



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 103 761 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.05.2001 Patentblatt 2001/22

(51) Int Cl.7: **F21V 19/04**
// F21W131:205

(21) Anmeldenummer: **00123843.5**

(22) Anmeldetag: **02.11.2000**

(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

(72) Erfinder:
• **Wasow, Sören**
63579 Freigericht (DE)
• **Maier, Stefan**
64331 Weiterstadt (DE)

(30) Priorität: **23.11.1999 DE 19956337**

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

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

(54) **Leuchte, insbesondere Operationsleuchte, mit wenigstens zwei Lampen**

(57) Um eine hohe Ausfallsicherheit bei Leuchten für medizinische Anwendungen, insbesondere Operationsleuchten, zu erzielen, werden zwei elektrische Lampen (5,7) in jeweils einen als Ellipsoid ausgebildeten Hohlspiegel als Teil eines Reflektors (1) eingesetzt, wobei die beiden Hohlspiegel (2,3) Brennpunkte (6,8) aufweisen, die entlang einer optischen Achse (4) zueinander ausgerichtet sind. Der für die Funktion einer Hauptleuchte vorgesehene Hohlspiegel (3) ist als Ringreflektor ausgebildet, während der für die Reserveleuchtenfunktion vorgesehene Hohlspiegel (2) den Reflektor (1) auf der zur Lichtaustrittsrichtung abgewandten Seite abschließt. Somit bleibt bei einem Wechsel vom Hauptleuchten-Betrieb zum Reserveleuchten-Betrieb das beleuchtete Feld (14) in seiner Größe wenigstens näherungsweise erhalten und der Ort ändert sich nicht (X,Y-Richtung).

Die Hauptleuchte weist entweder eine Entladungslampe oder eine Halogen-Glühlampe auf, während die Reservelampenfunktion stets von einer Halogen-Glühlampe wahrgenommen wird.

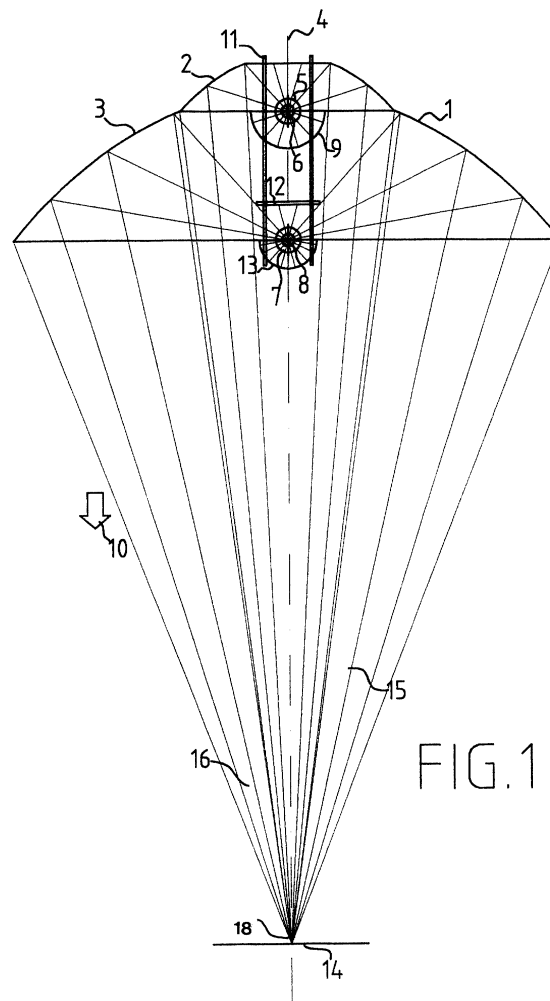


FIG. 1

EP 1 103 761 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchte, insbesondere Operationsleuchte, mit wenigstens zwei elektrischen Lampen, die im Brennpunkt wenigstens eines als Reflektor dienenden Hohlspiegels positionierbar sind.

