

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88118811.4**

51 Int. Cl. 4: **F21V 9/04**

22 Anmeldetag: **11.11.88**

30 Priorität: **29.04.88 DE 3814539**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.89 Patentblatt 89/44

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

71 Anmelder: **W.C. Heraeus GmbH
Heraeusstrasse 12 - 14
D-6450 Hanau / Main(DE)**

72 Erfinder: **Witt, Jürgen, Dr.
Carl-Ulrichstrasse 14
D-6452 Hainburg 2(DE)**

74 Vertreter: **Heinen, Gerhard, Dr.
W.C. Heraeus GmbH Zentralbereich Patente
und Lizenzen Heraeusstrasse 12-14
D-6450 Hanau(DE)**

54 **Beleuchtungsanordnung mit Halogenglühlampe.**

57 Eine Beleuchtungsanordnung aus einer Lichtquelle mit Lampenkolben und einem Reflektor weist ein auf einen Teil der Außenfläche des Lampenkolbens aufgebrachtes Interferenzfilter auf, das eine hohe Durchlässigkeit für sichtbares Licht und ein hohes Reflexionsvermögen für Infrarotlicht besitzt; der für Infrarotlicht durchlässige Lampenkolbenbereich ist solchen Bereichen des Reflektors benachbart, die Infrarotlicht absorbierend oder transmittierend ausgebildet sind.

EP 0 339 130 A2

Beleuchtungsanordnung mit Halogenglühlampe

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung mit einer mit einem Lampenkolben versehenen Lichtquelle und mit einem der Lichtquelle zugeordneten Reflektor, wobei auf wenigstens einem Teil der Außenfläche des Lampenkolbens ein aus mehreren Schichten bestehendes Interferenzfilter aufgebracht ist, das eine hohe Durchlässigkeit für sichtbares Licht und ein hohes Reflexionsvermögen für Infrarotlicht aufweist.

Es ist bekannt, Halogenglühlampen in verschiedenartigen optischen Systemen, wie beispielsweise Studio- und Operationsleuchten, oder Tageslichtprojektoren für Folien, einzusetzen, wobei stets ein möglichst geringer Infrarotlichtanteil in Strahlungsrichtung austreten soll, um die Wärmestrahlung im Beleuchtungsfeld zu reduzieren. Dies geschieht in der Regel durch Reflektoren, welche Infrarotlicht transmittieren und das sichtbare Licht reflektieren und/oder durch Filter an den Lichtaustrittsöffnungen, welche den Infrarotlichtanteil zum großen Teil absorbieren.

Aus der DE-OS 32 27 096 ist eine zylindrische Halogenglühlampe mit einer entlang der Zylinderachse des Lampenkolbens geführten Glühwendel bekannt, deren Lampenkolben auf seiner Außenseite mit einem als Interferenzfilter wirkenden Mehrschichtkörper beschichtet ist, welcher die Infrarotanteile des in der Lampe erzeugten Lichtes auf die Wendel reflektiert, während er die sichtbaren Anteile des erzeugten Lichtes transmittiert. Das Interferenzfilter weist dabei Schichten mit alternierend hohem und niedrigem Brechungsindex auf, wobei die Materialien dieser Schichten im wesentlichen aus Siliziumdioxid und Tantalpentoxid bestehen. Durch eine ausreichend gute Justierung der Glühwendel entlang der Symmetrieachse des Lampenkolbens wird die reflektierte Infrarotstrahlung zum Teil von der Glühwendel absorbiert. Dadurch reduziert sich der Anteil der transmittierten Infrarotstrahlung, wobei der Wirkungsgrad der Lampe verbessert wird.

Eine ähnliche Anordnung ist aus der US-PS 4,689,519 bekannt, nach der eine Glühlampe im zylinderförmigen Mittelteil ihres langgestreckten Lampenkolbens mit einem Interferenzfilter versehen ist, das die von der Wendel erzeugte Infrarotstrahlung zur Reduzierung von Wärmeverlusten in den Lampenkolben reflektiert; das Filter besteht aus alternierend angeordneten Schichten mit einem niedrigen und einem hohen Brechungsindex, wobei Siliziumdioxid und Tantalpentoxid eingesetzt werden; die beiden Kolbenenden sind ohne Tantalpentoxidbeschichtung, da eine Reflexion des Infrarotlichts auf die Wendel von hier aus uneffektiv ist.

