



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 887 841 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.12.1998 Patentblatt 1998/53

(51) Int. Cl.⁶: **H01J 61/36, H01J 61/82**

(21) Anmeldenummer: **98110787.3**

(22) Anmeldetag: **12.06.1998**

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

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

(30) Priorität: **27.06.1997 DE 19727430**

(72) Erfinder:
• **Hüttinger, Roland
82287 Jesenwang (DE)**
• **Jüngst, Stefan, Dr.
85604 Zorneding (DE)**

(54) **Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß**

(57) Entladungsgefäß besitzt zwei Enden (6), die mit keramischen Stopfen verschlossen sind, die jeweils ein langgezogenes Kapillarrohr (12) enthalten, und wobei durch diese Stopfenkapillare (12) eine elektrisch leitende Durchführung (9,10) aus zwei Teilen (13,14) vakuumdicht hindurchgeführt ist. Der innere Teil (14) ist ein Stift aus einem halogenidresistentem Metall (Wolfram), dessen Durchmesser maximal 0,4 mm beträgt,

und der von einer rohrförmigen Ummantelung (20,21) aus keramischem Material umgeben ist, das aus einem konzentrischen Aluminiumoxid-Rohr (Mantelrohr) besteht, wobei das äußere Teil (13) über seine Gesamtlänge und das innere Teil (14) zumindest über eine Länge von 1 mm ab dem Beginn des Mantelrohrs (20,21) durch Glaslot (18) abgedichtet ist.

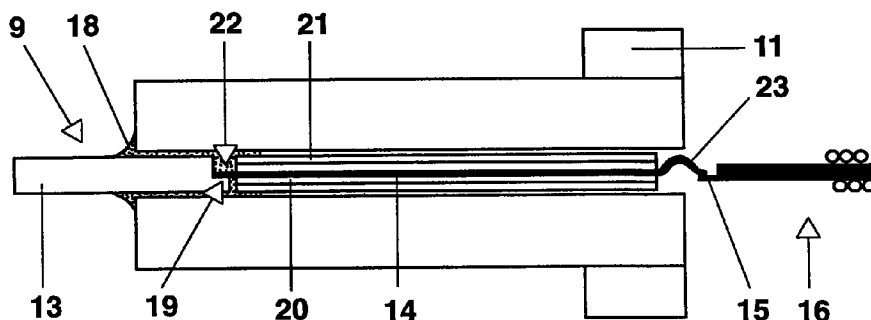


FIG. 2

EP 0 887 841 A2

Beschreibung

Die vorliegende Anmeldung steht in engem Zusammenhang mit folgenden Anmeldungen: internes Aktenzeichen 97P5540, 97P5541, 97-1-001, 93-1-430.

Technisches Gebiet

Die Erfindung geht aus von einer Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es handelt sich dabei insbesondere um Lampen mit einem Entladungsgefäß, dessen Betriebstemperatur relativ hoch ist, und in der Größenordnung von bis zu 1000 °C liegt.

Stand der Technik

Das entscheidende Problem bei derartigen Lampen ist die dauerhafte Abdichtung der Durchführung im keramischen Entladungsgefäß mittels eines keramischen Stopfens. Hierfür sind bereits viele Lösungsvorschläge angeboten worden. Häufig wird dabei ein Rohr oder Stift aus Metall (Wolfram oder Molybdän) als Durchführung in einem Stopfen aus Keramik eingelötet oder eingesintert.

Aus der EP-A 587 238 ist eine Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß bekannt, bei der eine zweiteilige Durchführung in einer langgestreckten Stopfenkapillare mittels Glaslot am entladungsfernen Ende des Stopfens abgedichtet ist. Der äußere Teil der Durchführung besteht aus permeablem Material (Niobstift), der innere Teil aus halogenidresistentem Material (beispielsweise Stift aus Wolfram oder Molybdän). Der innere Teil kann gemäß Fig. 2 eine Umhüllung aus einem anderen halogenidresistentem Metall aufweisen. Eine weitere Möglichkeit ist, den Stift mit einem Wendeteil zu umwickeln (Fig. 8). Das in diesem Dokument vorgestellte Konzept eignet sich jedoch nur für kleinere Leistungen bis maximal 150 W. Denn die mangelhafte Anpassung des thermischen Ausdehnungskoeffizienten führt bei hohen Leistungen und dementsprechend hoher Temperaturwechselbelastung oft zu Sprüngen in der Wandung des keramischen Kapillarrohrs. Diese Sprünge nehmen mit steigendem Durchmesser des Molybdänstifts zu. Als Beispiel ist in Fig. 1 eine Lampe mit einer Leistung von 70 W angegeben, deren Durchführung ein Molybdänstift mit einem Durchmesser von 0,7 mm ist.

