



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.09.2001 Patentblatt 2001/38

(51) Int Cl.7: **F21S 8/00, F21V 7/22**
// F21W131:205

(21) Anmeldenummer: **01101226.7**

(22) Anmeldetag: **19.01.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Marka, Rudolf, Dr.**
60320 Frankfurt (DE)
- **Hartge, Jörg Eduard, Dr.**
63571 Gelnhausen (DE)

(30) Priorität: **13.03.2000 DE 20004384 U**

(71) Anmelder: **Heraeus Med GmbH**
D-63450 Hanau (DE)

(74) Vertreter: **Kühn, Hans-Christian**
Heraeus Holding GmbH,
Schutzrechte,
Heraeusstrasse 12-14
63450 Hanau (DE)

(72) Erfinder:
• **Gampe, Uwe**
65439 Flörsheim (DE)

(54) **Operationsleuchte mit einem Leuchtenkörper, der eine Entladungslampe aufweist**

(57) Eine Operationsleuchte ist mit einem inneren Leuchtenkörper (6) versehen, der wenigstens eine Entladungslampe (7) und einen inneren Reflektor in einem Gehäuse aufweist, wobei der Leuchtenkörper wenigstens teilweise von einem äußeren ringartigen Gehäuse mit einem ring- oder polygonartig ausgebildeten Reflektor (9) zur konvergierenden Umlenkung von aus dem Leuchtenkörper austretendem Licht in ein Beleuchtungsfeld umgeben ist. Der äußere Reflektor (9) weist auf seiner zum inneren Leuchtenkörper (6) gerichteten Seite eine geschlossene, transparente Fläche auf, deren Rückseite an eine reflektierende Schicht (17) angrenzt; die reflektierende Schicht ist auf die Rückseite der transparenten Fläche aufgebracht. Der innere

Leuchtenkörper (6) und der äußere Reflektor (9) werden durch einen Verbindungssteg (3) zusammengehalten, welcher mit einem Bügel (4) zur Befestigung an einer stationären Halterung gelenkig verbunden ist.

Es ist somit möglich, eine Operationsleuchte mit hoher Beleuchtungsintensität zu schaffen, die einerseits Licht aus einem großen Durchmesser und andererseits aus einem kleinen Durchmesser ins Beleuchtungsfeld bringt, um sowohl enge Wundkanäle gut auszuleuchten, als auch eventuelle Hindernisse gut zu hinterstrahlen. Darüber hinaus ist der Leuchtenkörper kompakt aufgebaut und für eine laminare Strömung zur Vermeidung von Verunreinigungen in der Umgebung des Operationsfeldes geeignet.

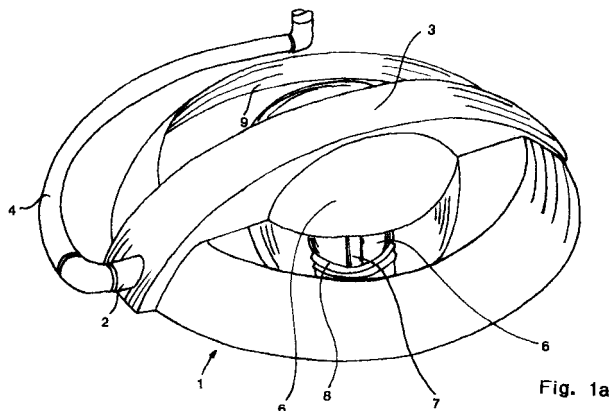


Fig. 1a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Operationsleuchte mit einem inneren Leuchtenkörper, der wenigstens eine Entladungslampe und einen inneren Reflektor in einem Gehäuse aufweist, wobei der Leuchtenkörper wenigstens teilweise von einem äußeren ring- oder polygonartig ausgebildeten Reflektor zur konvergierenden Umlenkung von aus dem Leuchtenkörper austretendem Licht in ein Beleuchtungsfeld umgeben ist.

