



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 201 596 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**05.12.2012 Patentblatt 2012/49**

(51) Int Cl.:  
**H01J 61/52** (2006.01)      **H01J 61/30** (2006.01)  
**H01J 61/82** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08803097.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2008/060860**

(22) Anmeldetag: **19.08.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2009/040193 (02.04.2009 Gazette 2009/14)**

---

### (54) HOCHDRUCKENTLADUNGSLAMPE

HIGH-PRESSURE DISCHARGE LAMP

LAMPE À DÉCHARGE HAUTE PRESSION

---

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **21.09.2007 DE 102007045079**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**30.06.2010 Patentblatt 2010/26**

(73) Patentinhaber: **OSRAM AG  
81543 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **SCHALK, Bernhard  
85386 Eching (DE)**

• **STOCKWALD, Klaus  
82110 Germering (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 2 020 675**      **US-A- 4 808 882**  
**US-A1- 2004 240 207**      **US-A1- 2005 184 632**

• **DATABASE WPI Section EI, Week 198214  
Thomson Scientific, London, GB; Class X26, AN  
1982-D7568E XP002517867 -& JP 57 053059 A  
(MATSUSHITA ELECTRONICS CORP) 29. März  
1982 (1982-03-29)**

EP 2 201 596 B1

---

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

---

**Beschreibung****Technisches Gebiet**

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einer Hochdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige Lampen sind insbesondere Hochdruckentladungslampen mit keramischen Entladungsgefäß für die Allgemeinbeleuchtung.

**Stand der Technik**

**[0002]** Die US-A 4 970 431 offenbart eine Natrium-Hochdruckentladungslampe, bei der der Kolben des Entladungsgefäßes aus Keramik gefertigt ist. An den zylindrischen Enden des Entladungsgefäßes sind flossenartige Fortsätze aufgesteckt, die der Wärmeabfuhr dienen.

**[0003]** Aus der EP-A 506 182 sind Beschichtungen aus Graphit oder Carbon o.ä. bekannt, die auf keramische Entladungsgefäße an den Enden aufgebracht sind, um eine Kühlung zu bewirken.

**[0004]** Eine Metallhalogenidlampe gemäß übergriffs des Anspruchs 1 ist aus der US-A-2005/184632 bekannt.

**Darstellung der Erfindung**

**[0005]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Hochdruckentladungslampe bereitzustellen, deren Farbstreuung gegenüber bisherigen Lampen deutlich reduziert ist.

**[0006]** Diese Aufgabe wird gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

**[0007]** Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

**[0008]** Die Hochdruckentladungslampe ist mit einem keramischen längsgestreckten Entladungsgefäß ausgestattet. Das Entladungsgefäß definiert eine Lampenachse und besitzt einen zentralen Teil und zwei Endbereiche, die jeweils durch Abdichtungen verschlossen sind, wobei Elektroden in den Abdichtungen verankert sind, die sich in das vom Entladungsgefäß umhüllte Entladungsvolumen erstrecken, wobei außerdem eine Füllung, die Metallhalogenide enthält, im Entladungsvolumen untergebracht ist. Dabei sitzt an mindestens einem Endbereich eine ringförmige Struktur, die sich, was zumindest ihren Grundkörper betrifft, im wesentlichen achsparallel nach außen erstreckt und von der Abdichtung beabstandet ist. Die Abdichtungen sind Kapillaren.

**[0009]** Die Erfindung betrifft insbesondere Lampen mit erhöhtem Aspektverhältnis, oder auch Lampen, welche verkürzte Strukturen für die Abdichtungen aufweisen. Bevorzugt weist der Endenbereich eine sich verjüngende Innenkontur im Elektrodenrückraum auf. Das heißt, dass der zentrale Teil des Entladungsgefäßes einen maximalen oder konstanten Innendurchmesser ID besitzt und die Endbereiche einen kleineren Innendurchmesser aufweisen.