Aus der EP-A 639 853 ist eine Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß bekannt, bei der die Elektrode selbst innerhalb eines langen Stopfenteils (Fig. 4) von einer Hülse aus Aluminiumoxid ummantelt ist. Dadurch wird das Zündverhalten der Lampe verbessert. Der Durchmesser des Elektroden-schafts ist dort mit 1,2 mm angegeben.

Darstellung der Erfindung

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, deren Durchführung so konzipiert ist, daß sie nicht nur für kleine, sondern insbesondere auch für größere Wattstufen (typisch 150 bis 400 W) geeignet ist.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Mit zunehmender Wattstufe nimmt normalerweise auch der Durchmesser der Durchführung und somit auch der Innendurchmesser der Stopfenkapillare zu. Um Sprünge im Abdichtungsbereich trotzdem zuverlässig zu verhindern, wurde daher eine andere Lösung entwickelt.

Im einzelnen handelt es sich um eine Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß aus Aluminiumoxid, wobei das Entladungsgefäß zwei Enden besitzt, die mit keramischen Stopfen verschlossen sind, die jeweils ein langgezogenes Kapillarrohr (im folgenden Stopfenkapillare genannt) enthalten, und wobei durch diese Stopfenkapillare eine elektrisch leitende Durchführung, die bezogen auf die Entladung aus einem inneren stiftförmigen Teil und einem äußeren Teil besteht, vakuumdicht hindurchgeführt ist. Die Durchführung ist außen am Stopfen durch Glaslot abgedichtet. An der Durchführung ist innen eine Elektrode mit ihrem Schaft befestigt, die in das Innere des Entladungsgefäßes hineinragt.

Der innere Teil der Durchführung ist ein Stift aus einem halogenidresistentem Metall, dessen Durchmesser maximal 0,4 mm beträgt, und der von einer rohrförmigen Ummantelung aus keramischem oder metallischem Material (im folgenden Mantelrohr genannt) umgeben ist. Das Material dieses keramischen Mantelrohrs enthält Aluminium. Bevorzugt besteht es aus Aluminiumoxid (Al_2O_3). Aber auch Aluminiumnitrid (AlN) oder Aluminiumoxinitrid (AlON) kann verwendet werden, da diese Materialien besonders halogenidresistent sind. Als metallisches Material eignet sich insbesondere Wolfram. Das Mantelrohr kann auch insbesondere aus mehreren keramischen und/oder metallischen Teilen kombiniert werden.

Der äußere Teil der Durchführung ist über seine in der Stopfenkapillare befindlichen Länge mit Glaslot abgedichtet. Zusätzlich ist ein daran anschließender Bereich des inneren Teils der Durchführung über eine Länge, die zumindest noch einen kleinen Teil der Länge (ca. 1 bis 2 mm) des Mantelrohrs einschließt, durch Glaslot abgedichtet. Dabei hat sich als wesentlich für eine lange Lebensdauer herausgestellt, daß das innere Teil ein derartig dünner Stift ist, daß er die thermische Wechselbelastung trotz fehlender Anpassung an das thermische Verhalten des aluminiumhaltigen Materials gut übersteht, ohne daß Sprünge und Risse in der Kera-

mik sowie auch im Glaslot auftreten. Dadurch wird das korrosionsanfällige Niob des äußeren Teils zuverlässig geschützt.

Bevorzugt beträgt die Leistung der Lampe zwischen 150 und 400 W, aber auch kleinere Leistungen sind möglich.

Am inneren Teil der Durchführung ist entladungsseitig eine Stoppvorrichtung für das Mantelrohr angebracht, die ein Verschieben nach unten während des Einschmelzvorgangs verhindern soll. Diese kann aus einer Biegung des inneren Teils, einem quer liegenden Drahtstück, einer Schweißperle o.ä. bestehen. Bei Kleinwattigen Lampen und gleichzeitiger Verwendung von ausreichend langen Elektrodenstiften (mehr als 3 mm lang) kann auch eine lange Stufe am Ende des Elektrodenstifts als Stoppvorrichtung verwendet werden. Wichtig ist zu vermeiden, daß das Mantelrohr durch die heiße Elektrode überhitzt wird.

