



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 17 290 T2** 2004.06.17

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 910 111 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 17 290.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 420 086.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **26.05.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.04.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **20.08.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.06.2004**

(51) Int Cl.7: **H01J 61/82**

H01J 61/86, H01J 61/12, H01J 61/18

(30) Unionspriorität:

935473 24.09.1997 US

(73) Patentinhaber:

Welch Allyn, Inc., Skaneateles Falls, N.Y., US

(74) Vertreter:

Freischem und Kollegen, 50667 Köln

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

**Rutan, Douglas M., Auburn, US; Salvati, Diane M.,
Skaneateles, US; Graham, Timothy W., Union
Springs, US**

(54) Bezeichnung: **Miniatur-Projektionslampe**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich im allgemeinen auf Lampen, insbesondere auf Hochleistungslampen, die eine Lichtquelle verwenden, die einen Glasmantel mit einer kritischen Größe und Designspezifikationen aufweist.

[0002] Eine langlebige Kurzlichtbogenlückenlampe mit niedrigem Wattverbrauch war schon lange Ziel und Aufgabe in diesem Bereich, die in vorderen und hinteren Projektionsanwendungen verwendet werden könnte. Sich ändernde Bedürfnisse des Marktes haben das Bedürfnis für eine Kurzlichtbogen-Lückenlampe im Bereich von 50 Watt identifiziert. Solch eine Beleuchtungsquelle würde erforderlich sein, um kleine, ungefähr weniger als 1,5 Inch große Lichtsteuerrelais, zu beleuchten. Diese Quelle würde eine Miniaturquellengröße, hohe Luminanz, gute Farbeigenschaften, Langlebigkeit und geringen Stromverbrauch erfordern.

[0003] Bis heute kann keine der vorhandenen Lichtquellen nach dem Stand der Technik die Kombination der notwendigen Kurzlichtbogenlücke, Lichtleistung und Langlebigkeit in der Miniaturgröße, die für die oben beschriebenen Anwendungen erforderlich ist, zur Verfügung stellen.

[0004] Für allgemeine Großbereichsbeleuchtung nach dem Stand der Technik, beispielsweise wie in der EP-A-0 416 937 beschrieben, sind Metallhalogenlampen mit sehr langen Bogenlücken entworfen worden, die diese nicht zur präzisen, optischen Kontrolle des emittierten Lichts geeignet machen. Diese allgemein brauchbaren Lampen werden in Projektionsanwendungen verwendet, aber sie stellen eine extrem ineffiziente und kostengünstige Leistung zur Verfügung. Lampen mit niedrigem Wattverbrauch nach dem Stand der Technik haben gezeigt, daß Metallhalogen-Bogenlampen mit sehr kleinen Bogenlücken oder Elektrodenabständen entworfen werden können, um eine sehr effektive, optische Kopplung hervorzubringen, aber die keine sehr hohe Leuchtdichte hervorbringen können oder keine akzeptable Lebensdauer zeigen. Die vorliegende Erfindung stellt den Vorteil des Erhalts einer sehr kleinen Bogenlücke, ausgezeichneten Farben wie sie Metallhalogen-Lampentypen zugeordnet sind, einer langen Verwendungslebensdauer, eine hohe leuchtende Leuchtdichte und niedrigen Stromverbrauch zur Verfügung.

[0005] Es ist daher ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung, die Probleme des oben beschriebenen Standes der Technik zu überwinden.

[0006] Es ist ferner Gegenstand der vorliegenden Erfindung, eine hohe Beleuchtungsleistung oder Lichtquelle zur Verfügung zu stellen, die auf kompakten Miniaturlichtrelais-Projektionssystemen verwendet werden kann.

[0007] Es ist weiterhin Gegenstand der vorliegenden Erfindung, eine Hochleistungslampe zur Verwendung in Systemen, die eine Miniaturisierung erfordern, und die Vorteile der erhöhten Portabilität und niedriger Produktkosten zur Verfügung stellen.

