

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 134 481 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.08.2005 Patentblatt 2005/35

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

(21) Anmeldenummer: **01101226.7**

(22) Anmeldetag: **19.01.2001**

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

Operating lamp comprising a lighting fitting having a discharge lamp

Lampe scialytique avec une armature lumineuse comprenant une lampe à décharge

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.09.2001 Patentblatt 2001/38

(73) Patentinhaber: **MAQUET GmbH & Co. KG**
76437 Rastatt (DE)

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

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

(74) Vertreter:
Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron
Mauerkircherstrasse 31
81679 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 802 368 **DE-A- 2 327 415**
DE-A- 3 405 739 **DE-A- 3 432 745**
DE-A- 4 140 325 **DE-U- 29 906 721**

EP 1 134 481 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine 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 ring- oder polygonartig ausgebildeten Reflektor zur konvergierenden Umlenkung von aus dem Leuchtenkörper austretendem Licht in ein Beleuchtungsfeld umgeben ist. Eine solche Operationsleuchte ist aus der DE 41 40 325 A1 bekannt.

[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-
 5 umgebung und mit einer kreisförmig die Lichtquelle als Mittelpunkt in dieser Lichtebe-
 10 umgebung umgebenen Vielzahl von Reflektoren versehen, wobei die Reflektoren in einer Ringanordnung gehalten werden und das aus der Lichtebe-
 15 umgebung auf sie zufallende Licht so umlenken, dass es unterhalb des Reflektorrings auf eine Kreisfläche konvergiert; dabei ist zwischen der Stufenlinsenanordnung und dem Reflektoring eine Linsenanordnung vorgesehen, die kreisförmig aneinander gereiht eine Viel-
 20 zahl von sich senkrecht zur Lichtebe-
 25 umgebung 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 Reflektoring 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; dadurch 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 Umgebung 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 und dass der innere Leuchtenkörper und der äußere Reflektor durch einen Verbindungssteg zusammengehalten werden, welcher mit einem Bügel zur Befestigung an einer stationären Halterung gelenkig verbunden ist.

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

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands der Erfindung gemäß Anspruch 1 sind in den Ansprüchen 2 bis 9 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.

[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.

[0012] Vorteilhafterweise wird 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 im Bereich von 50 bis 150 mm (vorzugsweise 100 mm) 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.

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

[0014] Der Verbindungssteg zwischen dem inneren Leuchtenkörper und dem äußeren Ring-Reflektor sorgt für eine thermische Entkoppelung zwischen beiden und stellt gleichzeitig den Raum zur Aufnahme der Achs-
 40 anbindung für eine stationäre Halterung, insbesondere für eine Deckenhalterung und den Bauraum für Elektronikkomponenten zur Verfügung; 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 Verbin-

dungssteg 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 1a, 1b, 2 und 3 näher erläutert.

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

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.

Figur 3 zeigt in einer schematischen Darstellung einen Längsschnitt der Lampeneinheit mit innerem Leuchtengehäuse und Handgriff zur Leuchtenpositionierung.

[0020] Gemäß Figur 1a ist das mit innerem Leuchten-

körper 6, äußeren Reflektor 9 und Verbindungssteg 3 versehene Leuchtengehäuse 1 über eine Achsanbindung 2 im Bereich des Verbindungssteiges 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.

[0021] 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 inneren Leuchtenkörper 6 ring- bzw. polygonartig umgebenden Reflektors, der auch als äußerer Ring-Reflektor 9 bezeichnet ist, nach außen gerichtet.

[0022] 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 zusammen gehalten 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.

[0023] 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.

[0024] 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 erforderlich ist. Die Längsachse des Leuchtenkörpers ist mit Bezugszeichen 21 bezeichnet.

Der innere Leuchtenkörper weist im unteren Bereich ei-

nen Handgriff 15 zur optimalen Positionierung der Operationsleuchte im Hinblick auf das Operationsfeld auf.

[0025] 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.

[0026] 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 das 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.

