(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 451 647 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **05.07.95 Patentblatt 95/27**

(51) Int. Cl.[6] : **H01J 61/36,** H01J 9/32, H01J 61/82

(21) Anmeldenummer : **91105054.0**

(22) Anmeldetag : **28.03.91**

(54) **Hochdruckentladungslampe und Verfahren zu ihrer Herstellung.**

(30) Priorität : **12.04.90 DE 4011931**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **16.10.91 Patentblatt 91/42**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **05.07.95 Patentblatt 95/27**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **DE FR GB IT**

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 183 403

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 271 927
GB-A- 2 002 954
GB-A- 2 080 018
US-A- 3 205 395

(73) Patentinhaber : **Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH**
Hellabrunner Strasse 1
D-81543 München (DE)

(72) Erfinder : **Heider, Jürgen, Dr.**
Säbener Strasse 116
W-8000 München 90 (DE)
Erfinder : **Gosslar, Achim**
Quiddestrasse 43
W-8000 München 83 (DE)

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).

EP 0 451 647 B1

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einer Hochdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei derartigen Lampen handelt es sich um zweiseitig gequetschte Lampen mit oder ohne Außenkolben. Sie weisen im allgemeinen ein Entladungsgefäß aus Quarzglas auf und besitzen insbesondere eine Metallhalogenidfüllung. Die Lampen werden vorzugsweise in optischen Systemen, wie Scheinwerfer und Beleuchtungssysteme verwendet, z.B. für Flutlicht, Bühne, Film und Fernsehen, wobei typische Lampenleistungen bei 400 bis 4000 W liegen. Kleinwattigere Typen lassen sich in der Schaufenster- oder auch Allgemeinbeleuchtung verwenden (z.B.: 150 W).

Aus der US-PS 4 396 857 und der EP-OS 266 821 sind zweiseitig gequetschte Miniaturhochdrucklampen kleiner Leistung (35 W) mit Außenkolben bekannt mit einem Entladungsvolumen von weniger als 1 cm^3. Um das Sammeln des überschüssigen Metallhalogenids an den kältesten Stellen, im Raum hinter den Elektroden, möglichst zu vermeiden und eine genaue Elektrodenjustierung sicherzustellen, weisen diese Lampen Quetschdichtungen auf, an die sich ein zylindrischer Übergangsbereich in Richtung zum Entladungsgefäß hin anschließt. In der Ebene der Quetschdichtung ist dieser Übergangsbereich eingeschnürt, in bezug auf die Schmalseiten der Quetschdichtung verbreitert. Im Vergleich zum Entladungsgefäß besitzt der Übergangsbereich eine verstärkte Wanddicke mit einer Anhäufung von Glasmasse. Es ergibt sich eine eigentlich unerwünschte, relativ gute Wärmeleitung und Wärmeabfuhr zu den Quetschdichtungen hin und außerdem eine relativ gute Wärmeabstrahlung aufgrund der großen strahlenden Oberfläche des zylindrischen Übergangsbereichs. Insgesamt gesehen ist daher der Wärmestaueffekt bei diesen Lampen nicht voll befriedigend. Außerdem ist die Fertigung einer derartigen Lampe relativ kompliziert, da der Übergangsbereich in zwei Verfahrensschritten hergestellt wird. Der eigentliche Quetschvorgang erfolgt mit zwei Quetschbacken.

Weiterhin ist aus dem DE-GM 89 12 495 eine zweiseitig gequetschte Metallhalogenidlampe hoher Leistung bekannt (1000 - 2000 W), die ohne Außenkolben betrieben wird. Hier spielt das Wärmestauverhalten eine besonders kritische Rolle, weil sonst der Halogeniddampfdruck und die Farbtemperatur nicht ihre optimal gewünschten Werte erreichen. Teilweise muß daher ein Wärmestaubelag verwendet werden, der jedoch die Farbstreuung der Lampen erhöht und eine Abschattung bewirkt. Ein weiterer Nachteil dieses Lampentyps ohne Außenkolben ist, daß die Endbereiche an den Übergangsstellen zum Zentralbereich relativ leicht brechen, da die Endbereiche direkt gesockelt werden.

Aus der EP-A 271 927 ist eine Hochdruckentladungslampe bekannt, bei der zur Verbesserung der Farbstabilität Endtaschen im Entladungsgefäß durch bewußt angebrachte Vertiefungen eliminiert werden.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung bei einer Hochdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, den Wärmestaueffekt an den Enden des Entladungsgefäßes weiter zu verbessern und dort die Temperatur zu erhöhen sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Lampe bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 sowie die Verfahrensschritte des Anspruchs 11 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausführungen finden sich in den Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäßen Lampen lassen sich besonders einfach herstellen, weil auf einen speziellen Übergangsbereichs verzichtet werden kann und stattdessen die Einschnürung als Teil der Quetschdichtung in einem einzigen Verfahrensschritt während des Quetschvorgangs gestaltet wird.

Die als Quetschdichtungen ausgebildeten Endbereiche sind lediglich in der Ebene der Quetschung eingeschnürt, ohne in der Querrichtung, d.h. in bezug auf die Schmalseiten, verdickt zu sein. Auf diese Weise wird die in diesem Bereich vorhandene Glasmasse erheblich reduziert. Auch die abstrahlende Oberfläche ist verkleinert. So läßt sich ein erheblich besserer Wärmestaueffekt erzielen, was zu einer Erhöhung der Brennerendtemperatur führt. Typisch ist z.B. eine Zunahme um 50 - 100 °C. Als Folge davon kann auf Wärmestaubeläge verzichtet werden, die Farbstreuung vermindert und die Lichtausbeute (um 5 - 10 %) erhöht werden sowie die Farbwiedergabe verbessert werden.

Ein besonders gewichtiger Vorteil der vorliegenden Erfindung ist die wesentlich verbesserte Konstanz der Farbtemperatur, die außerdem von einem deutlich niedrigeren Anfangswert ausgeht; üblicherweise tritt bei Metallhalogenidentladungslampen während der ersten 500 Betriebsstunden ein starker Abfall der Farbtemperatur ein. Die Ursache ist, daß allmählich durch Diffusion ein Metallhalogenidsumpf in den Kapillaren entsteht, die entlang der Elektrodenschäfte zwischen Folie und Entladungsvolumen vorhanden sind, da die thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Elektrodenschafts aus Wolfram und des Quarzglaskolbens stark differieren. Dieser Sumpf kann keinen Beitrag mehr zum Dampfdruck im Entladungsvolumen leisten.

Die Verwendung eines zylindrischen Übergangsbereichs führt beim Stand der Technik dazu, daß diese Kapillare zwangsläufig verlängert wird und daher der störende Abfall der Farbtemperatur stark ausgeprägt ist. Im Gegensatz hierzu ermöglicht die vorliegende Erfindung, die Länge der Kapillare trotz der Einschnürung extrem kurz zu halten, so daß der Abfall der Farbtemperatur erheblich eingeschränkt wird. Die Länge der Kapillare beträgt maximal etwa 10 % der Länge des Entladungsvolumens entlang der Längsachse. Bei Lampen

mit zylindrischem Übergangsbereich verschlechtert sich der entsprechende Wert auf ca. 28 % bei der US-PS 4 396 857 und ca. 54 %(!) bei der EP-OS 266 821.

Diese Vorteile fallen insbesondere bei hochwattigen Lampen ohne Außenkolben besonders stark ins Gewicht.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Endbereich nach Art eines doppelten T geformt. Das bedeutet, daß die Schmalseiten der Quetschdichtung verbreitert sind und in bezug auf die Ebene der Quetschdichtung Randwülste bilden. In einer besonders bevorzugten Ausführung verbreitern sich die Randwülste als zusätzliche Verstrebungen zum Zentralbereich hin, insbesondere über die gesamte Länge der Einschnürung. Auf diese Weise werden die Quetschdichtungen an ihrer Ansatzstelle zum Zentralbereich zusätzlich mechanisch stabilisiert. Ein Abbrechen der Endbereiche wird zuverlässig verhindert. Sowohl die Einschnürung als auch die Verstrebung ist bei Lampen ohne Außenkolben besonders wichtig. Die Kombination beider Maßnahmen führt auch bei der Herstellung zu einem besonders glücklichen Zusammenwirken, da die bei der Einschnürung eingesparte Glasmasse während des Quetschvorgangs auf die Verstrebungen umverteilt werden kann.

