



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 039 505 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
27.09.2000 Patentblatt 2000/39

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: H01J 61/36, B23K 35/30

(21) Anmeldenummer: 00103111.1

(22) Anmeldetag: 16.02.2000

(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: 24.03.1999 DE 19913297

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

(72) Erfinder: Groetzbach, Michael  
55218 Ingelheim (DE)

### (54) Hochdruckentladungslampe

(57) Die Hochdruckentladungslampe ist mit elektrischen Zuführungen (3,4,9,15) und mit einem Außenkolben (5) ausgestattet, in dem ein Entladungsgefäß (1) mittels Gestellteilen gehalten ist. An den Enden des Entladungsgefäßes (1) sind Stromzuführungen (9,15) herausgeführt. Die Verbindung zwischen einer ersten und einer zweiten elektrisch leitenden Zuführung ist durch eine Lötverbindung (11,16), die Nickel und/oder Zirkon als Lot verwendet, hergestellt.

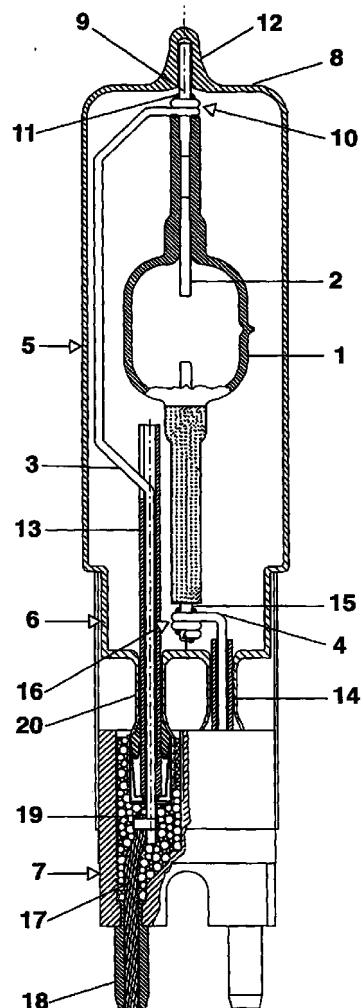


FIG. 1

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einer Hochdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es handelt sich dabei insbesondere um Metallhalogenidlampen, vor allem einseitig gesockelte Versionen. Aber auch Natriumhochdrucklampen oder Quecksilber-Hochdruckentladungslampen sind geeignet.

### Stand der Technik

**[0002]** Aus der EP-A 566 975 ist bereits eine Hochdruckentladungslampe hoher Leistung bekannt, bei der ein Entladungsgefäß mittels eines Gestells in einem Außenkolben gehalten ist. Dabei ist mindestens eine Stromzuführung des Entladungsgefäßes mit einem Gestellteil elektrisch leitend verbunden.

**[0003]** Bisher ist als Verbindungstechnik eine Schweißung (Punkt- oder Widerstandsschweißung) üblich. Als Alternative wird das Hartlöten mittels einer Nickel-Kupfer-Legierung (Ni-Cu) verwendet. Bei hohen Strömen, insbesondere bei mehr als 20 A, erweisen sich jedoch beide Techniken als nachteilig, weil aufgrund des hohen Übergangswiderstands die thermische Belastung der Verbindungsstelle zu groß wird. Die Lebensdauer derartiger Lampen ist daher auf 150 Std. begrenzt.

### Darstellung der Erfindung

**[0004]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Hochdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, die eine zuverlässige und hochbelastbare Verbindung zwischen elektrisch leitenden Teilen aufweist und damit eine verlängerte Lebensdauer ermöglicht.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

**[0006]** Erfindungsgemäß wird jetzt Nickel und/oder Zirkon als Lot zwischen den zu verbindenden elektrisch leitenden Teilen verwendet. Die thermische Belastung der Lötstelle ist damit erheblich reduziert, denn der Übergangswiderstand ist sehr gering. Damit läßt sich leicht eine großflächige Kontaktierung der zu verbindenden Lampenteile erzielen. Die Kontaktfläche ist um mindestens einen Faktor 10 größer als beim Schweißen.

**[0007]** Besonders gut ist diese Technik bei Teilen aus Molybdän anwendbar, da Nickel sich gut mit Molybdän verbindet. Diese Technik eignet sich auch dann, wenn der Durchmesser der Teile relativ groß ist, insbesondere größer als 2 mm. Bei den zu verbindenden Teilen handelt es sich häufig um Drahte mit einem Durchmesser von 1 bis 5 mm.