In jedem Fall sollte das Mantelrohr einen möglichst geringen axialen Abstand (typisch zwischen 0,1 und 0,5 mm) zum äußeren Teil (Niobstift) besitzen. Andererseits sollte der Abstand des Mantelrohrs zum Schaft der Elektrode aus obigen Gründen mindestens 0,5 mm, bevorzugt mehr als 1 mm, betragen.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform besteht das Mantelrohr aus mindestens zwei axial hintereinander angeordneten Abschnitten. Die zwischen dem äußeren und inneren Abschnitt befindliche kleine Lücke stoppt den Fluß des Glaslots. Das innere Ende des äußeren Abschnitts des Mantelrohrs definiert somit die Einschmelzlänge für das Glaslot außen am Mantelrohr. In der Praxis hat sich außerdem gezeigt, daß das Glaslot unbeabsichtigt auch bis zur Durchführung im Innern des Mantelrohrs hinein gesaugt wird. Die starken Kapillarkräfte im Mantelrohr können dann das Glaslot bis in die Nähe der Elektrode nach vorne saugen. Ein ganz besonderer Vorteil eines axial zweigeteilten Mantelrohrs ist, daß der äußere Abschnitt des Mantelrohrs auch für dieses innen befindliche Glaslot als Barriere wirkt. Der innere, hochtemperaturbelastete Abschnitt des Mantelrohrs ist somit immer frei von Glaslot.

Vorteilhaft besitzt das äußere Teil der Durchführung entladungsseitig ein Haltemittel für das innere Teil, insbesondere eine Stufe, einen querliegenden Schlitz oder ein Sackloch. In einer weiteren Ausführungsform ist der ganze äußere Teil der Durchführung als Rohr (insbesondere aus Niob) ausgebildet.

In allen Ausführungen ist der Durchmesser des inneren Teils wesentlich (mehr als 50%) kleiner als der Durchmesser des äußeren Teils.

Besonders lange Lebensdauern lassen sich erzielen, wenn der Durchmesser des inneren Teils so bemessen ist, daß die Stromdichte durch das innere Teil maximal 80 A/mm² beträgt. Dadurch wird eine zu starke Erwärmung des inneren Teils und insbesondere des Mantelrohrs vermieden.

Bei höherwattigen Lampen müssen größere Elektroden durch ein Kapillarrohr mit notwendigerweise grö-

ßerem Innendurchmesser eingebracht werden. Zur Ausfüllung des Totvolumens ist es hier oft vorteilhaft, wenn das Mantelrohr ein- oder zweiteilig aus konzentrischen Rohren aufgebaut ist. Seine Länge liegt bevorzugt in der Größenordnung von mindestens 60 %, bevorzugt 80 bis 90 %, der Länge des inneren Teils der Durchführung, um dessen Enden frei für die elektrischen Anschlüsse zu haben. Das Totvolumen im vorderen Bereich des inneren Teils der Durchführung ist vorteilhaft durch eine eng anliegende Wendel aus Wolfram oder Molybdän ausgefüllt.

Die vorliegende Erfindung verwendet eine zweiteilige Durchführung, bestehend aus einem in der thermischen Ausdehnung an die Aluminiumoxid-Keramik angepaßten äußeren Teil (insbesondere Stift oder Rohr aus Niob, aber auch die Verwendung von Tantal ist möglich), der mit Glaslot bedeckt und abgedichtet ist, und einem inneren Teil, der halogenidresistent ist und der nur teilweise an seinem äußeren Ende mit Glaslot bedeckt und eingeschmolzen ist. Der Innenteil ist ein sehr dünner Draht aus Molybdän oder insbesondere aus dem höherschmelzenden Wolfram. Das Wolfram kann einen Rheniumzusatz aufweisen, entweder als Legierung oder als Plattierung an der Oberfläche. Das Rhenium erhöht die Hochtemperaturbelastbarkeit und Korrosionsbeständigkeit des Wolfram.

Der Innenteil ist auf einer Seite mit dem äußeren Teil (Niobstift) und auf der anderen Seite mit der Elektrode verbunden. Über diesen Draht ist ein Mantelrohr gezogen, bestehend aus einem oder mehreren dünnen aluminiumhaltigen Kapillarrohren, dessen Außendurchmesser möglichst gleich dem des äußeren Teils ist. Auf diese Weise wird das erhebliche Totvolumen im Ringspalt der Stopfenkapillare, in dem Füllungsbestandteile kondensieren können, verringert. Zusätzlich hat sich gezeigt, daß ein möglichst kleiner Ringspalt eine Verbesserung der Einschmelzung durch Glaslot bewirkt. Des weiteren ist von Vorteil, daß der Außendurchmesser des Mantelrohrs nur einen kapillaren Spalt zur Stopfenkapillare beläßt. Der Spalt ist etwa 30 µm breit. Dies liegt an der gewählten Abmessung des inneren Teils (≤ 0,45 mm) und daran, daß für das Mantelrohr insbesondere das gleiche Material wie für die Stopfenkapillare verwendet wird (Aluminiumoxid). Der Außendurchmesser des Mantelrohrs kann daher so gewählt werden, daß er gerade dem Innendurchmesser der Stopfenkapillare (auf wenige µm) angepaßt ist, wodurch das Totvolumen minimiert wird.

