

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 869 538 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.1998 Patentblatt 1998/41

(51) Int. Cl.⁶: **H01J 61/32**, H01J 61/86,
H01J 61/12

(21) Anmeldenummer: **98104178.3**

(22) Anmeldetag: **09.03.1998**

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

(71) Anmelder:
**Patent-Treuhand-Gesellschaft
für elektrische Glühlampen mbH
81543 München (DE)**

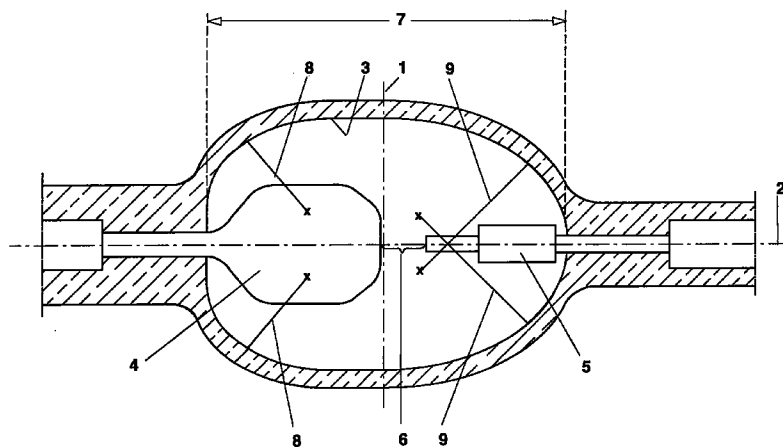
(30) Priorität: **04.04.1997 DE 19714008**

(72) Erfinder:
• **Genz, Andreas, Dr.**
 10711 Berlin (DE)
• **Werner, Frank**
 13583 Berlin (DE)

(54) Gleichstromkurzbogenlampe

(57) Eine neue Metallhalogenid-Gleichstromkurzbogenlampe weist eine verbesserte asymmetrische Kolbengeometrie auf und enthält ein neues Füllungssy-

stem mit Cadmium und/oder Zink. Ferner wird Schutz für eine entsprechende Projektionslampe beansprucht.



EP 0 869 538 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Gleichstromkurzbogenlampe. In jüngster Zeit besteht ein zunehmendes Interesse an der Verbesserung solcher Bogenlampen, insbesondere für Projektionsanwendungen. Bei Projektionsanwendungen sind vor allem die örtlich möglichst konzentrierte Lichterzeugung einerseits und andererseits die spektrale Homogenität der Lichtstärkeverteilung der Lampen von Interesse.

Ein wesentliches weiteres Qualitätskriterium - nicht nur im Bereich der Projektion - sind ausreichende Anteile der Grundfarben blau, grün und rot für eine gute Farbwiedergabe und die angestrebte Farbtemperatur.

Schließlich sind auch die Lampenlebensdauer und die sogenannte Maintenance - d.h. die Veränderung der lichttechnischen Werte, z.B. Lichtstrom, Farbtemperatur etc., der Lampe während ihrer Lebensdauer - von Interesse.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, eine Gleichstromkurzbogenlampe mit verbesserten Betriebseigenschaften, insbesondere im Hinblick auf Projektionsanwendungen, und eine verbesserte Projektionsvorrichtung anzugeben.

Erfindungsgemäß wird dieses Problem gelöst durch eine Gleichstromkurzbogenlampe mit einem bezüglich Ebenen senkrecht zu einer Lampenlängsachse dergestalt asymmetrisch geformten Kolben, daß die Kolbeninnenwand um die Anode herum weiter ist als um die Kathode bzw. durch eine Projektionsvorrichtung mit einer solchen Projektionslampe.