**[0008]** Das Lot aus reinem Nickel (bzw. Zirkon) wird dabei zunächst als Draht in Ringform oder als Zylinder aufgetragen und dann erwärmt. Sein Schmelzpunkt liegt bei mehr als 1300 °C (Ni: 1450 °C; Zr: 1850 °C).

5 Die Lötverbindung wird bevorzugt durch Induktion hergestellt. Vorteilhaft ist es dabei, wenn ein großflächiger Kontakt zwischen den beiden zu verbindenden Teile durch Umwickeln des ersten Teils mit dem zweiten Teil hergestellt wird.

**[0009]** Im einzelnen betrifft die vorliegende Erfindung eine Hochdruckentladungslampe mit elektrischen Leitungen und mit einem Außenkolben, in dem ein Entladungsgefäß mittels Gestellteilen gehalten ist, wobei an den Enden des Entladungsgefäßes Stromzuführungen herausgeführt sind. Mindestens eine Verbindung zwischen zwei Leitungen, im folgenden als erste und zweite elektrisch leitende Zuführung bezeichnet, ist durch eine Lötverbindung, die Nickel und/oder Zirkon als Lot verwendet, hergestellt.

**[0010]** Insbesondere ist die erste Zuführung ein Gestellteil und die zweite Zuführung eine Stromzuführung. Die Verbindung kann sich jedoch auch auf zwei Gestellteile oder verschiedene Teile einer Stromzuführung oder Durchführung beziehen. Selbstverständlich können beliebig viele Verbindungen innerhalb der Lampe bzw. auch im Sockelbereich außerhalb des Außenkolbens der Lampe durch die erindungsgemäße Lötverbindung realisiert sein.

**[0011]** Die Zuführungen sind normalerweise Drähte (bzw. Stifte oder Stäbe) mit einem Durchmesser bis 7 mm. Eine praktische Untergrenze ist 1 mm. Aber auch anders gestaltete Teile (beispielsweise Bleche) können so mit anderen Teilen verbunden werden.

**[0012]** Mindestens eine, bevorzugt beide Zuführungen sind aus Molybdän gefertigt. Denn Molybdän geht eine besonders innige Verbindung mit Nickel und/oder Zirkon ein.

**[0013]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform beträgt der Betriebsstrom der Lampe mehr als 20 A. Auch Ströme von 100 A können verkraftet werden.

**[0014]** Große Bedeutung hat die erfindungsgemäße Verbindung bei einer Lampe, bei der ein zweiseitig verschlossenes Entladungsgefäß in einem einseitig gesockelten Außenkolben mittels eines Gestells gehalten ist.

**[0015]** Um eine möglichst großflächige Verbindung zwischen den beiden zu verbindenden Teilen zu erreichen, empfiehlt es sich, daß die eine der beiden Zuführungen um die andere Zuführung herumgewickelt ist. Eine sichere Kontaktierung wird mit ein bis drei Windungen erreicht.

### Figuren

**[0016]** Im folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Figur 1 zeigt eine Metallhalogenidlampe, teilweise im

## Schnitt

## [0017] Beschreibung der Zeichnungen

[0018] In Figur 1 ist der Aufbau einer erfindungsgemäßen einseitig gesockelten Hochdruckentladungslampe dargestellt. Bei der hier im Ausführungsbeispiel beschriebenen Hochdruckentladungslampe handelt es sich um eine Metallhalogenidlampe für fotooptische Zwecke mit einer Leistungsaufnahme von 6 kW.

[0019] Die Hochdruckentladungslampe besitzt ein zweiseitig verschlossenes Entladungsgefäß 1 aus Quarzglas, in dem ein ionisierbares Füllgas und zwei Elektroden 2 eingeschlossen sind.

[0020] Das Entladungsgefäß 1 wird mittels eines zweiteiligen Gestells 3, 4 in einem evakuierten (oder auch mit Stickstoff gefüllten), einseitig verschlossenen Außenkolben 5 gehalten. Der Außenkolben 5 ist im wesentlichen axialsymmetrisch. Sein sockelnahes Ende 6 ist in einem Keramiksockel 7 eingekittet. Der Sockel 7 besitzt eine Hochspannungsfestigkeit von mehr als 70 kV.