Der Stopfen kann einteilig, aber auch mehrteilig ausgeführt sein. Beispielsweise kann in an sich bekannter Weise eine Stopfenkapillare von einem ringförmigen Stopfenteil umgeben sein.

Schließlich spielt es im Gegensatz zum Stand der Technik keine Rolle, wie tief das äußere Teil in die Stopfenkapillare eingesetzt ist. Es ist lediglich eine Mindesttiefe von 2 mm für eine zuverlässige Abdichtung notwendig. Die maximale Einsetztiefe sollte aus thermischen Gründen 50 % der Länge der Stopfenkapillare

nicht überschreiten.

Der äußere Teil wird über seine in der Stopfenkapillare befindliche Länge vollständig in das Glaslot eingeschmolzen, der Wolfram-Draht (und das Mantelrohr) über eine Länge von etwa 1 bis 2 mm an seinem äußeren Ende. Wichtig ist, daß der Niobstift wegen des korrosiven Angriffs der Füllung auf Niob vollständig von Glaslot bedeckt ist.

Der Vorteil des inneren Teils ist, daß auch bei Verwendung von relativ dicken Niobstiften (bis 2 mm) nur ein dünner Molybdän- oder Wolfram-Draht mit eingeschmolzen wird. Dadurch werden Spannungen, hervorgerufen durch die unvollkommene Anpassung des thermische Ausdehnungskoeffizienten zwischen Molybdän und Al_2O_3 , stark vermindert, da die absolute Ausdehnung gering ist. Bekanntlich ist Niob im Gegensatz zu Wolfram oder Molybdän an die thermische Ausdehnung von Aluminiumoxid gut angepaßt.

Wolfram ist als Drahtmaterial vorteilhaft gegenüber Molybdän, insbesondere, wenn die Elektrode relativ kurz ist (kürzer als das Innenteil). Denn wegen des niedrigeren Schmelzpunkts von Molybdän (verglichen mit Wolfram) ist die Gefahr größer, daß die Schweißstelle und der Molybdänstift hinter der Schweißung durch die Nähe zur heißen Elektrode überhitzt wird. Dies hätte zur Folge, daß die Schweißung sich löst oder daß der Molybdänstift weich wird und sich verbiegt unter dem Gewicht der Elektrode, so daß die Elektrode die Wandung des Entladungsgefäßes berührt und diese lokal überhitzt. Außerdem ist Wolfram korrosionsbeständiger als Molybdän. Weiterhin hat sich überraschend gezeigt, daß bei bromhaltigen Füllungen (mit einem molaren Anteil des Broms am Halogen (Brom, Jod) von mindestens 10 %) Wolfram wesentlich besser geeignet ist als Molybdän, da Molybdän mit Brom reagiert. Vorteilhaft kann ein integrales Drahtstück aus Wolfram verwendet werden, das sowohl die Aufgabe des inneren Teils der Durchführung als auch die des Elektrodenschafts übernimmt. Dadurch kann auf eine Schweißverbindung verzichtet werden.

Es hat sich gezeigt, daß sich Molybdän- oder Wolframdrähte bis zu einem Durchmesser von etwa 0,4 mm gut in ein Keramikrohr aus Aluminiumoxid einschmelzen lassen. Bei größeren Durchmessern ist der Absolutwert der Ausdehnung so groß, daß Sprünge und Undichtigkeiten auftreten können.

Andererseits erlaubt der Querschnitt eines 0,4 mm dicken Drahtes einen Anlaufstrom von bis zu etwa 10 A. Dies entspricht einer maximalen Stromdichte von 80 A/mm². Erst oberhalb dieses Wertes tritt eine kritische ohmsche Erwärmung auf. Damit ermöglicht die vorliegende Erfindung eine Lampenleistung von bis zu 400 W.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Ummantelung des Innenteils ein konzentrisches Doppelrohr aus Keramik. Dies hat herstellungstechnische Vorteile. Des weiteren kann das Material des inneren und äußeren Teils des Mantelrohrs auch leicht

unterschiedlich sein (beispielsweise Aluminiumoxid mit unterschiedlicher Dotierung).

Figuren

Im folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen schematisch:

- Figur 1 eine Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß
- Figur 2 den Endbereich der Lampe der Figur 1 im Detail
- Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Endbereichs
- Figur 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Endbereichs.