[0002] Aus der DE 23 27 415 C2 ist eine Operationsleuchte mit einer fast punktförmigen Lichtquelle bekannt, die als Entladungslampe ausgebildet ist; die Lichtquelle ist von einer zylindrischen Stufenlinsenanordnung zur Konzentrierung des von der Lichtquelle als Kugelstrahler ausgehenden Lichts in eine Lichtebe-
20 umgebung und mit einer kreisförmig die Lichtquelle als Mittelpunkt in dieser Lichtebe- umgebenden Vielzahl von Reflektoren versehen, wobei die Reflektoren in einer Ringanordnung gehalten werden und das aus der Lichtebe- auf sie zufallende Licht so umlenken, dass es unterhalb des Reflektorringes auf eine Kreisfläche konvergiert; dabei ist zwischen der Stufenlinsenanordnung und dem Reflektorring eine Linsenanordnung vorgesehen, die kreisförmig aneinander gereiht eine Viel-
25 zahl von sich senkrecht zur Lichtebe- erstreckenden Zylinderlinsen aufweist.

[0003] Weiterhin ist aus der DE 34 32 745 C2 eine Operationsleuchte zur gleichmäßigen Ausleuchtung eines Operationsfeldes ohne Schlagschatten bekannt, bei der äußere Umlenkspiegel und innere Umlenkspiegel als je ein Reflektorring mit gemeinsamer Ringachse ausgebildet sind, wobei eine in der Ringachse angeordnete Lichtquelle vorgesehen ist.

[0004] Bei herkömmlichen Leuchten wird aufgrund des flächenhaften Aufbaus der Leuchtenkörper und deren großflächiger Erwärmung die laminare Strömung der Klimadecke beeinträchtigt. Ein heißer Leuchtenkörper kann zu aufsteigenden Konvektionsströmungen und damit zu einer Verwirbelung der Luft führen; da-
30 durch können Verunreinigungen aus der Umgebung in das Operations-Feld gelangen. Eine einfache Reinigung erfordert einen geschlossenen Leuchtenkörper mit glatter Oberfläche.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Leuchtenkörper mit hoher Beleuchtungsintensität zu schaffen, der Licht aus einem großen Durchmesser und gleichzeitig aus einem kleinen Durchmesser ins OP-Feld bringt, um einerseits enge Wundkanäle gut auszuleuchten und wobei andererseits Hindernisse gut hinterstrahlt werden können. Darüber hinaus soll der Leuchtenkörper kompakt aufgebaut und für eine laminare Strömung zur Vermeidung von Verunreinigungen aus der Umge-
35 bung in das Operationsfeld geeignet sein.

[0006] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der äußere Reflektor auf seiner zum inneren Leuchtenkörper gerichteten Seite eine (insbesondere geschlossene) transparente Fläche aufweist, deren Rückseite an eine

reflektierende Schicht angrenzt.

[0007] Unter transparenter Fläche wird ein transparenter Körper verstanden, dessen Querschnitt gering ist im Verhältnis zu seiner Oberfläche.

5 [0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands der Erfindung gemäß Anspruch 1 sind in den Ansprüchen 2 bis 10 angegeben.

[0009] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die reflektierende Schicht auf die Rückseite der transparenten Fläche aufgebracht. Dabei wird die Reflektorfläche vor Beschädigung durch Stöße oder Scheuerwirkung bzw. aggressive Medien geschützt. Darüber hinaus ist der Reflektor leicht zu reinigen.

10 [0010] Vorzugsweise wird als Lampe für Normalbetrieb eine Entladungslampe eingesetzt.

[0011] Weiterhin soll für eine Leuchte mit hoher Ausfallsicherheit eine Reservelampenfunktion zur Verfügung stehen, sofern die Entladungslampe oder ihre Energieversorgung durch Betriebsstörungen beeinträchtigt sind. Idealerweise ist die Reservelampe eine Halogenlampe, die vorzugsweise aus der für die Entladungslampe vorhandenen Stromversorgung betrieben werden kann.