In vielen Anwendungsbereichen, insbesondere bei Projektionsvorrichtungen, spielt eine möglichst gute Lokalisierung der Lichterzeugung eine wichtige Rolle, weswegen die Erfindung von Kurzbogenlampen ausgeht. Nur mit einer möglichst geringen Bogenlänge läßt sich eine punktförmige Lichtquelle hinreichend gut annähern und damit eine gute optische Qualität bei der Projektion oder anderen Anwendungen, bei denen das von der Lampe emittierte Licht durch ein optisches System geschickt wird, erreichen.

Zusätzlich dazu hat es sich hinsichtlich der Gleichmäßigkeit der Lichterzeugung in ihrer örtlichen Ausdehnung, und zwar auch bei guter Lokalisierung wie bei Kurzbogenlampen, erfindungsgemäß weiterhin als entscheidend herausgestellt, für eine möglichst gleichmäßige Temperaturverteilung in der Lampe, insbesondere an der Kolbeninnenwand, zu sorgen. Dies betrifft vor allem Temperaturgradienten entlang der Strecke zwischen Kathode und Anode in der Lampe. Diese Temperaturgradienten können deutlich verringert werden, wenn die geometrische Form des die Füllung enthaltenden Lampenkolbens geeignet gewählt wird. Dazu ist sie

erfindungsgemäß asymmetrisch, um auf die Asymmetrie der Temperaturverteilung der Elektroden einer Gleichstromkurzbogenlampe angepaßt zu sein.

Bei Gleichstromkurzbogenlampen ist nämlich die Anode prinzipiell einer sehr viel stärkeren thermischen Belastung ausgesetzt als die Kathode und wird dementsprechend heißer. Damit sie dieser thermischen Belastung standhalten kann, ist die Anode bei Gleichstromkurzbogenlampen generell sehr viel massiver ausgeführt als die Kathode. Insbesondere hat sie im allgemeinen einen größeren Durchmesser.

Es hat sich als nachteilig erwiesen, daß die höhere Anodentemperatur einerseits und der größere Anodendurchmesser wegen der geringeren Entfernung zur Kolbeninnenwand und der größeren wärmeleitenden und wärmeabstrahlenden Oberfläche andererseits bei symmetrischer Ausführung des Lampenkolbens zu wesentlich höheren Temperaturen der Lampe an der Anodenseite, insbesondere auch an der Kolbeninnenwand führen. Daraus ergibt sich unter anderem eine Beeinflussung der physikalischen Parameter der Entladung und Lichterzeugung. Ziel ist, eine möglichst geringe Temperaturdifferenz zwischen der heißesten und kältesten Stelle der Kolbeninnenwand zu erreichen. Bei gleichmäßiger Temperaturverteilung ist einerseits die Lichtemission homogen, andererseits kann die Temperatur auf einen optimalen Wert eingestellt werden, der sowohl den Anforderungen an die Lichtausbeute als auch denen an die Lebensdauer und Maintenance genügt.

Bei ungleichmäßiger Temperaturverteilung mit großen Temperaturdifferenzen besteht hingegen die Problematik der Bildung von Belägen an den kalten Stellen der Kolbeninnenwand durch kondensierte Füllungsbestandteile oder Elektrodenmaterial (in der Regel Wolfram). Kondensierte Füllungsbestandteile können wie ein Interferenzfilter wirken, was zwangsläufig zu einer zunehmenden spektralen Inhomogenität der Lichtstärkeverteilung der Lampe führt. Beläge aus Elektrodenmaterial bewirken eine Verringerung der Lichtstärke aus den betroffenen Bereichen der Kolbeninnenwand und insgesamt eine Verringerung des Lichtstroms der Lampe im Verlaufe ihrer Lebensdauer. Aus beiden Effekten resultiert letztendlich eine schlechte Maintenance. Die Lebensdauer wird andererseits durch eine zunehmende Entglasung des Lampenkolbens an den heißen Stellen verkürzt. Die tatsächliche Gewichtung dieser unerwünschten Effekte ist im konkreten Fall von den Absolutwerten der Temperaturverteilung und Temperaturdifferenzen der Kolbeninnenwand abhängig, die wiederum durch die Auslegung der Lampe - unter anderem der geometrischen Abmessungen der Lampe, der elektrischen Leistungsaufnahme und der Lampenfüllung - einflußbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Temperaturhomogenität der Lampe dadurch verbessert, daß die Kolbeninnenwand um die Anode herum weiter ist als um die Kathode herum. Dies kann, je nach gewählter Form der

