



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 061 780 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.12.2000 Patentblatt 2000/51

(51) Int. Cl.⁷: **H05B 41/46, H05B 41/42**

(21) Anmeldenummer: **00112072.4**

(22) Anmeldetag: **05.06.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **11.06.1999 DE 19926690**

(71) Anmelder:
**Gebr. Berchtold GmbH & Co.
78532 Tuttlingen (DE)**

(72) Erfinder: **Scholz, Manfred
78606 Seitingen (DE)**

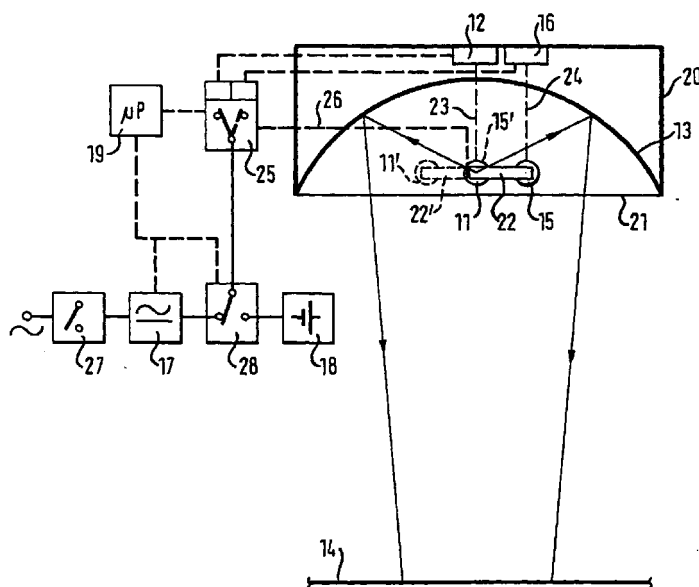
(74) Vertreter:
**Manitz, Finsterwald & Partner
Postfach 22 16 11
80506 München (DE)**

(54) **Operationsleuchte mit Entladungslampen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Operationsleuchte mit wenigstens zwei ein- und ausschaltbaren Entladungslampen (11), die mittels Zündgerät (12, 16) zündbar und alternativ einschaltbar sind sowie über optische Mittel, insbesondere wenigstens einen Reflektor (13, 13') ein Operationsfeld (14) beleuchten. Die Erfindung besteht darin, daß mehrere, insbesondere zwei mit indi-

viduellen Zündgeräten (12, 16) ausgestattete Entladungslampen (11, 15) unterschiedlicher Leistungen vorgesehen sind, wodurch bei Umschaltung von einer auf eine andere Entladungslampe (11, 15) die Beleuchtungsstärke im Operationsfeld (14) verändert werden kann.

FIG. 1



EP 1 061 780 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Operationsleuchte mit wenigstens einer ein- und ausschaltbaren Entladungslampe nach dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 3.

[0002] Mit Entladungslampen arbeitende Operationsleuchten sind mehrfach bekannt (siehe z.B. US-PS 5,861,706). Weiter ist es schon bekannt, in einem Leuchtenkörper Entladungslampen mit Glühlampen zu kombinieren (DE-OS 31 39 425, EP-PS 819 836, DE-OS 36 11 138, DE-OS 195 05 925).

[0003] Operationsleuchten mit Glühlampen haben den Nachteil, daß die Wärmeentwicklung innerhalb des Leuchtenkörpers erheblich ist, was nicht nur einen erhöhten Energieverbrauch bedeutet, sondern auch das Problem mit sich bringt, daß die innerhalb des Leuchtenkörpers erzeugte Wärme abgeführt werden muß.

[0004] Demgegenüber ist der Wirkungsgrad von Entladungslampen wesentlich höher, und ihre Wärmeabgabe ist gegenüber der von Glühlampen erheblich reduziert. Ein Problem bei der Verwendung von Entladungslampen in Operationsleuchten besteht jedoch darin, daß eine kontinuierliche oder stufenweise Helligkeitssteuerung praktisch nicht möglich ist, sowie bei Ausfall der Entladungslampe allenfalls ein Reservelicht durch eine hitzeerzeugende Glühlampe zur Verfügung steht.

