



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



(11) EP 0 887 839 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.12.1998 Patentblatt 1998/53

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

(21) Anmeldenummer: 98110522.4

(22) Anmeldetag: 09.06.1998

(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

(30) Priorität: 27.06.1997 DE 19727429

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

(72) Erfinder:
• Hüttinger, Roland
82287 Jesenwang (DE)
• Lang, Dieter
83052 Bruckmühl (DE)
• Tiedt, Rita
86515 Mering (DE)

(54) Hochdruckentladungslampe mit keramischem Entladungsgefäß

(57) Zumindest bei einem Ende der Metallhalogenlampe mit keramischem Entladungsgefäß (25) ist die Durchführung ein Cermet-Bauteil (9) (Stift oder Kapillarrohr), dessen Metallgehalt so hoch ist, daß es wie ein Metall verschweißbar ist. Die Befestigung der Durchführung (9) und des Stopfens (26) erfolgt ohne Glaslot durch Direkteinsteckung.

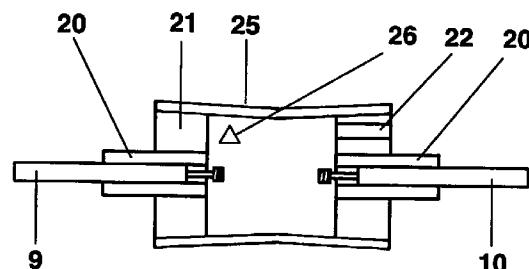


FIG. 2

Beschreibung

Diese Anmeldung steht in engem Zusammenhang mit folgenden Anmeldungen: internes Aktenzeichen 97P5540, 97P5542, 93-1-480, 97-1-001.

Technisches Gebiet

Die Erfindung geht aus von einer Hochdruckentladungslampe, insbesondere einer Metallhalogenidlampe, mit keramischem Entladungsgefäß gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung ist aber auch auf Natriumhochdrucklampen anwendbar. Es handelt sich insbesondere um Lampen, deren 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, insbesondere mittels eines keramischen Stopfens. Hierfür sind bereits viele Lösungsvorschläge angeboten worden. Häufig wird dabei ein metallischer Stift als Durchführung in einem Stopfen aus Keramik eingelötet oder eingesintert. Dabei entsteht aber keine Verbindungsschicht zwischen Keramik und Metall, so daß keine dauerhafte Abdichtung erzielt werden kann. Als Material für den Stopfen ist daher auch Cermet, also ein Verbundmaterial aus Keramik und Metall, vorgeschlagen worden.

Aus der US-PS 4 602 956 ist bereits eine Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß bekannt, bei der die Elektrode in eine Durchführung, die als Scheibe aus elektrisch leitendem Cermet ausgeführt ist, eingesintert ist. Die Durchführung ist außerdem von einem ringförmigen Stopfen aus Cermet umgeben, der mit dem keramischen Entladungsgefäß aus Aluminiumoxid mittels Glaslot verbunden ist. Das Glaslot wird jedoch durch die aggressiven Füllungsbestandteile (insbesondere Halogene) korrodiert. Die Lebensdauer ist aus diesen Gründen eher gering. Nachteilig an dieser Anordnung ist weiterhin, daß das Einbetten der Elektrode in die Cermet-Durchführung zu Spannungen und schließlich zu Rissen und Sprüngen im Cermet führen kann. Aufgrund des großen Durchmessers der scheibenartigen Durchführung, die elektrisch leitend ist, kann außerdem der Entladungsbogen leicht bis zur Durchführung zurückschlagen, was zur schnellen Schwärzung führt.

Aus der US-PS 4 155 758 (Fig. 16) ist eine spezielle Anordnung für eine Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß ohne Außenkolben bekannt, bei der eine Durchführung als elektrisch leitender Cermet-Stift ausgebildet ist. Die Elektrode ist wieder in das Cermet eingesintert. Der Cermet-Stift ist in einen Stopfen aus reinem Aluminiumoxid eingesintert. Dieser ist mittels Glaslot mit dem Entladungsgefäß verbunden.

Diese Anordnung besitzt ähnliche Nachteile wie oben erwähnt.