[0008] Es ist nun ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung, eine kompakte Miniaturlichtquelle zur Verfügung zu stellen, die eine hohe Luminanz, gute Farbeigenschaften und eine hohe Lebensdauer aufweist.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Die vorliegende Erfindung ist auf eine Hochleistungs-Miniaturbogenlampe gerichtet. Die Lampe hat eine bevorzugte Verwendung als Schlüsselbauteil in einem Projektionsdisplaysystem, das einen Reflektor verwendet, um das Licht auf ein miniatur-abbildendes System zu fokussieren. Das miniatur-abbildende System kann eines aus einer Zahl vorhandener Technologien wie flüssige Kristalldisplays, mikroelektromechanisierte Vorrichtungen oder räumliche Lichtmonitore sein. Die Miniaturisierung dieser Systeme stellt die Vorteile der erhöhten Portabilität und geringer Produktkosten zur Verfügung.

[0010] Damit eine Beleuchtungsquelle einen Nutzen hat, um in kompaktem Miniaturlichtrelais-Projektionssystemen verwendet zu werden, ist es wesentlich, daß die Lampe oder die Beleuchtungsquelle von einer akzeptablen Miniaturgröße ist und hohe Luminanz, gute Farbeigenschaften, lange Lebensdauer und niedrigen Stromverbrauch aufweist.

[0011] Die Lampe nach der vorliegenden Erfindung, wie in Ansprüchen 1 und 9 definiert, ist eine einzigartige Kombination von einer kritischen Mantelgröße und Ausführung in Kombination mit kritischen Füllparametern und sorgfältig kontrollierten Elektrodenausführungen und Spezifikationen. Diese Kombination von Bauteilen und Spezifikationen erzeugt eine hohe Leistung; eine Miniatur-50-Watt-Projektionslampe mit einer Ausgangsleistung von > 3200 Lumen; einer Farbtemperatur von > 5000 K und einem Erhalt von > 75%, wenn eine Elektrodenbogenlücke von 1,2 mm verwendet wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0012] Für ein vollständigeres Verständnis der Beschaffenheit und Gegenstände der Erfindung wird auf die

folgende, detaillierte Beschreibung eines bestimmten Ausführungsweges der Erfindung Bezug genommen, in Verbindung mit den begleitenden Figuren, in denen:

[0013] **Fig. 1** eine seitliche Schnittansicht der Lichtquelle der vorliegenden Erfindung ist.

[0014] **Fig. 1a** ist eine vergrößerte Schnittansicht der hermetisch verschlossene Kammer der Lichtquelle nach **Fig. 1**.

[0015] **Fig. 2** ist eine seitliche Schnittansicht einer Lampe mit der Lichtquelle nach **Fig. 1**.

[0016] **Fig. 3** ist eine Rückansicht der Lampe nach **Fig. 1**. Detaillierte Beschreibung der Erfindung Die Lichtquelle **10** der vorliegenden Erfindung, in der Form eines länglichen Mantels, ist detaillierter in **Fig. 1** als eine Struktur mit doppeltem Ende dargestellt, die ein Paar von länglichen Elektroden **16** (Kathode) und **18** (Anode) aufweist, die an gegenüberliegenden Enden von Ansatzteilen **36** bzw. **38** angeordnet sind. Die Elektroden sind von einander durch einen vorbestimmten kritischen Abstand D oder eine Bogenlücke in dem Bereich von ungefähr 0,8 mm bis 1,5 mm getrennt. Die Lichtquelle ist in Form eines länglichen Körpers mit einer Gesamtlänge (L in **Fig. 1**) im Bereich von ungefähr 28 mm bis ungefähr 32 mm, wobei die Ansatzteile einen Durchmesser im Bereich von ungefähr 3 mm bis ungefähr 5 mm aufweisen, und weist eine im allgemeinen elliptisch geformte, zentrale, hermetisch verschlossene Kammer **12** mit einem Volumen **14** von ungefähr $130 \text{ mm}^3 \pm 20 \text{ mm}^3$ auf. Die Wanddicke der Kammer **12** ist ungefähr 1 mm. Die Lichtquelle enthält eine kritische Füllmischung, die ein inertes Edelgas, Quecksilber und Metallhalogenide umfaßt.

[0017] Insbesondere ist die verschlossene Kammer derart geformt, daß sie ungefähr elliptisch mit einem internen Volumen geformt ist, das optimal den gesamten internen Gasdruck bestimmt, der durch die Menge des Füllmaterials und der Triebleistung gegeben wird.