Eine exakte Zentrierung der Elektrodensysteme ist insbesondere dann gewährleistet, wenn wenigstens auf einer Breitseite der Quetschdichtung zumindest eine Zentriernoppe angebracht ist. Auch die Herstellung der Zentriernoppe erfolgt ohne zusätzlichen Aufwand einzig während des Quetschvorgangs, indem mindestens eine der Quetschbacken mindestens eine Kuhle in der Quetschfläche aufweist.

In besonders vorteilhafter Weise wird das an die Endbereiche unmittelbar anschließende Gebiet des Zentralbereichs während des Quetschvorgangs durch entsprechend gestaltete Quetschbacken nachgeformt. Dem Zentralbereich werden dabei tangentiale Schrägen an seinen Enden aufgeprägt, die das Entladungsvolumen hinter den Elektroden verkleinern.

Das Herstellverfahren für diese Lampe zeichnet sich durch Zeitersparnis und größtmögliche Einfachheit aus. Sowohl die Formgebung der Einschnürung als auch der Verstrebungen wie auch die Zentrierung des Elektrodensystems läßt sich in einem einzigen Verfahrensschritt, dem Quetschvorgang mit vier Quetschbacken, durchführen. Es handelt sich um zwei Hauptquetschbacken, die die Breitseite der Quetschdichtung formen, und von denen mindestens eine eine Kuhle für die Zentriernoppe besitzt, und die Anschrägungen für die Verstrebungen besitzen. Zusätzlich werden zwei Seitenquetschbacken eingesetzt, die an dem dem Zentralbereich zugewandten Ende eine dachförmig vorspringende Nase besitzen, die die Einschnürungen und Verstrebungen formen. Ein besonders gutes Ausformen der Quetschdichtungen wird durch eine kurzzeitige Verzögerung des seitlichen Quetschvorgangs im Vergleich zum Hauptquetschvorgang erzielt.

Die Erfindung soll im folgenden anhand mehrerer Ausführungsbeispiele erläutert werden. Es zeigen

Figur 1 eine Hochdruckentladungslampe mit einer Leistungsaufnahme von 2000 W in Seitenansicht

Figur 2 die Lampe gemäß Figur 1 um 90° gedreht sowie ein Querschnitt durch eine Quetschdichtung (Fig. 2a) unter Weglassung des Sockels

Figur 3 die Farbtemperatur dieser Lampe als Funktion der Betriebsdauer

Figur 4 die Temperaturverteilung in der Quetschdichtung einer derartigen Lampe

Figur 5 eine Hochdruckentladungslampe mit einer Leistungsaufnahme von 400 W in Seitenansicht

Figur 6 dieselbe Lampe in um 90° gedrehter Seitenansicht

Figur 7 die Quetschbacken zur Herstellung derartiger Lampen

In Figur 1 und 2 ist eine 2000 W-Hochdruckentladungslampe 1 mit einer Länge von ca. 190 mm dargestellt, die keinen Außenkolben benötigt. Sie ist für den Einsatz in einem hier nicht dargestellten Reflektor gedacht, in den sie axial eingesetzt wird. Sie besitzt einen Kolben 2, der aus einem Zentralbereich und zwei Endbereichen besteht, die sich in diametral entgegengesetzten Richtungen erstrecken. Das in sehr guter Näherung isotherme Entladungsgefäß 3 aus Quarzglas mit ca. 2 mm (oder 2,5 mm) Wandstärke, das den Zentralbereich bildet, ist als Tonnenkörper ausgeführt, dessen Erzeugende ein Kreisbogen mit einem Krümmungsradius von 38,25 mm ist. Der größte Außendurchmesser des Tonnenkörpers beträgt 36 mm, die axiale Länge etwa 51 mm. Der Außendurchmesser an den Tonnenenden 4, an dem jeweils ein Endbereich 5, der eine Quetschdichtung bildet, angeformt ist, mißt ca. 16 mm, so daß sich ein Entladungsvolumen von ca. 22 cm^3 ergibt. Die stabförmigen Wolframelektroden 6, deren Spitzen einen Abstand von 30 mm aufweisen, sind jeweils axial in dem Endbereich 5 gehalten und weisen eine doppellagige Wendel 7 in der Nähe der Elektrodenspitze auf. Die Endbereiche 5 haben eine Länge von ca. 40 mm und eine Breite von ca. 16 mm. Die Elektroden 6 sind über Molybdänfolien 8, die vakuumdicht in die Quetschdichtung eingeschmolzen sind, mit Stromzuführungen (nicht sichtbar) verbunden, die mit Litzen 9 zweier Hülsensockel in Kontakt stehen. Die Molybdänfolien 8 besitzen eine Länge von etwa 30 mm bei einer Breite von 8 mm. An den sockelfernen Enden der Quetschdichtungen 5 sind die beiden keramischen Hülsensockel 10 mit Kitt befestigt, der aus einem geschlitzten zylindrischen Halteteil 11 und einem abgeflachten, der Fassung zugewandten Endkörper 12 besteht.

Die Folien sind innerhalb der Quetschdichtungen so angeordnet, daß entladungsseitig der Abstand des Folienendes vom Ende der Quetschdichtung etwa 4 mm beträgt. Lediglich über diese kurze Strecke kann sich

entlang der Wolframelektrode 6 eine Kapillare in der Quetschdichtung ausbilden, die den Metallhalogenidsumpf sammelt. Die Breitseiten 13 der Quetschdichtung besitzen an den Rändern zu den Schmalseiten hin Wülste 14, so daß die Quetschdichtung 5 insgesamt einen doppel-T-förmigen Querschnitt besitzt (d.h. zwei "T" stoßen an ihrer Basis zusammen). Die Dicke der Quetschdichtung beträgt ca. 4 mm, die Dicke der Randwülste 14 an den Schmalseiten 15 ca. 7 mm (vgl. Fig. 2a). Zum Zentralbereich hin weisen die Breitseiten 13 über eine axiale Länge von 5,5 mm Einschnürungen 16 in Form zweier Schrägen auf, so daß sich am Ansatz des Endbereichs am Zentralbereich die Breitseite 13 auf 12 mm verjüngt, ohne daß sich die Dicke der Quetschdichtung ändert. Gleichzeitig verbreitert sich die Dicke der Randwülste 14 zum Zentralbereich hin, so daß Verstrebungen 17 vornehmlich im Bereich der Schrägen gebildet werden. Die Dicke der Randwülste nimmt dabei allmählich von ursprünglich ca. 7 mm auf ca. 8 mm am Knickpunkt 18 der Schrägen zu und erreicht schließlich am Ansatzpunkt der Verstrebungen 17 am Zentralbereich etwa 10 mm.

Die Breitseiten 13 der Quetschdichtungen sind mit einer Riffelung versehen (nicht gezeigt) und weisen ferner in Höhe der Elektroden 6 und der äußeren Stromzuführungen 9 langgestreckte Zentriernoppen 19a, b auf. Im an die Endbereiche anschließenden Gebiet des Zentralbereichs sind in Richtung der Breitseiten 13 und der Schmalseiten 15 jeder Quetschdichtung insgesamt vier Zonen als ebene Flächen 20 mit in etwa quadratischen Abmessungen ausgebildet, die der Krümmung des Zentralbereichs quasi als Tangenten angenähert sind. Diese Tangentialflächen 20 bilden mit den Ebenen der Breitseiten 13 bzw. der Schmalseiten 15 einen stumpfen Winkel, insbesondere etwa 150° bzw. 130°. Auf diese Weise wird das Entladungsvolumen hinter den Elektroden zusätzlich verengt, was die Temperatur des cold spot anhebt.

Das Entladungsgefäß 3 enthält eine Füllung aus einem Edelgas (Argon) als Zündgas und Quecksilber als Hauptkomponente (ca. 220 mg) sowie pro cm^3 Entladungsvolumen die Seltenen Erden $DyBr_3$ (1 µmol und $TmBr_3$ (0,5 µmol), außerdem 1 µmol TlBr, 2 µmol CsBr und 0,5 µmol ThJ_4. Das Thorium kann durch Hafnium ersetzt werden. Insgesamt ergibt sich mit dieser Füllung eine anfängliche Farbtemperatur von ca. 5700 K (früher 5900 K) bei einem Farbwiedergabeindex von 92 (früher 90). Die angegebene Seltene Erdfüllung hat als Farbort die Werte x = 0,333, y = 0,346. Der Betriebsdruck beträgt ca. 15 bar.

Bei einer Versorgungsspannung von 380 V und einem Lampenstrom von 10.3 A wird eine Brennspannung von 225 V erzielt.

Die günstige Gesamtkonzeption der 2000 W-Lampe ermöglicht es, die Gesamtlichtausbeute von 100 lm/W auf 105 lm/W zu erhöhen und dabei eine extrem hohe Lebensdauer von ca. 2000 Stunden zu erzielen. Die spezifische Bogenleistung beträgt 67 W/mm.