[0005] Weiter ist bereits eine Leuchte mit zwei elektrodlosen Hochintensitätsentladungslampen bekannt (US-A 5 861 706), wobei im Betrieb jeweils nur eine im Brennpunkt eines Reflektors angeordnete Lampe brennt, während die andere gezündet wird, wenn es zu einem kurzen Stromausfall kommt, der die gerade brennende Entladungslampe zum Erlöschen bringt. Da diese bei der anschließenden Wiederherstellung der Netzspannung wegen ihrer starken Erhitzung nicht sofort wieder zünden kann, muß die außerhalb des Brennpunktes angeordnete zweite Entladungslampe gezündet werden und zumindest zeitweise die Funktion der eigentlichen Betriebslampe übernehmen.

[0006] Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Operationsleuchte der eingangs genannten Gattung zu schaffen, bei der ohne das Erfordernis von zusätzlichen Glühlampen eine Helligkeitssteuerung im Operationsfeld möglich ist.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruches 1 vorgesehen.

[0008] Der Erfindungsgedanke ist also darin zu sehen, daß die Helligkeitssteuerung im Operationsfeld dadurch erfolgt, daß wahlweise zwei oder mehrere Entladungslampen unterschiedlicher Leistung eingeschaltet werden. Auf diese Weise kann zwar keine stetige, jedoch eine stufenweise Helligkeitsverstellung im Operationsfeld erfolgen, welche für praktische Zwecke voll ausreichend ist.

[0009] Eine bevorzugte Leistungsabstufung entnimmt man Anspruch 2.

[0010] Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, bei Ausfall der gerade brennenden Entladungslampe ein für die Fortführung der Operation voll brauchbares Reservelicht zur Verfügung zu stellen.

[0011] Dies kann sowohl bei einer Leuchte nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 als auch nach dem des Anspruches 3 durch die Maßnahme des kennzeichnenden Teils des Anspruches 3 erfolgen.

[0012] Im Gegensatz zu der Anordnung nach der US-A-5 861 706 dienen jedoch die zusätzlichen Entladungslampen gleicher oder unterschiedlicher Leistung dazu, die Beleuchtung des Operationsfeldes in dem Fall zu übernehmen, daß die gerade brennende Entladungslampe das Ende ihrer Lebensdauer erreicht hat oder kurz vor dem Ende der Lebensdauer steht. In diesem Fall übernimmt die andere oder übernimmt eine der anderen Entladungslampen die Funktion der Betriebs-Entladungslampe.

[0013] Auch bei der Ausführungsform nach Anspruch 1 oder 2 ist beim Ausfall einer Entladungslampe für ein geeignetes Reservelicht gesorgt. Zwar ändert sich bei dieser Ausführungsform im Falle der Ersetzung einer ausgefallenen Entladungslampe durch eine andere, im gleichen Gehäuse befindliche die Beleuchtungsstärke im Operationsfeld, doch steht auf jeden Fall noch ausreichend Licht zur Verfügung, um eine im Gang befindliche Operation zu Ende zu führen. Auch in diesem Fall sind nach dem Ausfall einer Entladungslampe sämtliche der im Leuchtenkörper befindlichen Entladungslampen auszuwechseln.