Beschreibung der Zeichnungen

In Figur 1 ist schematisch eine Metallhalogenidlampe mit einer Leistung von 150 W dargestellt. Sie besteht aus einem eine Lampenachse definierenden zylindrischen Außenkolben 1 aus Quarzglas, der zweiseitig gequetscht (2) und gesockelt (3) ist. Das axial angeordnete Entladungsgefäß 4 aus Al_2O_3 -Keramik ist zylindrisch oder bauchig geformt und besitzt zwei Enden 6. Es ist mittels zweier Stromzuführungen 7, die mit den Sockelteilen 3 über Folien 8 verbunden sind, im Außenkolben 1 gehalten. Die Stromzuführungen 7 sind mit Durchführungen 9, 10 verschweißt, die jeweils in einem Endstopfen 12 am Ende 6 des Entladungsgefäßes eingepaßt sind. Das Stopfenteil ist als ein langgezogenes Kapillarrohr 12 (Stopfenkapillare) ausgeführt. Das Ende 6 des Entladungsgefäßes und die Stopfenkapillare 12 sind miteinander direkt versintert.

Die Durchführungen 9, 10 bestehen jeweils aus zwei Teilen. Der äußere Teil 13 ist als Niobstift ausgeführt und ragt bis etwa in ein Viertel der Länge des Kapillarrohr 12 in dieses hinein. Der innere Teil 14 erstreckt sich innerhalb des Kapillarrohrs 12 zum Entladungsvolumen hin. Er hält entladungsseitig Elektroden 16, bestehend aus einem Elektrodenschaft 15 aus Wolfram und einer am entladungsseitigen Ende aufgeschobenen Wendel 17. Der innere Teil 14 der Durchführung ist jeweils mit dem Elektrodenschaft 15 sowie mit dem äußeren Teil 13 der Durchführung verschweißt.

Die Füllung des Entladungsgefäßes besteht neben einem inerten Zündgas, z.B. Argon, aus Quecksilber und Zusätzen an Metallhalogeniden. Möglich ist beispielsweise auch die Verwendung einer Metallhalogenid-Füllung ohne Quecksilber, wobei für das Zündgas Xenon ein hoher Druck gewählt wird.

In Fig. 2 ist ein Endbereich des Entladungsgefäßes im Detail gezeigt. Als Durchführung 9 dient ein System, bestehend aus einem Niobstift als Außenteil 13 mit einem Durchmesser von 1,1 mm und einem dünnen Wolframstift (Durchmesser 0,25 mm) als Innenteil 14,

über den als Mantelrohr zwei gut ineinander passende Al_2O_3 -Kapillarrohrchen 20, 21 geschoben sind. Das äußere Röhrchen 21 hat einen Außendurchmesser von 1,1 mm und einen Innendurchmesser von 0,62 mm, das innere Röhrchen 20 hat einen Außendurchmesser von 0,58 und einen Innendurchmesser von 0,3 mm. Die Gesamtlänge des Kapillarrohrs 12 beträgt etwa 17 mm, die des Wolframstifts 14 etwa 15 mm, und die der Elektrode etwa 5 mm bei einem Durchmesser des Schafts 15 von 0,5 mm.

Dem Niobstift ist entladungsseitig eine Stufe 22 angeschliffen. An der Stufe 22 wird der Wolframstift 14 mit einer Widerstandsschweißung 19 befestigt. Die Stufe ist so hoch, daß sie dem Wolframstift 14 genügend Führung verleiht, so daß er genau in der Mitte sitzt. Das ist wichtig, damit das gesamte System mittig fluchtet und gut in das zweiteilige Mantelrohr (Kapillarrohre 20, 21) eingeführt werden kann.

Auf der Entladungsseite ist der Wolframstift in gleicher Weise an den Elektrodenschaft 15 angeschweißt, wobei auch der Elektrodenschaft 15 aus den gleichen Gründen wie oben eine Stufe besitzt.

Der Niobstift 13 ist etwa 3 mm tief in die Stopfenkapillare 12 eingesetzt und mittels Glaslot 18 abgedichtet. Die Mantelrohre 20, 21 enden nahe an dem Niobstift (Abstand 0,1 - 0,5 mm), damit das Glaslot diesen Spalt leicht benetzen kann, und so das Niob vollständig bedeckt wird und damit auch der Anfang des Innenteils (1 bis 2 mm) noch vom Glaslot abgedeckt ist.

Um zu verhindern, daß sich die Röhrchen beim senkrechten Einschmelzen durch die Schwerkraft nach unten verschieben, müssen sie durch eine Stoppvorrichtung in Position gehalten werden. Das ist in diesem Fall durch eine kurvenförmige Ausbiegung 23 des Wolframstiftes gelöst. Das Ende des Wolframstifts 14 kann aber auch zu einer Wendel gebogen sein. Bevorzugt genügen ein bis zwei Windungen.