[0018] Das Volumen kann auch das eines Ellipsoiden mit einer halben großen Achse, a , und einer halben kleinen Achse, b angenähert werden. $V = 4/3\pi b^2 \cdot a$. Die halbe große Achsenlänge (a in **Fig. 1 a**) für die Lichtquelle, nach der vorliegenden Erfindung ist die Hälfte der Gesamtkammerlänge und ist im Bereich von ungefähr 4 bis 6 mm. Die halbe kleine Achsenlänge (b in **Fig. 1 a**) ist die Hälfte des inneren Kammerdurchmessers und weist einen Bereich von ungefähr 2 bis 3 mm auf.

[0019] Um optimale Leistungsspezifikationen hervorzubringen, ist der Bereich des Kammervolumens ungefähr 110 bis 150 mm^3 . Die Lampenleistung dividiert durch das Kammervolumen ist als Volumenleistungsladung der Lampe bekannt. Diese Zahl berechnet sich zu $0,4/\text{mm}^3$, wodurch ein bevorzugter Bereich von Ausführungsfaktoren gegeben wird. Dieses Maß ist signifikant, weil es sich auf den Betrag der Hitze bezieht, die pro Einheitsgröße der Lampe verstreut wird und demnach die Betriebstemperatur der Lampe beeinflusst.

[0020] Das passende Volumen der Kammer wird in Kombination mit anderen untereinander zusammenhängenden Ausführungsfaktoren bestimmt, hauptsächlich die Art und die Menge des Füllmaterials und der Triebleistung. Eine Abweichung von dem optimalen Volumen könnte zu einer Leistungserniedrigung als ein Ergebnis entweder von ungeeigneten internen Betriebsdruck oder ungeeigneten thermischen Betrieb führen, wie durch die Volumenleistungsladung vorgegeben.

[0021] Die Elektroden bestehen jeweils aus einem Körperteil, dessen Enden gewickelte Metallspulen **20** bzw. **22** enthalten. Passende thermische und elektrische Ausführungen der Elektroden sind erforderlich, um die gewünschte Leistung zu erzielen. Spulen oder Drahtwicklungen um den primären Elektrodenkörper können hinzugefügt werden, um die elektrische und thermischen Erfordernisse geeignet auszugleichen. Spulen können der Funktion dienen, eine zusätzliche thermische Strahlungsoberfläche zur Verfügung zu stellen, um die Temperatur des Elektrodenkörpers zu steuern. Die Größe und Länge der Spule können ausgebildet sein, um eine optimale thermische Leistung zu erzielen. Eine zusätzliche Funktion der Spulen ist die Bereitstellung von passenden elektrischen Feldeigenschaften für eine wirksame und zuverlässige Bogenzündung oder Lampenstart. Bei gewissen Anwendungen ist die Spule an der Kathode optional und nicht erforderlich. Das gegenüberliegende Ende der Körperteile sind jeweils mit einem Ende eines Folienelementes **28** bzw. **30** verbunden, die an dem gegenüberliegenden Ende des Ansatzteiles abgedichtet sind. Typischerweise sind diese Folienelemente aus Molybdän. Die Folienelemente haben deren anderes Ende jeweils mit relativ dickeren äußeren Bleidrähten **32** bzw. **34** verbunden, die wiederum jeweils mit Strukturelementen verbunden sind, die deutlicher in **Fig. 2** dargestellt sind.

[0022] **Fig. 2** zeigt die Miniaturprojektionslampe **40** der vorliegenden Erfindung, die einen Reflektor **42** enthält, die eine Lichtquelle **10** mit einem isolierenden thermisch resistenten Verbindungsglied **44** aufweist, das ein paar Stifte **46** und **48** aufweist, die zur Verbindung mit einer geeigneten Stromquelle geeignet sind. Strukturelemente **35**, **37** und **39** werden verwendet, um die Lichtquelle in einer im wesentlichen horizontalen Achse hinsichtlich des Reflektors zu orientieren, und bilden die elektrischen Verbindungen zusammen mit dem Bleidraht **32**.

[0023] In der vorliegenden Erfindung wird feuerfestes isolierendes Material in einen länglichen Mantel geformt, in dem die folgenden Bauteile eingefügt und hermetisch verschlossen werden:

- a. ein Paar feuerfester Metallelektroden;
- b. eine Menge von Metallhalogenmaterial;
- c. eine Menge von metallischem Quecksilber;

d. eine Menge von inertem Edelgas.

[0024] Die Elektroden sind in axialer Weise sich einander gegenüberliegend angeordnet. Die Lichtquelle wird mit Gleichstrom (DC) bei einer geringen elektrischen Leistung betrieben.