Das isotherm gestaltete Entladungsgefäß weist eine maximale Kolbentemperatur von ca. 1030 °C (hot spot) auf, die am cold spot (hinter den Elektroden am Gefäßende) auf 1000 °C (früher ca. 940 °C) absinkt. Am Folienende ist die Temperatur auf 230 °C (statt früher 250 °C) abgesunken (frei brennend). Im Scheinwerfer entspricht das einer Temperatur von 330 °C (früher 350 °C). Der Begriff "früher" bezieht sich auf eine baugleiche Lampe ohne Einschnürung.

Die besondere Gestaltung der Quetschdichtung führt im Vergleich zu konventionell gestalteten Quetschdichtungen zu wesentlichen Verbesserungen in den Betriebsdaten dieser Lampe aufgrund der Wärmestauwirkung der Einschnürungen. Zudem erhöhen die Tangentialflächen am Ende des Zentralbereichs die Temperatur in den Volumina hinter den Elektroden (Bereich des cold spot).

Der Lichtstrom bleibt über die Betriebsdauer (maintenance) nahezu konstant beim Ausgangswert von 205 000 lm. Der Abfall beträgt lediglich etwa 5 % (bisher etwa 15 %). Die Farbtemperatur (Fig. 3) zeigt einen Anfangswert von 5700 K (durchgezogene Kurve), was im Vergleich zu früher (gestrichelte Kurve) eine Absenkung um 200 Grad bedeutet. Gleichzeitig ist der Abfall der Farbtemperatur (ΔT = 500 K) während der Betriebsdauer wesentlich weniger ausgeprägt als früher (ΔT = 900 K nach 1500 Betriebsstunden). Weitere Vorteile liegen in der verbesserten Brennspannung (jetzt ca. 5 - 10 % höher) und der besser stabilisierten Wiederzündspitze (340 V) zu Beginn der Lampenbetriebsdauer.

Die Wärmestauwirkung der eingeschnürten Quetschdichtung läßt sich anhand von Figur 4 direkt demonstrieren. Sie zeigt die Breitseite der Quetschdichtung für eine Lampe ohne Einschnürung (Fig. 4a) und mit Einschnürung (Fig. 4b). Die Temperaturverteilung ist durch Linien gleicher Temperatur (Isothermen) charakterisiert, wobei a die höchste und g die niedrigste Temperatur bezeichnet. Die Temperatur d entspricht absolut etwa 350 °C. Die früher verwendete Quetschung (Fig. 4a) zeigt einen relativ steilen Gradienten über ihre Länge, an dessen Ende eine relativ hohe Temperatur d verbleibt. Durch die Einschnürung (Fig. 4b) ist die Quetschdichtung insgesamt erheblich weniger temperaturbelastet (e), die Belastung ist zudem erheblich gleichmäßiger über die Länge der Quetschdichtung, insbesondere über den kritischen Bereich der Folieneinschmelzung, verteilt. Insgesamt wird also die Temperatur am Sockelende abgesenkt, die Dichtwirkung der Folieneinschmelzung verbessert und die Einschmelzung weniger belastet. Aus meßtechnischen Gründen ist in den Figuren 4a, b die entladungsseitige Randzone der Quetschdichtung nicht erfaßt.

Aufgrund der Verstrebungen traten Quetschungsbrüche nicht mehr auf.

Bei einer im wesentlichen baugleichen Lampe für 1000 W Nennleistung, bei der bisher ein Wärmestaubelag aus ZrO_2 an den Enden des Entladungsgefäßes zweckmäßig war, kann jetzt auf diesen Belag ersatzlos verzichtet werden, so daß deren abschattende Wirkung entfällt. Die Lichtausbeute konnte dadurch um ca. 5 - 10 % auf Werte entsprechend der 2000 W-Lampe verbessert werden.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel einer Metallhalogenidlampe mit einer Nennleistung von 400 W entspricht die Gestaltung des Lampenkolbens in etwa der Figur 1 und 2. Der Lampenkolben ist jedoch in einem Außenkolben untergebracht und insgesamt kleiner. Bei einer Gesamtlänge von insgesamt 86 mm besitzen die Quetschdichtungen jeweils eine Länge von etwa 20 mm, von denen 4 mm auf den Bereich der Einschnürung entfallen. Die Folie mit einer Länge von 13 mm ist in etwa mittig in die Quetschdichtung eingeschmolzen, so daß der Elektrodenschaft und die äußere Stromzuführung jeweils etwa 3,3 mm in die Quetschdichtung eingebettet sind.

Die Breite der Quetschdichtung von 16 mm reduziert sich in der Einschnürung auf 9 mm. Die Dicke der Quetschdichtung beträgt etwa 2 mm und nimmt im Bereich der Randwülste auf 4 mm zu. Die Randwülste selbst verbreitern sich über die Länge der Einschnürung unter Bildung der Verstrebungen zum Zentralbereich hin auf schließlich 6 mm.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Metallhalogenidlampe zeigt Figur 5 und 6. Sie besitzt einen zylindrischen Außenkolben 21 aus Hartglas, der an einem Ende mit einem Schraubsockel 22 und am anderen Ende mit einer Kuppe 23 versehen ist. Koaxial zum Außenkolben ist darin als Entladungsgefäß ein Quarzglaskolben 24 mit zwei axial einander gegenüberliegenden Elektroden angeordnet, das mittels eines Gestells 25 einschließlich zweier Stromzuführungen 26 gehaltert ist und gasdicht in den Außenkolben 21 eingeschmolzen ist. Das Entladungsgefäß besitzt einen rohrartigen Zentralkörper 27, dessen beide Enden durch eine kastenartige Quetschung 28, d.h. ohne Randwülste, abgedichtet ist.

Die Breite der Quetschung entspricht dem Außendurchmesser des Zentralkörpers 27. Die Quetschung hat ähnlich wie im ersten Ausführungsbeispiel eine Einschnürung 29, die die Breite der Quetschung von 16 mm auf 9 mm reduziert. Die Dicke der Quetschung beträgt etwa 2 mm. Die Schmalseiten der Quetschungen verbreitern sich zu Verstrebungen 30, die am Ansatz des Zentralbereichs eine Dicke von 4 mm erreichen.

Die Herstellung der Lampe geht aus von einem Rohling für den Quarzglaskolben mit einem beispielsweise tonnenförmigen Zentralbereich (vgl. Fig. 1) und zwei rohrartigen Endbereichen. Diesem wird zunächst mittig der Pumpstengel angesetzt. Dann wird ein Elektrodensystem, bestehend aus einer Elektrode, einer Molybdänfolie und einer äußeren Stromzuführung, wobei Elektrode und äußere Stromzuführung jeweils mit der Molybdänfolie verschweißt sind, von unten in den rohrförmigen Endbereich eingeführt und dort mit einer Wechselaufnahme gehaltert.

Nach einem Spülvorgang mit Argongas wird der Endbereich durch zwei Gasbrenner auf Quetschtemperatur gebracht (ca. 1700 °C). Dabei soll der noch im Verformungsbereich liegende Teil des Kolbens ebenfalls noch Quetschtemperatur erreichen. Unter Argonspülung wird der Endbereich schließlich mit einer Vierbackenquetschmaschine gequetscht. Die beiden Hauptquetschbacken 31 (Fig. 7a) formen die Breitseiten der Quetschdichtung. Die Quetschfläche 32 der Hauptquetschbacken weist zwei Vertiefungen 33 für die Zentrierung des Elektrodensystems auf, die an der Quetschdichtung als Zentriernoppen in Erscheinung treten. Am oberen, dem Zentralbereich zugewandten Ende 34 der Hauptquetschbacken sind an der Quetschfläche zwei seitliche Schrägen 35 angebracht, um ein Ineinandergreifen mit zwei Seitenquetschbacken 36 zu ermöglichen. Eine dritte Schräge 37 nimmt die Quetschfläche 32 nahe an ihrer Oberkante 34 um ca. 60° zurück. Diese Schräge 37 dient zur tangentialen Anformung des Zentralbereichs. An den seitlichen Rändern der Quetschfläche sind Stufen 38 ausgebildet, die die Randwülste erzeugen.