Bei einem Ausführungsbeispiel einer 250 W-Lampe gemäß Figur 2 hat der Niobstift 13 einen Durchmesser von 1,3 mm. Der Wolframstift 14 hat einen Durchmesser von 0,35 mm. Das innere Kapillarrohr 20 hat einen Außendurchmesser von 0,8 mm, das äußere Kapillarrohr 21 einen Außendurchmesser von 1,2 mm. Die Gesamtlänge des Wolframstifts ist 14,5 mm, die der Elektrode 3,5 mm bei einem Durchmesser von 0,7 mm. Der Abstand der Kapillarrohre 20, 21 vom Niobstift und von der Elektrode ist jeweils 0,5 mm. Das Kapillarrohr 12 des Stopfens hat eine Länge von etwa 18 mm. Der Niobstift sitzt darin etwa 2,5 mm tief.

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt. Hier besitzt der Niobstift 13 entladungsseitig ein Sackloch 24, in dem der Wolframstift 14 eingesetzt und verschweißt ist. Diese Anordnung sichert eine exakte Zentrierung. Die Stoppvorrichtung ist hier ein Drahtstück 25, der in der Nähe des entladungsseitigen Endes des Wolframstifts quer zur Lampenachse am Wolframstift befestigt ist. Es hat sich gezeigt, daß das Mantelrohr keinen direkten Kontakt mit der Elektrode

haben sollten, weil die Wärmebelastung sonst zu einer Reaktion des Aluminiumoxid mit den Bestandteilen der Füllung führen kann. Daher empfiehlt sich ganz allgemein ein Mindestabstand der Kapillarrohre zur Elektrode von mindestens 0,5. Bevorzugt ist der Abstand größer als 1 mm.

Die Stoppvorrichtung kann auch eine Anflachung oder Schweißperle o.ä. am Durchführungsstift aus Wolfram sein.

Eine weitere Möglichkeit einer exakten Zentrierung des inneren Durchführungsstifts ergibt sich durch Verwendung eines Niobrohrs als äußeres Teil. Der Innendurchmesser des Niobrohrs ist so gewählt, daß das innere Teil (Wolframstift) gut in die Innenbohrung des Rohrs hineinpaßt.

In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Endbereichs eines Entladungsgefäßes mit einer Leistung von 70 W gezeigt. Dabei ummantelt ein einfach ausgeführtes Mantelrohr 30 (Außendurchmesser 0,6 mm) einen Wolframstift 31 mit einem Durchmesser von 0,2 mm. Das dreiteilige Mantelrohr ist aus zwei axial hintereinander angeordneten äußeren Abschnitten 30a, 30b und einem inneren Wendeteil 34 gebildet. Der kurze äußerste Abschnitt 30b dient als Sperre für das Eindringen des Glaslots 18.

Der Wolframstift 31 ist an einer Stufe 32 des Elektrodenschafts 33 befestigt. Dabei dient die Stufe 32, die mindestens 0,5 mm hoch ist, gleichzeitig als Stoppvorrichtung für den Mittelabschnitt 30a des Mantelrohrs 30. Das Totvolumen im entladungsnahen Bereich vor dem langen inneren Mittelabschnitt 30a des Mantelrohrs 30 ist durch das Wendeteil 34 aus Molybdän ausgefüllt.

Eine derartige Technik ist jedoch nur bei kleinerer Leistung (unter 100 W) möglich, weil sonst der Wärmefluß zum Mantelrohr zu hoch würde. Außerdem ist die Verwendung von langen Elektrodenstiften (typischer Wert 5 mm Länge) ratsam.

Das äußere Teil ist hier ein Niobrohr 13' mit einer Bohrung 29, in deren vorderes Ende der Wolframstift 31 als inneres Teil eingeführt und dort verschweißt ist.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel ähnlich Figur 4 erstreckt sich der Wolframstift über die ganze Länge des Niobrohrs und ist mit diesem an einem Ende des Niobrohrs verschweißt. Das Mantelrohr ist entweder eine Hülse aus Aluminiumoxid oder eine Wendel aus rheniumdotiertem Wolfram.

Patentansprüche

1. Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß (4) aus Aluminiumoxid, wobei das Entladungsgefäß zwei Enden (6) besitzt, die mit keramischen Stopfen verschlossen sind, die jeweils ein langgezogenes Kapillarrohr (12) -im folgenden Stopfenkapillare genannt- enthalten, und wobei durch diese Stopfenkapillare (12) eine elektrisch leitende Durchführung (9,10), die bezogen auf die Entladung aus einem stiftförmigen inneren (14) Teil