[0002] Aus dem deutschen Gebrauchsmuster G 93 11 156.8 ist eine Einrichtung zum wechselseitigen Positionieren von wenigstens zwei Lampen in einer vorher bestimmbaren Stellung, insbesondere in einem Brennpunkt einer Hohlspiegel aufweisenden Leuchte bekannt, wobei die Lampen auf einer einen bistabilen mechanischen Lagespeicher aufweisenden Vorrichtung angeordnet sind. Die Vorrichtung ist in Abhängigkeit des Eintritts eines Signals (Lampenausfall) selbsttätig verstellbar; dabei wird eine erste Lampe aus dem Brennpunkt herausgebracht und eine zweite Lampe in den Brennpunkt hinein bewegt, wobei der Vorrichtung eine die Verstellung bewirkende Schaltungsanordnung zugeordnet ist.

[0003] Auch wenn hier bei Ausfall einer ersten Lampe als Hauptlampe eine gleichmäßig starke weitere Ausleuchtung ohne seitlichen Versatz des Lichtkegels durch eine zweite Lampe als Reserve-lampe möglich ist, erfordert die Umschaltung ein Steuersignal, welches aufgrund des Kippmechanismus erst mit einer gewissen Verzögerung zu einer Umstellung auf die Reservelampe führt. Hieraus ergibt sich eine zumindestens zeitlich geringe Verzögerung bei einer eventuellen Operation, die nach Möglichkeit vermieden werden sollte (Wirkung der Narkose läßt nach). Hinzu kommt ein möglicher Verschleiß durch natürliche Bewegung, woraus eine ständige Überprüfung auch der Positionierungsmechanik erforderlich ist.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Leuchte mit hoher Ausfallsicherheit anzugeben, bei der eine Umschaltung bei einem Lampendefekt praktisch ohne zeitliche Verzögerung und ohne wesentliche Änderung des Beleuchtungsfeldes möglich ist; darüberhinaus soll es auch möglich sein, eine erhöhte Lichtstärke durch Einsatz von zwei parallel betriebenen Lampen zu erhalten.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß wenigstens zwei Hohlspiegel entlang einer gemeinsamen optischen Achse mit gemeinsamer Lichtaustrittsrichtung angeordnet sind, von denen wenigstens einer als Ring-Reflektor ausgebildet ist, wobei die Hohlspiegel auf der optischen Achse im Abstand zueinander angeordnete Brennpunkte besitzen, in denen jeweils eine Lampe als Leuchtmittel angeordnet ist.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 12 angegeben.

[0007] Als vorteilhaft erweist sich neben einer raschen Umschaltung (kurze Umschaltzeit) eine verhältnismäßig geringe Anfälligkeit gegen Verschleißerscheinungen; weiterhin tritt keine Schädigung des Leuchtmittels durch eine spontane Bewegung auf. So kann bei einem langfristigen Einsatz mit geringen Kosten gerech-

net werden, da hier keinerlei mechanischer Verschleiß auftritt.

[0008] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Hohlspiegel im wesentlichen axial-symmetrisch ausgebildet.

[0009] Vorteilhafterweise bilden wenigstens zwei Hohlspiegel einen gemeinsamen Reflektor, wobei wenigstens ein als Ringreflektor ausgebildeter Hohlspiegel eine zentrale Öffnung aufweist, die durch wenigstens einen darin konzentrisch angeordneten Hohlspiegel geschlossen ist. Als besonders vorteilhaft erweist sich der Einsatz eines einstückigen Reflektors. Vorzugsweise sind beide Hohlspiegel des gemeinsamen Reflektors jeweils als Teil eines Ellipsoiden ausgebildet, bei dem in einem ersten Brennpunkt jeweils eine Lampe als Leuchtmittel eingesetzt ist. Der jeweils zweite Brennpunkt der als Teil-Ellipsoiden ausgebildeten Hohlspiegel befindet sich wenigstens annähernd im Bereich des Beleuchtungsfeldes. Die in jeweils unterschiedlichen Brennpunkten befindlichen Lampen sind jeweils einzeln und unabhängig (d.h. voneinander getrennt) schaltbar.