Quer zu den Hauptquetschbacken wirken zwei Seitenquetschbacken 36 (Fig. 7b), deren Quetschfläche 39 die Schmalseiten der Quetschdichtung formt. Am oberen Ende der Quetschfläche steht eine Nase 40 dachartig vor, wobei der First 41 parallel zur Oberkante der Quetschfläche verläuft. Die untere aus der Quetschfläche vorspringende Dachschräge 42 ist um 30° aus der Ebene der Quetschfläche 39 geneigt, die obere Dachschräge 43 hat diesbezüglich eine Neigung von 50°. Die untere Dachschräge 42 erzeugt die Einschnürung, während die obere Dachschräge 43 die beiden restlichen Tangentialflächen des Zentralbereichs formen. Die Oberkante der Hauptquetschbacke schließt mit dem Dachfirst der Seitenquetschbacke ab.

Die Verstrebungen in den Randwülsten entstehen dadurch, daß die Seitenschrägen 35 der Hauptquetschbacken eine andere Neigung (19°) als die unteren Dachschrägen 42 der Seitenquetschbacken besitzen. Es hat sich als besonders günstig erwiesen, wenn die Seitenquetschbacken mit geringer zeitlicher Verzögerung (ca. 0,5 sec) gegenüber den Hauptquetschbacken arbeiten.

Anschließend wird der Glaskolben umgedreht und der zweite Endbereich mit der gleichen Technik verschlossen. Das Auspumpen, Spülen und Füllen des Entladungsgefäßes erfolgt in an sich bekannter Art und Weise durch den Pumpstengel.

Patentansprüche

1. Hochdruckentladungslampe, bestehend aus
   - einem längsgestreckten Glaskolben (2) mit einem Zentralbereich (3), der ein Entladungsvolumen umschließt, und zwei Endbereichen (5), die sich in diametral entgegengesetzten Richtungen erstrecken und die als Quetschdichtungen mit zwei abgeflachten Breitseiten (13) und zwei Schmalseiten (15) ausgebildet sind
   - einem Elektrodenpaar (6), das im Entladungsvolumen angeordnet ist und das mit Stromzuführungen verbunden ist, die sich durch die Quetschdichtungen nach außen erstrecken
   - einer ionisierbaren Füllung

   dadurch gekennzeichnet, daß jede Quetschdichtung (5) an ihrem dem Zentralbereich (3) zugewandten Ende Einschnürungen (16) an den Breitseiten aufweist, ohne daß die Dicke der Quetschdichtung sich ändert.

2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Quetschdichtungen (5) im Querschnitt die Gestalt eines doppelten T besitzen, wobei die Fußpunkte der beiden T aneinanderstoßen, so daß die abgeflachten Breitseiten (13) mit Randwülsten (14) ausgestattet sind, die die Schmalseiten (15) verbreitern.

3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmalseiten (15) und evtl. die Randwülste (14) sich zum Zentralbereich (3) hin verbreitern und dadurch Verstrebungen (17) bilden.

4. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstrebungen (17) im Bereich der Einschnürungen (16) ausgebildet sind.

5. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breitseiten (13) der Quetschdichtungen mit ein oder mehreren Zentriernoppen (19) für die Elektroden (6) und/oder Stromzuführungen (9) ausgestattet sind.

6. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich (6′) der Elektrode, der in die Quetschdichtung (5) eingebettet ist, sehr kurz ist und vollständig im Gebiet der Einschnürung (16) liegt.

7. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Breite der abgeflachten Seiten (13) durch die Einschnürungen (16) um ca. 30 - 50 % reduziert.

8. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschnürungen (16) Schrägen bilden.

9. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schmalseiten (15) um ca. 30 % verbreitern.

10. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Einschnürung etwa 10 - 25 % der Gesamtlänge der Quetschdichtung ausmacht.

11. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentralbereich (3) ausgebaucht ist, wobei am Ansatz des Zentralbereichs an der Quetschdichtung ebene Flächen (20) ausgebildet sind, die der Krümmung des Zentralbereichs quasi als Tangentialflächen angenähert sind.

12. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lampenkolben der einzige Kolben ist.

13. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllung Metallhalogenide enthält.

14. Verfahren zur Herstellung einer Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1 mit folgenden Verfahrensschritten
   - Bereitstellen eines Glaskolbens mit Zentralbereich und zwei Endbereichen
   - Einquetschen eines ersten Elektrodensystems in einen ersten Endbereich

- Einquetschen eines zweiten Elektrodensystems in einen zweiten Endbereich
- Auspumpen, Spülen und Füllen des Entladungsvolumens dadurch gekennzeichnet, daß die Einschnürung durch das Quetschen mit zwei Hauptquetschbacken (31), die seitliche Schrägen (35) an der Quetschfläche besitzen, und mit zwei Seitenquetschbacken (36), die jeweils eine aus der Quetschfläche vorspringende Schräge (42) besitzen, gebildet wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß Verstrebungen an den Schmalseiten dadurch gebildet werden, daß die seitlichen Schrägen (35) an den Hauptquetschbacken (31) und die vorspringenden Schrägen (42) an den Seitenquetschbacken unterschiedliche Neigungen aufweisen.

16. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß Tangentialflächen am Ansatz des Zentralbereichs dadurch gebildet werden, daß die Hauptquetschbacken (31) in der Nähe der Oberkante (34) der Quetschfläche (32) eine schräg nach hinten zurückweichende Fläche (37) besitzen und/oder daß die Seitenquetschbacken (36) dachartige Nasen (40) aufweisen.

17. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Quetschvorgang der Seitenbacken gegenüber dem Quetschvorgang der Hauptquetschbacken zeitlich verzögert durchgeführt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptquetschbacken Vertiefungen (33) für die Zentrierung der Elektroden und/oder Stromzuführungen aufweisen, die die Zentriernoppen bilden.

Claims

1. High-pressure discharge lamp, consisting of
- an elongated glass bulb (2) having a central region (3) which encloses a discharge volume, and two end regions (5) which extend in diametrically opposite directions and are constructed as pinched seals having two flattened broad sides (13) and two narrow sides (15)
- an electrode pair (6) which are arranged in the discharge volume and are connected to power supply leads which extend through the pinched seals to the exterior
- a filling which can be ionized

characterized in that each pinched seal (5) has constrictions (16) on the broad sides at its end facing the central region (3), without the thickness of the pinched seal being changed.

2. High-pressure discharge lamp according to Claim 1, characterized in that the pinched seals (5) have the shape of a double-T in cross-section, the feet of the two Ts abutting against one another so that the flattened broad sides (13) are equipped with edge beads (14) which broaden the narrow sides (15).

3. High-pressure discharge lamp according to Claim 1 or 2, characterized in that the narrow sides (15) and possibly the end beads (14) are broadened towards the central region (3) and in consequence form struts (17).

4. High-pressure discharge lamp according to Claim 3, characterized in that the struts (17) are constructed in the region of the constrictions (16).

5. High-pressure discharge lamp according to Claim 1, characterized in that the broad sides (13) of the pinched seals are equipped with one or more centring studs (19) for the electrodes (6) and/or power supply leads (9).

6. High-pressure discharge lamp according to Claim 1, characterized in that the region (6') of the electrode which is embedded in the pinched seal (5) is very short and is located completely in the region of the constriction (16).

7. High-pressure discharge lamp according to Claim 1, characterized in that the width of the flattened sides (13) is reduced by approximately 30 - 50% by the constrictions (16).

8. High-pressure discharge lamp according to Claim 1, characterized in that the constrictions (16) form inclines.

9. High-pressure discharge lamp according to Claim 3, characterized in that the narrow sides (15) are broad-

ened by approximately 30%.

10. High-pressure discharge lamp according to Claim 1, characterized in that the length of the constriction makes up approximately 10 - 25% of the total length of the pinched seal.

11. High-pressure discharge lamp according to Claim 1, characterized in that the central region (3) is bulged out, flat surfaces (20) being constructed on the attachment of the central region to the pinched seal, which flat surfaces (20) approximate to the curvature of the central region virtually as tangential surfaces.

12. High-pressure discharge lamp according to Claim 1, characterized in that the lamp bulb is the only bulb.

13. High-pressure discharge lamp according to Claim 1, characterized in that the filling contains metal halide.

14. Method for the production of a high-pressure discharge lamp according to Claim 1, having the following method steps
    - provision of a glass bulb having a central region and two end regions
    - pinching a first electrode system into a first end region
    - pinching a second electrode system into a second end region
    - pumping out, purging and filling the discharge volume characterized in that the constriction is formed by pinching by means of two main pinching jaws (31) which have lateral inclines (35) on the pinching surface and by means of two side pinching jaws (36), each of which has an incline (42) projecting from the pinching surface.

15. Method according to Claim 14, characterized in that struts are formed on the narrow sides in that the lateral inclines (35) on the main pinching jaws (31) and the projecting inclines (42) on the side pinching jaws have different inclinations.