15 [0012] Der Leuchtenkörper ist in seiner bevorzugten Ausgestaltung aus einem (insbesondere geschlossenen) inneren Leuchtenkörper mit einer Entladungslampe sowie einer zusätzlichen Lichtquelle als Reservelampe und einem zugehörigen optischen System, einem im radialen Abstand im Bereich von 50 bis 150 mm (vorzugsweise 100 mm) angeordneten ringförmigen Gehäuse mit äußerem Reflektor und einem, beide Bauelemente verbindenden Steg - d. h. einem Verbindungssteg - aufgebaut. Der Verbindungssteg ist mit einem Bügel zur Befestigung der Operationsleuchte an einer stationären Halterung gelenkig verbunden. Hierbei wird
20 vorteilhafterweise im Normalbetrieb die günstige Eigenschaft der Entladungslampe genutzt, bei einem hohen Lichtstrom vergleichsweise wenig Wärme zu erzeugen; es wird somit möglich, die Lampe in einem kompakten inneren Leuchtenkörper unterzubringen, der auch ein Ausleuchten enger Wundkanäle - beispielsweise bei einer Operation - ermöglicht. Der im radialen Abstand angeordnete Ringreflektor ermöglicht das Hinterleuchten von Hindernissen. Da dieser durch die räumliche Trennung vom inneren Leuchtenkörper nicht erwärmt wird, erzeugt er vorteilhafterweise keine, die laminare Strömung störende Konvektionsströmung.

25 [0013] Als besonders vorteilhaft erweist sich die einfache kompakte Bauweise, wobei gleichzeitig durch eine glatte bzw. polierte Oberfläche eine einfache Reinigungsmöglichkeit gegeben ist.

30 [0014] In einer bevorzugten Ausgestaltung sind der innere Leuchtenkörper und der äußere Ring-Reflektor durch einen Verbindungssteg zusammen gehalten, der einerseits für eine thermische Entkoppelung zwischen beiden sorgt und gleichzeitig den Raum zur Aufnahme der Achsanbindung für eine stationäre Halterung, insbesondere für eine Deckenhalterung und den Bauraum

für Elektronikkomponenten zur Verfügung stellt; weiterhin ist es möglich, den äußeren Ring-Reflektor durch ein Schutzgehäuse einzufassen.

[0015] Als vorteilhaft erweist sich dabei, dass temperaturempfindliche Komponenten, wie Vorschaltgerät und eventuell erforderliche Elektromotoren in dem auch während des Betriebs verhältnismäßig kühlen Verbindungssteg untergebracht werden können, der den inneren Leuchtenkörper mit dem äußeren Ring-Reflektor verbindet. Der Verbindungssteg ist oberhalb des äußeren Ring-Reflektors angeordnet, so dass der Leuchtenkörper von unten leicht zugänglich und auch einfach zu reinigen ist.

[0016] Vorteilhafterweise weist der innere Leuchtenkörper eine zusätzliche Lichtquelle als Reserveleuchte auf, wobei sich hier insbesondere eine Halogenglühlampe bewährt hat. Es ist somit möglich, bei Betriebsstörungen bzw. Ausfall im Betrieb der Entladungslampe eine Notbeleuchtung mittels Halogenlampe vorzusehen, wobei deren Ausfallwahrscheinlichkeit aufgrund einer vereinfachten Stromversorgung sehr gering ist.

[0017] Vorzugsweise weist der äußere Ring-Reflektor auf seiner der Umgebung zugewandten Seite eine Streustruktur auf. Dabei ist der Ring-Reflektor auf seiner zum inneren Leuchtenkörper gerichteten Seite als außenfacettiertes, transparentes Kunststoffteil mit verspiegelter Rückseite ausgeführt. Als bevorzugter Werkstoff wird der Reflektor aus Acrylglas hergestellt. Das Außengehäuse des Ring-Reflektors besteht aus Metall oder Kunststoff, vorzugsweise aus Polyurethan. Vorzugsweise ist die reflektierende Schicht auf die Rückseite des transparenten Kunststoffteils aufgedampft oder gesputtert.