**[0010]** Die Ringstruktur ist bevorzugt konzentrisch außen um die Elektrodenkonstruktion bzw. die Abdichtung am Endenbereich angeformt. Das Entladungsgefäß besteht typisch aus aluminiumhaltiger Keramik wie PCA oder auch YAG, AlN, oder AlY03. Es wird eine freistehende, von der Abdichtung beabstandete Kühlungsstruktur verwendet, die selbst aus Keramik geformt ist und insbesondere integraler Bestandteil des Endenbereichs sein kann. Es kann sich jedoch auch um ein separates Bauteil handeln, gemäß vorliegender Erfindung aus transluzenter Keramik wie  $Al_2O_3$  oder AlN, alternativ beispielsweise auch aus Steatit. Das separate Bauteil ist mittels Zement oder Kleber am Ende des Entladungsgefäßes befestigt.

**[0011]** Die Erfindung ist besonders geeignet für hochbelastete Metallhalogenidlampen, bei denen das Verhältnis zwischen der Innenlänge IL und dem maximalen Innendurchmesser ID des Entladungsgefäßes, das sog. Aspektverhältnis IL/ID, zwischen 1,5 und 8 liegt.

**[0012]** Es zeigt sich, dass bei diesen Brennerformen, insbesondere wenn sie zum Ende hin sich verjüngende Endenbereiche besitzen, eine lokale Enden Kühlung sinnvoll ist. Diese verbessert die Füllungsverteilung im Brenner, weil sich die Füllung bevorzugt im Bereich hinter

den Elektroden im sogenannten Elektroden-Rückraum ablagert und damit zu einer verbesserten Farbstabilität als auch zu einer erhöhten Lichtausbeute führt. Insbesondere bei Verwendung von Na- und/oder Ce-haltigen Füllungen lassen sich extrem hohe Lichtausbeuten mit hoher Farbwiedergabe erzielen. Es zeigt sich, dass bei Anwendung eines geeigneten Betriebsverfahrens die Leistungskennlinie der Lampe günstig beeinflusst werden kann, so dass eine Lichtausbeute bis über 150 1m/W bei Beibehaltung eines Farbwiedergabeindex  $Ra > 80$  langzeitstabil erzielt werden kann. Derartige Betriebsverfahren sind beispielsweise in EP 1560 472, EP 1 422 980, EP 1 729 324 und EP 1768 469 angegeben.

**[0013]** Unabhängig von der Formgebung der Wand zwischen den Elektroden kann der Temperaturgradient bei hochbelasteten Brennern, die typisch eine Wandbelastung von mindestens  $30 W/cm^2$  im Bereich der axialen Länge zwischen den Elektroden erreichen, durch die Wahl des Ansatzpunktes für die Kühlstruktur beeinflusst und eingestellt werden. Damit kann die Konstanz der Farbtemperatur und die Ausbeute der resultierenden Metallhalogenidlampe wesentlich verbessert werden.

**[0014]** Durch das Vermeiden eines Kontaktes zwischen Kühlstruktur und Abdichtung (meist eine Elektroden-Durchführungs-Kapillare) wird eine effektive Kühlung am Ansatzpunkt der Kühlstruktur gewährleistet und gleichzeitig ein Wärmefluss auf die Abdichtung vermieden. Dies verhindert die Verluste an den Enden und erhöht den Temperaturgradienten im Bereich der Abdichtung.

**[0015]** Dies gilt insbesondere bei Metallhalogenidlampen, welche mindestens eines der Halogenide des Ce, Pr oder Nd, insbesondere zusammen mit Halogeniden des Na und/oder Li enthalten. Hier treten sonst Farbtem-

peraturschwankungen aufgrund von Destillationseffekten auf.

**[0016]** Bevorzugt ist auch die Anwendung bei Lampen mit hohem Aspektverhältnis von 2 bis 6 und bei Lampen mit Anregung von akustischen Resonanzen, die zur Aufhebung von longitudinaler Segregation in vertikaler Brennlage verwendet werden.

