



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑳ Anmeldenummer: **91116146.1**

⑤① Int. Cl.⁵: **H01J 61/36**

㉒ Anmeldetag: **23.09.91**

③① Priorität: **02.10.90 DE 4031116**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.92 Patentblatt 92/15

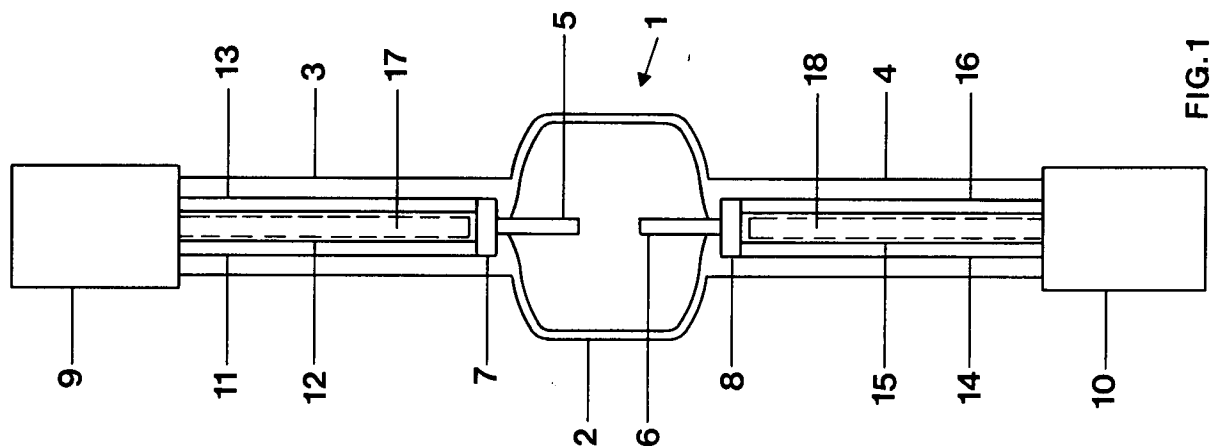
⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑦① Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH**
Hellabrunner Strasse 1
W-8000 München 90(DE)

⑦② Erfinder: **Lewandowski, Bernd**
Wielinger Strasse 10a
W-8133 Feldafing(DE)
Erfinder: **Franke, Dieter**
Karl-Marx-Ring 5
W-8000 München 83(DE)
Erfinder: **Kiele, Walter**
Ouiddestrasse 43
W-8000 München 83(DE)

⑤④ **Hochdruckentladungslampe und Verfahren zur Herstellung der Lampe.**

⑤⑦ Bei der Hochdruckentladungslampe für Lampenströme größer 20 A ist an den beiden in der Achse liegenden Enden des rotationssymmetrischen Entladungsraums (2) ein zylindrischer Kolbenhals (3,4) angeschmolzen. Jeder Kolbenhals (3,4) ist aus mindestens zwei ineinander geschobenen hohyzylindrischen Quarzrohren zusammengesetzt, die miteinander verschmolzen sind. Zwischen diese Rohre sind mindestens zwei längliche Dichtungsfolien (11 bis 16) gasdicht eingeschmolzen, wobei die entladungsseitigen Enden der Dichtungsfolien (11 bis 16) jeweils mit dem Rand einer Metallscheibe (7,8) elektrisch verbunden sind, der nahe dem Entladungsraum (2) in den Kolbenhals (3, 4) eingeschmolzen ist und an dem das freie Ende des jeweiligen Elektrodenschaftes befestigt ist.



Die Erfindung betrifft eine Hochdruckentladungslampe für Lampenströme größer 20 A gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Hochdruckentladungslampen dieser Art mit einer Metallhalogenidfüllung dienen insbesondere zur Beleuchtung von Bühnen oder bei Film- und Fernsehaufnahmen, wo hohe Lichtströme mit tageslichtähnlicher Farbtemperatur und sehr guter Farbwiedergabe benötigt werden. Andere Hochdruckentladungslampen dieser Art mit einer Quecksilber-Gas-Füllung werden insbesondere bei der Herstellung von elektronischen Bauteilen eingesetzt. Eine solche Lampe mit einer Metallhalogenidfüllung ist z.B. aus der DE-PS 34 27 280 bekannt. Die Hochdruckentladungslampe aus dieser Patentschrift besitzt eine Metallhalogenid-Füllung und erzeugt bei einer Betriebsstromstärke von 65 A und einer Leistungsaufnahme von 12 000 W einen Lichtstrom von 1 100 000 lm. Die beiden stiftförmig ausgeführten Elektroden sind mittels jeweils einer Molybdän-Dichtungsfolie gasdicht in die Lampenhäse eingeschmolzen.