[0021] Ein langer Gestellbügel 3 läuft am Entladungsgefäß 1 entlang zum sockelfernen, kuppelförmigen Ende 8 des Außenkolbens und ist dort mit einer Stromzuführung 9, die aus dem Entladungsgefäß axial herausgeführt ist, mittels zweier Windungen 10 verbunden. Im Bereich der Windungen ist die Stromzuführung und der Bügel mit Nickellot 11 verlötet. Diese sockelferne Stromzuführung 9 ist in einem Pumpstutzen 12 in der Kuppel 8 des Außenkolbens fixiert. Der lange Bügel 3 ist teilweise von einem Quarzglasrohr 13 umhüllt, das in einem Verlängerungsrohr 20 im sockelnahen Ende 6 des Außenkolbens 5 eingesteckt ist.

[0022] In ähnlicher Weise ist auch ein kurzer Gestellbügel 4, der parallel zum langen Bügel 3 angeordnet ist, von einem Quarzglasrohr 14 umgeben und im sockelnahen Ende 6 gehalten. Der Bügel 4 ist mit der aus dem sockelnahen Ende 6 des Entladungsgefäßes herausgeführten Stromzuführung 15 verbunden, indem auch hier der Draht des Bügels 4 um die Stromzuführung 15 herumgewickelt ist. Auch hier ist mit Nickellot 16 im Bereich der Verbindungsstelle gelötet.

[0023] Die Bügel 3, 4 aus Molybdän sind jeweils über massive Litzen 17 mit Kontaktstiften 18 am Ende des Sockels verbunden. Die Hohlräume innerhalb des Sockels sind mit einer hochspannungsfesten Keramikvergußmasse 19 ausgefüllt.

[0024] Diese Lampe erzielte im Vergleich zu einer baugleichen Lampe mit Punktschweißung als Verbindung zwischen Stromzuführung und Gestellbügel eine mehr als 300% höhere Lebensdauer. Statt 150 Std. werden mehr als 600 Std. erreicht.

[0025] Bei einer im Prinzip baugleichen Lampe mit 10 kW wird Zirkon statt Nickel als Lot 11 verwendet. Denn Zr ist noch höher thermisch belastbar, da es einen höheren Schmelzpunkt besitzt. Bisher konnten beide Lote nicht verwendet werden, da eine sehr rasche Erwärmung der zu verlötzenden Teile sichergestellt werden muß, so daß eine übermäßige Aufheizung und

dadurch ausgelöste Oxidation der angrenzenden Teile verhindert wird. Mit einem induktiv arbeitenden Erwärmungsprozeß lassen sich die besten Ergebnisse erzielen. Der gesamte Lötvorgang (vom Schmelzen des Ringlates bis zum Verteilen des Lotes bis in die Windungen) dauert dabei ca. 10 bis 15 Sekunden.

## Patentansprüche

10. 1. Hochdruckentladungslampe mit elektrischen Leistungen und mit einem Außenkolben (5), in dem ein Entladungsgefäß (1) mittels Gestellteilen (3,4) gehalten ist, wobei an den Enden des Entladungsgefäßes Stromzuführungen (9,15) herausgeführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verbindung zwischen zwei Leitungen, im folgenden als erste und zweite elektrisch leitende Zuführung bezeichnet, durch eine Lötverbindung (11;16), die Nickel und/oder Zirkon als Lot verwendet, hergestellt ist.
15. 2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zuführung ein Gestellteil (3;4) und die zweite Zuführung eine Stromzuführung (9;15) ist.
20. 3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführungen (3;4;9;15) Drähte mit einem Durchmesser bis 7 mm sind.
25. 4. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine, bevorzugt beide Zuführungen aus Molybdän gefertigt sind.
30. 5. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Betriebsstrom der Lampe mehr als 20 A beträgt.
35. 6. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lampe ein zweiseitig verschlossenes Entladungsgefäß (1) in einem einseitig verschlossenen Außenkolben (5) enthält.
40. 7. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine großflächige Verbindung zwischen den beiden zu verbindenden Teilen hergestellt wird.
45. 8. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die eine der beiden Zuführungen (3;4) um die andere Zuführung (9;15) herumgewickelt ist.
50. 9. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lötverbindung mittels Induktion hergestellt ist.

