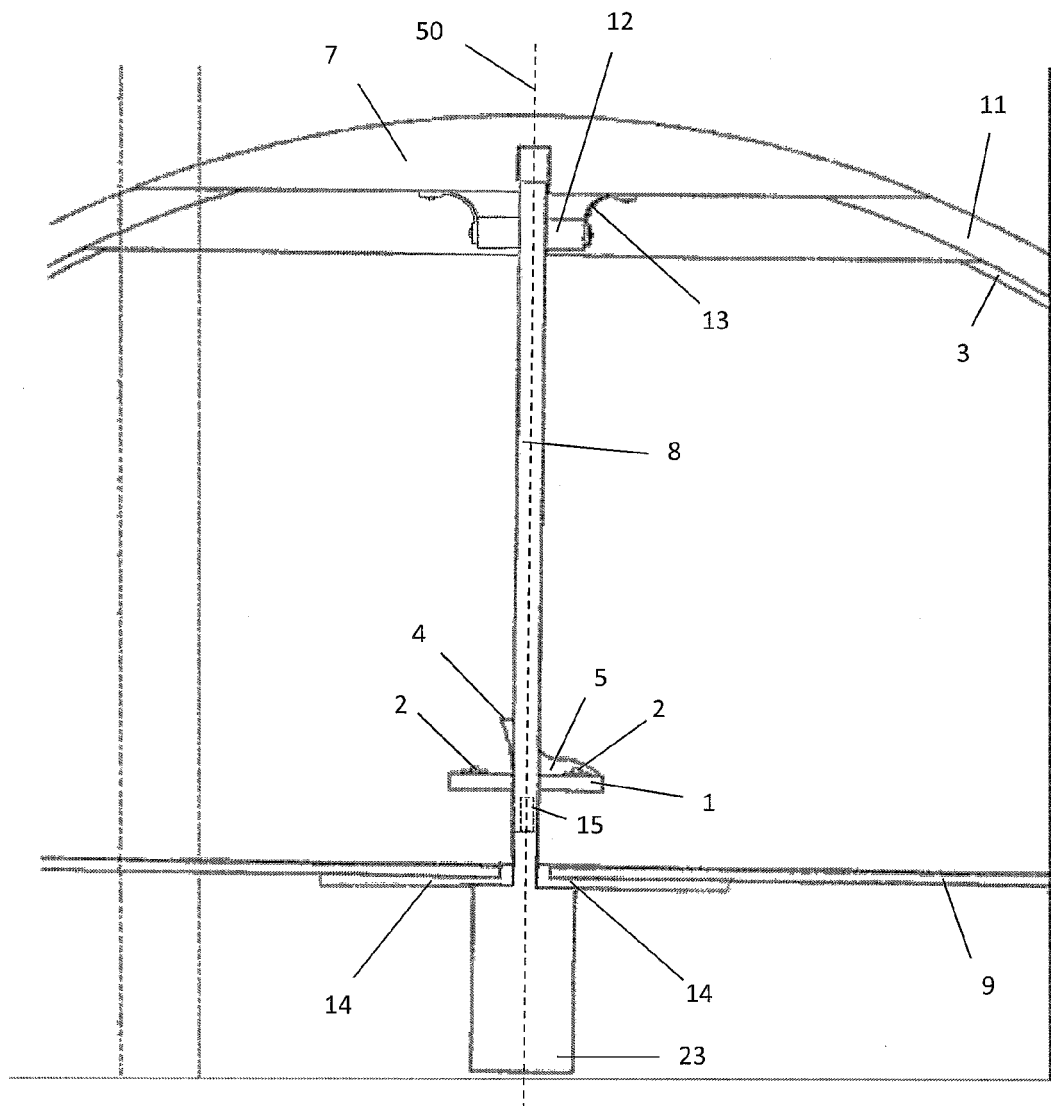
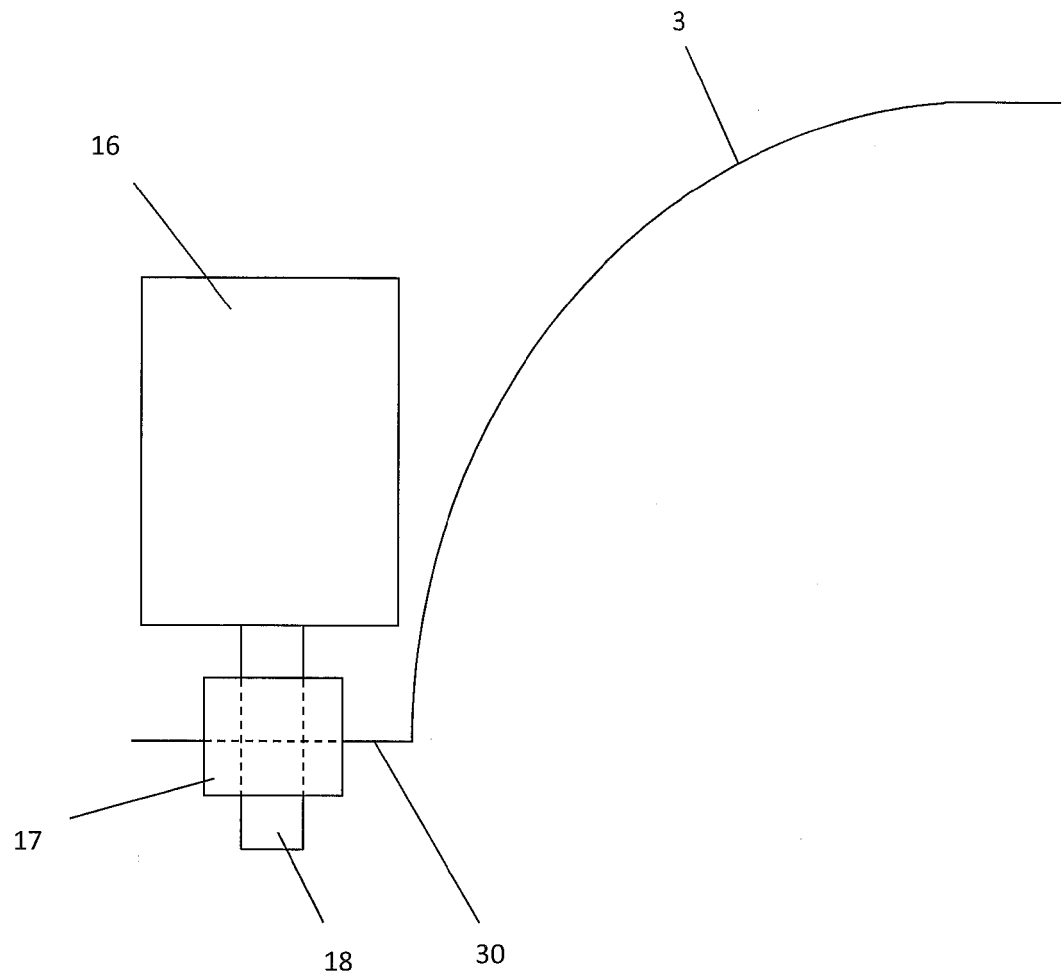