Untersuchungen an einer solchermaßen aufgebauten Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe, die zur Erzielung höherer Lichtströme noch stärker belastet wurde, haben gezeigt, daß diese Art der Einschmelzung höchstens Betriebsströme von 100 A zuläßt. Höhere Betriebsströme führen zu einer so starken Erhitzung der Einschmelzung, daß eine Folienkorrosion einsetzt und Folienabhebungen auftreten. Durch die Metallhalogenid-Füllung der Lampe wird außerdem eine Entglasung in Gang gesetzt, so daß sich eine sehr kurze mittlere Lebensdauer für die Lampe ergibt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Hochdruckentladungslampe zu schaffen, dessen Elektrodeneinschmelzungen ohne Schaden mit hohen Betriebsströmen belastet werden können. Die Elektrodeneinschmelzungen sollten dabei einen den Anforderungen entsprechend verfahrenstechnisch einfachen Aufbau besitzen.

Die Aufgabe wird durch eine Hochdruckentladungslampe, die einen Aufbau gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 besitzt, gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale der Lampe sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Durch den Aufbau der Kolbenhäse aus zwei ineinandergeschobenen hohlzylindrischen Quarzglasrohren, zwischen die mindestens zwei, vorteilhaft vier längliche Dichtungsfolien gasdicht eingeschmolzen sind, ergibt sich für die einzelne Dichtungsfolie eine wesentlich geringere Strombelastung. Werden die Dichtungsfolien mit gleichen Abständen über den Umfang des inneren hohlzylindrischen Quarzglasrohrs parallel zur Längsachse des Kolbenhalses angeordnet, so wird der Hals im Betrieb der Lampe völlig gleichmäßig über den Umfang aufgeheizt. Dadurch können Überlastungen in der Einschmelzung aufgrund großer Temperaturunterschiede verhindert werden. Die Metallscheibe, mit dessen Rand die Dichtungsfolien elektrisch verbunden sind und an der der Elektrodenschaft befestigt ist, verleiht der gesamten Konstruktion eine sehr große Stabilität.

Der Innenraum der Kolbenhäse ist hohl und kann, da die an den Enden der Häse angebrachten Sockel eine entsprechende Öffnung aufweisen, von Luft durchströmt werden. Dadurch wird im Lampenbetrieb eine zusätzliche Wärmeableitung vom Kolbenhals ermöglicht. Diese Wärmeableitung kann durch einen Stab aus wärmeabführendem Material, der isoliert in die hohlzylindrische Öffnung des Kolbenhalses hineinragt, noch weiter verstärkt werden.

Der Aufbau der Lampenhäse erlaubt Betriebsströme von bis zu 130 A, ohne daß dabei eine Schädigung der Einschmelzungen und damit die mittlere Lebensdauer der Lampe verkürzt wird. Mit diesen hohen Strömen und Leistungsaufnahmen von bis zu 24 000 W lassen sich so Hochdruckentladungslampen bauen, die mit einer Metallhalogenid-Füllung Lichtströme von über 2 Millionen lm abgeben.

Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung einer Hochdruckentladungslampe, wie sie in den Sachansprüchen beansprucht ist.