[0027] 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.

[0028] 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 und dass der innere Leuchtenkörper (6) und der äußere Reflektor (9) durch ei-

nen Verbindungssteg (3) zusammengehalten werden, welcher mit einem Bügel (4) zur Befestigung an einer stationären Halterung gelenkig verbunden ist.

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) 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.
5. Operationsleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring-Reflektor (9) auf seiner zum inneren Leuchtenkörper (6) gerichteten Seite eine Streustruktur (18) aufweist.
6. Operationsleuchte nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streustruktur auf der transparenten Fläche des Ring-Reflektors (9) angeordnet ist.
7. Operationsleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Vorschaltgerät zum Betrieb der Lampe im Verbindungssteg (3) außerhalb des inneren Leuchtenkörpers (6) angeordnet ist.
8. Operationsleuchte nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zündgerät zum Starten der Entladungslampe direkt oberhalb oder unterhalb der Lampe angeordnet ist.
9. Operationsleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ring-Reflektor (9) wenigstens zwei Segmente aufweist.

Claims

1. Operating lighting device with an inner lighting device body, which has at least a lamp and an inner reflector in a housing, wherein the lighting device body is at least partially surrounded by an outer annular housing with an annularly or polygonally configured reflector for convergent deflection of light emitted from the lighting device body into an illum-

nation field, **characterised in that** the outer reflector (9), on its side directed toward the inner lighting device body (6), has a transparent face, the rear side of which adjoins a reflective layer and **in that** the inner lighting device body (6) and the outer reflector (9) are held together by a connecting web (3), which is connected in an articulated manner to a bracket (4) for fastening to a stationary holder.