Elektroden und abhängig von herstellungstechnischen Gesichtspunkten, mit verschiedenen konkreten geometrischen Formen erreicht werden, wobei geometrisch einfache und damit leicht herstellbare Kolbenformen bevorzugt sind.

Vor allem im Hinblick auf die genannten Projektionsanwendungen sind, wie bereits erwähnt, möglichst kurze Bogenlängen anzustreben. Dabei steht die Bogenlänge einerseits im Zusammenhang mit der Lampenleistung. Erfindungsgemäß besonders bevorzugt sind Kurzbogenlampen mit auf die Bogenlänge bezogenen spezifischen Leistungen von mehr als 80, 100, 120 oder am besten 150 W/mm. Eine Bezugnahme auf die Kolbengröße ist wenig sinnvoll, weil die Kolbengröße durch die thermische Belastbarkeit des Kolbenmaterials bestimmt ist und folglich bei zukünftigen Materialverbesserungen (Keramik anstatt Quarzglas) deutlich abnehmen kann.

Quantitativ bevorzugte Bereiche für die Asymmetrie der Kolbenformen lassen sich beschreiben durch das Verhältnis von anodenseitiger zur kathodenseitiger Längsschnitt-Halbfläche. Damit sind, wie im Ausführungsbeispiel veranschaulicht, Flächen gemeint, die im Längsschnitt beiderseits einer die Kolbeninnenlänge mittig teilenden und auf der Lampenlängsachse senkrechten Ebene liegen, die Lampenlängsachse jeweils zu einer Hälfte der Kolbeninnenlänge enthalten und im übrigen von der Kolbeninnenwand begrenzt sind. Dieses Verhältnis liegt bevorzugt über 1,1 und weiter bevorzugt unter 1,5.

Häufig werden Formen in Lampenkolbenformmaschinen der vereinfachten Formherstellung halber mit der Kolbenform entsprechenden Innenflächen versehen, die sich im Längsschnitt durch Krümmungsradien beschreiben lassen. Insbesondere lassen sich häufig das anodenseitige und das kathodenseitige Ende des Kolbens durch einen Längsschnitt-Krümmungsradius (wie im Ausführungsbeispiel in der Figur veranschaulicht) beschreiben, wobei erfindungsgemäß bevorzugt ist, daß der anodenseitige Längsschnitt-Krümmungsradius kleiner als der kathodenseitige ist, vorzugsweise 50% bis 80% des letzteren beträgt. Das heißt, daß sich der Kolben anodenseitig stärker krümmt bzw. weniger flach verläuft. So wird anodenseitig eine weitere Kolbenform erreicht. Zu beachten ist, daß dabei die Längsschnitt-Krümmungszentren der Krümmung oberhalb und unterhalb der Lampenlängsachse nicht zusammenfallen müssen und anoden- und kathodenseitig verschieden liegen können, weil sich sonst durch den kleineren Krümmungsradius eine engere Kolbenform ergäbe.

Die erfindungsgemäß verfolgte Absicht, Temperaturgradienten in der Lampe abzubauen, kann im Prinzip auch durch einen geeigneten reflektierenden und/oder absorbierenden Wärmestaubelag am kathodenseitigen Kolbenende verfolgt werden. Diese Maßnahme kommt im Prinzip auch zusätzlich zu der erfindungsgemäßen Kolbenasymmetrie in Frage. Bevorzugt ist es jedoch,

auf einen solchen Wärmestaubelag ganz zu verzichten, weil damit die Herstellung der Lampe um mindestens einen Arbeitsschritt vereinfacht wird. Die Kolbenasymmetrie läßt sich nämlich durch geeignete Formgebung der entsprechenden Formwerkzeuge in einer Lampenkolbenformmaschine erreichen, ohne daß dadurch der konventionelle Funktionsablauf anderweitig verändert würde. Ein weiterer Vorteil ist, daß Abschattungen vermieden werden.