Weiterhin sind aus der DE-OS 15 89 095 Ga-

sentladungslampen bekannt, deren Kolben mit einem optischen Interferenzfilter aus mehreren Teilschichten mit unterschiedlichen Brechungsindex versehen sind, um eine hitzebeständige Filteranordnung zur Erzeugung von farbneutralem Licht herzustellen.

Eine weitere Anwendung von Interferenzfiltern ist aus dem DE-GM 18 09 322 bekannt, in dem ein für Wärmestrahlen durchlässiger Kaltlichtspiegel beschrieben ist, dessen Oberfläche mit einer Reihe von interferierenden Dielektrikumschichten aus abwechselnd höher und niedrigbrechenden Substanzen bedeckt ist; als Schichtmaterialien werden dabei Siliziumoxid und Titanoxid oder Tantaloxid eingesetzt.

Bei Halogenglühlampen kleinerer Abmessungen ist es nicht möglich, durch Reflexion des Infrarotanteils an einem auf dem Kolben aufgebrachten Interferenzfilter das Infrarotlicht in der Wendel zu absorbieren, da die Symmetrieachse der Wendel in der Regel nicht mit der Symmetrieachse des Lampenkolbens zusammenfällt und in üblichen Ausführungsformen (z.B. einseitig gesockelte Lampe) senkrecht darauf steht.

Falls trotzdem eine Beschichtung des Lampenkolbens mit einem Interferenzfilter erfolgen würde, hätte dies eine Vielfachreflexion zur Folge, die jedoch infolge der Teildurchlässigkeit der Interferenzschicht schließlich zu einer Transmission des Infrarotanteils führen würde. Eine Reduzierung des Infrarotanteils wäre praktisch kaum zu erzielen.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, durch geometrische Zuordnung von Lichtquelle und Reflektor sowie durch teilweise Beschichtung der äußeren Kolbenfläche der Lichtquelle eine möglichst einfache Infrarotlicht-Abschirmung des Beleuchtungsfeldes zu erzielen, wobei Lampe und Reflektor trotz optimaler Wirksamkeit verhältnismäßig preisgünstig sind.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform handelt es sich um eine einseitig gesockelte Halogenglühlampe, die so beschichtet ist, daß im Sockelbereich oder im Kuppelbereich des Lampenkolbens bzw. in beiden Bereichen Infrarotstrahlung austritt.

Als vorteilhaft erweist sich der Wegfall von Filter und Filterhalterung, so daß sich ein verhältnismäßig einfacher, auch ohne Fachpersonal zu wartender Aufbau ergibt. Dies wirkt sich insbesondere bei Operationsleuchten mit einer Vielzahl von einzelnen Lichtquellen als vorteilhaft aus. Darüber hinaus wird die Ersatzteilbevorratung vereinfacht,

da keine separaten Infrarotstrahlung absorbierenden Filter mehr erforderlich sind.

Im folgenden ist der Gegenstand der Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung nachfolgend näher erläutert.

Figur 1a zeigt im Längsschnitt eine erfindungsgemäße Halogenglühlampe, während in Figur 1b ein Längsschnitt durch eine Operationsleuchte dargestellt ist.

Gemäß Figur 1a weist die einseitig gesockelte Halogenglühlampe einen zylindersymmetrischen Lampenkolben 1 auf, dessen Seitenwände 2 im Zylindermantelbereich mit einer Interferenzschicht 3 versehen sind. Die Interferenzschicht weist Schichten mit alternierend hohem und niedrigem Brechungsindex auf, wobei die Infrarotanteile des in der Lampe erzeugten Lichtes in das Innere des Lampenkolbens reflektiert werden. Als Interferenzschicht kann dabei beispielsweise die aus der DE-OS 32 27 096 bekannte Beschichtung eingesetzt werden; außerhalb des eigentlichen Zylindermantelbereiches, d.h. im Bereich der Kuppel 4 des Kolbens bzw. im Sockelbereich 5 ist der Kolben ohne Interferenzschicht und somit für Infrarotlicht durchlässig. Die in der Lampe erzeugte bzw. über die Interferenzschicht in den Kolben reflektierte Infrarotstrahlung tritt in einem definierten Raumwinkel α entlang der Zylinderachse 6 des Lampenkolbens 1 aus. Der Raumwinkel α liegt im Bereich von 20 bis 160°.