[0018] Das Außengehäuse bewirkt, dass der Ring-Reflektor unempfindlich gegen stoßartige Belastungen von außen ist und somit die rückseitige Verspiegelung vor Beschädigung geschützt wird; der transparente Kunststoff schützt die rückseitige Verspiegelung vor Beschädigung durch mechanische Beanspruchung und chemischen Angriff durch aggressive Medien. Auf diese Weise kann vorteilhafterweise auf eine zusätzliche Schutzscheibe, welche für eine Beeinträchtigung der Transmission und somit für Lichtverlust sorgen würde, verzichtet werden. Der Leuchtenkörper weist somit ein verhältnismäßig geringes Gewicht auf.

[0019] Im folgenden ist der Gegenstand der Erfindung anhand der Figuren 1, 1b, 2 und 3 näher erläutert.

[0020] Figur 1a zeigt in perspektivischer Darstellung eine erfindungsgemäße Operationsleuchte, während Figur 1b die Leuchte mit Ring-Reflektor schematisch in einer Draufsicht darstellt.

[0021] Figur 2 zeigt schematisch einen Teil-Schnitt in radialer Richtung durch den Ring-Reflektor, wobei die reflektierende Schicht und das Außengehäuse des Ring-Reflektors sowie der innere Leuchtenkörper erkennbar sind.

[0022] Figur 3 zeigt in einer schematischen Darstellung einen Längsschnitt der Lampeneinheit mit innerem

Leuchtengehäuse und Handgriff zur Leuchtenpositionierung.

[0023] Gemäß Figur 1a ist das mit innerem Leuchtenkörper 6, äußeren Reflektor 9 und Verbindungssteg 3 versehene Leuchtengehäuse 1 über eine Achsanbindung 2 im Bereich des Verbindungssteges 3 mit einem Halterungsbügel 4 gelenkig verbunden, welcher an einer stationären Halterung, insbesondere üblichen Deckenhalterung für Operationsleuchten befestigt ist. Der Halterungsbügel 4 ermöglicht eine kardanische Verstellung des Leuchtengehäuses, um eine optimale Positionierung für die Beleuchtung im Operationsfeld am Patienten zu erzielen.

[0024] Mit dem Verbindungssteg 3 ist der innere Leuchtenkörper 6 verbunden, welcher eine hier symbolisch dargestellte Entladungslampe 7 aufweist, die von einer axial symmetrischen Linsenanordnung 8 zur Bündelung des aus der Entladungslampe tretenden Lichts umgeben ist; das Licht wird dabei im Bereich der Ebene des den inneren Leuchtenkörper 6 ring- bzw. polygonartig umgebenden Reflektors, der auch als äußerer Ring-Reflektor 9 bezeichnet ist, nach außen gerichtet.

[0025] Figur 1b zeigt in einer Draufsicht von oben den inneren Leuchtenkörper 6 mit dem ihn in radialer Richtung umgebenden äußeren Ring-Reflektor 9, wobei beide Teile durch den Verbindungssteg 3 zusammengehalten werden. Zwischen dem inneren Leuchtenkörper 6 und dem Ring-Reflektor 9 ist mit Ausnahme des durch den Verbindungssteg 3 abgedeckten Bereiches jeweils ein Sektor einer konzentrischen Öffnung 11, 12 erkennbar, wodurch ein ungehinderter Durchtritt der Luftströmung möglich ist, so dass eine laminare Strömung der Klima-Decke nicht gestört wird. Somit wird verhindert, dass irgendwelche Verunreinigungen aus der Umgebung in den eigentlichen Bereich des Operationsfeldes gelangen. Dies wird noch dadurch unterstützt, dass das Gehäuse des äußeren Reflektors 9 beim Betrieb der Leuchte kalt bleibt.

[0026] Der Ring-Reflektor 9 weist gemäß Figur 2 auf seiner zum inneren Leuchtenkörper 6 gerichteten Seite eine geschlossene transparente Fläche auf, auf deren Rückseite eine reflektierende Schicht 17 aufgebracht ist. Die reflektierende Fläche ist auf ihrer Oberfläche glatt ausgebildet, während sie außen, d.h. auf der dem inneren Leuchtenkörper zugewandten Seite eine Streustruktur 18 aufweist. Die Streustruktur hat den besonderen Vorteil, dass sie die Oberfläche unempfindlich gegen Verkratzen macht und für eine gleichmäßige Lichtverteilung im Feld sorgt.