Fig. 6



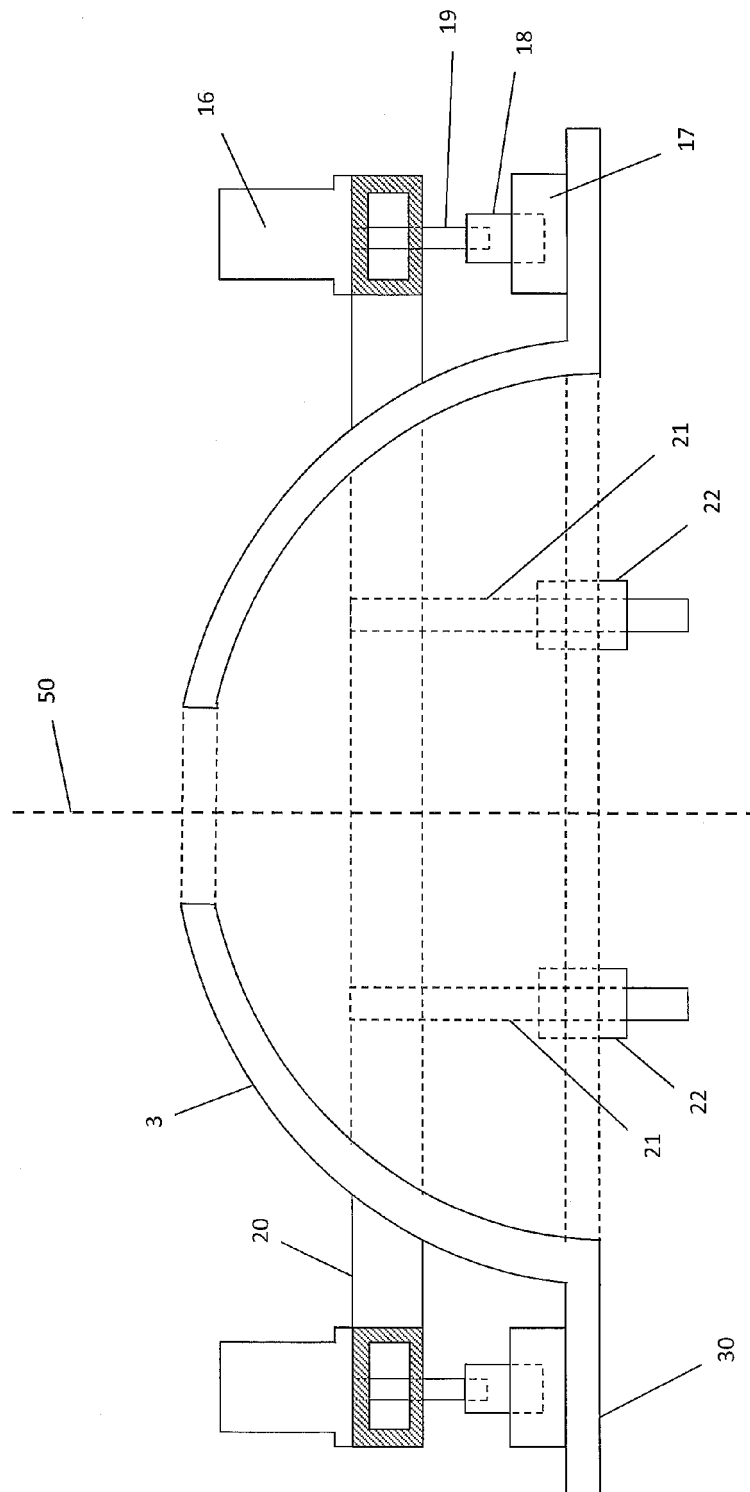