Bevorzugt verläuft die Lampenlängsachse im Betrieb horizontal, ist die Lampe also für Horizontalbetrieb ausgelegt.

Da die erfindungsgemäße Gleichstromkurzbogenlampe vor allem Vorteile zeigt, die sich bei der Projektion von Bildern zeigen, ist eine erfindungsgemäße Projektionsvorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß sie eine erfindungsgemäße Projektionslampe enthält. Die gesamte Projektionsvorrichtung zeigt wegen der verbesserten Lichtqualität damit eine bessere optische Qualität, und ferner hinsichtlich der erläuterten Aspekte Lichtstrom, Lebensdauer und Maintenance auch Vorteile im Hinblick auf Energieverbrauch und Lampenwechselhäufigkeit. Daher wird auch für die Projektionsvorrichtung allgemein Schutz beansprucht. Insbesondere ist eine Projektionsvorrichtung mit horizontal eingebauter Lampe bevorzugt.

Ferner hat es sich als kritisch herausgestellt, für einen ausreichenden Rotanteil im Licht zu sorgen, einerseits zugunsten einer guten roten Farbwiedergabe und ferner um eine gewünschte Farbtemperatur, etwa zwischen 5.000 und 8.000 Kelvin, vorzugsweise 6.000 und 7.000 Kelvin, einstellen zu können.

Der Rotanteil im erzeugten Licht kann durch Lithium in der Füllung der erfindungsgemäßen Gleichstromkurzbogenlampe verstärkt werden. Man findet jedoch, daß Lithium vorwiegend eine sehr langwellige Emission zeigt, also zu einem sehr tiefroten Anteil führt. Bei allen Anwendungen, die zu einem irgendwie gearteten visuellen Effekt führen, etwa bei der Projektion oder der Beleuchtung, sind jedoch nicht nur die rein physikalischen spektralen Leistungsanteile zu berücksichtigen, sondern darüber hinaus die physiologische Empfindlichkeit des menschlichen Auges, die mit der sogenannten $V(\lambda)$ - oder Hellempfindlichkeits-Kurve dargestellt wird. Die spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Auges nimmt dabei am langwelligen Rand deutlich ab. Daher muß, soweit sich der Rotanteil auf die Lithiumemission stützt, eine entsprechend erhöhte spektrale Leistung erzeugt werden, um den erwünschten - und letztlich interessierenden - Lichtstrom zu erzeugen.

Ferner hat sich herausgestellt, daß die Zugabe von Lithium zu der Lampenfüllung den oben erwähnten Farbtrennungseffekt verstärkt.

Da die Füllung einer Metallhalogenidgleichstrombogenlampe notwendigerweise neben einem Zündgas, z.B. Argon, und einem Halogen, z.B. Brom oder Jod, auch Quecksilber enthalten muß, um die notwendige Brennspannung aufzubauen, ist der grüne Farbanteil

des Quecksilbers zu berücksichtigen. Die durch den Quecksilberanteil vorgegebene Grünkomponente muß bei der Farbtemperatureinstellung mit Rot kompensiert werden, was die oben skizzierte Problematik verschärft.

Wenn erfindungsgemäß Cadmium (Cd) oder Zink (Zn) in der Lampenfüllung verwendet wird, wird dadurch überraschenderweise nicht nur der Rotanteil verstärkt, sondern darüber hinaus gleichzeitig der Farbtrennungseffekt verringert. Die Zugabe von Cadmium oder Zink erlaubt also im Vergleich zur (alleinigen) Lithiumzugabe für den Rotanteil eine wesentliche Verbesserung des Farbtrennungsproblems und, bei gleicher Leistung, einen verbesserten Lichtstrom.