Bei dem Verfahren wird zuerst nach Herstellung des rotationssymmetrischen Entladungsraumes an den beiden in der Achse liegenden Enden je ein hohlzylindrisches Außenrohr aus Quarzglas angeschmolzen. In jedes angeschmolzene Außenrohr wird nun ein hohlzylindrisches Innenrohr aus Quarzglas geschoben, das an seinem dem Entladungsraum zugewandten Ende verschlossen ist und sich an seinem dem Entladungsraum abgewandten Ende olivenförmig erweitert. Dieses Innenrohr kann nun wiederum aus zwei ineinandergeschobenen Quarzglasrohren bestehen, wobei das innere der beiden Rohre die oben aufgeführten Merkmale aufweist und das äußere der beiden Rohre zum Entladungsraum hin offen ist sowie an seinem anderen Ende durch Verschmelzung mit dem inneren Rohr verschlossen ist.

Der Aufbau des Innenrohres aus zwei Rohren bietet den Vorteil, daß beim späteren Einschmelzen der Dichtungsfolien eine optische Überprüfung der Einschmelzqualität ermöglicht wird. Eine gute Einschmelzung der Folien ist nur gegeben, wenn das Quarzglas der beiden Innenrohre sich soweit erweicht hat, daß optisch keine Außenkonturen der Rohre mehr sichtbar sind.

Vor dem Einschub des hohlzylindrischen Innenrohres wird auf das dem Entladungsraum zugewandte Ende des Rohres die Metallscheibe mit der daran befestigten Elektrode und den Dichtungsfolien gesteckt.

Nach dem Einschub des Innenrohres wird der äußere Rand des olivenförmig erweiterten Endes mit der Innenwand des Außenrohres verschmolzen. Dann erfolgt eine mehrmalige Spülung mit Argon über den Entladungsraum und anschließend eine Evakuierung des Raumes zwischen dem Außen- und dem Innenrohr. Nach der Evakuierung werden die Dichtungsfolien gasdicht zwischen die beiden Rohre eingeschmolzen, wobei im Raum zwischen den beiden Rohren ein Unterdruck von 20 mbar Argon und im Inneren des hohlzylindrischen Innenrohres Luftdruck von 1 bar erzeugt wird. Zum Schluß des Verfahrens wird das Ende des Kolbenhalses mit dem olivenförmig erweiterten Ende des Innenrohres abgetrennt und die Dichtungsfolien mit dem am Ende des Halses befestigten Sockel elektrisch verbunden.

Die Erfindung ist anhand der nachfolgenden Figuren näher veranschaulicht

- Figur 1 zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe
 Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch einen Kolbenhals der Hochdruckentladungslampe gemäß Figur 1 vor der Einschmelzung der Dichtungsfolien
 Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch einen Kolbenhals der Hochdruckentladungslampe gemäß Figur 2 an der Stelle AB vor der Einschmelzung der Dichtungsfolien.

In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe mit einer Leistungsaufnahme von 24 000 W dargestellt. Der Lampenkolben 1 aus Quarzglas besteht aus einem größtenteils zylinderförmigen, rotationssymmetrischen Entladungsraum 2, an dessen beiden in der Achse liegenden Enden je ein zylindrischer Kolbenhals 3,4 angeschmolzen ist. In den Entladungsraum 2 ragen die beiden Stiftelektroden 5,6 aus Wolfram, die mit ihrem Schaftende in ein zentrales Loch in einer kreiszylindrischen Scheibe 7,8 aus Molybdän gesteckt und mit Platinlot fest eingelötet sind. Die elektrische Verbindung der Stiftelektroden 5,6 mit den Sockeln 9, 10 vom Typ s 30x70, die auf die freien Enden der Kolbenhälse 3,4 aufgesteckt sind, erfolgt durch je vier bandförmige Molybdän-Dichtungsfolien, von denen hier nur jeweils drei 11 bis 16 sichtbar sind. Die Dichtungsfolien 11 bis 16 sind mit ihrem einen Ende mit den jeweiligen Scheiben 7,8 verschweißt und mit ihren anderen Enden mit den hier nicht sichtbaren Stromzuführungen verbunden, die den elektrischen Kontakt mit den Sockeln 9,10 herstellen. Die Dichtungsfolien 11 bis 16 sind gasdicht zwischen zwei hohlzylindrische Quarzglasrohre, aus denen die Kolbenhälse 3,4 zusammengesetzt sind, eingeschmolzen. Die beiden Kolbenhälse 3,4 weisen eine zentrale Bohrung 17,18 auf, die bis kurz vor die Molybdän-Scheiben 7,8 reicht und über hier nicht sichtbare Öffnungen in den Sockeln 9,10 eine Luftkonvektion in den Kolbenhälse 3,4 ermöglicht.