[0027] Die reflektierende Schicht 17 ist dabei durch ein Ringgehäuse 23 geschützt, welches auf seiner nach außen gerichteten Seite 24 aus Kunststoff besteht. Dabei erweist es sich als vorteilhaft, dass sowohl der innere Leuchtenkörper 6 des Ringgehäuses, als auch der Ring-Reflektor 9 eine glatte bzw. schwach strukturierte Außenoberfläche aufweisen, so dass sie zusammen mit Verbindungssteg 3 auf einfache Weise gereinigt werden können, wie es auch für medizinische Anwendungen er-

forderlich ist. Die Längsachse des Leuchtenkörpers ist mit Bezugszeichen 21 bezeichnet.

Der innere Leuchtenkörper weist im unteren Bereich einen Handgriff 15 zur optimalen Positionierung der Operationsleuchte im Hinblick auf das Operationsfeld auf.

[0028] Vorteilhafterweise kann auf eine zusätzliche Schutzscheibe zur Abdeckung des Ring-Reflektors, die gleichzeitig einen Intensitätsverlust infolge Dämpfung bedeuten würde, verzichtet werden. Hieraus resultiert wiederum ein geringeres Gewicht des Leuchtenkörpers.

[0029] Anhand der in Figur 3 im Längsschnitt dargestellten Lampeneinheit ist erkennbar, dass sich ein für die Inbetriebnahme der Entladungslampe erforderliches Zündgerät 16 im Bereich zwischen Handgriff 15 zur Verstellung der Leuchte und einer ersten Fassung 19 für die Entladungslampe 7, bzw. alternativ oberhalb einer zweiten Fassung 22 der Entladungslampe 7 in Position 20 befindet; die Entladungslampe 7 wird zusätzlich durch eine entlang der Leuchtenachse 21 angeordnete zweite Fassung 22 gehalten, wobei die Kontaktierung über erste und zweite Fassung eine ausreichend hohe Zündspannung zulässt, ohne dass irgendwelche Spannungsüberschläge auftreten können. Die aus der Entladungslampe 7 austretende Strahlung wird durch die Bündelung in radialer Richtung zum äußeren Ring-Reflektor (hier nicht dargestellt) gerichtet, so dass auf den reflektierenden Bereich des Ring-Reflektors eine Strahlung hoher Intensität trifft, welche anschließend entlang der Richtung der Leuchtenachse 21 konvergiert und somit das Beleuchtungsfeld am Patienten ausleuchtet.

[0030] Hieraus ergibt sich der Vorteil, dass die Stromversorgung der Entladungslampe mit ihrem Hochspannungsteil und das Zündgerät bei Lampenwechsel nicht getrennt werden müssen. Eine eventuelle Trennung bei Instandsetzungsarbeiten kann auf der Primärseite eines Hochspannungs-Transformators erfolgen.