**[0017]** Erfindungsgemäß sind die Abdichtungen als Kapillaren ausgeführt. Sie können aber auch anders ausgeführt sein, siehe beispielsweise DE-A 197 27 429, wo ein Cermetschift verwendet wird.

**[0018]** Besonders gute Kühlwirkung lässt sich bei Lampen mit konstantem Innendurchmesser erzielen, wenn der Kühlring den gleichen maximalen Durchmesser wie der Endenbereich hat. Aber auch ein kleinerer Durchmesser kann ausreichen.

**[0019]** Im allgemeinen hat der Kühlring einen Innendurchmesser von 1,1 bis 2 x DU (DU = Außendurchmesser der Kapillare). Insbesondere ist seine Wandstärke etwa 0,3 bis 3 mm. Insbesondere kann die den Innendurchmesser mit dem Außendurchmesser verbindende Stirnfläche abgeschrägt sein. Sie kann auch mit einer Beschichtung versehen sein. Die Beschichtung sollte hochemissiv sein. Geeignete Materialien sind insbesondere Graphit oder Carbon, also andere Kohlenstoff-Modifikationen wie z.B. DLC (diamond-like carbon).

**[0020]** Generell kann das Kühlungsverhalten auch dadurch gesteuert werden, daß ein Teil des Ringes wie die Stirnfläche mit einer Beschichtung hoher Emissivität bedeckt ist.

**[0021]** Als Material des Kolbens kann PCA oder jede andere übliche Keramik verwendet werden. Auch die Wahl der Füllung unterliegt keiner besonderen Einschränkung.

**[0022]** Entladungsgefäße für Hochdrucklampen mit annähernd gleichmäßiger Wanddickenverteilung und schlank auslaufenden Endenformen zeigen bisher abhängig von der Füllungszusammensetzung eine teilweise hohe Farbstreuung durch die starke Verteilung der Metallhalogenid-Füllung im Inneren des Entladungsgefäßes. Typisch kondensiert die Füllung im Bereich hinter einer Linie, die durch Projektion der Elektrodenspitze auf die innere Brenner-Oberfläche bestimmt ist. Die Füllungspositionierung auf eine Zone der Oberfläche im Innern des Entladungsgefäßes, die einem engen Temperaturbereich entspricht, und in die Restvolumina der -eventuell vorhandenen- Kapillaren hinein ist bisher nicht hinreichend genau einstellbar.

**[0023]** Bisherige Entladungsgefäße haben oft eine Form mit verstärkter Wanddicke an den Endflächen, z.B. bei zylindrischen Brennerformen, und erzeugen dadurch eine vergrößerte Endoberfläche. Ein weiteres Problem ist die durch den wanddickenabhängigen spezifischen Emissionskoeffizienten der Keramik erhöhte Abstrahlung von IR-Strahlung beim Betrieb des Entladungsgefäßes im evakuierten oder gasgefüllten Außenkolben.

**[0024]** Hierdurch wird durch einen Wärmesenkenef-

fekt am Ende des Entladungsgefäßes der größte Teil der Füllung lokalisiert, die den Dampfdruck der verwendeten Metallhalogenide im Entladungsgefäß derart bestimmt, dass bei Keramiklampensystemen ein befriedigender Wert der Streuung der Farbtemperatur von höchstens 75 K für größere Lampengruppen gleicher Betriebsleistung einstellbar ist.

**[0025]** Bei kugeligen Entladungsgefäßen oder solchen mit Halbkugelendformen oder konisch zulaufenden Endenformen oder elliptisch ausgeformten Endenformen und zylindrischem Mittenteil mit einem relativ hohen Aspektverhältnis von IL/ID von etwa 1,5 bis 8 ergeben sich besonders gravierende Probleme. Aufgrund des sich verjüngenden Übergangs in den Bereich der Abdichtung, meist ein Kapillarbereich, ergeben sich teilweise unzureichende Kühlungseffekte am Ende des Entladungsgefäßes und damit eine unzureichende Festlegung der Temperatur, die für eine zielgenaue Füllungsablagerung in einem engen Temperaturbereich der Innенwandung nicht ausreicht.