In Figur 2 ist der Aufbau eines Kolbenhalses vor der Einschmelzung der Dichtungsfolien dargestellt. Der Kolbenhals besteht aus einem hohlzylindrischen Außenrohr 19, das mit dem rotationssymmetrischen Entladungsraum 2 verschmolzen ist. In das Außenrohr 19 ist ein hohlzylindrisches Innenrohr aus Quarzglas geschoben, das wiederum aus zwei ineinandergeschobenen Rohren 20, 21 besteht. Das innere Rohr 20 der beiden Rohre 20,21 ist an seinem dem Entladungsraum 2 zugewandten Ende mit einer Abdichtung 22 versehen und weist an seinem dem Entladungsraum 2 abgewandten Ende eine olivenförmige Erweiterung 23 auf. Die Außenwand der olivenförmigen Erweiterung 23 berührt dabei die Innenwand des Außenrohrs 19. Das äußere Rohr 21 der beiden Innenrohre ist zum Entladungsraum 2 hin offen und an seinem vom Entladungsraum 2 abgewandten Ende nahe der olivenförmigen Erweiterung 23 mit dem inneren Rohr 20 verschmolzen. Auf das aus den zwei ineinandergeschobenen Rohren 20,21 bestehende Innenrohr ist auf seinem entladungsseitigen Ende die Scheibe 8 aus Molybdän mit der daran befestigten Wolframelektrode 6 und den vier verschweißten Molybdän-Dichtungsfolien gesteckt, von denen hier nur zwei 14,16 sichtbar sind.

Die Dichtungsfolien 14,16 verlaufen parallel zur Achse des Kolbenhalses zwischen dem Außenrohr 19 und dem äußeren Rohr 20 des Innenrohres. Zusätzlich ist über den Schaft der Stiftelektrode 6 ein hohlzylindrisches Rohrstück 24 aus Quarzglas gesteckt, das nach der Einschmelzung für eine Abdichtung zwischen dem Entladungsraum 2 und der Molybdän-Scheibe 8 sorgt.

In Figur 3 ist der Kolbenhals vor der Einschmelzung im Querschnitt an der Stelle AB in Blickrichtung auf den Entladungsraum dargestellt. Die Figur zeigt das hohlzylindrische Außenrohr 19 und die beiden hohlzylindrischen Innenrohre 20,21. Dazwischen sind ein Teil der Molybdän-Scheibe 8 und die vier gleichmäßig über den Umfang des Innenrohres 21 verteilten Molybdän-Dichtungsfolien 14, 15, 16, 25 zu sehen.