16. Method according to Claim 14, characterized in that tangential surfaces on the attachment of the central region are formed in that the main pinching jaws (31) have, in the vicinity of the top edge (34) of the pinching surface (32), a surface (37) which falls away to the rear in an inclined manner and/or in that the side pinching jaws (36) have roof-like tabs (40).

17. Method according to Claim 14, characterized in that the pinching process of the side jaws is carried out delayed in time with respect to the pinching process of the main pinching jaws.

18. Method according to Claim 14, characterized in that the main pinching jaws have depressions (33) for centring of the electrodes and/or power supply leads, which depressions form the centring studs.

Revendications

1. Lampe à décharge haute pression, constituée par
    - une ampoule allongée en verre (2) possédant une partie centrale (3), qui entoure un volume de décharge, et deux parties d'extrémité (5), qui s'étendent dans des directions diamétralement opposées et qui sont réalisées sous la forme de pincements étanches comportant deux grands côtés aplatis (13) et deux petits côtés (15),
    - un couple d'électrodes (6), qui est disposé dans le volume de décharge et qui est relié à des éléments d'alimentation en courant, qui s'étendent vers l'extérieur à travers les pincements étanches,
    - un remplissage ionisable,

    caractérisée par le fait que chaque pincement étanche (5) comporte, sur son extrémité tournée vers la partie centrale (3), des rétrécissements (16) situés au niveau des grands côtés, sans variation de l'épaisseur du pincement étanche.

2. Lampe à décharge haute pression suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que les pincements étanches (5) possèdent, en coupe transversale, la forme d'un T double, les pieds des deux T étant en aboutement, en sorte que les grands côtés aplatis (13) sont pourvus de rebords marginaux (14), qui élargissent les petits côtés (15).

3. Lampe à décharge haute pression suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que les petits

côtés (15) et éventuellement les rebords marginaux (14) s'élargissent en direction de la partie centrale (3) et forment de ce fait des entretoises (17).

4. Lampe à décharge haute pression suivant la revendication 3, caractérisée par le fait que les entretoises (17) sont formées dans la zone des rétrécissements (16).

5. Lampe à décharge haute pression suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que les grands côtés (13) des pincements étanches sont pourvus d'un ou de plusieurs boutons de centrage (19) pour les électrodes (6) et/ou les éléments d'alimentation en courant (9).

6. Lampe à décharge haute pression suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que la partie (6') de l'électrode, qui est enchâssée dans le pincement étanche (5), est très courte et est située entièrement dans la zone du rétrécissement (16).

7. Lampe à décharge haute pression suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que la largeur des côtés aplatis (13) est réduite d'environ 30-50 % par le rétrécissement (16).

8. Lampe à décharge haute pression suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que les rétrécissements (16) forment des biseaux.

9. Lampe à décharge haute pression suivant la revendication 3, caractérisée par le fait que les petits côtés (15) s'élargissent d'environ 30 %.

10. Lampe à décharge haute pression suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que la longueur du rétrécissement est égale à environ 10-25 % de la longueur totale du pincement étanche.

11. Lampe à décharge haute pression suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que la partie centrale (3) est renflée, auquel cas, à la jonction de la partie centrale et du pincement étanche, sont formées des surfaces planes (20), qui se rapprochent, quasiment sous la forme de surfaces tangentielles, de la courbure de la partie centrale.

12. Lampe à décharge haute pression suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que l'ampoule de la lampe est l'ampoule unique.

13. Lampe à décharge haute pression suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que le remplissage contient des halogénures métalliques.

14. Procédé pour fabriquer une lampe à décharge haute pression suivant la revendication 1 comprenant les étapes opératoires suivantes :
- préparation d'une ampoule de verre comportant une partie centrale et deux parties d'extrémité,
- fixation par pincement d'un premier système d'électrodes dans une première partie d'extrémité,
- fixation par pincement d'un second système d'électrodes dans une seconde partie d'extrémité,
- vidage par pompage, balayage et remplissage du volume de décharge,

caractérisé par le fait que le rétrécissement est formé au moyen du pincement à l'aide de deux mâchoires principales de pincement (31), qui possèdent des biseaux latéraux (35) au niveau de la surface de pincement, et de deux mâchoires latérales de pincement (36), qui possèdent chacune un biseau (42) qui fait saillie à partir de la surface de pincement.

15. Procédé suivant la revendication 14, caractérisé par le fait que des entretoises sont formées sur les petits côtés par le fait que les biseaux latéraux (35) situés sur les mâchoires principales de pincement (31) et les biseaux saillants (42) situés sur les mâchoires latérales de pincement, possèdent des inclinaisons différentes.

16. Procédé suivant la revendication 14, caractérisé par le fait que des surfaces tangentielles sont formées sur la zone de raccordement de la partie centrale, par le fait que les mâchoires principales de pincement (31) possèdent, à proximité du bord supérieur (34) de la surface de pincement (32), une surface (37) qui s'étend obliquement en retrait vers l'arrière et/ou que les mâchoires latérales de pincement (36) possèdent des becs en forme de toit (40).

17. Procédé suivant la revendication 14, caractérisé par le fait que l'opération de pincement avec les mâchoi-

res latérales est exécuté d'une manière retardée dans le temps par rapport à l'opération de pincement avec les mâchoires principales de pincement.

18. Procédé suivant la revendication 14, caractérisé par le fait que les mâchoires principales de pincement comportent des renfoncements (33) pour le centrage des électrodes et les éléments d'alimentation en courant, qui forment les boutons de centrage.