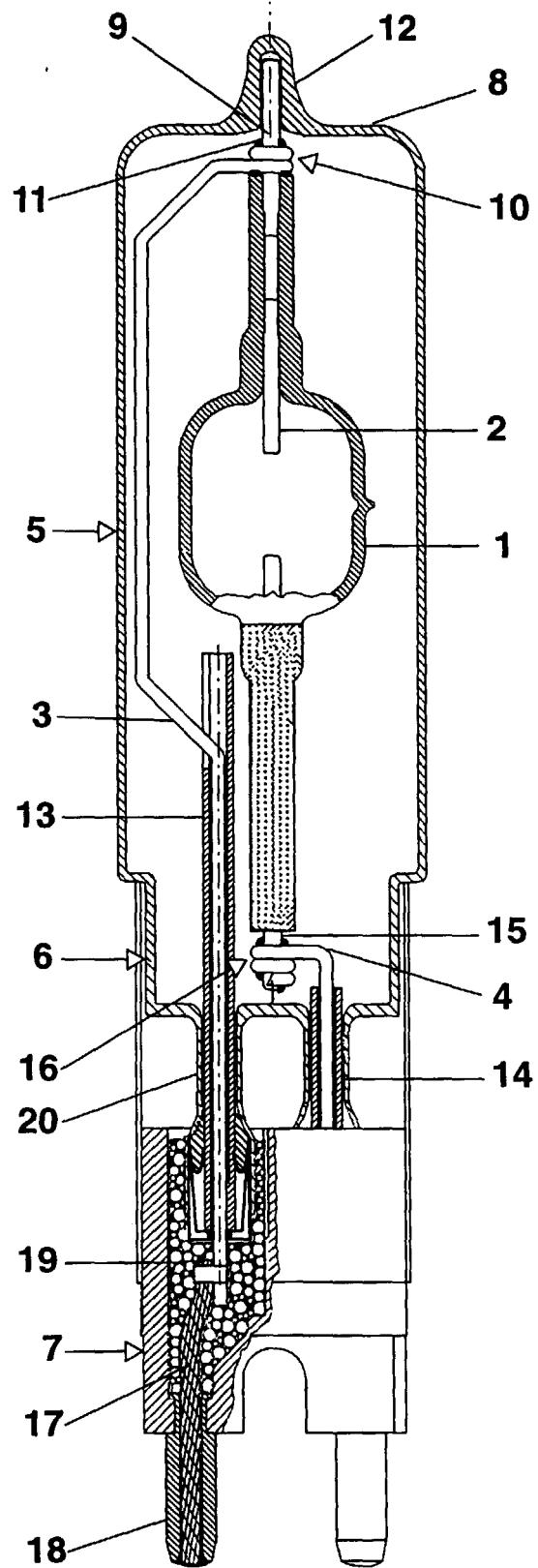


FIG. 1



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 10 3111

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	
D, A	EP 0 566 975 A (PATRA PATENT TREUHAND) 27. Oktober 1993 (1993-10-27) * Abbildung 1 *	1	H01J61/36 B23K35/30
A	US 5 821 681 A (WYNN WILLIAM H) 13. Oktober 1998 (1998-10-13) * Spalte 1, Zeile 16 – Zeile 42; Abbildung 1 *	1	
A	US 5 654 606 A (WEIJTENS CHRISTIANUS H L ET AL) 5. August 1997 (1997-08-05) * Spalte 3, Zeile 40 – Zeile 56; Abbildung 2 *	1	
A	US 4 987 341 A (ACHTER EUGEN ET AL) 22. Januar 1991 (1991-01-22) * Spalte 2, Zeile 60 – Zeile 64 *	1	
A	US 3 751 577 A (RICH C) 7. August 1973 (1973-08-07) * Anspruch 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)
			H01J B23K H01K
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	22. Juni 2000	Martin Vicente, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze      E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist      D : in der Anmeldung angeführtes Dokument      L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	
<p>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</p>			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 3111

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-06-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0566975	A	27-10-1993	DE	9205537 U	17-06-1992
			DE	59303106 D	08-08-1996
			US	5541472 A	30-07-1996
US 5821681	A	13-10-1998	KEINE		
US 5654606	A	05-08-1997	CN	1142281 A	05-02-1997
			DE	69507283 D	25-02-1999
			DE	69507283 T	01-07-1999
			EP	0738423 A	23-10-1996
			WO	9614654 A	17-05-1996
			JP	9507956 T	12-08-1997
US 4987341	A	22-01-1991	DE	8701119 U	19-05-1988
			DE	3860570 D	18-10-1990
			EP	0277488 A	10-08-1988
			HK	36892 A	29-05-1992
US 3751577	A	07-08-1973	KEINE		