[0014] Besonders vorteilhaft ist die Weiterbildung nach Anspruch 4, weil hierdurch erreicht wird, daß alle Entladungslampen gleichmäßig abgenutzt werden, so daß nach dem Ende der Lebensdauer einer der Entladungslampen es Sinn macht, gleich sämtliche Entladungslampen durch neue zu ersetzen, wodurch die Operationsleuchte wieder voll betriebsfähig gemacht wird. Ein besonderer Vorteil der Ausführungsform nach Anspruch 4 besteht darin, daß die Lebensdauer entsprechend der Zahl der verwendeten Entladungslampen vergrößert wird. Hierdurch verdoppelt sich nicht nur das für das Auswechseln einer Lampe vorgesehene Serviceintervall auf bis zu 10 Jahre, sondern es steht für den Fall eines Ausfalls einer der mehreren, insbesondere zwei Entladungslampen ständig ein Reservelicht zur Verfügung, welches von völlig gleicher Qualität wie das gerade eingeschaltet gewesene Lampenlicht ist. Es ist nämlich äußerst unwahrscheinlich, daß alle der im Leuchtenkörper vorgesehenen mehreren Entladungslampen gleichzeitig ausfallen, so daß beim Ausfall einer Entladungslampe die zweite bzw. eine andere im Leuchtenkörper befindliche an die Stelle der ausgefallenen Entladungslampe gebracht werden kann, um deren Funktion zu übernehmen.

[0015] Um beim Umschalten von einer Entladungslampe auf eine andere eine Unterbrechung des Licht-

stromes zu vermeiden, ist die Ausbildung nach Anspruch 5 zweckmäßig.

[0016] Die mehreren Entladungslampen können gemäß Anspruch 6 stationär oder nach Anspruch 7 in einem gemeinsamen Reflektor verstellbar angeordnet sein.

[0017] An der Leuchte ist eine Anzeige vorzusehen, die den Ausfall einer Entladungslampe signalisiert, worauf dann sämtliche im Leuchtenkörper befindlichen Entladungslampen durch neue zu ersetzen sind. Auf diese Weise ist ein absolut ausfallsicherer Betrieb der Leuchte auch für den Fall des Ausfalls einer Entladungslampe gewährleistet, ohne daß die Qualität der Beleuchtung des Operationsfeldes beeinträchtigt wird.

[0018] Die Erfindung wird im folgenden beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben; in dieser zeigt:

Figur 1 rein schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Operationsleuchte.

[0019] Nach Figur 1 ist innerhalb eines Leuchtenkörpers 20 ein Reflektor 13 untergebracht, der unten durch eine lichtdurchlässige Scheibe 21 abgeschlossen ist. Innerhalb des Reflektors 13 ist eine Lampenverstellvorrichtung, die als Lampenverschwenkvorrichtung oder - wie in Figur 1 dargestellt - als Lampenschlitten 22 ausgebildet sein kann, angeordnet, an dem sich im Abstand Entladungslampen 11, 15 befinden, von denen sich eine (11) im optischen Zentrum (Brennpunkt) des Reflektors 13 befindet, während die zweite Entladungslampe 15 sich außerhalb, z.B. seitlich oder unterhalb des Brennpunktes befindet.

[0020] Jede der Entladungslampen 11, 15 ist durch eine eigene Zündleitung 23 bzw. 24 mit einem individuellen Zündgerät 12 bzw. 16 verbunden, welche von einer Umschaltanordnung 15 wahlweise eingeschaltet werden können. Außerdem liegen die Entladungslampen 11, 15 in nicht im einzelnen dargestellter Weise an einer gesteuert einschaltbaren Hochspannungsversorgung an.

[0021] Der Schlitten 22 ist aus der in Figur 1 dargestellten Position, wo sich die Entladungslampe 11 im Brennpunkt des Reflektors 13 befindet, in eine gestrichelt dargestellte Position 22' verschiebbar oder verschwenkbar, wo die Entladungslampe 15 sich in einer im Brennpunkt des Reflektors 13 liegenden Position 15' befindet, während die Entladungslampe aus dem Brennpunkt heraus in die Position 11' verschoben ist.