Quecksilber ist im Zusammenhang dieser Erfindung als Alternative zu den anderen beiden 2B-Elementen Cadmium und Zink deswegen nicht geeignet, weil es zwar in gewissem Umfang ebenfalls die Farbtrennung verringert, dabei jedoch übermäßig den Grünanteil des Lichts verstärkt.

Zink bietet gegenüber Cadmium und Quecksilber ferner den Vorteil der besseren Umweltverträglichkeit. Cadmium andererseits kann für bestimmte Anwendungen vorteilhaft sein, weil die Rotwiedergabe noch besser ist. Erfindungsgemäß bleibt also im Einzelfall die Entscheidungsmöglichkeit zwischen optimalen Lampendaten und Umweltgesichtspunkten.

Erfindungsgemäß kommen für Cd bzw. Zn insbesondere folgende bevorzugte Konzentrationen in Betracht: 0,2 bis 2,0 µmol/ml, besonders bevorzugt 0,3 bis 1,8 µmol/ml.

Als weitere Ausgestaltung der Erfindung zeigt der Bestandteil Yttrium gerade zusammen mit der erläuterten erfindungsgemäßen Grundzusammensetzung besondere Vorteile. Diese liegen zum ersten in einer Verbesserung des Lichtstroms. Darüber hinaus ergibt sich zweitens eine längere Lebensdauer der Lampen und drittens eine geringere Abnahme des Lampenlichtstroms mit dem Betriebsalter der Lampe (sogenannte Maintenance). Yttrium ist also zur Erzielung der vorstehend erläuterten grundlegenden Wirkungen der Erfindung nicht notwendig, hat sich jedoch als in bezug auf Lichtstrom, Lebensdauer und Maintenance überraschend wirkungsvoller optionaler Zusatz herausgestellt.

Als weitere optionale Zusätze sind verschiedene chemische Elemente denkbar, insbesondere zur Einstellung der Farbtemperatur und Verstärkung der Grundfarben. Vor allem darf die obige Erläuterung der Nachteile von Lithium nicht dahingehend verstanden werden, daß Lithium erfindungsgemäß ausgeschlossen wäre. Lithium kann in gewissen Mengen durchaus als „Rotelement“ vorhanden sein, durch die erfindungsgemäße Verwendung von Cadmium bzw. Zink sind die erforderlichen Mengen jedoch geringer.

Die bevorzugt betrachtete Anwendung verlangt in den meisten Fällen einen hohen Blauanteil im Spektrum. Ein erfindungsgemäß bevorzugtes „Blaulement“ ist Indium.

Weitere optionale Zusätze vor allem zur Verstär-

kung des Lichtstroms sind die Seltenerdmetalle, vor allem Dysprosium, sowie Thallium.

Als Halogen für die Einstellung gewünschter Dampfdrücke durch Bildung von Metallhalogenid-Verbindungen kommen bevorzugt Jod und/oder Brom in Betracht.

Beschreibung der Zeichnungen

In der Figur ist ein konkretes Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Lampe gezeigt. Die bei der Beschreibung dieses Ausführungsbeispiels offenbarten Merkmale können auch einzeln oder in anderer Kombination erfindungswesentlich sein.

Die Figur zeigt im Längsschnitt eine Gleichstromkurzbogenlampe mit einer Längsachse 2, entlang der eine Anode 4 und eine Kathode 5 liegen. In Längsrichtung in der Mitte des durch eine Kolbeninnenwand 3 eingeschlossenen Kolbeninnenraums, also eine Kolbeninnenlänge 7 halbierend, ist ferner eine auf der Lampenlängsachse 2 senkrecht stehende Mittelebene 1 eingezeichnet.