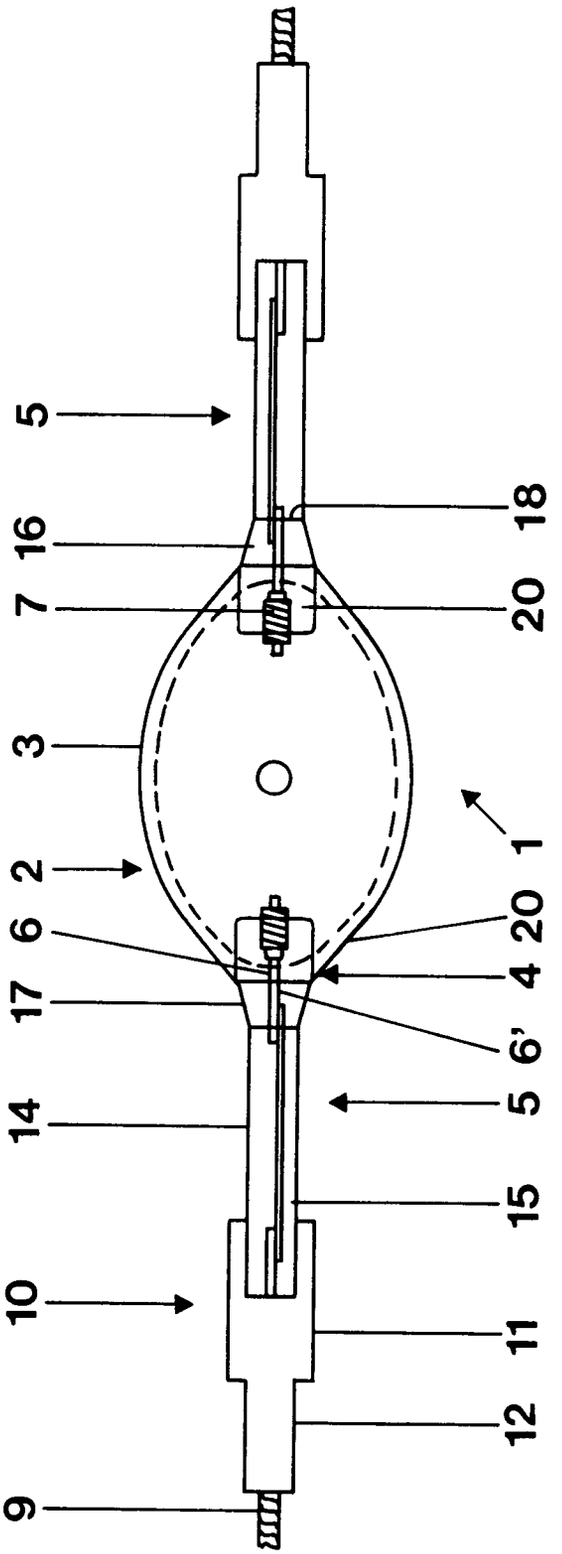


FIG. 1

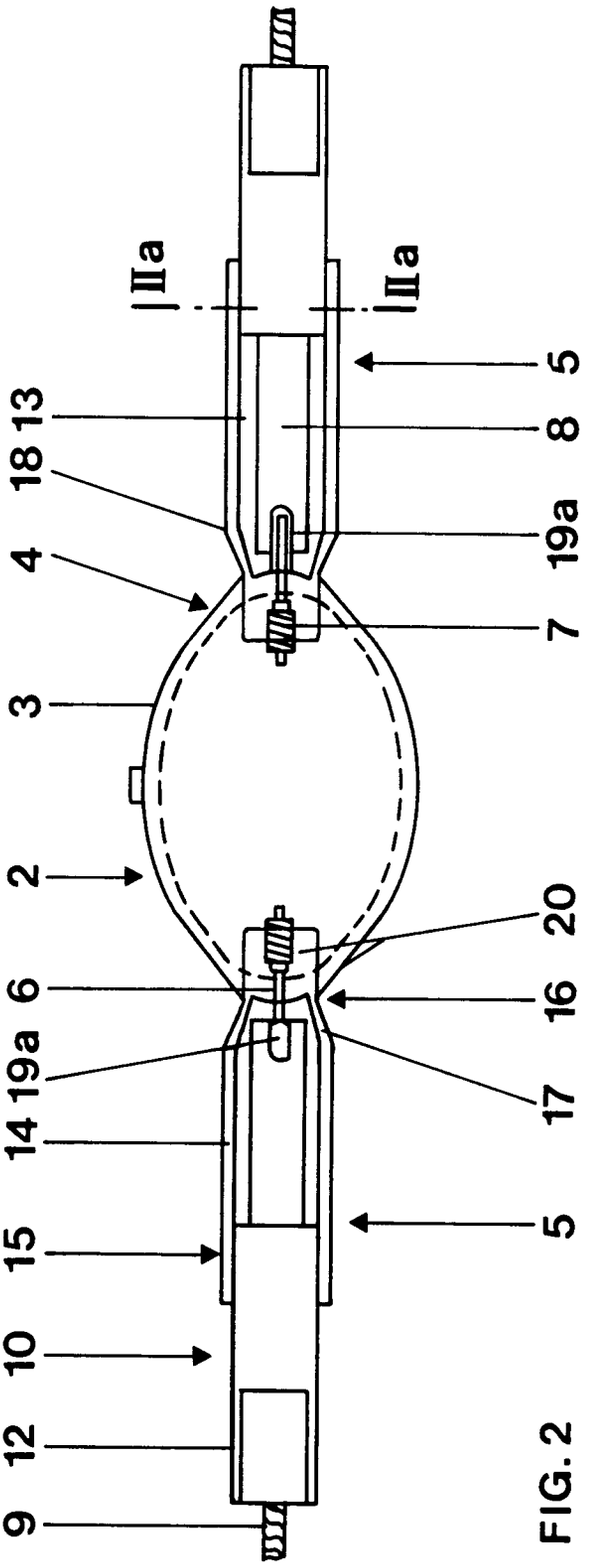

IIa
IIa
5
8
19a
7
20
16
17
5
13
18
4
3
2
6
19a
14
15
10
12
9

FIG. 2

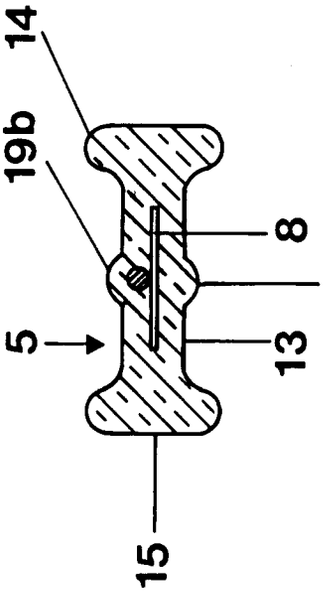

14
19b
8
19b
5
13
15

FIG. 2a

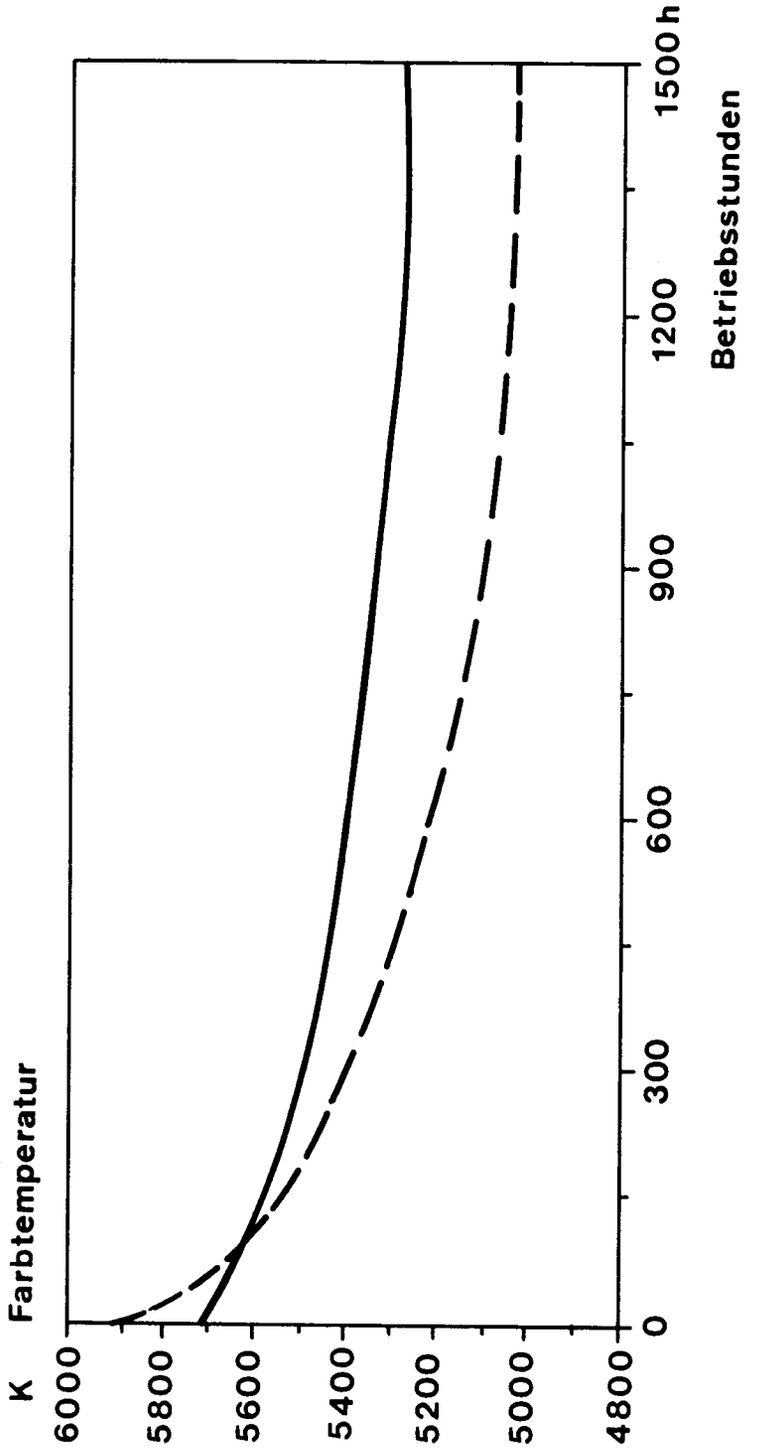

K Farbtemperatur
6000
5800
5600
5400
5200
5000
4800
0
300
600
900
1200
1500 h
Betriebsstunden