In der EP-A 587 238 ist eine Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß beschrieben, die ein extrem langgezogenes Kapillarrohr aus Aluminiumoxid als inneres Stopfenteil benötigt, in dem mittels Glaslot eine stiftartige metallische Durchführung am äußeren Ende (Einschmelzbereich) befestigt ist. Dabei kommt es entscheidend darauf an, daß der Einschmelzbereich auf ausreichend niedriger Temperatur liegt. Der Durchführungsstift kann aus zwei Teilen bestehen, von denen der der Entladung zugewandte Teil aus elektrisch leitendem Cermet, das Carbid, Silizid oder Nitrid enthält, gefertigt sein kann. Diese Abdichtungstechnik bewirkt eine große Gesamtlänge des Entladungsgefäßes. Sie ist sehr aufwendig herzustellen und basiert zudem ebenfalls auf dem korrosionsanfälligen Glaslot. Ein besonders gravierender Nachteil ist, daß im Spalt zwischen Kapillarrohr und Durchführung ein erhebliches Totvolumen entsteht, in dem ein großer Teil der Füllung kondensiert, so daß zum einen eine erhebliche Überdosierung der Füllung notwendig ist. Außerdem hat die aggressive Füllung von vornherein intensiven Kontakt mit korrosionsanfälligen Komponenten im Abdichtungsbereich.

Darstellung der Erfindung

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Hochdruckentladungslampe mit keramischem Entladungsgefäß gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, die eine lange Lebensdauer besitzt und dabei auf Glaslot völlig verzichtet. Insbesondere soll der Abdichtungsbereich vakuumdicht und hochtemperaturbeständig und nicht korrosionsanfällig sein.

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

Erfindungsgemäß enthält die Durchführung mindestens ein Bauteil aus Cermet mit besonderer Eigenschaft, die für eine glaslotfreie Verbindungstechnik genutzt werden kann. Dieses Bauteil der Durchführung wird mit dem umgebenden Abdichtmittel direkt versintert. Dabei sind keine rein metallischen Partner beteiligt, so daß sich ein hochvakuumdichter Verbund bilden kann, der für die angestrebte lange Lebensdauer (zuverlässig mehr als 10000 Stunden) entscheidende Voraussetzung ist. Das an der Direktsinterung beteiligte Bauteil der Durchführung ist selbst beim Sinterprozeß einer Schrumpfung unterworfen, wodurch eine bessere Anpassung zum ebenfalls einer Schrumpfung unterworfenen Abdichtmittel erzielt wird. Überdies liegen die thermischen Ausdehnungskoeffizienten der beteiligten Partner (Durchführung/Abdichtmittel) näher beieinander als bei Verwendung einer metallischen Durchführung. Dadurch werden die Spannungen bei Temperaturwechsel (Ein- und Ausschalten) reduziert.

Durch die Ausführung des Cermet-Bauteils als Stift oder Kapillarrohr ist die Masse dieses Bauteils so gering (weil im Falle eines Stifts der Außendurchmesser des Bauteils relativ gering ist und weil im Falle eines Kapillarrohrs die Wandstärke des Rohrs so gering ist), daß die absoluten Ausdehnungsunterschiede bei Temperaturwechselbelastung gering sind. Außerdem ist die der Entladung zugewandten Stirnfläche relativ klein, so daß „back arcing“ gut vermieden werden kann.

Dieses Cermet-Bauteil ist mit dem Schaft der Elektrode unmittelbar oder mittelbar (über ein zusätzliches Bauteil) durch Verschweißen verbunden. Spannungen in diesem Bereich werden daher ebenfalls weitgehend vermieden, da auf ein Einsintern des Schafes in der Durchführung verzichtet wird.

Im einzelnen handelt es sich bei der vorliegenden Erfindung um eine Hochdruckentladungslampe, vor allem Metallhalogenidlampe oder Natriumhochdrucklampe, mit keramischem Entladungsgefäß (meist aus Aluminiumoxid, aber auch Aluminiumnitrid oder Aluminiuminitrid ist geeignet), das üblicherweise von einem Außenkolben umgeben ist. Das Entladungsgefäß besitzt zwei Enden, die mit Mitteln zum Abdichten verschlossen sind. Üblicherweise sind dies ein- oder mehrteilige Stopfen oder auch geeignet geformte integrale Enden des Entladungsgefäßes selbst.