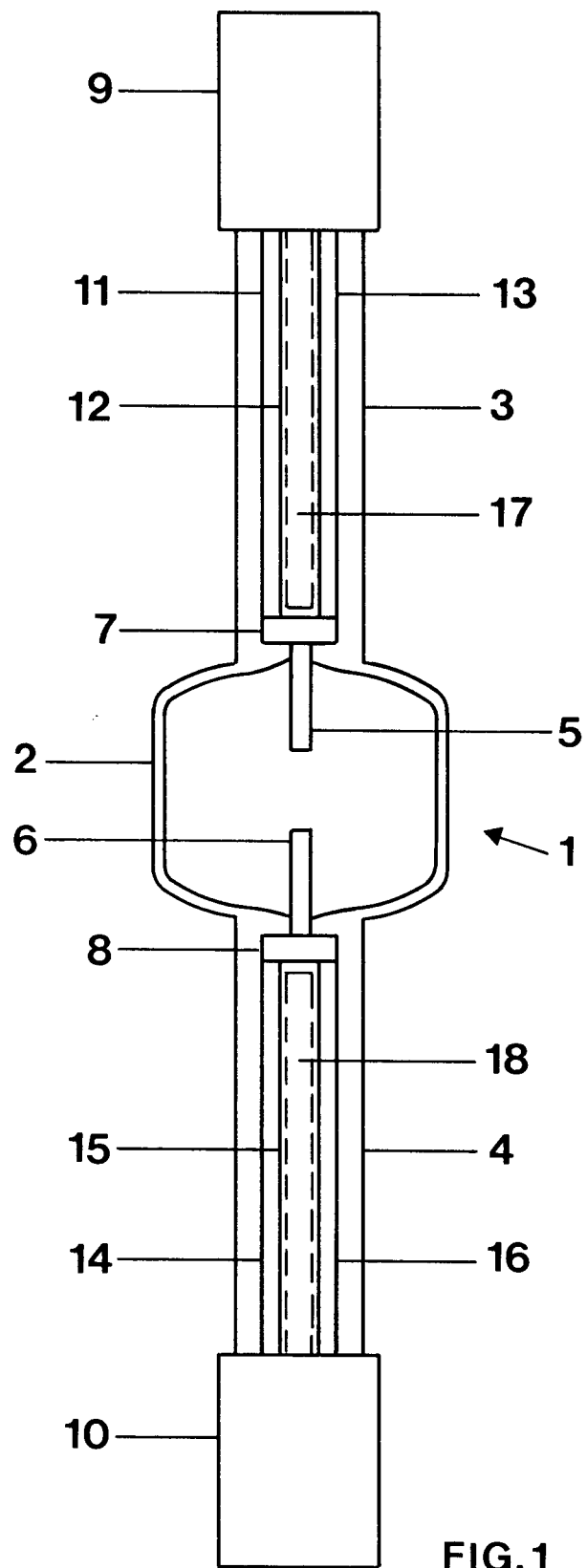
In der nachfolgenden Tabelle sind die technischen Daten der Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe, wie sie in Figur 1 dargestellt ist, zusammengestellt:

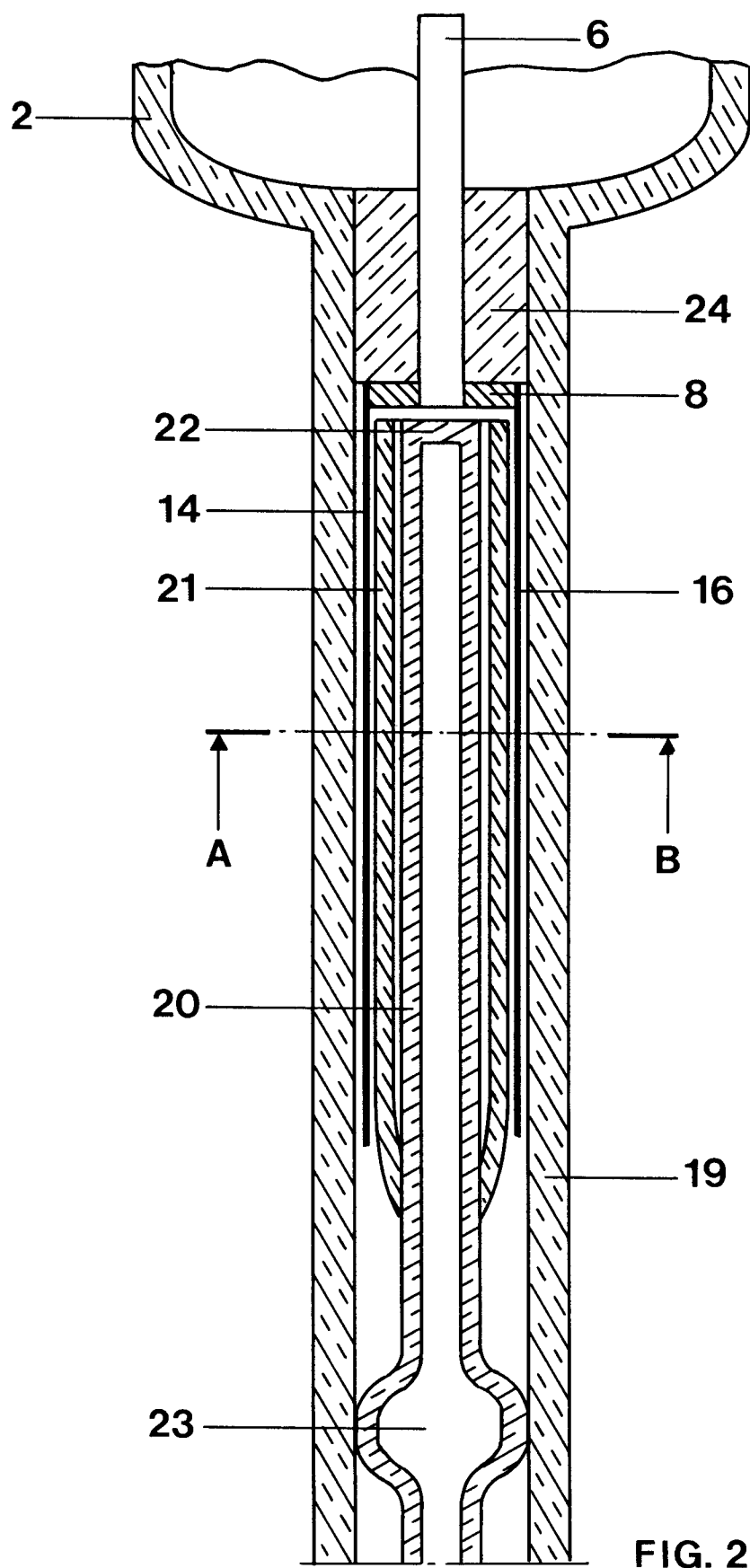
Lampenleistung	24 000 W
Lampenspannung	225 V
Lampenstrom	125 A
Lichtstrom	über 2 000 000 lm
Entladungskolbenvolumen	250 cm ³
Lichtbogenlänge	45 mm
Farbtemperatur	6 000 K
Gesamtlänge der Lampe	max. 600 mm
Mittlere Lebensdauer	200 h