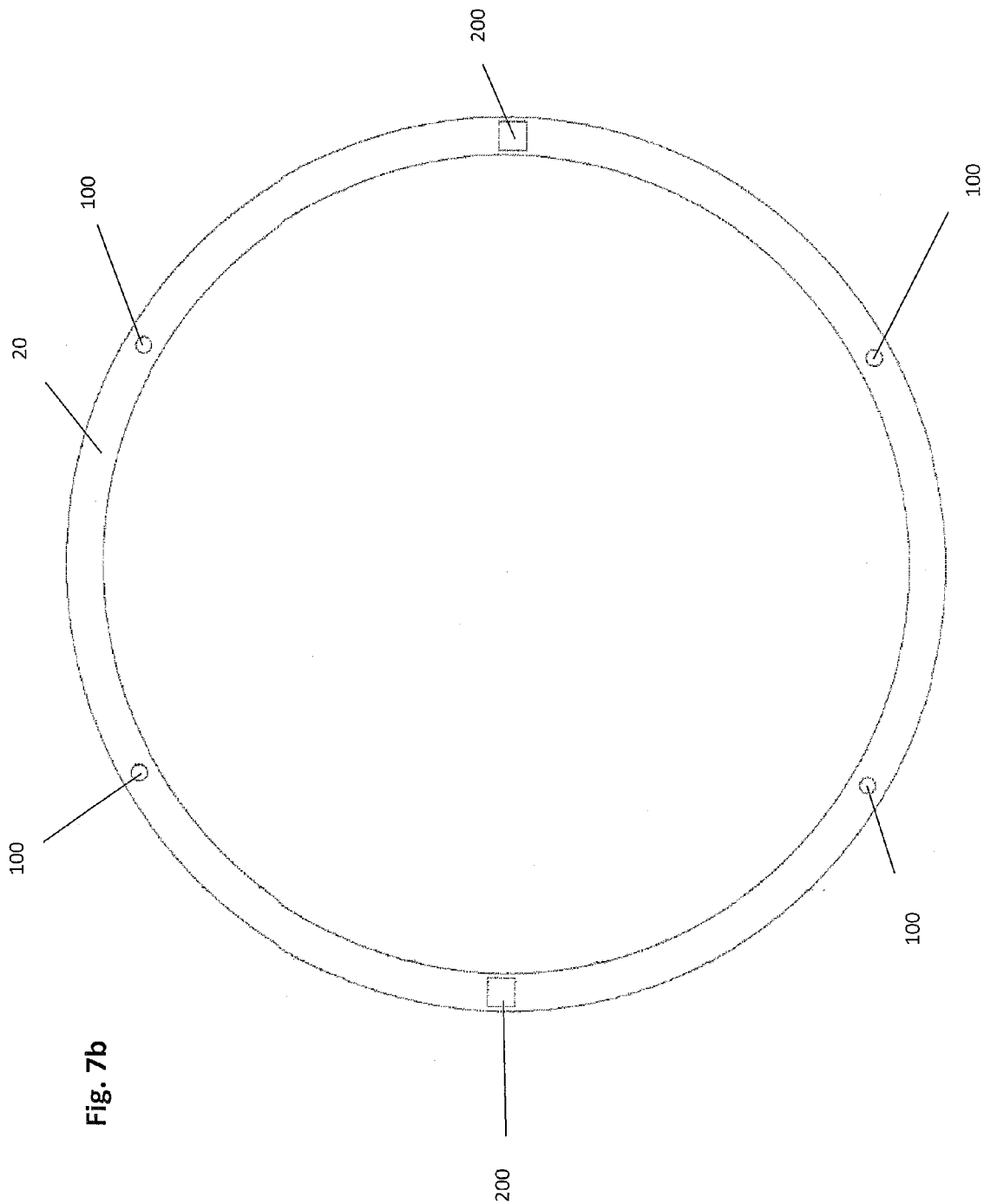