Zumindest bei einem Ende des Entladungsgefäßes ist folgende Konstruktion verwirklicht. Durch eine zentrale Bohrung des Abdichtmittels ist eine elektrisch leitende Durchführung vakuumdicht hindurchgeführt, an der eine Elektrode mit einem Schaft befestigt ist, die in das Innere des Entladungsgefäßes hineinragt. Die Durchführung umfaßt ein Bauteil aus einem Cermet, dessen Metallgehalt so hoch ist, daß es wie ein Metall verschweißbar ist, wobei das Bauteil aus Cermet ohne Glaslot im Abdichtmittel durch Direkteinsinterung befestigt ist. Außerdem ist auch das Abdichtmittel ohne Glaslot im Entladungsgefäß durch Direkteinsinterung befestigt. Der keramische Anteil des Cermets besteht aus Aluminiumoxid (bzw. Aluminiumnitrid oder Aluminiuminitrid), der metallische aus Wolfram, Molybdän oder Rhenium (oder deren Legierungen). Die prinzipielle Struktur von Materialien für Cermets ist an sich bekannt, siehe beispielsweise den eingangs erwähnten Stand der Technik oder die Schriften EP-A 528 428 und EP-A 609 477. Das Material des Cermet-Bauteils muß erfindungsgemäß schweißbar sein. In einigen Ausführungsformen soll es auch elektrisch leitend sein. Dies ist aber nicht in jedem Fall zwingend erforderlich. Ein konkretes Beispiel eines schweißbaren und elektrisch leitfähigen Cermets ist ein Anteil von 50 Vol.-% Metall am gesamten Cermet, Rest Aluminiumoxid.

Im Falle von Wolfram oder Molybdän als Metallanteil des Cermets ist die Schweißbarkeit ab etwa 35 bis 40 Vol.-% Metall-Anteil gewährleistet, die elektrische Leitfähigkeit ist ab etwa 45 Vol.-% Metall-Anteil ausreichend gut. Andere Beispiele finden sich in den eingangs erwähnten Parallelanmeldungen.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Cermet-Bauteil der Durchführung ein Stift aus elektrisch leitendem Cermet, wobei der Schaft der Elektrode an der Stirnfläche des Stifts stumpf verschweißt ist. Diese Bauform eignet sich insbesondere für hochwattige Lampen (100 W und mehr). Dabei ist normalerweise der Cermet-Stift das einzige Bauteil der Durchführung (es sind jedoch auch mehrteilige Ausführungen möglich). Der Stift selbst ist in das Abdichtmittel direkt eingesintert.

Bevorzugt ist das Abdichtmittel ein ringförmiger Stopfen, der ganz oder teilweise (nämlich dessen innen liegendes Teil) aus elektrisch nichtleitendem Cermet besteht. Insbesondere kann der Stopfen aus mehreren korzentrischen Teilen bestehen. Das innerste Stopfenteil ist bevorzugt als Kapillarrohr kurzer Länge ausgebildet, das außen von einem weiteren ringförmigen Stopfenteil (aus einem Cermet mit geringerem Metallanteil, reinem Aluminiumoxid o.ä.) umgeben ist. Damit wird hinsichtlich des thermischen Ausdehnungskoeffizienten ein allmäßlicher stufenweiser, radial gerichteter Übergang zum Entladungsgefäß erreicht.

Vorteilhaft ist die Durchführung in das Abdichtmittel vertieft eingesetzt, so daß der Kontakt mit der Füllung minimiert und die Temperaturbelastung reduziert wird.

In einer zweiten besonders bevorzugten Ausführungsform, die sich insbesondere für kleinwattige Lampen eignet, ist das aus Cermet hergestellte Bauteil der Durchführung ein Kapillarrohr. Dieses Kapillarrohr ist im Abdichtmittel direkt eingesintert. Dabei spielt der Aspekt der elektrischen Leitfähigkeit keine große Rolle. Wesentlich ist nur die Schweißbarkeit des Kapillarrohrs aufgrund eines ausreichend hohen Metallanteils des Cermets.

Die elektrische Leitfähigkeit des Kapillarrohrs kann allerdings in Kauf genommen werden. Zur Vermeidung des „back arcing“ ist es dann vorteilhaft, wenn das Kapillarrohr im Abdichtmittel in einem gegenüber der Entladung geschützten Sackloch angeordnet ist.