[0022] Die Umschaltanordnung 15 steuert über eine Niedervolt-Steuerleitung 26 die Verschiebung des Schlittens 22 synchron mit der Umschaltung auf das eine oder andere Zündgerät 12, 16 derart, daß dann, wenn der Schlitten sich in der in Figur 1 in ausgezogenen Linien dargestellten Position befindet das Zündgerät 12 und die zugeordnete Spannungsversorgung die Entladungslampe 11 in Betrieb setzen, während die

außerhalb des Brennpunktes befindliche Entladungslampe 15 abgeschaltet ist.

[0023] Gelangt durch Umschaltung der Umschaltanordnung 15 in die andere Schaltposition der Schlitten 22 in die gestrichelt dargestellte Position 22', wird gleichzeitig die Betriebsspannung von der Entladungslampe 11 abgeschaltet und auch das Zündgerät 12 außer Betrieb gesetzt. Gleichzeitig bzw. etwas vor dem Umschaltvorgang wird die Betriebsspannung an die Entladungslampe 15 angelegt und auch das Zündgerät 16 aktiviert. Bevorzugt geschieht dies so, daß die Zündung der Entladungslampe 15 bereits vor Vollendung der Umschaltung des Schlittens 22 erfolgt, derart, daß nach Abschluß der Verschiebung bzw. Verschwenkung des Schlittens 22 die Entladungslampe 15 bereits ihre volle Leuchtstärke erreicht hat.

[0024] Die Spannungsversorgung der Lampen erfolgt normalerweise über ein durch einen Hauptschalter 27 mit dem Stromnetz verbundenes Netzteil 17, das an seinem Ausgang z.B. eine Betriebsspannung von 24 V liefert. Über einen Notstromumschalter 28 wird die Ausgangsspannung des Netzteils 17 an die Umschaltanordnung 25 angelegt, die von einem Steuergerät, insbesondere einem Mikroprozessor 19 angesteuert wird, der auch den Notstromumschalter 28 steuern kann.

[0025] Im Falle eines Netzausfalls schaltet der Mikroprozessor 19 den Notstromumschalter 28 momentan und auf jeden Fall innerhalb einer weniger als 1 sec. betragende Zeit auf eine Batterie-Notstromversorgung 18 um, die an ihrem Ausgang die gleiche Spannung wie das Netzteil 17 liefert.

[0026] Auf diese Weise kommt es bei einem Netzausfall nicht zu einem Zusammenbrechen der Betriebsspannung an der gerade eingeschalteten Entladungslampe 11 oder 15. Die Umschaltung durch den Notstromumschalter 28 muß auf jeden Fall so schnell erfolgen, daß während der kurzzeitigen Unterbrechung die gerade brennende Entladungslampe 11, 15 nicht erlischt, da eine Neuzündung erst nach einer gewissen Abkühlungszeit möglich ist.

[0027] Die Wirkungsweise der beschriebenen Operationsleuchte ist wie folgt:

[0028] Sofern sich, wie in Figur 1 in ausgezogenen Linien dargestellt, die Entladungslampe 11 im Brennpunkt des Reflektors 13 befindet, legt die vom Mikroprozessor gesteuerte Umschaltanordnung 25 die Entladungslampe 11 an die Betriebs-Hochspannung und sorgt außerdem für eine Zündung über das Zündgerät 12 am Beginn des Betriebes.

[0029] Die Entladungslampe 11 hat beispielsweise eine Leistung von 35 W, während die Entladungslampe 15 eine Leistung von 70 W besitzen kann.

[0030] Das Licht der Entladungslampe 11 wird in üblicher Weise über den Reflektor 13 durch die Scheibe 21 hindurch zu einem unterhalb des Leuchtenkörpers 20 befindlichen Operationsfeld 14 gelenkt, welches möglichst gleichmäßig ausgeleuchtet wird.