Fig. 7a





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 14 18 8873

5

10

15

20

25

30

35

40

45

1

50

55

EPO FORM 1503 03-92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2011/317411 A1 (LEE CHIEN-KUN [TW]) 29. Dezember 2011 (2011-12-29)	1,2,4-8, 11-13	INV. F21V7/00
A	* Absätze [0031] - [0035]; Abbildungen 1-4 *	3,9,10, 14,15	ADD. F21V7/04
A,D	DE 10 2007 042646 A1 (TRILUX GMBH & CO KG [DE]) 12. März 2009 (2009-03-12) * das ganze Dokument *	1-15	F21V13/04 F21V14/02 F21V14/04 F21V17/02 F21V19/02 F21V29/71 F21Y101/02 F21Y103/02 F21Y105/00 F21W131/205
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21V F21W F21Y
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. Februar 2015	Prüfer Menn, Patrick
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	

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

EP 14 18 8873

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.

05-02-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011317411 A1	29-12-2011	TW 201200783 A	01-01-2012
		US 2011317411 A1	29-12-2011

DE 102007042646 A1	12-03-2009	CN 101802486 A	11-08-2010
		DE 102007042646 A1	12-03-2009
		EP 2185858 A1	19-05-2010
		US 2010194312 A1	05-08-2010
		WO 2009033461 A1	19-03-2009

15

20

25

30

35

40

45

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 102007042646 A1 [0007]