In dieser zweiten Ausführungsform besteht die Durchführung aus mindestens zwei Teilen. Neben dem Kapillarrohr umfaßt die Durchführung einen elektrisch leitenden Stift, der vom Kapillarrohr umgeben ist. Der Stift kann selbst als Elektrodenschaft dienen oder mit diesem verbunden sein. Er kann auch über das Kapillarrohr außen hinausragen um die Verbindung zur äußeren Stromzuführung zu erleichtern.

Dieser Durchführungsstift besteht aus Wolfram, Molybdän oder einem elektrisch leitendem Cermet. Vorteilhaft ist der Stift mit dem Kapillarrohr am entlastungsfernen Ende des Rohrs verschweißt. Dabei verbleibt zwischen Stift und umgebendem Kapillarrohr lediglich ein schmaler Spalt, der die unterschiedliche thermische Ausdehnung berücksichtigt.

55 Figuren

Im folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer

Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

- Figur 1 eine Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß, teilweise im Schnitt 5
- Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Abdichtung für ein keramisches Entladungsgefäß 10
- Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Abdichtung für ein keramisches Entladungsgefäß 15

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 zwei-seitig gequetscht (2) und gesockelt (3) ist. Das axial angeordnete Entladungsgefäß 4 aus Al_2O_3 -Keramik ist in der Mitte 5 ausgebaucht und besitzt zwei zylindrische Enden 6a und 6b. 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 11 am Ende des Entladungsgefäßes eingepaßt sind.

Die Durchführungen 9, 10 sind Cermet-Stifte mit einem Durchmesser von ca. 1 mm, die aus einem leitfähigen, schweißbaren Cermet mit etwa 50 Gew.-% Molybdän-Anteil, Rest Aluminiumoxid, bestehen.

Beide Durchführungen 9, 10 stehen am Stopfen 11 beidseitig über und halten entladungsseitig Elektroden 14, bestehend aus einem Elektrodenschaft 15 aus Wolfram und einer am entladungsseitigen Ende aufgeschobenen Wendel 16. Die Durchführung 9, 10 ist jeweils mit dem Elektrodenschaft 15 sowie mit der äußeren Stromzuführung 7 stumpf 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.

Die Endstopfen 11 bestehen im wesentlichen aus Al_2O_3 . Möglich ist aber auch die Verwendung eines nicht-leitenden, nicht schweißbaren Cermets mit der Hauptkomponente Al_2O_3 , wobei als metallische Komponente Wolfram mit einem Anteil von ca. 30 Gew.-% enthalten ist (oder auch Molybdän mit entsprechend höherem Anteil). Weitere Möglichkeiten einer geeigneten Zusammensetzung für das Cermet sind im eingangs beschriebenen Stand der Technik angegeben.

Die Durchführung 9, 10 ist jeweils im Stopfen 11 direkt eingesintert. In ähnlicher Weise ist auch der Stop-

fen 11 jeweils in das zylindrische Ende 6 des Entladungsgefäßes direkt (also ohne Glaslot) eingesintert.

Am zweiten Ende 6b ist außerdem im Stopfen 11 eine achsparallele Bohrung 12 vorgesehen, die zum Evakuieren und Füllen des Entladungsgefäßes in an sich bekannter Weise dient. Diese Bohrung 12 wird nach dem Füllen mittels eines Stiftes 13, im Fachjargon als Stopper bezeichnet, oder mittels Schmelzkeramik verschlossen. Der Stift besteht üblicherweise aus Keramik oder Cermet. Verschiedene Ausführungsformen dieser Technik sind beispielsweise in US-PS 4 155 758, US-PS 5 484 315 und EP-A 697 137 beschrieben.

Grundsätzlich eignet sich als Durchführung ein Cermet-Stift, der neben Aluminiumoxid mindestens 40 Vol.-% Metall (bevorzugt zwischen 45 und 75 Vol.-%) enthält und schweißbar sowie eventuell elektrisch leitend ist. Insbesondere eignet sich 70 bis 90 Gew.-% Wolfram oder 55 bis 80 Gew.-% Molybdän (oder eine hinsichtlich des Volumens äquivalente Menge an Rhenium). Für den Endstopfen eignet sich als Material ein Cermet, das einen geringeren Anteil an Metall als die Durchführung (bevorzugt etwa die Hälfte des Anteils bei der Durchführung) enthält. Wesentliche Eigenschaft des Stopfens ist dabei, daß sein thermischer Ausdehnungskoeffizient zwischen dem der Durchführung und dem des Entladungsgefäßes liegt. Der Metallanteil des Stopfens kann aber auch bei Null liegen.