Patentansprüche

1. Hochdruckentladungslampe für Lampenströme größer 20 A, mit einem Lampenkolben aus Quarzglas, an dessen rotationssymmetrischem Entladungsraum an den beiden in der Achse liegenden Enden ein zylindrischer Kolbenhals angebracht ist, in den jeweils mindestens eine Dichtungsfolie gasdicht eingeschmolzen ist, deren eines Ende mit dem Schaft der Elektrode und deren anderes Ende mit der Stromzuführung elektrisch verbunden ist, und der eine Füllung aus mindestens einem Edelgas sowie eventuell weiteren Zusätzen wie Quecksilber und/oder Metallhalogeniden besitzt, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kolbenhals (3,4) aus mindestens zwei ineinandergeschobenen hohlzylindrischen Quarzglasrohren (19, 20, 21) zusammengesetzt ist, die miteinander verschmolzen sind, und zwischen diese Rohre (19, 20, 21) mindestens zwei längliche Dichtungsfolien (11 bis 16, 25) gasdicht eingeschmolzen sind, wobei die entladungsseitigen Enden der Dichtungsfolien (11 bis 16, 25) jeweils mit dem Rand einer Metallscheibe (7,8) elektrisch verbunden sind, die nahe dem Entladungsraum (2) in den Kolbenhals (3,4) eingeschmolzen ist und an der das freie Ende des jeweiligen Elektrodenschaftes befestigt ist.
2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die hohlzylindrischen Quarzglasrohre (19, 20 21) des Kolbenhalses (3,4) vier Dichtungsfolien (11 bis 16, 25) gasdicht eingeschmolzen sind.
3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsfolien (11 bis 16, 25) eine bandförmige Gestalt besitzen.
4. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsfolien (11 bis 16, 25) mit gleichen Abständen über den Umfang des inneren hohlzylindrischen Quarzglasrohrs (21) parallel zur Längsachse des Kolbenhalses (3,4) angeordnet sind.
5. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallscheibe (7,8) eine kreiszylindrische Gestalt besitzt.
6. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Elektrodenschaftes durch eine Lötung mit der Metallscheibe verbunden ist.
7. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Elektrodenschaftes durch ein zentrales Loch in der Metallscheibe (7, 8) gesteckt und mit dieser verlötet ist.
8. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Entladungsraum (2) zugewandte Ende des inneren hohlzylindrischen Quarzglasrohres (20) des Kolbenhalses (3,4) verschlossen ist.
9. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nahe dem freien Ende des Kolbenhalses ein Stab aus wärmeabführendem Material isoliert befestigt ist und in die hohlzylindrische Öffnung des Kolbenhalses hineinragt.

10. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Metallscheibe (7,8) aus Molybdän besteht.
- 5 11. Verfahren zur Herstellung einer Hochdruckentladungslampe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß zuerst nach Herstellung des rotationssymmetrischen Entladungsraumes (2) an den beiden in der Achse liegenden Enden je ein hohlzylindrisches Außenrohr (19) aus Quarzglas angeschmolzen wird.
- 10 12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß in jedes angeschmolzene Außenrohr ein hohlzylindrisches Innenrohr aus Quarzglas geschoben wird, das an seinem dem Entladungsraum zugewandten Ende verschlossen ist und sich an seinem dem Entladungsraum abgewandten Ende olivenförmig erweitert.
- 15 13. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß in jedes angeschmolzene Außenrohr (19) ein hohlzylindrisches Innenrohr aus Quarzglas geschoben wird, das aus zwei ineinandergeschobenen Quarzglasrohren (20,21) besteht wobei das innere (20) der beiden Rohre (20,21) an seinen dem Entladungsraum (2) zugewandten Ende verschlossen ist und sich an seinem dem Entladungsraum (2) abgewandten Ende olivenförmig erweitert
20 und das äußere (21) der beiden Rohre (20,21) nahe der olivenförmigen Erweiterung (23) mit dem inneren Rohr (20) verschmolzen ist.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Einschub des hohlzylindrischen Innenrohres auf das dem
25 Entladungsraum (2) zugewandten Ende des Rohres eine Metallscheibe (8) mit der daran befestigten Elektrode (6) und den Dichtungsfolien (14, 15, 16, 25) gesteckt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Einschub des hohlzylindrischen Innenrohres der äußere Rand
30 des olivenförmigen erweiterten Endes (23) mit der Innenwand des hohlzylindrischen Außenrohres (19) verschmolzen wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, daß nach der Verschmelzung des Endes (23) des Innenrohres (20) mit dem
35 Außenrohr (19) der Raum zwischen den beiden Rohren (19, 20, 21) über den Entladungsraum mehrmals mit Argon gespült und anschließend evakuiert wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, daß nach der Evakuierung des Raumes zwischen den beiden Rohren (19, 20,
40 21) die Dichtungsfolien (14, 15, 16, 25) gasdicht zwischen die beiden Rohre (19, 20, 21) eingeschmolzen werden.
18. Verfahren nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, daß beim Einschmelzvorgang der Dichtungsfolien (14, 15, 16, 25) im Raum
45 zwischen den beiden Rohren (19, 20, 21) ein Unterdruck von 20 mbar Argon und im Innenraum des hohlzylindrischen Innenrohres (21) Luftdruck von 1 bar erzeugt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Einschmelzen der Dichtungsfolien (14, 15, 16, 25) das freie
50 Ende des Kolbenhalses (4) mit dem olivenförmig erweiterten Ende (23) des Innenrohres (20) abgetrennt wird.