[0031] Wenn nunmehr eine Beleuchtung des Ope-

rationsfeldes 14 mit einer erhöhten Lichtleistung erwünscht ist, wird über die Umschaltanordnung 25 zunächst die höhere Lichtleistung aufweisende Entladungslampe 15 über das Zündgerät 16 gezündet und gleichzeitig die Verschiebung des Schlittens 22 in die gestrichelte Position nach Figur 1 ausgelöst. Sobald der Schlitten 22 die neue Endposition erreicht hat, ist der Zündvorgang in der Entladungslampe 15 beendet, so daß statt der nunmehr abgeschalteten Entladungslampe 11 die voll in Betrieb befindliche Entladungslampe 15 sich im Brennpunkt des Reflektors 13 befindet. Die Folge ist eine Verdoppelung der Lichtstärke im Operationsfeld 14, ohne daß sich an der Ausleuchtung etwas verändert hat.

[0032] Für den Fall, daß das Netz ausfällt, übernimmt sofort und ohne Unterbrechung die Notstromversorgung 18 die Speisung der Entladungslampen 11, 15 bzw. der Zündgeräte 12, 16 und des Umschaltmechanismus für den Schlitten 22.

[0033] Die Entladungslampen 11, 15 können auch die gleiche Leistung aufweisen, wobei bei jedem erneuten Einschalten der Leuchte ein Wechsel in der Einschaltung der Entladungslampen 11, 15 eintritt, derart, daß beide Entladungslampen 11, 15 etwa gleich oft für die Beleuchtung des Operationsfeldes 14 herangezogen werden. Die Folge ist eine Verdoppelung der Lebensdauer der Gesamt-Entladungslampenordnung.

[0034] Das Steuergerät, insbesondere der Mikroprozessor 19 kann außerdem so programmiert sein, daß er den bevorstehenden Ausfall einer gerade in Betrieb befindlichen Ladelampe 12 oder 15 feststellt. In diesem Falle löst er automatisch die Umschaltung auf die andere Entladungslampe 15 bzw. 11 aus, so daß im allgemeinen gar keine und allenfalls eine durch die Zündzeit bestimmte geringe Unterbrechung der Beleuchtung des Operationsfeldes 14 eintritt, jedoch spätestens nach Ablauf der Zündzeit der neu eingeschalteten Entladungslampe das Operationsfeld 14 wieder einwandfrei ausgeleuchtet wird.

[0035] Vorteilhafterweise sind sowohl das Netzteil 17 als auch die Notstromversorgung 18 in den Leuchtenkörper eingebaut. Die Zündgeräte 12, 16 sollten so nah wie möglich an den Entladungslampen 11, 15 angeordnet werden, um die EM-Strahlung zu reduzieren.

[0036] Die Anzahl der Zündvorgänge soll registriert werden, um rechtzeitig eine Auswechslung der Entladungslampen vornehmen zu können. Ein Lampen Austausch soll z.B. nach 20 000 Zündungen oder 5000 Betriebsstunden erfolgen.

[0037] Die in den Mikroprozessor 19 integrierte Netzteilsteuerung ermittelt den technischen Zustand der Entladungslampe, indem überwacht wird, ob es thermische oder elektrische Überlastungen gegeben hat.

[0038] Das mikroprozessorgesteuerte Netzteil 17 dient zum Betrieb von mindestens zwei Entladungslam-

pen im Bereitschafts-Parallelbetrieb. Das Netzteil 17 übernimmt sämtliche Funktionen des elektronischen Vorschaltgerätes und steuert das erforderliche Zündgerät 12, 16 sowie die richtige Lampe 11 bzw. 15 an.

[0039] Grundsätzlich könnten sich die Entladungslampen 11, 15 auch außerhalb des Leuchtenkörpers befinden, wobei dann das Licht über Lichtleiter oder Spiegel in den Leuchtenkörper geleitet wird.