Das Anschweißen der Elektrode an der Stirnfläche der Durchführung erfolgt vor dem Einsintern der Durchführung in den Stopfen. Der schweißbare Cermet-Stift ist bereits vor dem endgültigen Einsintern weitgehend vorgesintert.

In einer zweiten Ausführungsform (Fig. 2) ist an den Enden des näherungsweise kreiszylindrischen Entladungsgefäßes 25 jeweils ein nicht-leitender Stopfen 26 direkt eingesintert. Die Durchführung ist wieder ein elektrisch leitender Cermet-Stift 9, 10 mit ähnlicher Zusammensetzung (der Metallanteil ist jedoch mit 50 Vol.-% höher gewählt) wie oben beschrieben. Der Stopfen 26 aus Aluminiumoxid besteht aus zwei konzentrischen Teilen, einem äußeren ringförmigen Stopfenteil 21 und einem inneren, etwa doppelt so langen Kapillarrohr 20. Trotzdem ist das Kapillarrohr im Vergleich zu bekannten Kapillarrohr-Techniken etwa 50 % kürzer. Die im Vergleich zum Stopfenteil 21 große Baulänge des Kapillarrohrs verbessert das Abdichtverhalten. Der Cermet-Stift 9 ist im Kapillarrohr 20 vertieft eingesetzt und dort direkt eingesintert. Die Füllbohrung 22 ist im äußeren Stopfenteil 21 untergebracht.

In einer anderen Ausführungsform des Stopfens besteht das Stopfenteil 21 aus nicht leitendem Cermet, dessen Metallanteil (ca. 10 Vol.-% Wolfram) jedoch kleiner als beim Kapillarrohr ist. Das Kapillarrohr 20 besteht aus nicht leitendem und nicht schweißbarem Cermet mit ca. 20 Vol.-% Wolfram. Der Vorteil dieser Anordnung ist die bessere Abstufung des thermischen Ausdehnungskoeffizienten, hervorgerufen durch einen unterschiedlichen Metallgehalt der Bauteile (von innen nach

außen abnehmend, falls nur eine Sorte Metall (Wolfram) für alle Bauteile verwendet wird). Das Kapillarrohr 20 kann aber auch aus nicht leitendem und schweißbarem Cermet oder aus Aluminiumoxid bestehen.

Natürlich kann der Cermet-Stift auch in einem einheitlichen Stopfen (siehe Fig. 1) entladungsseitig vertieft eingesetzt werden.

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Entladungsgefäßes für eine Metallhalogenidlampe kleiner Leistung, beispielsweise 35 W. Das bauchige Entladungsgefäß 29 aus Aluminiumoxid besitzt Enden mit reduziertem Durchmesser, die als Abdichtmittel 34 wirken und stopfenähnlich geformt sind. Selbstverständlich kann auch ein separater Stopfen verwendet werden. In jedem Ende 34 befindet sich ein von der Entladung abgewandtes zentrales Sackloch 27, das sich stufenartig zu einer Durchlaßöffnung 28 verengt. Die Durchführung 30 besteht aus zwei Teilen. Ein kurzes Kapillarrohr 31 aus schweißbarem Cermet ist im Sackloch 27 eingepaßt und dort direkt versintert. Es umgibt einen elektrisch leitenden Stift 32, an dessen vorderes, der Entladung zugewandtes Ende der Elektrodenschaft 33 stumpf angeschweißt ist. Der Stift 32 besteht entweder aus elektrisch leitendem Cermet oder aus Metall, insbesondere Molybdän. Der Stift 32 endet entladungsseitig in der Durchlaßöffnung 28 oder auch, in einer anderen bevorzugten Ausführungsform, bereits im Kapillarrohr 31.