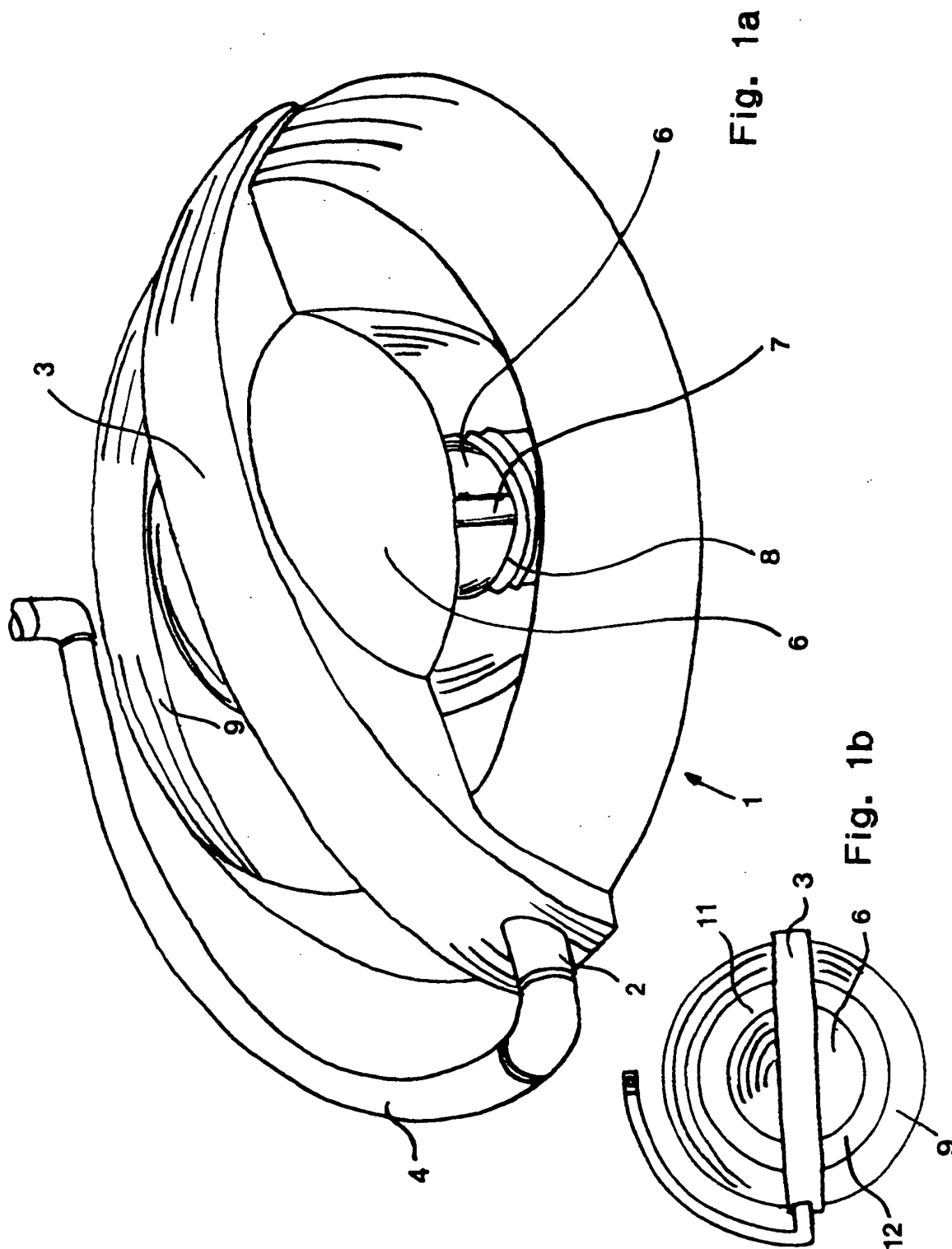
2. Operating lighting device according to claim 1, **characterised in that** the reflective layer is applied to the rear side of the transparent face.
3. Operating lighting device according to claim 1 or 2, **characterised in that** a discharge lamp is used as the lamp for normal operation.
4. Operating lighting device according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the inner lighting device body (6) has an additional light source as a reserve lamp (10), the radiation of which is guided at least partially via the optical arrangement present for focusing the light emitted from the discharge lamp.
5. Operating lighting device according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the ring reflector (9) has a diffusing structure (18) on its side directed toward the inner lighting device body (6).
6. Operating lighting device according to claim 5, **characterised in that** the diffusing structure is arranged on the transparent face of the ring reflector (9).
7. Operating lighting device according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** a ballast for operating the lamp is arranged in the connecting web (3) outside the inner lighting device body (6).
8. Operating lighting device according to any one of claims 3 to 7, **characterised in that** an ignition apparatus for starting the discharge lamp is arranged directly above or below the lamp.
9. Operating lighting device according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the ring reflector (9) has at least two segments.

Revendications

1. Lampe scialytique avec une armature lumineuse interne, comportant au moins une lampe et un réflecteur interne dans un boîtier, l'armature lumineuse étant entourée au moins partiellement d'un boîtier externe de forme annulaire, avec un réflecteur conçu sous forme annulaire ou polygonale, pour le cou-

dage convergent de lumière émergeant de l'armature lumineuse dans une zone d'éclairage, **caractérisée en ce que** sur sa face dirigée vers l'armature lumineuse interne (6), le réflecteur externe (9) comporte une surface transparente, dont la face arrière est adjacente à une couche réfléchissante et **en ce que** l'armature lumineuse interne (6) et le réflecteur externe (9) sont maintenus ensemble par une barrette de liaison (3), qui est reliée de façon articulée à un étrier (4) pour la fixation sur une attache stationnaire.