[0010] Vorzugsweise sind beide Lampen in Richtung des Lichtaustritts gesehen jeweils mit einem konkaven Gegenreflektor versehen, der die entlang der optischen Achse frontal austretende Strahlung hinter die Glühwendel in Richtung des jeweiligen Hohlspiegels reflektiert. Als vorteilhaft erweist sich dabei, dass keine direkte Wärme-Strahlung auf das beleuchtete Feld- z.B. Operationswunde des Patienten - trifft.

[0011] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die reflektierende Fläche der als Gegenreflektoren dienenden Hohlspiegel als Teil einer Kugel ausgebildet. Die reflektierende Fläche des Hohlspiegels für die Reservelampe kann auch als Teil eines Paraboloiden ausgebildet sein.

[0012] Der gemeinsame Reflektor weist vorzugsweise eine facettierte Oberfläche für beide Hohlspiegel auf.

[0013] Weiterhin ist die reflektierende Oberfläche mit einer Interferenzschicht versehen, wodurch Wärmestrahlung in den rückwärtigen Teil des Reflektors bzw. eines ihn auf der Rückseite abdeckenden Gehäuses (d.h. aus dem eigentlichen Beleuchtungsfeld) abgeführt wird.

[0014] Die als Hauptleuchte dienende erste Lampe ist auf einer entlang der Reflektorachse verschiebbar angeordneten Halterung so angeordnet, daß ihre Strahlung in Richtung des Hohlspiegels für die Reservelampe durch eine Abdeckscheibe zwischen beiden Lampen blockiert wird.

[0015] Als Hauptleuchte wird vorzugsweise eine Halogenlampe eingesetzt, es ist jedoch auch möglich, eine Entladungslampe zu verwenden; die als Reserveleuchte dienende zweite Lampe ist stets als Glühlampe bzw. Halogenlampe ausgebildet, die direkt aus dem mit Notbetriebsfunktion gesicherten Niederspannungs-Versorgungsnetz (24V-Netz) für Operationsräume gespeist werden kann.

[0016] Aufgrund der Anordnung von Hauptlampe und

Reservelampe tritt beim Umschaltvorgang keine schlagartige Änderung des Beleuchtungsfeldes auf, wie es bei einer exzentrischen Anordnung der Reservelampe zu erwarten ist.

[0017] Der Umschaltvorgang wird durch einen vom Strom der Hauptlampe durchflossenen Sensor ausgelöst, welcher bei Stromunterbrechung den Umschaltvorgang durch Ansteuerung eines steuerbaren Schalters - vorzugsweise eines Relais - bewirkt. Als Sensor wird vorzugsweise ein Hall-Generator eingesetzt.

[0018] Im folgenden ist der Gegenstand der Erfindung anhand der Figuren 1, 2a und 2b näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine Leuchte, bei der zwei Lampen als Leuchtmittel gleichzeitig brennen.

Figur 2a zeigt zunächst einen Betrieb einer unteren ersten Lampe als Hauptlampe und

Figur 2b zeigt den sich daran anschließenden Betrieb einer oberen zweiten Lampe als Reservelampe.