[0025] Das Mantelmaterial ist Quarzglas. Quarzglas ist einfacher zu handhaben und zu bearbeiten. Die feuerfesten Materialien für die Elektroden sind typischerweise Wolfram (mit oder ohne Thorium) oder Molybdän. Wolfram erlaubt höhere Betriebstemperaturen und erhöht die Lichtausbeute und Lebensdauer. Die Beschreibung der Elektroden wird weiter unten detaillierter wiedergegeben. Die Metallhalogenmaterialien und die Menge an Quecksilber werden ebenfalls weiter unter beschrieben.

[0026] Die gegenüberliegenden Elektroden sind für sich gesetzt und mit einem Abstand voneinander getrennt, um optimale Leistungen für Projektionsdisplayanwendungen bereitzustellen. Eine maximale Verwertung der optischen Bauteile-Lichtausbeute erfordert von der Lichtquelle, das sie so nah wie möglich einer "Punktquelle" gleicht.

[0027] Der Ausdehnungsbereich der Trennung ist 0,8 mm bis 1,5 mm.

[0028] Der bevorzugte Bereich der Trennung ist $1,2 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$.

[0029] Ein Unterschreiten des bevorzugten Bereich der Trennung wird einen entsprechenden Verlust der Lampenleuchtwirksamkeit verursachen. Ein Überschreiten des bevorzugten Bereichs wird den Wirkungsgrad der Lampe als eine Miniaturquelle für Projektionsoptik minimieren.

[0030] Bei einem Betrieb der Lichtquelle in einem DC-Modus, wird eine Elektrode als Anode und die andere als Kathode identifiziert, und jede ist von der Größe passend für einen optimalen Betrieb für eine gegebene Lampenleistung und Strom ausgelegt. Die Elektroden sind mit bekannten Techniken konstruiert worden, die eine überdrehte feuerfeste Metallspule einarbeiten, die an dem Metallkörper angeordnet ist. Die optimale Ausführung wird durch den Bereich der elektrischen Leistung und den Strom, mit dem die Quelle beabsichtigt wird, betrieben zu werden, bestimmt. Die nachfolgende Tabelle stellt tabellenartig die Elektrodedrahtdurchmesser und Leistung- und Strombereiche für die vorliegende Erfindung dar.

	Bereich der Leistung:40W-60W Bereich des Stroms: 0,5A-1,5A	Bevorzugte Leistung:50W \pm 2W Bevorzugter Strom: 0,9A \pm 0,2A
Anodenkörper	0,020 in. \pm 0,008 in.	0,020 in. \pm 0,001 in.
Anodenüberdrehdraht	0,010 in. \pm 0,005 in.	0,010 in. \pm 0,001 in.
Kathodenkörper	0,014 in. \pm 0,004 in.	0,014 in. \pm 0,001 in.
Kathodenüberdrehdraht	0,005 in. \pm 0,005 in.	0,007 in. \pm 0,001 in.

[0031] Eine Fehlanpassung zwischen elektrischen Betriebscharakteristika und Elektrodenausbildung könnte von einem Produktleistungsstandpunkt verheerend sein. Im Allgemeinen wird eine Ausbildung, die eine zu hohe Betriebstemperatur der Elektroden ermöglicht (hoher Strom/kleine Elektroden), in schnellem Abbrand, Nachdunkeln des Mantels, kurzer Lebensdauer und geringer Lichtausbeute resultieren. Eine zu niedrige Betriebstemperatur der Elektrode (geringer Strom/große Elektroden) wird in einem unbeständigen oder flackernen Bogen resultieren.

[0032] Das Metallhalogenmaterial ist eine Mischung aus einzelnen Kombinationen, die von der folgenden Aufzählung ausgewählt werden, die enthalten aber nicht beschränkt sind auf Cäsiumiodid, Indiumiodid, Lithiumiodid, Scandiumiodid, Natriumiodid und Thalliumiodid, in Mengen im Bereich von ungefähr 50 bis 1000 Mikrogramm.

[0033] Die bevorzugten Mischungen umfassen eine Kombination von Natriumiodid-Indiumiodid-Scandiumiodid oder Natriumiodid-Indiumiodid-Scandiumiodid-Thalliumiodid, in den Mengen von 250 bis 300 Mikrogramm.