Das Evakuieren und Füllen des Entladungsgefäßes 29 erfolgt dadurch, daß an einem Ende 34b zunächst nur das Kapillarrohr, aber ohne Durchführungsstift, eingesintert wird. Nach dem Füllen wird der Durchführungsstift 32 samt Elektrode in das Kapillarrohr bis zur Durchlaßöffnung 28 eingeführt. Im Bereich des hinteren Endes des Stiftes 32 wird der Stift 32 mit dem Kapillarrohr 31 verschweißt (36), beispielsweise mittels Laser oder Plasmabrenner. Diese Technik hat den Vorteil, daß beim Verschließen das Entladungsgefäß 29 selbst einschließlich der darin schon enthaltenen Füllung relativ kalt bleibt. Deshalb ist kein Verdampfen der Füllung beim Verschweißen zu befürchten. Außerdem ist bei dieser Ausführungsform überhaupt kein Glaslot/Schmelzkeramik (das bisher zum Verschließen der Füllbohrung gebraucht wurde) mehr notwendig. Insgesamt gesehen bietet diese Ausführungsform bei kleinwattigen Lampen Vorteile. Denn diese besitzen kleine Abmessungen, so daß der Platz für eine separate exzentrische Füllbohrung fehlt. Außerdem ist wegen der kleineren Wärmekapazität einer kleinwattigen Lampe das Problem des Aufheizens viel kritischer.

Diese Anordnung kann auch nur an einem Ende des Entladungsgefäßes realisiert sein, während die Durchführung am zweiten Ende auf andere, konventionelle Weise realisiert ist oder beispielsweise gemäß Fig. 1.

Für die Wahl der Materialien ist noch folgende Überlegung interessant. In einer Ausführungsform können Kapillarrohr und Durchführungsstift aus dem glei-

chen elektrisch leitenden Material (Cermet mit hohem Metallanteil) bestehen. In diesem Fall empfiehlt sich ein Stopfen mit Sackloch, um das Zurückschlagen des Entladungsbogens zu verhindern. Ein weiterer Vorteil ist, daß sich zwei Teile aus gleichem Material besonders gut verschweißen lassen und gleiches thermisches Verhalten zeigen. Der Spalt 35 zwischen Kapillarrohr 31 und Stift 32 kann daher so klein wie möglich gewählt werden. Die Kondensation von Füllung im Spalt ist daher minimal.

In einer zweiten Variante ist der Metallanteil des Stifts höher als der des Kapillarrohrs. Dabei ist nur der Stift elektrisch leitend (ca. 45 Vol.-% Wolfram), das Kapillarrohr aber nur schweißbar (ca. 35 bis 40 Vol.-% Wolfram). In diesem Fall kann auf das Sackloch verzichtet werden. Das Kapillarrohr schließt entladungsseitig mit der Innenseite des Stopfens ab.

Der Stift (insbesondere, wenn er aus Metall ist) kann beispielsweise auch am Kapillarrohr außen überstehen, so daß sich die äußere Stromzuführung gut damit verschweißen läßt. Die äußere Stromzuführung kann aber auch ein rohrförmiges Ende besitzen, das das Kapillarrohr ummantelt.

Konkrete Abmessungen seien typisch wie folgt aus. Der Außendurchmesser des Kapillarrohrs ist je nach Leistungsstufe 2 bis 3 mm. Der Durchmesser des Stifts ist typisch 600 µm bei kleiner Leistung (35 W). Der Spalt zwischen Stift und Kapillarrohr ist einige zig um dick, beispielsweise 40 µm.

Eine derartige glaslotfreie Abdichtungstechnik verträgt Temperaturen bis 1000 °C, während bei Verwendung von Glaslot lediglich Temperaturen bis 700 °C zugelassen werden können. Der große Vorteil der vorliegenden Erfindung ist daher die kurze Baulänge. Gegenüber der EP-A 587 238 kann die Baulänge des Kapillarrohrs um 50 bis 70 % reduziert werden. Aufgrund des verkürzten und verengten Spalts zwischen Stift und Kapillarrohr kann außerdem die benötigte Füllmenge um ca. 50% reduziert werden.

Als Metallkomponente des Cermets wird bevorzugt Wolfram verwendet, wenn die Korrosionsbeständigkeit der Durchführung oder des Durchführungsbauteils im Vordergrund steht. Dagegen wird eher Molybdän bevorzugt, wenn die thermische Anpassung besonders kritisch ist.