Gemäß Figur 1b gelangt das durch die Interferenzschicht 3 strahlende sichtbare Licht teilweise direkt, teilweise über Umlenkspiegel 12 auf den Reflektor 7, von dem es in das eigentliche Beleuchtungsfeld reflektiert wird; die Infrarotstrahlung tritt dagegen durch den unbeschichteten Sockelbereich 5 des Lampenkolbens 1 aus; sie wird über die im Reflektorsystem 11 befindliche Öffnung 8 bzw. den Infrarotlicht transmittierenden Teil des Reflektorsystems 11 aus dem optischen System hinausgeführt und gelangt direkt oder indirekt auf wärmeabsorbierende Körper, die zwecks besserer Übersicht in Figur 1b nicht dargestellt sind; bei indirekter Bestrahlung der wärmeabsorbierenden Körper wird das Infrarotlicht über Umlenkspiegel zu den wärmeabsorbierenden Körpern geleitet. Es ist selbstverständlich auch möglich, dem Lampenkolben durch Drehung um 180° so anzuordnen, daß der Bereich der Kuppel 4 des Lampenkolbens 1 der im Reflektorsystem 11 befindlichen Öffnung 8 bzw. dem Infrarotlicht transmittierenden Teil benachbart ist.

Weiterhin ist auch der Einsatz von Lampenkolben möglich, die sowohl im Bereich der Kuppel 4 als auch im Sockelbereich 5 für Infrarotlicht durchlässig sind; entsprechend Figur 1b wird in einem solchen Fall der aus der Kuppel 4 austretende Infrarotlichtanteil über Umlenkspiegel 12 entlang

der Achse 6 des Lampenkolbens in die im Reflektorsystem 11 befindliche Öffnung 8 bzw. dem Infrarotlicht transmittierenden Teil des Reflektorsystems geleitet.

5 Während des Betriebes treten in radialer Richtung (zur Zylinderachse 6) Strahlenbündel sichtbaren Lichts mit maximaler Intensität aus, während in axialer Richtung Strahlenbündel von Infrarotlicht mit maximaler Intensität austreten. Es erfolgt somit durch die erfindungsgemäße Lampe eine räumliche Trennung der Austrittsrichtungen von sichtbarem Licht und Infrarotstrahlung.

10 Ist das die Lampe umgebende optische System so ausgelegt, daß lediglich die Wendel der Lampe im Leuchtfeld abgebildet wird, so ist das Leuchtfeld nahezu frei von störender Wärmestrahlung.

15 Das Ausführungsbeispiel ist zwar anhand einer Halogenglühlampe erläutert; es ist jedoch auch möglich, anstelle der Halogenglühlampe eine Gasentladungslampe mit einem Lampenkolben einzusetzen, dessen äußere Fläche mit einem Interferenzfilter versehen ist, das die Entladungsstrecke der Lampe umschließt.

25 Ansprüche

30 1. Beleuchtungsanordnung mit einer mit einem Lampenkolben versehenen Lichtquelle und mit einem der Lichtquelle zugeordneten Reflektor, wobei auf wenigstens einem Teil der Außenfläche des Lampenkolbens ein aus mehreren Schichten bestehendes Interferenzfilter aufgebracht ist, das eine hohe Durchlässigkeit für sichtbares Licht und ein hohes Reflexionsvermögen für Infrarotlicht aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß sie Teil einer Operationsleuchte ist, daß der Lampenkolben (1) einen nur für sichtbares Licht durchlässigen und einen für Infrarotstrahlen durchlässigen Bereich aufweist, daß der für sichtbares Licht durchlässige Lampenkolbenbereich mit einem Interferenzfilter (3) versehen und daß der für die Infrarotstrahlen durchlässige Lampenkolbenbereich (4, 5) solchen Bereichen des Reflektorsystems (11) benachbart ist, welche wenigstens in diesen Bereichen Infrarotlicht absorbierend oder transmittierend ausgebildet sind.

40 2. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Interferenzfilter aus mehreren Schichten mit alternierend hohen und niedrigen Brechungsindex besteht.

45 3. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Interferenzfilter (3) hauptsächlich aus Siliziumdioxid- und Tantalpentoxidschichten besteht.

4. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Lichtquelle eine einseitig gesockelte Halogenglühlampe dient, deren Lampenkolben eine Glühwendel umhüllt, wobei die Glühwendel vom Interferenzfilter (3) umschlossen ist. 5

5. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Lichtquelle eine Entladungslampe dient, wobei die Entladungsstrecke vom Interferenzfilter umschlossen ist. 10

6. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lampenkolben wenigstens im Lichtaustrittsbereich axialsymmetrisch ausgebildet ist. 15

7. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Interferenzfilter (3) auf einem wenigstens im Lichtaustrittsbereich zylindrisch ausgebildeten Lampenkolben (1) in Form eines Zylindermantels aufgebracht ist. 20

8. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Interferenzfilter auf einem wenigstens teilweise kugelförmig ausgebildeten Lampenkolben in Form einer zylindrisch durchbohrten Kugelhülle aufgebracht ist. 25

9. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Interferenzfilter auf einem wenigstens teilweise ellipsoidförmigen Lampenkolben in Form einer zylindrisch durchbohrten Ellipsoidhülle aufgebracht ist. 30

10. Beleuchtungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Infrarotlicht absorbierende oder transmittierende Bereich des Reflektors von der Achse des Lampenkolbens geschnitten wird. 35

40

45

50

55

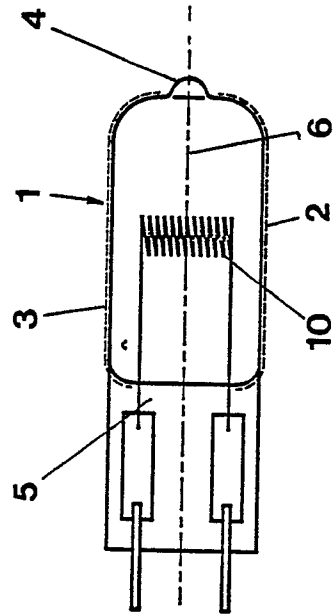


FIG.1a

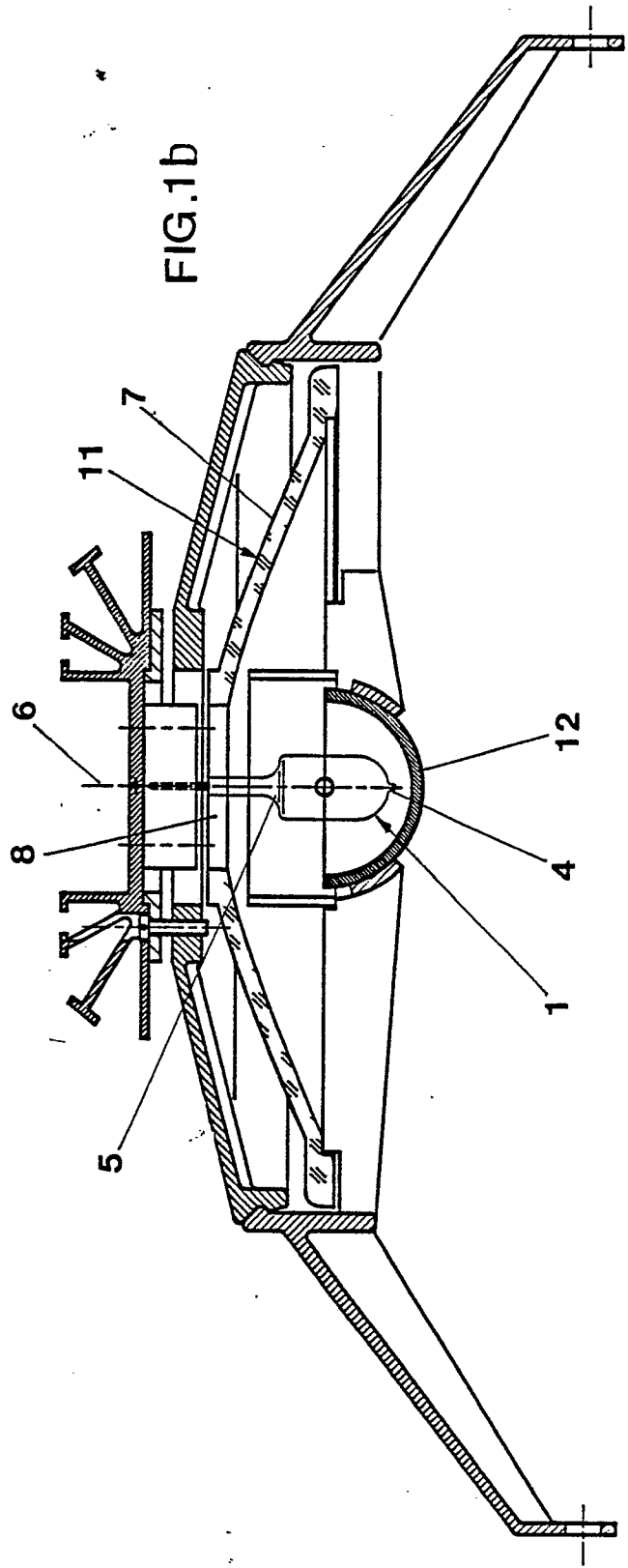


FIG.1b