[0034] Die geeigneten Mischungen werden kombiniert, um eine hohe Leuchtwirksamkeit im Bereich von 60 Lumen pro Watt zu erzielen, während die geeignete Quellen-Sichtbarefarbtemperatur von ungefähr 5000 K bis 6000 K erhalten wird. Die Farbbalance der spektralen Leistung wird unter Verwendung der bevorzugten Bereiche erzielt und stellt rote, grüne und blaue Farben bereit, die für eine geeignete Farbprojektion benötigt werden.

[0035] Die Menge an Quecksilber wird hinzugegeben, so daß es verdampfen wird und in den Ausgang in einen gasförmigen Zustand eintritt und die elektrische Betriebsparameter regelt.

[0036] Die Menge an Quecksilber kann im Bereich von 5 bis 15 Milligramm liegen und ist eine Funktion des inneren Volumens des Mantels.

[0037] Die bevorzugte Menge ist ungefähr $9 \text{ Milligramm} \pm 10\%$.

[0038] Überschüssiges Quecksilber wird einen überschüssigen Druck innerhalb des Kolbens erzeugen und könnte einen frühen Ausfall verursachen. Eine zu niedrige Menge von Hg könnte in ungeeignete elektrische Betriebscharakteristika resultieren, wobei primär die Leuchtleistung reduziert wird.

[0039] Das inerte Füllgas wird hinzugefügt, um ein Gas bereit zu stellen, das ionisiert werden kann, um beim

Start der Lampe zu helfen. Geeignete Füllgase enthalten Ne, Ar, Kr und Xe mit Kaltfülldrücken im Bereich von 0,5 atm bis ungefähr 2,0 atm.

[0040] Ein bevorzugtes Gas zur Verwendung bei der vorliegenden Erfindung ist Ar bei ungefähr 500 Torr \pm 2%. Überschüssiges Ar würde die erforderliche Spannung dazu bewegen, die Entladung sehr hoch zu initiieren und bürdet dem elektrischen Betriebsschalttechnik hohe Kosten auf.

[0041] Die oben genannte Beschreibung der Elektrodenbogenlücke, der Menge an Metallhalogenen, Quecksilber und Edelgas müssen in Verbindung mit einer hermetisch verschlossenen Kammer verwendet werden, die ein kritisches Volumen aufweist, welches in dem Fall der vorliegenden Erfindung ungefähr $130 \text{ mm}^3 \pm 20 \text{ mm}^3$ ist.

[0042] Die Leistung der Lichtquelle ist charakterisiert durch eine hohe Leuchtleistung, hohe Farbtemperatur, wie es für farbkritische Projektionsdisplayanwendungen erforderlich ist, eine Miniaturquellengröße und lange Lebensdauer.

[0043] Der Bereich der Leuchtwirksamkeit wird 601pw überschreiten. Die Farbtemperatur kann durch eine Auswahl der Metallhalogenmischungen in einem Bereich von 3000 K bis 9000 K gesteuert werden. Die Quellengröße wird durch die Elektrodentrennung (Bogenlücke) im Bereich von 0,8 mm bis 1,5 mm bestimmt. Die Gesamtlänge des Mantels und der zugehörigen Struktur ist ungefähr 2 Inch lang. Die Lebensdauer überschreitet 2000 Std.

[0044] Die bevorzugten Leistungsspezifikationen (wie dargestellt) weisen Lichtwirksamkeiten größer als 641pw, Farbtemperaturen von 4000 K bis 6000 K, Elektrodenabstände von 1,0 mm bis 1,4 mm und Lebensdauer größer als 2000 Std. auf.

[0045] Die Lichtquelle und Lampe der vorliegenden Erfindung werden durch konventionelle Verfahren hergestellt, die aus dem Stand der Technik sehr bekannt sind.

[0046] Während die vorliegende Erfindung insbesondere mit Bezug auf die bevorzugte Ausführung dargestellt und beschrieben wurde, die in der Zeichnung dargestellt ist, soll von einem Fachmann verstanden werden, daß verschiedenartige Änderungen im Detail vorgenommen werden können, ohne den Bereich der Erfindung wie in den Ansprüchen definiert zu verlassen.