Als Anhaltspunkt für die Cermet-Zusammensetzung können folgende Angaben dienen: im Fall von Wolfram als Metallpartner des Cermets ist die Schweißbarkeit ab etwa 35 bis 40 Vol.-% Wolfram-Anteil gewährleistet, die elektrische Leitfähigkeit ist ab etwa 45 Vol.-% Wolfram-Anteil ausreichend. Für das Molybdän gelten etwa um den Faktor 1,5 höhere Werte.

Patentansprüche

- Hochdruckentladungslampe mit keramischem Entladungsgefäß (4), wobei das Entladungsgefäß zwei Enden (6) besitzt, die mit Mitteln zum Abdichten

verschlossen sind, und wobei durch diese Mittel eine elektrisch leitende Durchführung (9,10;30) vakuumdicht hindurchgeführt ist, an der eine Elektrode (14) mit einem Schaft (15) befestigt ist, die in das Innere des Entladungsgefäßes hineinragt, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest bei einem Ende (6) des Entladungsgefäßes die Durchführung ein Bauteil aus Cermet umfaßt, dessen Metallgehalt so hoch ist, daß es wie ein Metall verschweißbar ist, wobei das Bauteil aus Cermet im Abdichtmittel und das Abdichtmittel im Entladungsgefäß (4) jeweils ohne Glaslot mittels Direkteinsteckung befestigt ist.

5

10

und umgebendem Kapillarrohr (31) lediglich ein schmaler Spalt (35) verbleibt.

2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil der Durchführung ein Stift (9,10) aus elektrisch leitendem Cermet ist, wobei der Schaft (15) der Elektrode an der Frontfläche des Stifts stumpf verschweißt ist, wobei der Stift (9,10) insbesondere das einzige Bauteil der Durchführung ist. 15
3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdichtmittel ein ringförmiges Stopfenteil umfaßt, das aus elektrisch nichtleitendem Cermet besteht, das insbesondere als Kapillarrohr (20) ausgebildet ist. 20
4. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchführung (19) in das Abdichtmittel (20) vertieft eingesetzt ist. 25
5. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil der Durchführung ein Kapillarrohr (31) ist. 30
6. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kapillarrohr (31) im Abdichtmittel in einem gegenüber der Entladung geschützten Sackloch (27) angeordnet ist. 35
7. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchführung zusätzlich einen elektrisch leitenden Stift (32) umfaßt, der im Kapillarrohr (31) angeordnet ist. 40
8. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Stift (32) aus Wolfram, Molybdän oder einem elektrisch leitendem Cermet besteht. 45
9. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Stift (32) mit dem Kapillarrohr (31) am entladungsfernen Ende verschweißt ist. 50
10. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Stift (32)

5

10

11. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Entladungsgefäß von einem Außenkolben (1) umgeben ist.

12. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lampe eine Metallhalogenidfüllung besitzt.