[0019] Gemäß Figur 1 besteht der Reflektor 1 aus zwei miteinander fest verbundenen Hohlspiegeln 2, 3, als Teil-Ellipsoide, welche entlang einer optischen Achse 4 axialsymmetrisch und mit gleichsinniger Lichtaustrittsrichtung entsprechend Pfeil 10 angeordnet sind. Der Reflektor wird als Rohling vorzugsweise durch Drücken aus Aluminium-Blech hergestellt, dessen zur Reflexion vorgesehene Oberfläche eine Facettierung (einzelne Segmente) erhält. Die zur Reflexion vorgesehene Oberfläche ist - zwecks Ausbringen von Wärmestrahlung über den rückwärtigen Teil des Reflektors - mit einer Interferenzfilter-Schicht versehen. Im Brennpunkt 6 des oberen Hohlspiegels 2 befindet sich die als Reserve-Beleuchtung dienende Lampe 5, während im Brennpunkt 8 des unteren ringförmigen Hohlspiegels 3 Lampe 7 positioniert ist. Lampe 7 dient dabei als Hauptleuchte, wobei eine eventuelle Strahlung in den oberen Hohlspiegel durch eine zwischen beiden Lampen 5, 7 angeordnete Abdeckscheibe 12 in der gemeinsamen, verschiebbaren Halterung 11 beider Lampen verhindert wird. Beide Lampen 5, 7 weisen jeweils einen auf der optischen Achse 4 in Austrittsrichtung gemäß Pfeil 10 angeordneten konkaven Gegenreflektor 9, 13 in Form einer Teil-Hohlkugel auf, wodurch eine direkte Bestrahlung - d.h. auch Wärmestrahlung - auf das Beleuchtungsfeld verhindert wird. In einer bevorzugten Ausführungsform sind beide Hohlspiegel 2 und 3 als Teil-Ellipsoide ausgebildet. Gemäß Figur 1 ist es auch möglich, beide Lampen gleichzeitig mit Strom zu versorgen, so daß entlang der optischen Achse 4 in Richtung des Pfeils 10 aus beiden Hohlspiegeln 2, 3 des Reflektors Licht austritt. Somit ist es möglich, eine erhöhte Beleuchtungs-Intensität im Beleuchtungsfeld zu erhalten.

[0020] Der Strahlenverlauf nach Figur 1 zeigt, dass mit beiden Hohlspiegeln 2, 3, die als Teil-Ellipsoide ihren

jeweils zweiten Brennpunkt 18 im Zentrum des Beleuchtungsfeldes 14 aufweisen, eine unterschiedliche Tiefenausleuchtung möglich ist; dabei ist nur der Hauptstrahlengang mittels Strahlen 15, 16 von der jeweiligen Mitte der Lampen schematisch dargestellt. Die Feldgröße ergibt sich aus der natürlichen Ausdehnung der Lichtquellen und der verwendeten Streustrukturen, hier vorzugsweise durch Facettierung des Reflektors. Die Größe des Beleuchtungsfeldes 14 ist für beide Reflektorsysteme annähernd gleich.

[0021] Anhand Figur 2a ist erkennbar, daß hier - im Gegensatz zu Figur 1 - nur die als Hauptleuchte vorgesehene Lampe 7 im Brennpunkt 8 in Betrieb ist, während die andere Lampe 5 (Reserveleuchte) abgeschaltet ist. Die über den ringförmigen großen Hohlspiegel 3 als Teil des Reflektors 1 geführte Austritts-Strahlung 15 wird im zweiten Brennpunkt 18 in der Ebene des Beleuchtungsfeldes 14 konzentriert, so dass dort auch eine gute Tiefenausleuchtung der Operations-Wunde möglich ist. Die von Lampe 7 frontal in Richtung des Pfeils 10 austretende Strahlung wird durch den in Form einer Teil-Hohlkugel ausgebildeten Gegenreflektor 13 zum Hohlspiegel 3 reflektiert, wobei trotz einer verhältnismäßig kleinen Reflektorfläche eine hohe Effektivität erzielt werden kann.