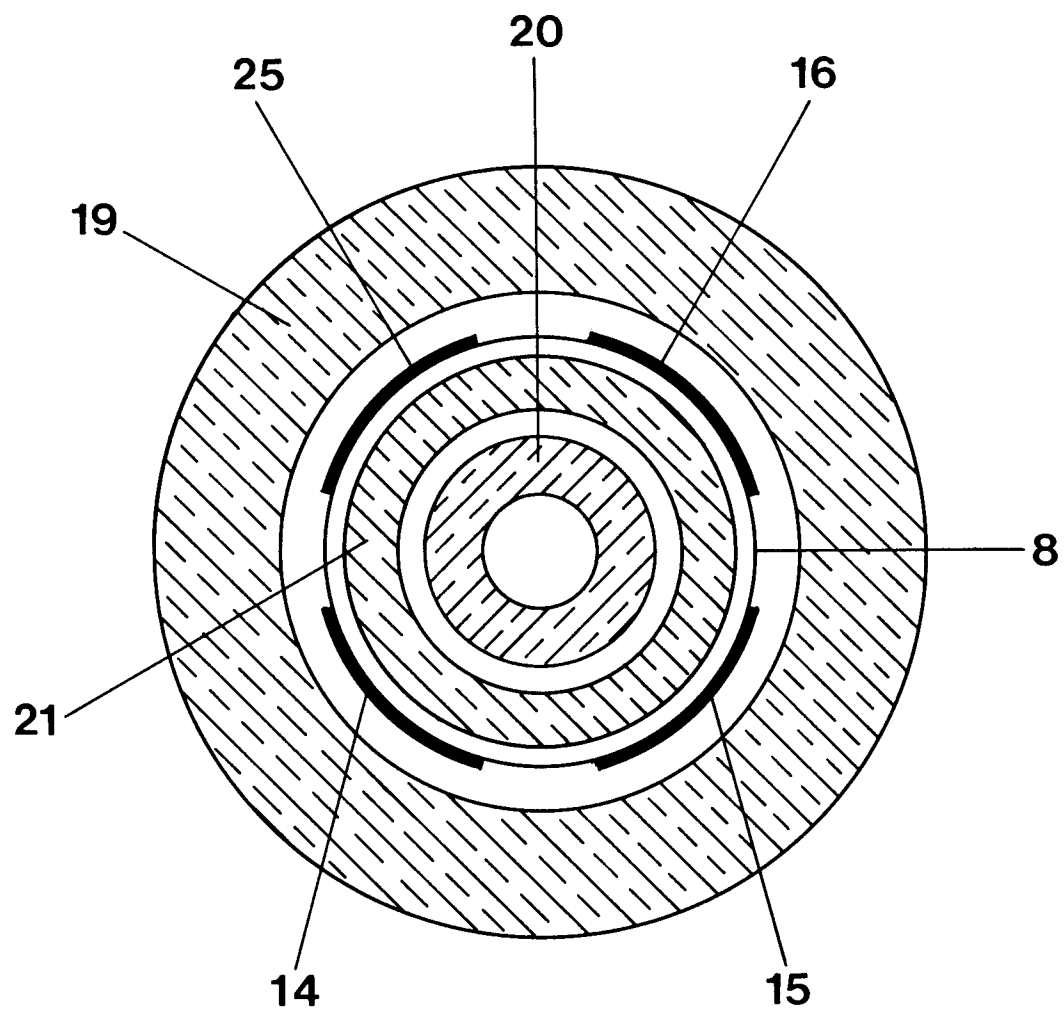


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 91116146.1
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Y	<u>EP - A - 0 115 921</u> (GENERAL ELECTRIC) * Seite 6, Zeilen 19-30; Seite 7, Zeilen 22-27 * --	1-8; 10,11	H 01 J 61/36
Y	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, El Sektion, Woche 8502, 20. Februar 1985 DERWENT PUBLICATIONS LTD., London, UK, X 26 * SU-A-1092 608 (KHUZMIEVA) * + Abstract + --	1,3-6, 8	
Y	<u>GB - A - 682 376</u> (KREFFT) * Seite 5, Zeilen 118-122 * --	7	
Y	<u>DE - A - 1 489 616</u> (WESTINGHOUSE) * Seite 5, Zeilen 1-3 * --	10	
Y	<u>US - A - 4 959 587</u> (SCHUG) * Anspruch 1; Spalte 6, Zeilen 53-54; Fig. 1 * --	2	
Y	<u>DE - A - 3 110 465</u> (ILC) * Anspruch 1 * --	11	
A	<u>DE - B - 1 589 262</u> (PHILIPS) * Spalte 2, Zeilen 43-45; Fig. 1 * --	12	
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, El Sektion, Woche 8420, 27. Juni 1984 DERWENT PUBLICATIONS LTD.,	13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 15-01-1992	Prüfer SCHLECHTER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

-2-

EP 91116146.1

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
A	London, UK, X 26 * SU-A-1024 995 (SIMAKIN) * + Abstract + -- <u>DE - B - 1 016 848</u> (GENERAL ELECTRIC) * Anspruch 4 * -----	14-19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 15-01-1992	Prüfer SCHLECHTER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			