- und einem äußeren Teil (13) besteht, hindurchgeführt und außen mit Glaslot abgedichtet ist, wobei an der Durchführung eine Elektrode (16) mit einem Schaft (15) befestigt ist, die in das Innere des Entladungsgefäßes hineinragt, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Teil (14) ein Stift aus einem halogenidresistentem Metall ist, dessen Durchmesser maximal 0,4 mm beträgt, und der von einer rohrförmigen Ummantelung (20,21) -im folgenden Mantelrohr genannt- aus metallischem oder keramischem Material, das Aluminium enthält, umgeben ist, wobei das äußere Teil (13) zumindest über seine im Stopfen befindliche Länge und ein daran anschließender Bereich des inneren Teils (14) über eine Länge, die mindestens einen kleinen Teil der Länge des Mantelrohrs (20,21) einschließt, mittels Glaslot (18) abgedichtet ist.
2. Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Teil (14) aus Wolfram, dem evtl. Rhenium zugesetzt ist, besteht und daß der äußere Teil (13) aus Niob besteht.
 3. Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelrohr (20,21; 30) sich über mindestens 60% der Länge des inneren Teils (14) erstreckt.
 4. Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelrohr aus mehreren axialen Abschnitten besteht.
 5. Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am inneren Teil entladungsseitig eine Stoppvorrichtung (23,25) für das Mantelrohr (20,21;30) angebracht ist.
 6. Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelrohr (20,21;30) einen Mindestabstand von 0,5 mm zum Schaft der Elektrode besitzt.
 7. Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Teil (13) der Durchführung ein Rohr (13') ist, in dessen Bohrung (29) der innere Teil (14) gehalten ist.
 8. Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Teil (13) der Durchführung ein Stift ist, der entladungsseitig ein Haltemittel für den inneren Teil (14) besitzt, ins-

besondere eine Stufe (22), einen Schlitz oder ein Sackloch (24).

9. Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Teil (14) aus Wolfram besteht, wobei die Füllung als Halogen mehr als 10 Mol-% Brom enthält.
10. Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des inneren Teils (14) weniger als 50% des Durchmessers des äußeren Teils (13) beträgt.
11. Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des inneren Teils (14) so bemessen ist, daß die Stromdichte durch das innere Teil maximal 80 A/mm² beträgt.
12. Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelrohr (20,21;30) ein- oder zweiteilig aus konzentrischen Rohren aufgebaut ist.