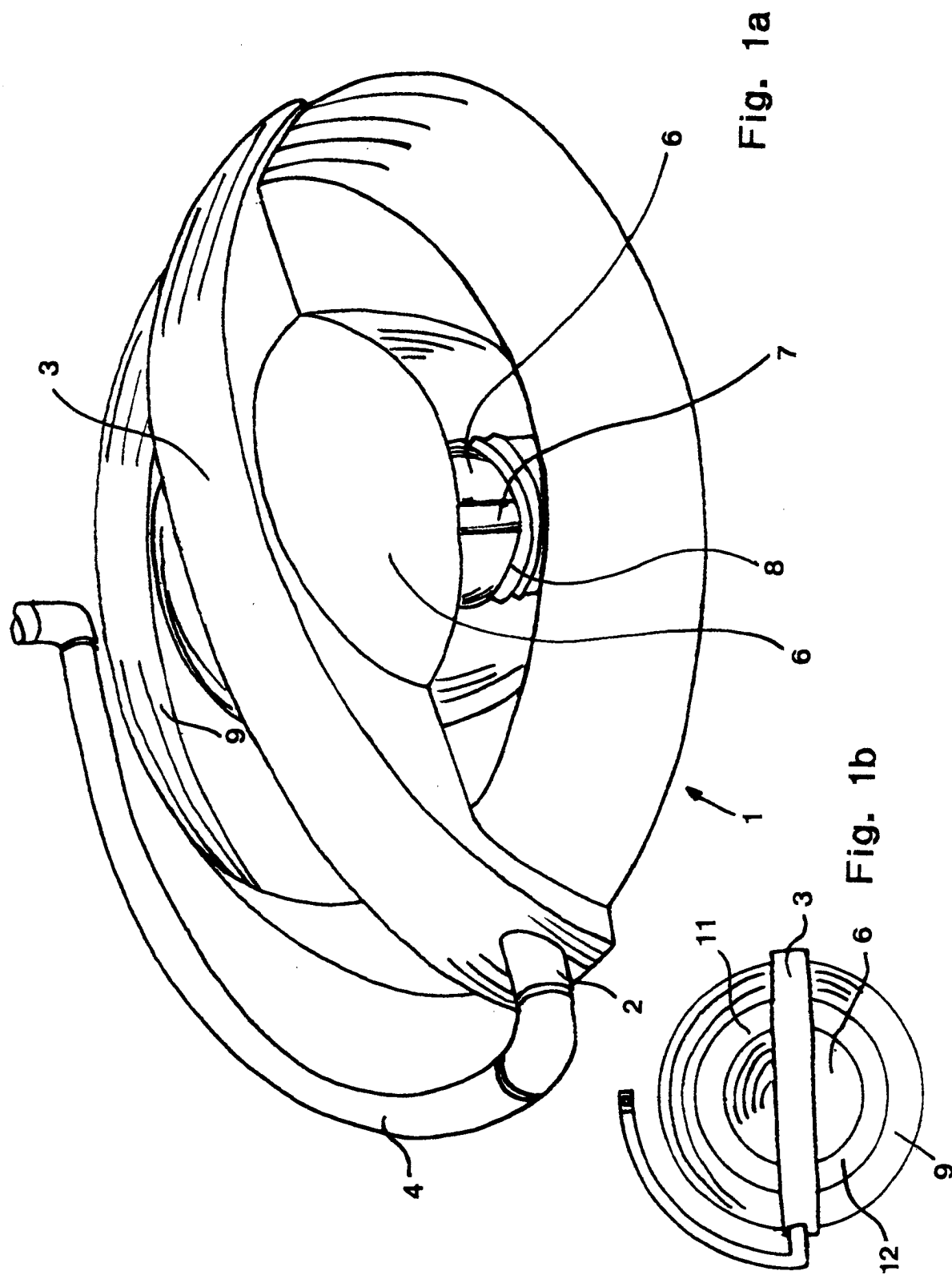
[0031] Die als Reservelampe 10 vorgesehene Halogenglühlampe ist in unmittelbarer Nähe seitlich zur Entladungslampe 7 angeordnet, so dass der Strahlengang ihres austretenden Lichts im wesentlichen dem der Entladungslampe 7 entspricht.

Patentansprüche

1. Operationsleuchte mit einem inneren Leuchtenkörper, der wenigstens eine Lampe und einen inneren Reflektor in einem Gehäuse aufweist, wobei der Leuchtenkörper wenigstens teilweise von einem äußeren ringartigen Gehäuse mit einem ring- oder polygonartig ausgebildeten Reflektor zur konvergierenden Umlenkung von aus dem Leuchtenkörper austretendem Licht in ein Beleuchtungsfeld umgeben ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Reflektor (9) auf seiner zum inneren Leuchtenkörper (6) gerichteten Seite eine transparente

Fläche aufweist, deren Rückseite an eine reflektierende Schicht angrenzt.

2. Operationsleuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die reflektierende Schicht auf die Rückseite der transparenten Fläche aufgebracht ist.
3. Operationsleuchte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Lampe für Normalbetrieb eine Entladungslampe eingesetzt ist.
4. Operationsleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der innere Leuchtenkörper (6) und der äußere Reflektor (9) durch einen Verbindungssteg (3) zusammengehalten werden, welcher mit einem Bügel (4) zur Befestigung an einer stationären Halterung gelenkig verbunden ist.
5. Operationsleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der innere Leuchtenkörper (6) eine zusätzliche Lichtquelle als Reserve-Lampe (10) aufweist, deren Strahlung wenigstens zum Teil über die vorhandene optische Anordnung zur Bündelung des aus der Entladungslampe austretenden Lichts geführt wird.
6. Operationsleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring-Reflektor (9) auf seiner zum inneren Leuchtenkörper (6) gerichteten Seite eine Streustruktur (18) aufweist.
7. Operationsleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streustruktur auf der transparenten Fläche des Ring-Reflektors (9) angeordnet ist.
8. Operationsleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Vorschaltgerät zum Betrieb der Lampe im Verbindungssteg (3) außerhalb des inneren Leuchtenkörpers (6) angeordnet ist.
9. Operationsleuchte nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zündgerät zum Starten der Entladungslampe direkt oberhalb oder unterhalb der Lampe angeordnet ist.
10. Operationsleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ring-Reflektor (9) wenigstens zwei Segmente aufweist.