FIG. 3

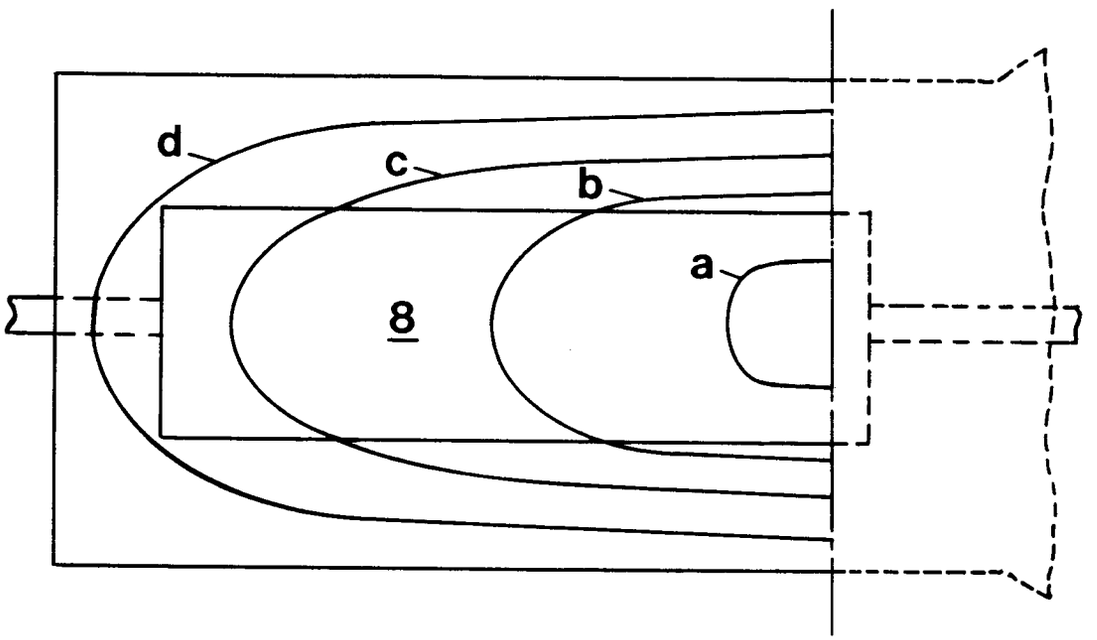


FIG. 4a

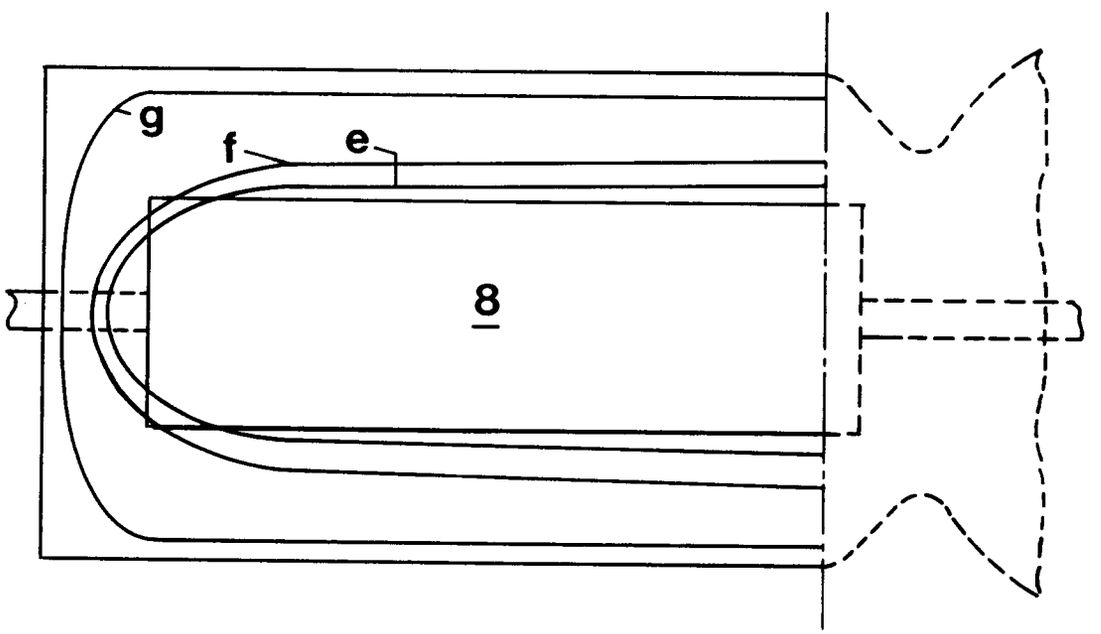


FIG. 4b

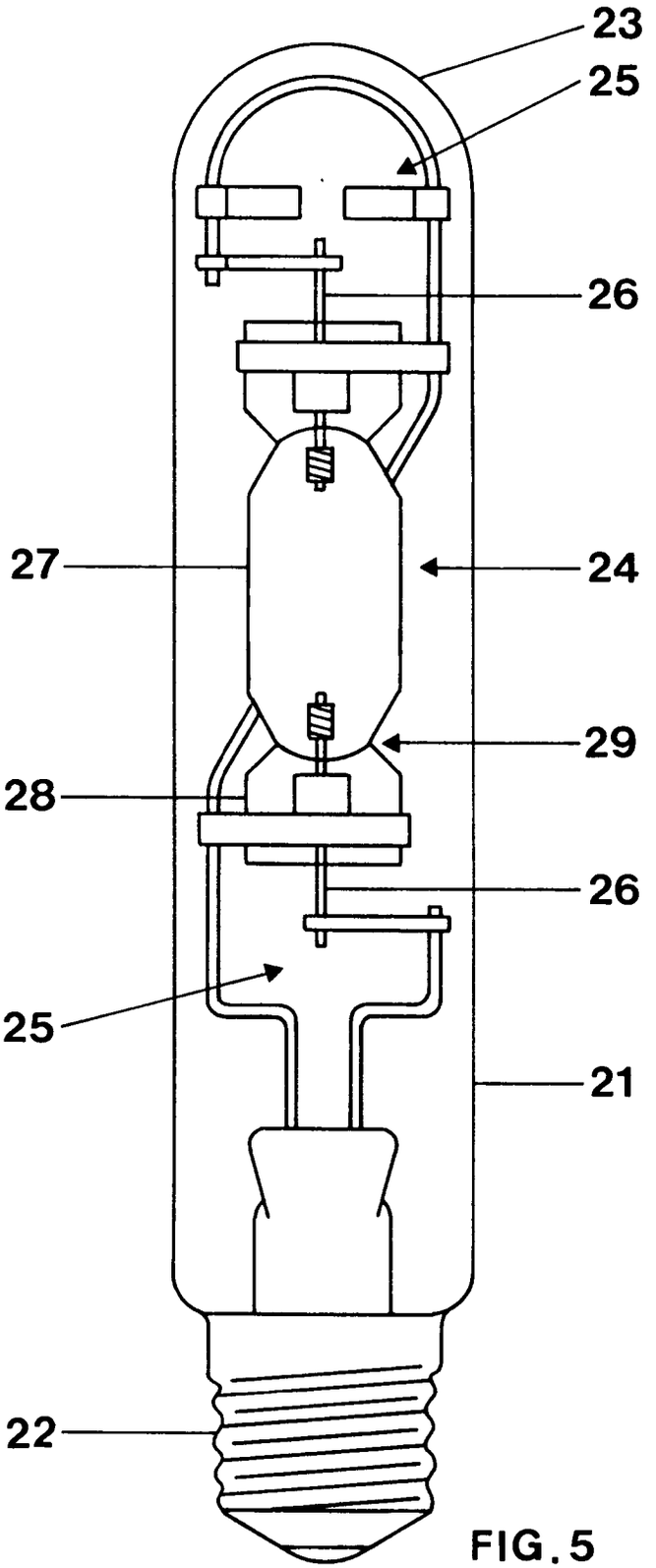