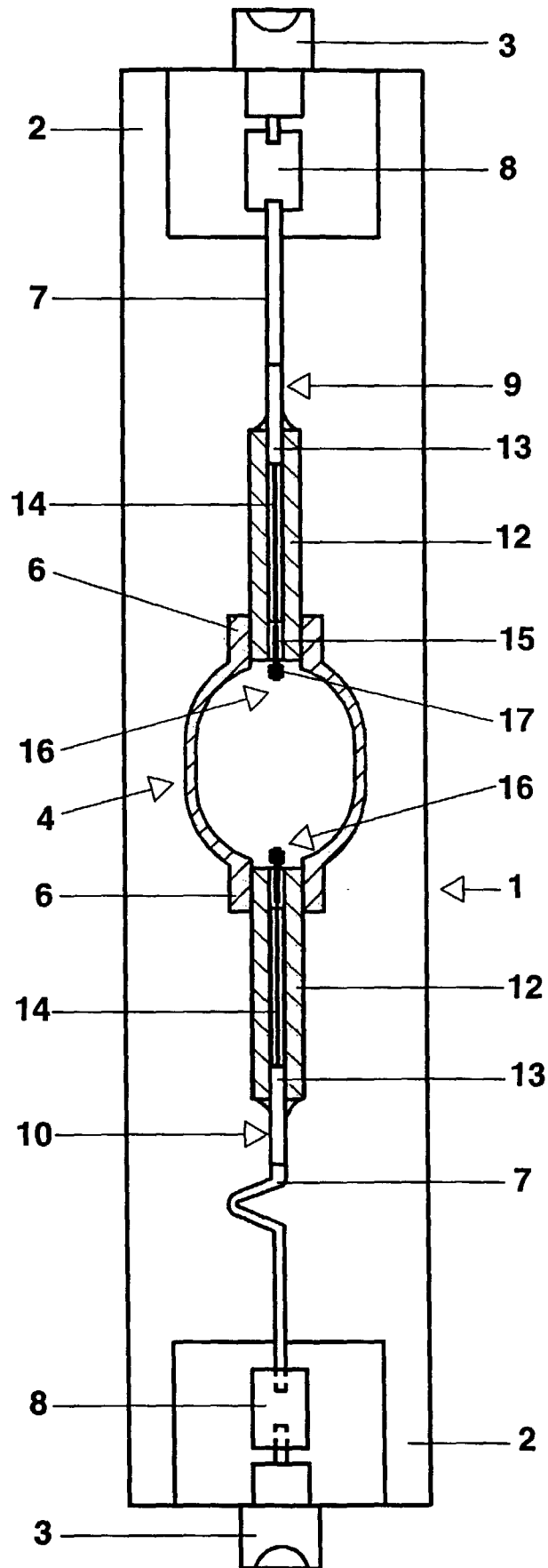


FIG. 1

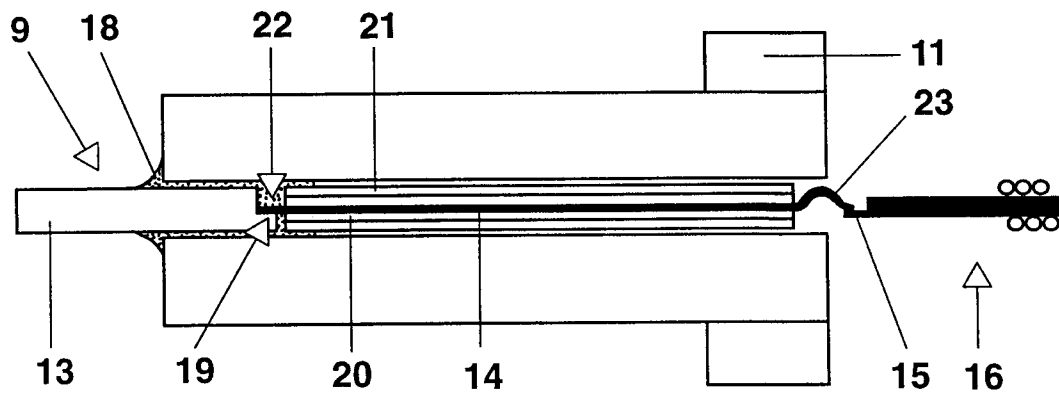


FIG. 2

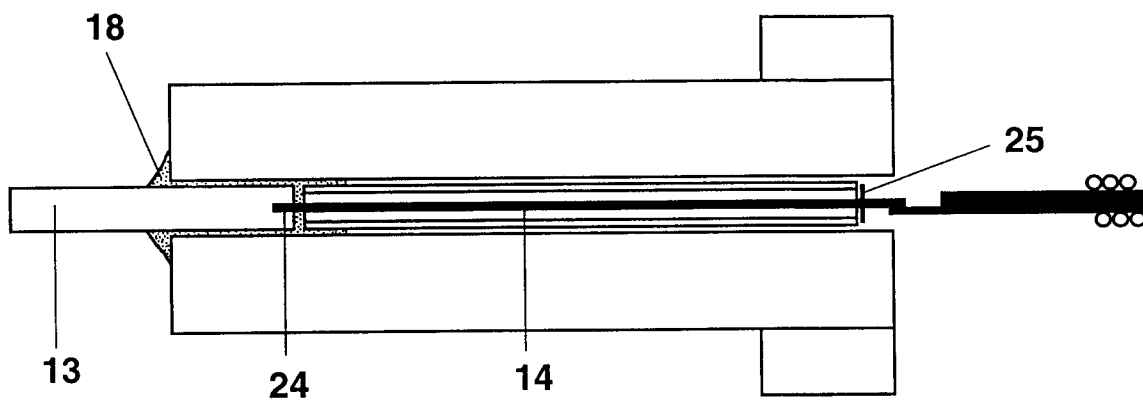


FIG. 3

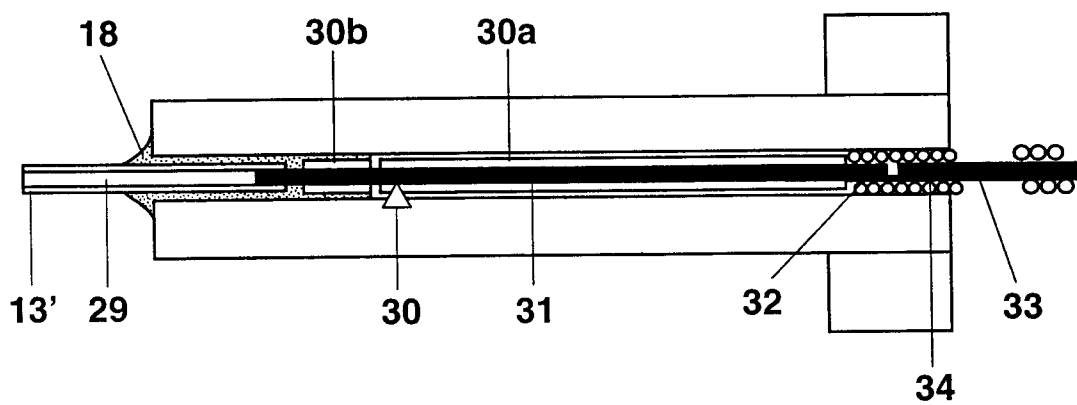


FIG. 4