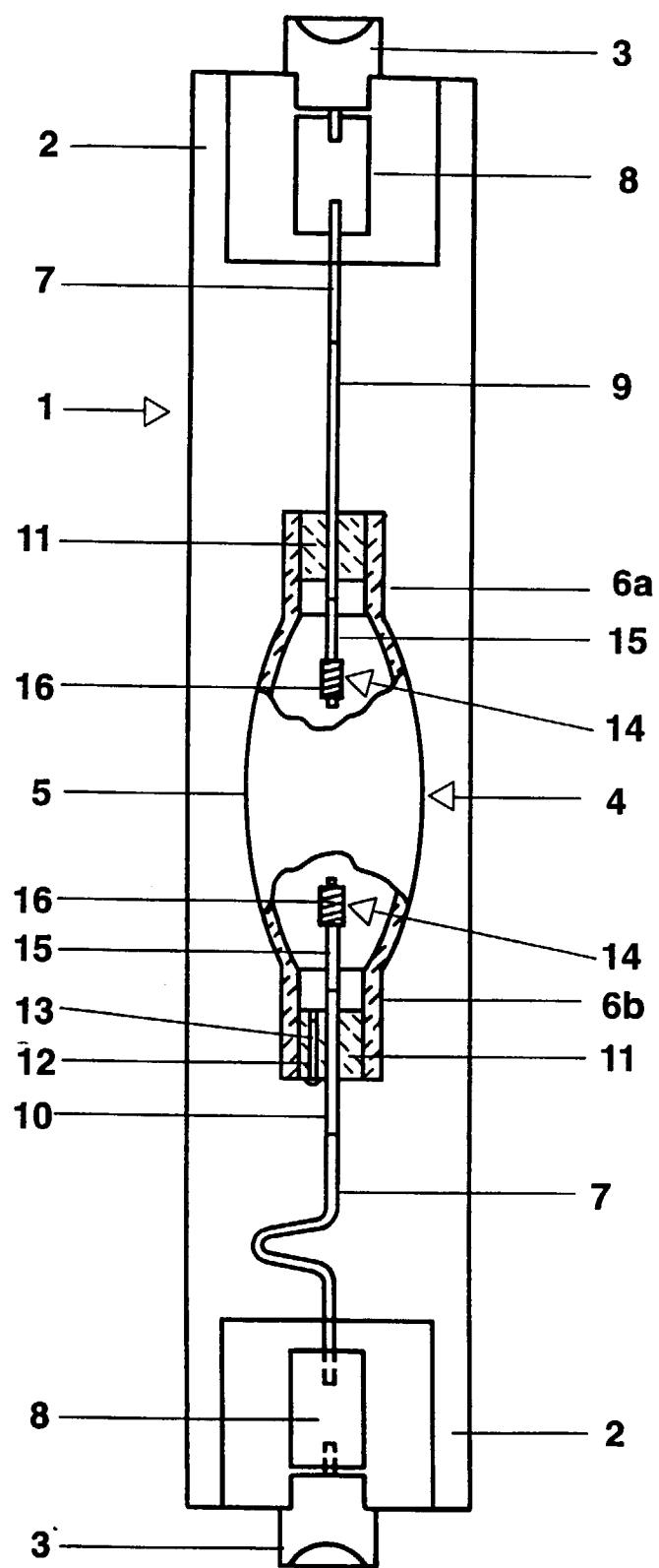


FIG. 1

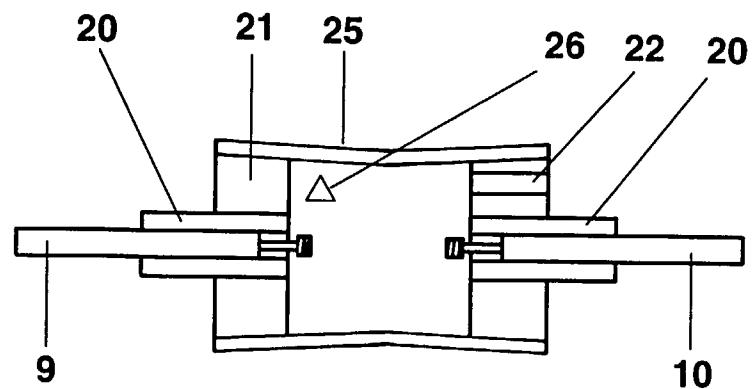


FIG. 2

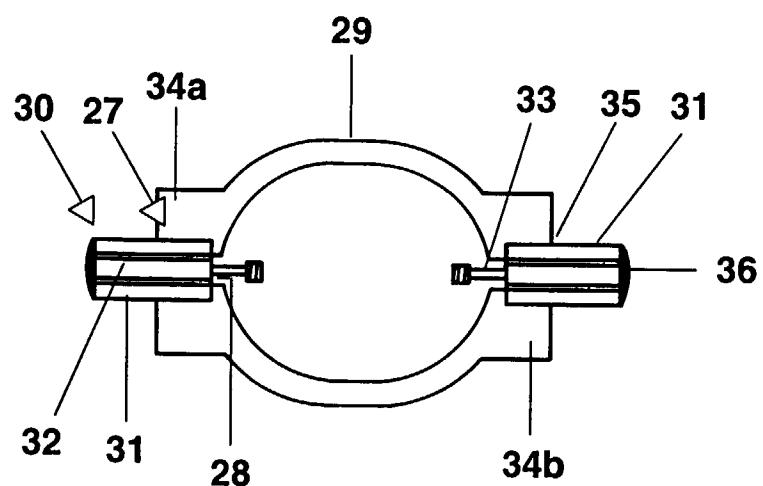


FIG. 3