FIG. 5

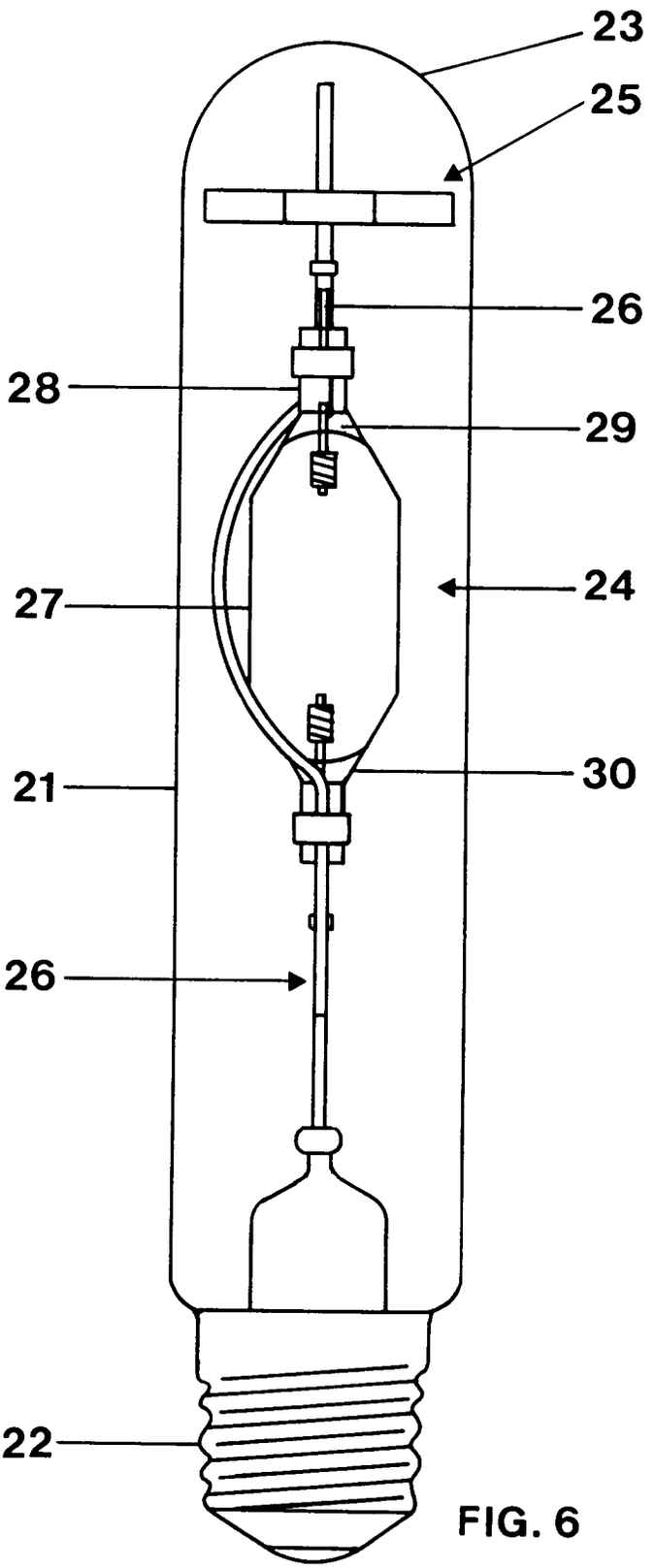


FIG. 6

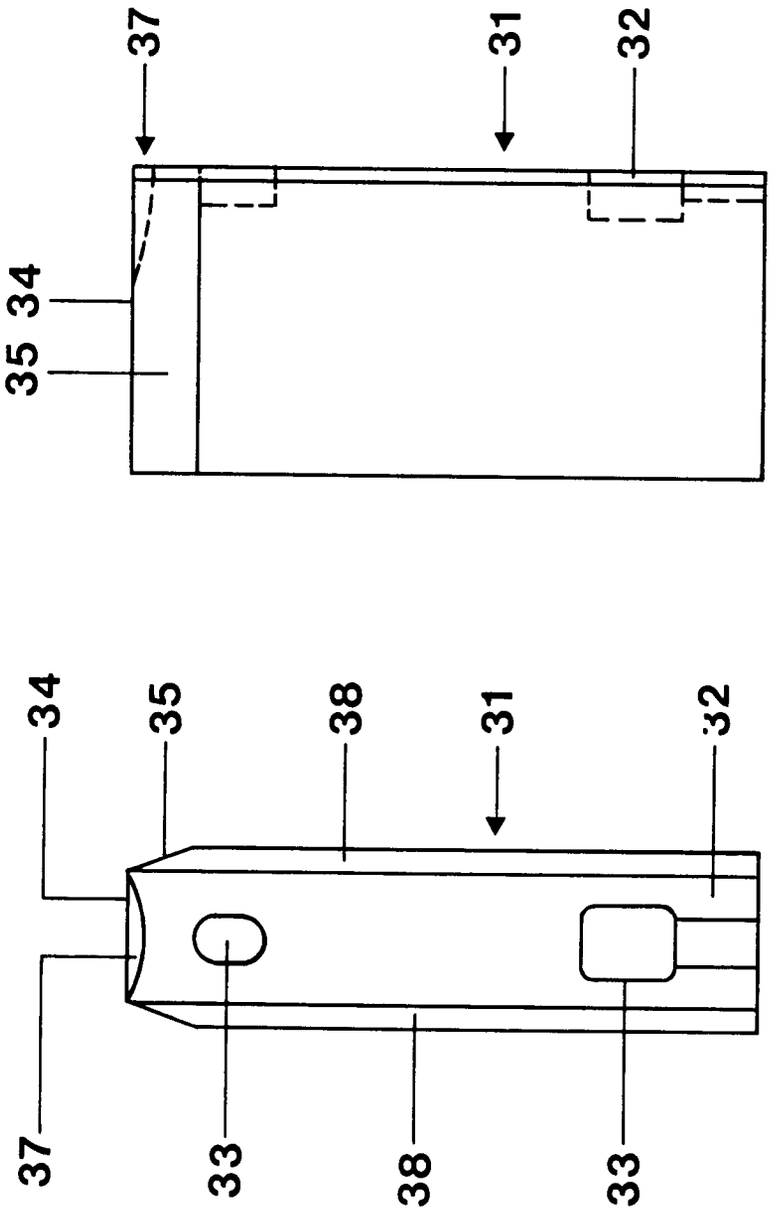


FIG. 7a

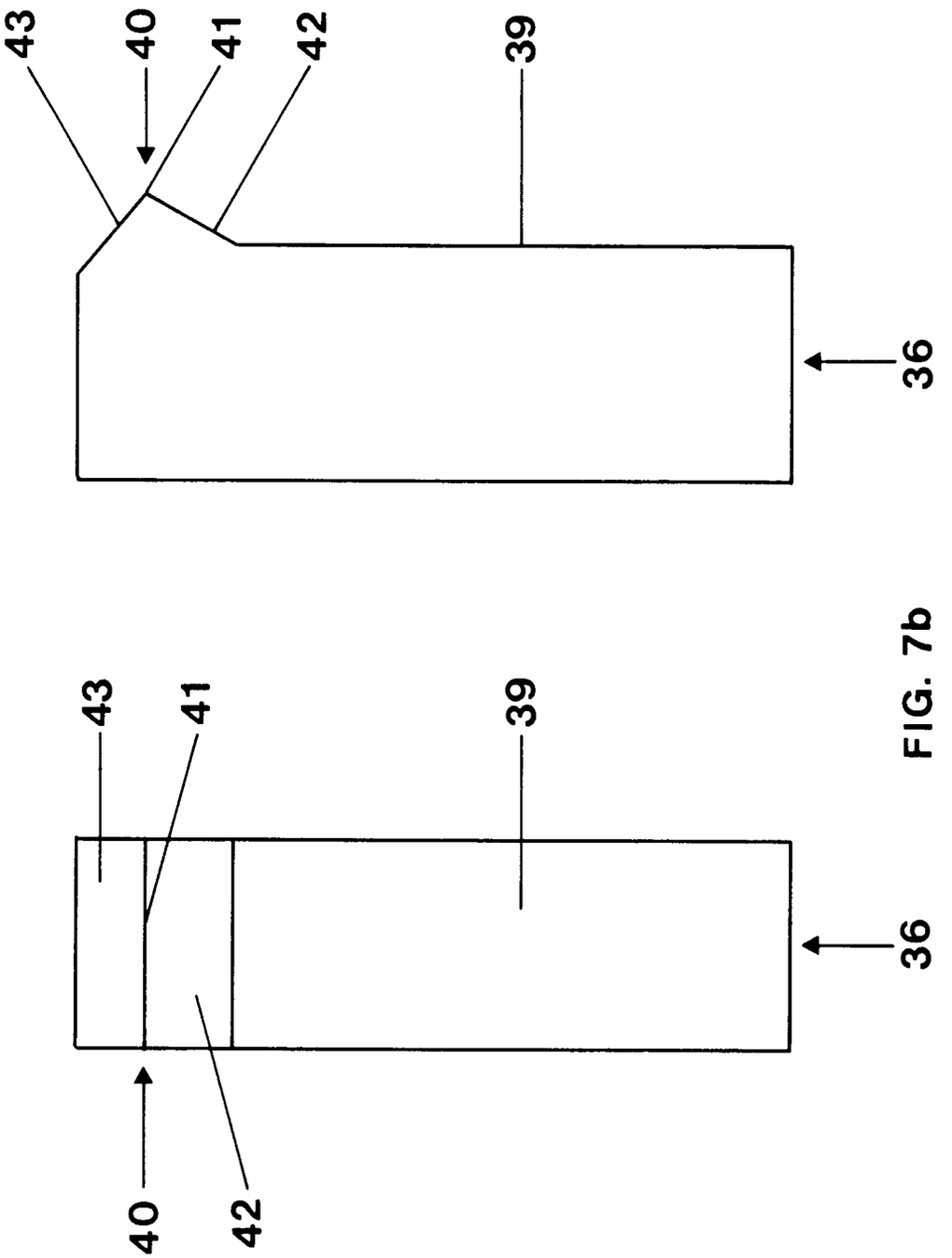


FIG. 7b