Die Figur zeigt deutlich, daß der Kolben bezüglich dieser Mittelebene 1 asymmetrisch geformt ist. Konkret unterscheiden sich die anodenseitige Längsschnitt-Halbfläche und die kathodenseitige Längsschnitt-Halbfläche, denen jeweils der in der Figur links bzw. rechts von der Mittelebene liegende Längsschnittflächenbereich innerhalb der Kolbeninnenwand 3 entspricht.

Ferner zeigt die Figur, daß der die anodenseitige Krümmung des Kolbens im Längsschnitt beschreibende Krümmungsradius 8 deutlich kleiner als der entsprechende kathodenseitige Krümmungsradius 9 ist. Vorzugsweise beträgt der Krümmungsradius 8 50% - 80% des Krümmungsradius 9. Man erkennt ferner, daß die entsprechenden Längsschnittkrümmungsmittelpunkte oberhalb und unterhalb der Lampenlängsachse 2 nicht zusammenfallen und anodenseitig und kathodenseitig unterschiedlich liegen. Allerdings ist die Lampe rotationsymmetrisch um die Lampenlängsachse 2.

Die entsprechende asymmetrische Kolbengestaltung hat zur Folge, daß der Kolben um die im Vergleich zur Kathode 5 sehr viel dickere Anode 4 herum einen ausreichenden Abstand hält und sich somit insgesamt eine gleichmäßige Temperaturverteilung in Längsrichtung ergibt.

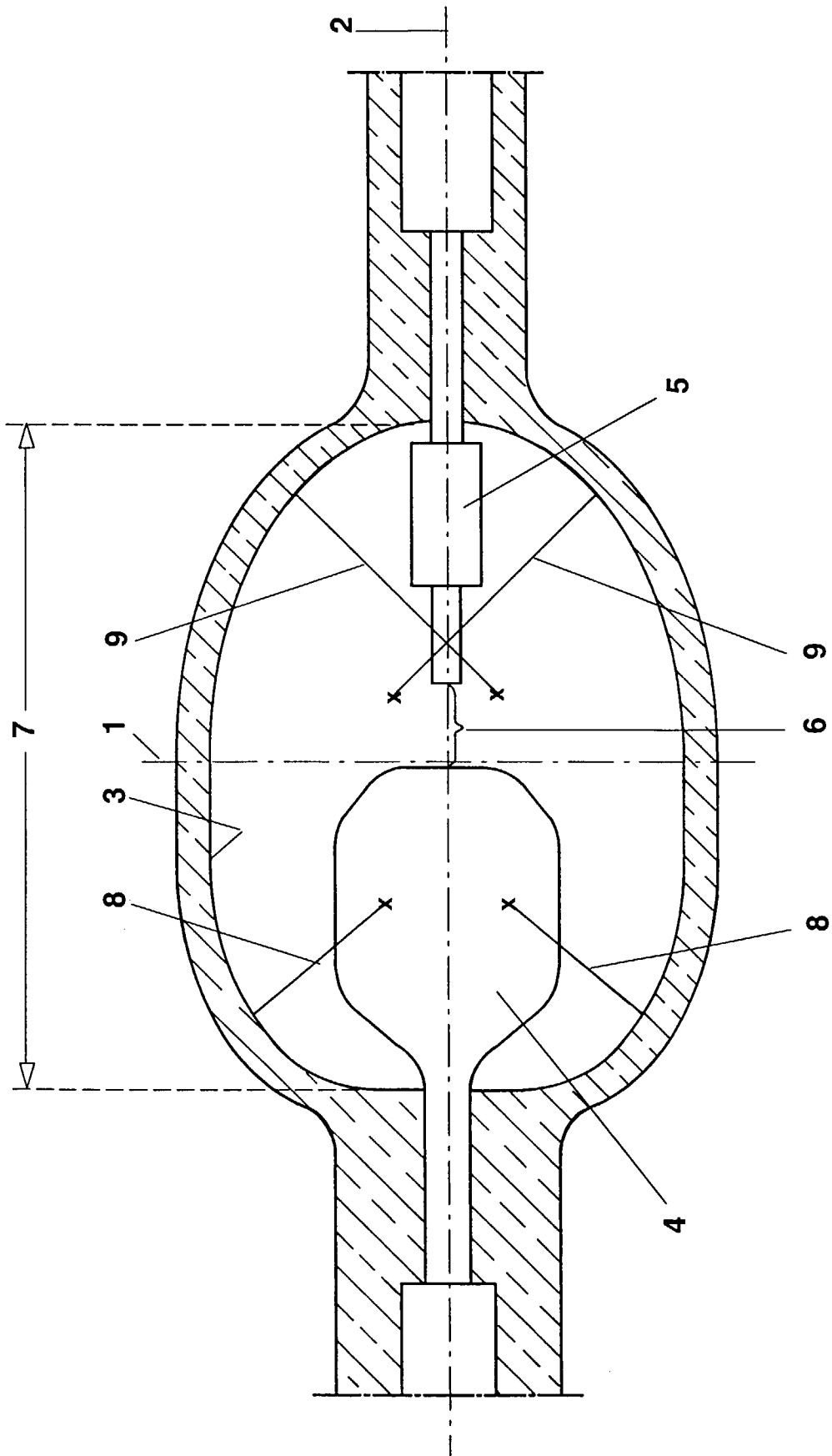
Schließlich zeigt die Figur, daß der Abstand zwischen der Anode 4 und der Kathode 5, also die Bogenlänge 6, sehr kurz gewählt ist, im vorliegenden Fall 1,5 mm im Vergleich zu Krümmungsradien von 4 mm (8) und 6 mm (9) und einer Lampenleistung von 270 W (spezifische Leistung 180 W/mm). Die Kolbeninnenlänge 7 beträgt vorliegend knapp das 10-fache der Bogenlänge 6. Es ergibt sich eine Brennspannung von 35 V bei einem Lichtstrom von 18 klm aus einem Füllungsvolumen von 0,7 ml bei einer Wandbelastung von 65 W/cm².