[0022] Bei Ausfall von Lampe 7 wird mit Hilfe eines Stromsensors und ansteuerbaren Schalters bzw. Relais gemäß Figur 2b auf Lampe 5 im Brennpunkt 6 umgeschaltet, wobei sich aufgrund der entlang der optischen Achse 4 axial-symmetrisch angeordneten Hohlspiegel des Reflektors die Beleuchtungsintensität und Strahlungsrichtung praktisch nicht ändern, da beide Hohlspiegel 2 und 3 entlang der Abstrahl-Richtung gemäß Pfeil 10 näherungsweise ein gleiches Abstrahlverhalten haben; auch beim Betrieb der Reserve-Lampe 5 wird die in Richtung 10 frontal austretende Strahlung über Gegenreflektor 9 zum Hohlspiegel 2 geführt, so dass auch im Reservelampenbetrieb trotz eines verhältnismäßig kleinflächigen Hohlspiegels 2 ein hohes Reflexionsvermögen erzielt wird. Die aus Hohlspiegel 2 austretende Strahlung 16 wird ebenfalls im zweiten Brennpunkt 18 des Beleuchtungsfeldes 14 konzentriert.

[0023] Für die Reservelampen-Funktion gemäß Figur 2b wird als Lampe 5 vorzugsweise eine Halogen-Glühlampe eingesetzt, da es sich hierbei um eine robuste Stromversorgung handelt, die nur vom Niedrig-Spannungs-Netz im Operationsraum (24V) abhängt.

[0024] Die Umschaltung auf eine Reservelampe wird dabei durch ein optisches Signal angezeigt, so dass die Bedienungsperson bzw. der Operateur informiert ist, daß sich hier ein Fehler ereignet hat und eine Umschaltung vorgenommen worden ist. Als Leuchtmittel werden vorzugsweise Halogenlampen eingesetzt, es ist jedoch auch möglich, Entladungslampen einzusetzen, bzw. eine Mischlichtbeleuchtung vorzusehen.

Patentansprüche

1. Leuchte, insbesondere Operationsleuchte, mit wenigstens zwei elektrischen Lampen, die im Brennpunkt wenigstens eines als Reflektor dienenden Hohlspiegels positionierbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Hohlspiegel (2, 3) entlang einer gemeinsamen optischen Achse (4) mit gemeinsamer Lichtaustrittsrichtung angeordnet sind, von denen wenigstens einer als Ring-Reflektor (3) ausgebildet ist, wobei die Hohlspiegel auf der optischen Achse im Abstand zueinander angeordnete Brennpunkte (6, 8) besitzen, in denen jeweils eine Lampe (5, 7) als Leuchtmittel angeordnet ist.
2. Leuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlspiegel (2, 3) im wesentlichen axialsymmetrisch ausgebildet sind.
3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens zwei Hohlspiegel (2, 3) einen gemeinsamen Reflektor bilden, wobei wenigstens der als Ringreflektor (3) ausgebildete Hohlspiegel in der der Lichtaustrittsseite entgegengesetzten Richtung mit einem zu ihm konzentrisch angeordneten Hohlspiegel (2) geschlossen ist.
4. Leuchte nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche wenigstens einer der Hohlspiegel (2, 3) als Teil eines Ellipsoids ausgebildet ist.
5. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor (1) eine facetierte Oberfläche aufweist.
6. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor (1) mit einer Interferenzschicht zur Abführung von Wärmestrahlung versehen ist.
7. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine als Hauptleuchte dienende erste Lampe gegenüber dem Reflektor für eine zweite Lampe als Reserve-Lampe mittels eines Abdeckkörpers (12) abgeschattet ist.
8. Leuchte nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Reservelampe als Halogenlampe ausgebildet ist.
9. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass beide Lampen (5, 7) in einer entlang der optischen Achse (4) des Reflektors verschiebbaren Halterung (11) zwecks gleichzeitiger Fokussierung angeordnet sind.
10. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der beiden Hohlspiegel (2, 3) des Reflektors 1 mit einem Gegenreflektor (9, 13) versehen ist.
11. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zur Umschaltung auf die Reservelampe eine Umschaltvorrichtung mit einem Strom-Sensor für den Betrieb der als Hauptleuchte dienenden Lampe vorgesehen ist, wobei der Strom-Sensor mit dem Eingang eines steuerbaren Schalters verbunden ist.
12. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Lampen einzeln und unabhängig voneinander schaltbar sind.