Patentansprüche

1. Hochleistungs-Miniaturprojektionslampe mit:
einem länglichen Quarzglasmantel mit einem Paar von gegenüberliegenden Ansatzteilen, von denen jedes mit einer koaxial zentralen Öffnung versehen ist, die einen verjüngten Abschnitt aufweist, und mit einer zentralen hermetisch verschlossenen Kammer (**12**) mit einem Volumen von ungefähr $130 \text{ mm}^3 \pm 20 \text{ mm}^3$, die eine Füllung enthält mit:
(a) einem inerten Edelgasdruck bei Raumtemperatur im Bereich von ungefähr 0,5 Atmosphären bis ungefähr 2,0 Atmosphären; Quecksilber in einer Menge im Bereich von ungefähr 5 mg bis ungefähr 15 mg;
einer Mischung von Metall-Halogenmaterial in einer Menge von ungefähr 50 bis 1000 Mikrogramm; und
(b) einem Paar axial ausgerichteter Elektroden (**16,18**), von denen jeweils eine an einem der gegenüberliegenden Ansatzteile angeordnet ist und die mit einem vorbestimmten Abstand von ungefähr 0,8 bis 1,5 mm voneinander getrennt sind.
2. Lampe nach Anspruch 1, wobei jede (**16,18**) einen Körperabschnitt aufweist, der ein distales Ende aufweist, wobei mindestens eines dieser Enden eine Spule (**20,22**) aufweist, die um das Ende gewickelt ist.
3. Lampe nach Anspruch 1, wobei der Abstand zwischen den Elektroden ungefähr 1,2 mm beträgt.
4. Lampe nach Anspruch 1, wobei das inerte Edelgas aus der Gruppe bestehend aus Ne, Ar, Kr und Xe ausgewählt wird.
5. Lampe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der inerte Edelgasdruck ungefähr 500 Torr beträgt.
6. Lampe nach Anspruch 1, wobei die Konzentration von Quecksilber ungefähr 9 mg beträgt.
7. Lampe nach Anspruch 1, wobei das Metall-Halogen eine Kombination von Natriumiodid-Indiumiodid-Scandiumiodid oder Natriumiodid-Indiumiodid-Scandiumiodid-Thalliumiodid in der Menge von ungefähr 250 bis 300 Mikrogramm umfaßt.
8. Lampe nach Anspruch 1, wobei die Elektroden (**16,18**) aus einem feuerfesten Metall gebildet sind.
9. Hochleistungs-Miniaturprojektionslampe mit:

einem Quarzglasmantel mit einem Paar von gegenüberliegenden Ansatzteilen, von denen jedes mit einer ko-axialen zentralen Öffnung versehen ist, die einen verjüngten Abschnitt aufweist, und mit einer zentralen hermetisch verschlossenen Kammer (**12**) im wesentlichen in der Form eines Ellipsoids mit einem Volumen von ungefähr $130 \text{ mm}^3 \pm 20 \text{ mm}^3$, die eine Füllung enthält mit:

(a) einem Argondruck bei Raumtemperatur von ungefähr 500 Torr; Quecksilber in einer Menge im Bereich von ungefähr 5 mg bis ungefähr 15 mg; einer Mischung von Metall-Halogenmaterial in einer Konzentration von ungefähr 250 bis 300 Mikrogramm; und

(b) einem Paar von Wolfram-Elektroden (**16,18**), welche jeweils an einem der gegenüberliegenden Ansatzteile angeordnet sind und die durch einen Abstand von ungefähr 0,8 bis 1,5 mm voneinander getrennt sind, wobei die Elektroden jeweils einen Körperteil aufweisen, der ein distales Ende aufweist, wobei mindestens eines dieser Enden eine feuerfeste Metallspule (**20,22**) aufweist, die um das Ende gewickelt ist.

10. Lampe nach Anspruch **9**, wobei das Metall-Halogen eine Kombination von Natriumiodid-Indiumiodid-Scandiumiodid oder Natriumiodid-Indiumiodid-Scandiumiodid-Thalliumiodid in der Menge von ungefähr 250 bis 300 Mikrogramm umfaßt.

11. Lampe nach Anspruch **9**, wobei die Gesamtlänge des Mantels und der zugeordneten Struktur ungefähr 2 Inch lang ist und die Lampe die folgenden Leistungsspezifikationen aufweist:

Leistung	50 Watt
Gesamtabgabe	> 3.200 Lu-
be	men
mittlere Lebensdauer	4.000 Stunden
Farbtemperatur	> 5.000 K
Erhalt	> 75%
Bogenlücke	1,2 mm

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