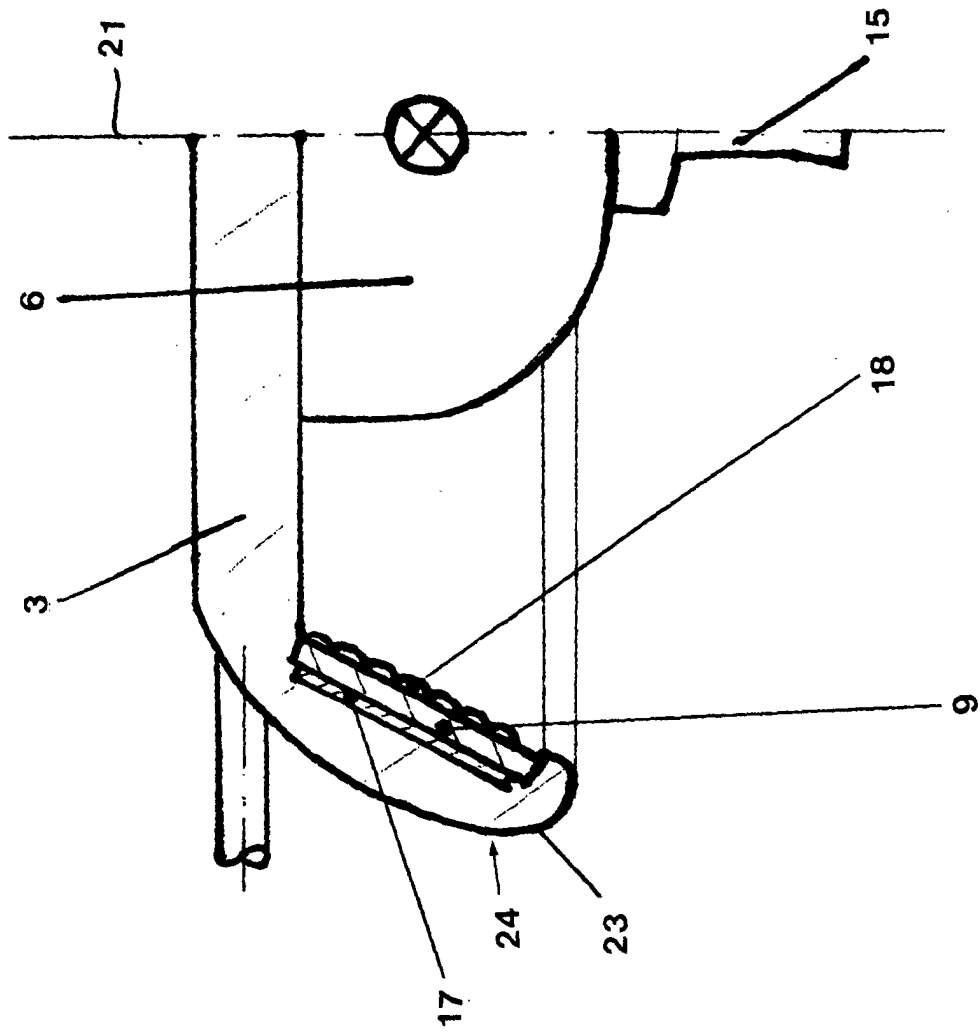


Fig. 2

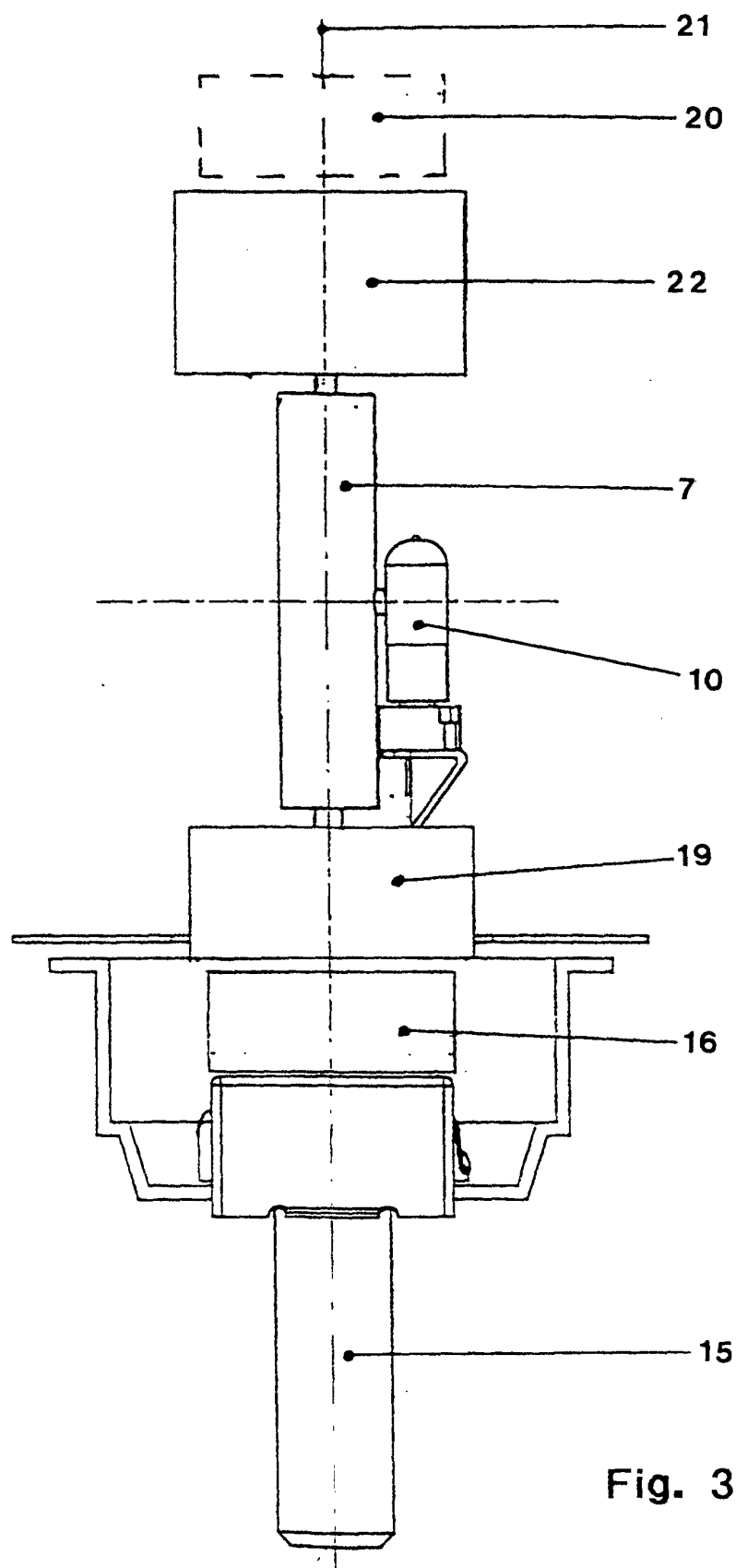


Fig. 3