2. Lampe scialytique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la couche réfléchissante est appliquée sur la face arrière de la surface transparente.
3. Lampe scialytique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'on** utilise en tant que lampe pour l'exploitation normale une lampe à décharge.
4. Lampe scialytique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'armature lumineuse interne (6) comporte une source lumineuse supplémentaire en tant que lampe de réserve (10), dont le rayonnement est guidé au moins partiellement sur l'agencement optique présent pour la focalisation de la lumière émergeant de la lampe à décharge.
5. Lampe scialytique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** sur sa face dirigée vers l'armature lumineuse interne (6), le réflecteur annulaire (9) comporte une structure de dispersion (18).
6. Lampe scialytique selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la structure de dispersion est disposée sur la surface transparente du réflecteur annulaire (9).
7. Lampe scialytique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce qu'un** appareil monté en amont pour exploiter la lampe dans la barrette de liaison (3) est disposé à l'extérieur de l'armature lumineuse interne (6).
8. Lampe scialytique selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, **caractérisée en ce qu'un** appareil d'allumage pour démarrer la lampe à décharge est disposé directement au dessus ou en dessous de la lampe.
9. Lampe scialytique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le réflecteur annulaire (9) comporte au moins deux segments.



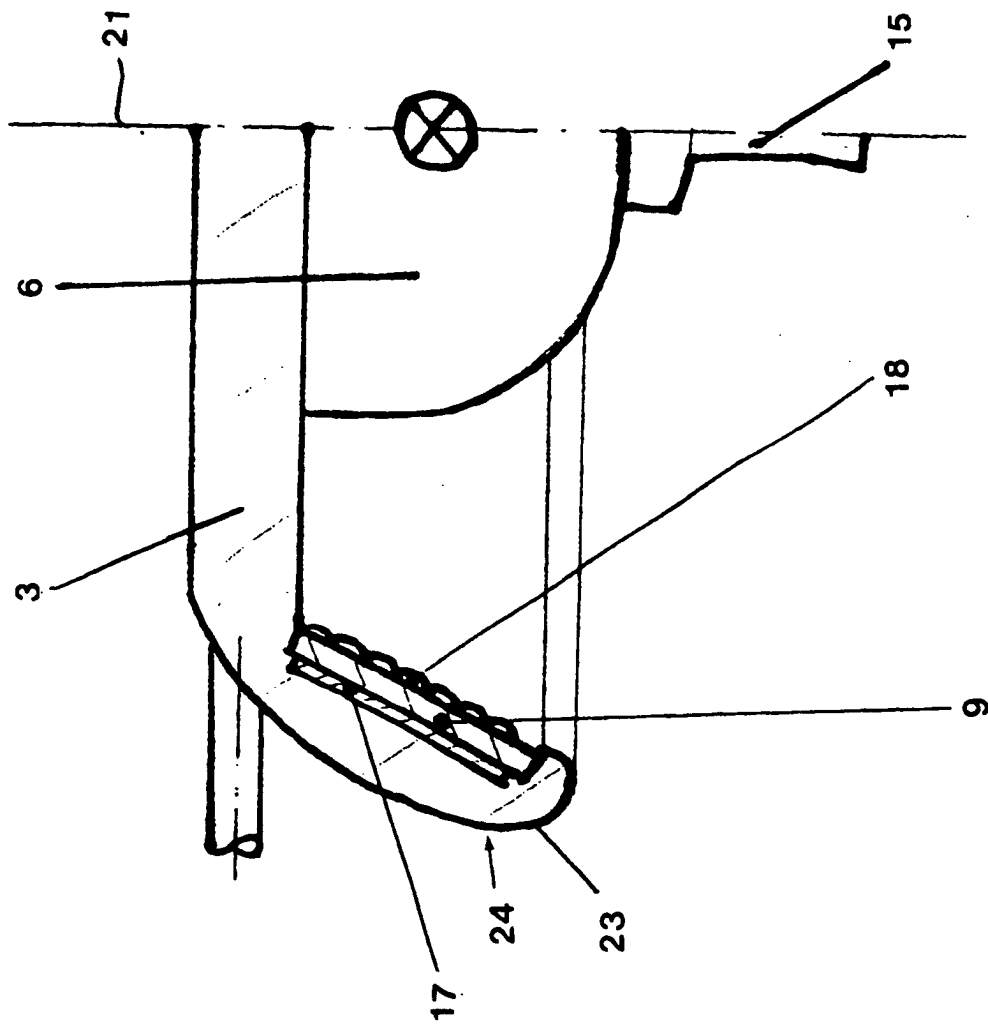


Fig. 2

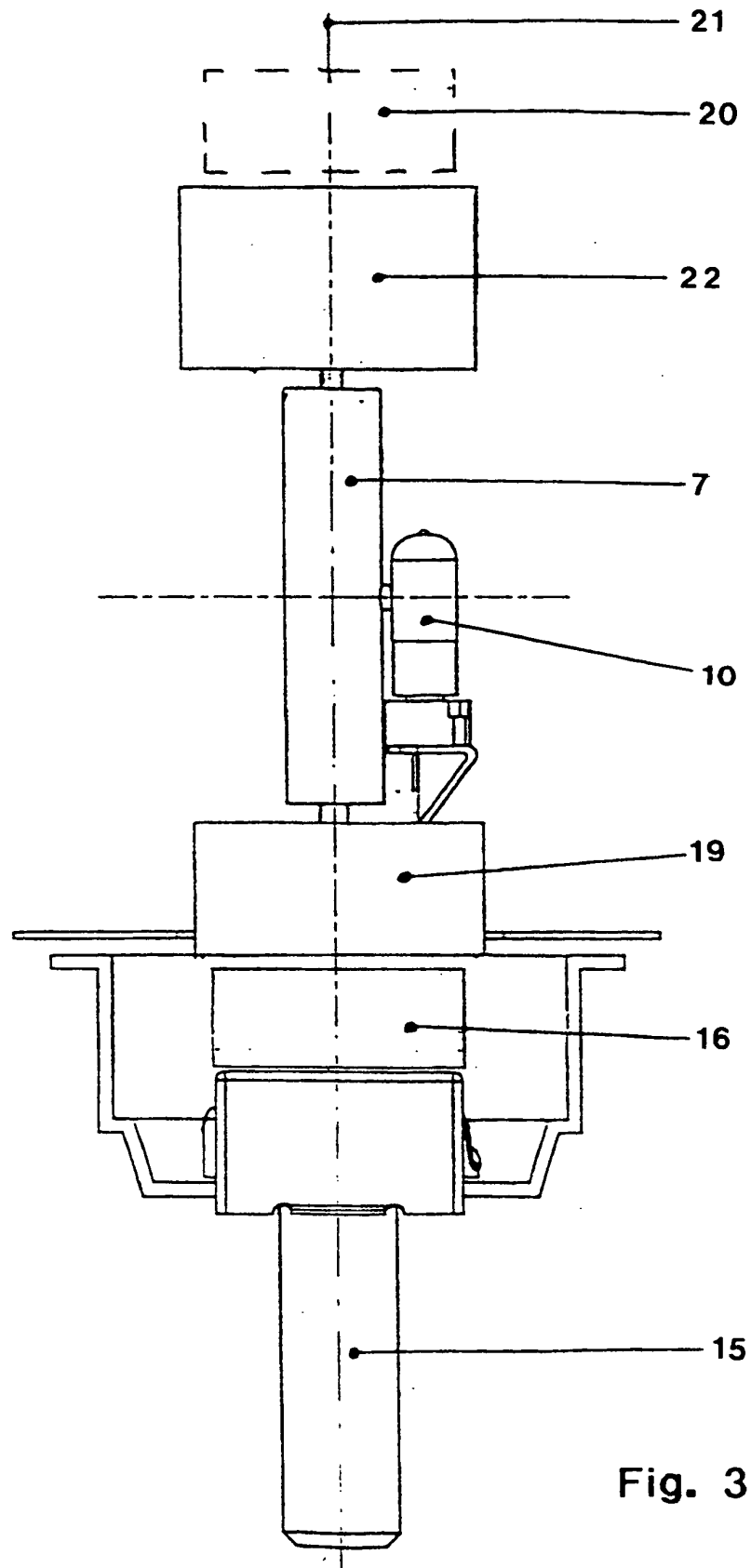


Fig. 3