Mit folgender Füllung wurde eine Farbtemperatur

von 6.800 K eingestellt: 200 mbar Argon, 20 mg Quecksilber, 0,11 mg Cadmiumjodid (CdJ_2) - entsprechend ca. 0,43 μmol Cd pro ml Kolbenvolumen -, 0,42 mg Quecksilberbromid (HgBr_2), 0,12 mg Quecksilberjodid (HgJ_2), 0,05 mg Indiumjodid (InJ_2), 0,05 mg Lithiumjodid (LiJ_2), 0,11 mg Dysprosium sowie 0,05 mg Yttrium. Cadmium kann dabei moläquivalent durch Zink ersetzt sein. Thalliumjodid kann zugegeben werden bis zu einem Wert von 0,2 mg/ml.

Patentansprüche

1. Gleichstromkurzbogenlampe mit einem bezüglich Ebenen (1) senkrecht zu einer Lampenlängsachse (2) dergestalt asymmetrisch geformten Kolben, daß die Kolbeninnenwand (3) um die Anode (4) herum weiter ist als um die Kathode (5). 15
2. Lampe nach Anspruch 1, bei der eine auf die Bogenlänge (6) bezogene spezifische Leistung größer als 80 W/mm ist. 20
3. Lampe nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Verhältnis zwischen einer anodenseitigen Längsschnitt-Halbfläche und einer kathodenseitigen Längsschnitt-Halbfläche größer als 1,1 ist. 25
4. Lampe nach Anspruch 3, bei der das Verhältnis kleiner als 1,5 ist. 30
5. Lampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der ein anodenseitiger Längsschnitt-Krümmungsradius (8) kleiner als ein kathodenseitiger Längsschnitt-Krümmungsradius (9) ist. 35
6. Lampe nach Anspruch 5, bei der der anodenseitige Längsschnitt-Krümmungsradius (8) 50% bis 80% des kathodenseitigen Längsschnitt-Krümmungsradius (9) beträgt. 40
7. Lampe nach einem der vorstehenden Ansprüche mit einem Kolben ohne Wärmestaubelag. 45
8. Lampe nach einem der vorstehenden Ansprüche mit horizontal verlaufender Lampenlängsachse (2). 50
9. Lampe nach einem der vorstehenden Ansprüche mit einer Füllung aus zumindest folgenden Bestandteilen: einem Zündgas, Quecksilber und einem Halogen, gekennzeichnet durch den zusätzlichen Bestandteil: Cadmium und/oder Zink. 55
10. Lampe nach Anspruch 9 mit dem Füllungsbestandteil Yttrium.
11. Lampe nach Anspruch 9 oder 10 mit dem Füllungsbestandteil Lithium.
12. Lampe nach einem der Ansprüche 9 bis 11, mit dem Füllungsbestandteil Indium.
13. Lampe nach einem der Ansprüche 9 - 12 mit einem Seltenerdmetall, insbesondere Dysprosium, als Füllungsbestandteil.
14. Lampe nach einem der Ansprüche 9 - 13 mit dem Füllungsbestandteil Thallium.
15. Lampe nach einem der Ansprüche 9 - 14, bei der das Halogen in Form von Jod und/oder Brom vorliegt.
16. Projektionsvorrichtung mit einer Projektionslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 4178

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X A	FR 1 254 794 A (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-G.M.B.H.) 31.Mai 1961 * Seite 1, linke Spalte, Zeile 1 - Zeile 7 * * Seite 1, linke Spalte, Zeile 12 - Zeile 17 * * Seite 2, linke Spalte, Zeile 17 - Zeile 18; Abbildung 4 * ---	1,3-5,7, 8,16 6	H01J61/32 H01J61/86 H01J61/12
X Y A	GB 689 962 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY LIMITED) * Seite 1, Zeile 20 - Zeile 34 * * Seite 1, Zeile 43 - Zeile 53 * * Seite 2, Zeile 37 - Zeile 45 * * Seite 2, Zeile 64 - Zeile 69 * * Seite 2, Zeile 120 - Zeile 123 * * Seite 7, Zeile 25 - Zeile 26 * * Seite 7, Zeile 44 - Zeile 45 * * Seite 7, Zeile 83 - Zeile 87 * * Seite 8, Zeile 111 - Zeile 127 * * Seite 10, Zeile 20 - Zeile 52 * * Abbildung 3 * ---	1-5,7 1,9, 12-15 6,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) H01J
X A	US 2 965 790 A (ITTIG ET AL.) 20.Dezember 1960 * Spalte 1, Zeile 31 - Zeile 40 * * Spalte 1, Zeile 50 - Zeile 52 * * Spalte 2, Zeile 28 - Zeile 45 * * Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 27 * * Anspruch 2; Abbildungen 3,4 * --- -/--	1,3-5,7, 16 2,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19.Juni 1998	Prüfer Martín Vicente, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 4178

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 715 339 A (USHIO ELECTRIC INC) 5.Juni 1996	1,7	
A	* Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Spalte 3, letzter Absatz * ---	9	
Y	US 4 935 668 A (HANSLER RICHARD L ET AL) 19.Juni 1990 * Spalte 3, Zeile 37 - Zeile 40 * * Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 15 * * Spalte 5, Zeile 38 - Zeile 64 * * Spalte 6, Zeile 55 - Zeile 57 * * Anspruch 1 * ---	1,9, 12-15	
A	EP 0 220 633 A (GEN ELECTRIC) 6.Mai 1987 * Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 * * Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 29 * * Spalte 3, Zeile 45 - Zeile 48 * * Spalte 4, Zeile 33 - Zeile 44 * * Spalte 4, Zeile 49 - Zeile 50 * * Spalte 7, Zeile 13 - Zeile 38 * * Spalte 7, Zeile 43 - Zeile 57 * -----	1,3-6,8, 9,15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19.Juni 1998	Prüfer Martín Vicente, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)