10 Bezugszeichenliste

[0040]

11	Entladungslampe
15	11' Entladungslampe
12	Zündgerät
13	Reflektor
13'	Reflektor
14	Operationsfeld
20	15 Entladungslampe
15'	Entladungslampe
16	Zündgerät
17	Netzteil
18	Notstromversorgung
25	19 Mikroprozessor
20	Leuchtenkörper
21	Scheibe
22	Schlitten
22'	Schlitten
30	23 Zündleitung
24	Zündleitung
25	Umschaltanordnung
26	Niedervoltsteuerleitung
27	Hauptschalter
35	28 Notstrom-Umschalter

Patentansprüche

1. Operationsleuchte mit wenigstens zwei ein- und ausschaltbaren Entladungslampen (11), die mittels Zündgerät (12, 16) zündbar und alternativ einschaltbar sind sowie über optische Mittel, insbesondere wenigstens einen Reflektor (13, 13') ein Operationsfeld (14) beleuchten, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, insbesondere zwei mit individuellen Zündgeräten (12, 16) ausgestattete Entladungslampen (11, 15) unterschiedlicher Leistungen vorgesehen sind, wodurch bei Umschaltung von einer auf eine andere Entladungslampe (11, 15) die Beleuchtungsstärke im Operationsfeld (14) verändert werden kann.
2. Operationsleuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leistungen der einzelnen Entladungslampen (11, 15) 30 W bis 40 W, insbesondere 35 W bzw. 50 W bis 60 W, insbesondere 55 W bzw. 60 W

bis 80 W, insbesondere 70 W betragen.

3. Operationsleuchte mit wenigstens zwei ein- und ausschaltbaren Entladungslampen (11), die mittels Zündgerätes (12, 16) zündbar und alternativ einschaltbar sind sowie über optische Mittel, insbesondere wenigstens einen Reflektor (13, 13') ein Operationsfeld (14) beleuchten, wobei alle Entladungslampen (11, 15) die gleiche Leistung besitzen,
dadurch gekennzeichnet,
daß am Ende der Lebensdauer einer Entladungslampe (11, 15) und vorzugsweise kurz vor dem Ende der Lebensdauer einer Entladungslampe (11, 15) automatisch auf eine andere Entladungslampe (15, 11) umgeschaltet wird. 5 10 15
4. Operationsleuchte nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Entladungslampen (11, 15) der Leuchte abwechselnd eingeschaltet werden. 20
5. Operationsleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Umschalten die Abschaltung der gerade eingeschalteten Entladungslampe (11, 15) verzögert derart erfolgt, daß beim Erlöschen der gerade eingeschalteten Entladungslampe (11, 15) die nunmehr die Beleuchtung des Operationsfeldes (14) übernehmende andere Entladungslampe (16, 11) bereits gezündet hat und zumindest weitgehend betriebsfähig ist. 25 30
6. Operationsleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß jede Entladungslampe (11, 15) stationär angeordnet ist. 35 40
7. Operationsleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß alle Entladungslampen (11, 16) in einem gemeinsamen Reflektor (13) derart verstellbar angeordnet sind, daß die jeweils gezündete Entladungslampe (11, 15) sich im optischen Zentrum des Reflektors (13) befindet. 45
8. Operationsleuchte nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß für die Verstellung der Position der Entladungslampen (11, 15) innerhalb des Reflektors eine Steuerspannung von z.B. 18 V zur Verfügung steht. 50 55
9. Operationsleuchte nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verstellung einer wirksam werdenden Ent-

ladungslampe (11, 15) erst nach deren Zündung erfolgt.

10. Operationsleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß außer einem vom Stromnetz gespeisten Netzteil (17) eine Notstromversorgung (18) vorgesehen ist, die bei Netzausfall sofort die Stromversorgung der gerade brennenden Entladungslampe (11, 15) übernimmt.
11. Operationsleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Mikroprozessor (19) vorgesehen ist, welcher außer der Ansteuerung von mehreren Entladungslampen (11, 15) und der Überwachung der Netzspannung eine ständige Selbstüberprüfung der Ausfallsicherheit des gesamten Systems übernimmt.

FIG. 1