**[0026]** Bei einer Brennergeometrie, die keine Kühlstruktur aufweist, siehe Figur 8, wird ein sehr kleiner Temperaturgradient von Brennerkörper zur Verschlussstruktur erzeugt, was eine bevorzugte Destillation der Füllung in der Durchführungsstruktur zu Folge hat.

**[0027]** Bei einer Brennergeometrie, bei der die Abdichtung als massiver Stopfen ausgeführt ist, siehe Figur 9, wird ein vergrößerter Kühlleffekt der Außenoberfläche erzeugt. Gleichzeitig wird aber auch eine große Wärmemenge in die angrenzende Abdichtung eingeführt, was eine vergrößerte Brennermasse und vergrößerte Wärmeleitungsverluste mit sich bringt.

**[0028]** Beide Lösungen haben Nachteile für die Leistungscharakteristik der Metallhalogenidlampe.

**[0029]** Eine weitere bekannte Lösung (Figur 10) sind Finnen oder flossenartige Ausformungen. Diese erhöhen zwar die kühlende Oberfläche, sie bilden jedoch eine Wärmebrücke zwischen Brennerende und Abdichtung, insbesondere wenn kurze Kühlungslängen bevorzugt werden und die Kühlungsstruktur eine erhöhte Anzahl von Kühlrippen aufweist.

**[0030]** Diese Nachteile werden von der erfindungsgemäßen Kühlstruktur in Ringform vermieden. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Kühlstruktur ganz oder teilweise mit einer Beschichtung versehen. Sie besteht aus einem Material, das im Nahen Infrarot (NIR), insbesondere im Wellenlängenbereich zwischen 1 und 3  $\mu\text{m}$ , gegenüber dem keramischen Material der Kühlstruktur eine erhöhte hemisphärische Emissivität  $\epsilon$  im Temperaturbereich zwischen 650 und 1000°C aufweist. Die Beschichtung sollte vorzugsweise im Bereich des Überganges zwischen dem Ende des Entladungsgefäßes und der Abdichtung angebracht sein. Als Beschichtungsmaterialien eignen sich hochtemperaturfeste Beschichtungen mit hemisphärischen Emissionskoeffizienten  $\epsilon$ , wobei für  $\epsilon$  bevorzugt gilt, dass  $\epsilon \geq 0,6$ . Darunter fällt Graphit, Mischungen von Al203 mit Graphit, Mischungen von Al203 mit Carbiden der Me-

talle Ti, Ta, Hf, Zr, sowie von Halbmetallen wie Si. Geeignet sich auch Mischungen, die noch zusätzlich andere Metalle zur Einstellung eventuell gewünschter elektrischer Leitfähigkeit enthalten.

**[0031]** Selbstverständlich können beide Maßnahmen miteinander geeignet kombiniert werden, so dass ein Teil der Oberflächenabstrahlungserhöhung über eine Vergrößerung der Oberfläche durch die Ringstruktur und gleichzeitig ein Teil durch die Beschichtung von Teilen dieser Ringstruktur oder der angrenzenden kälteren Abdichtungsbereiche erfolgt.

**[0032]** Insgesamt ergeben sich eine Reihe von Vorteilen bei Verwendung eines integralen Kühlrings bei keramischen Entladungsgefäßen:

1. Effektivere Kühlung bei gleichzeitig relativ geringer zusätzlicher Keramikmasse;
2. Verringerung des longitudinalen Wärmeflusses in die Abdichtung;
3. deutlich vergrößerte Flexibilität der Oberflächen-einstellung im Endenbereich;
4. Verringerung der Abschattungseffekte im Raumwinkelbereich der Elektrodenzuführung;
5. Einstellbarkeit effektiver lokaler Thermostatwirkung mittels relativ kleiner Oberflächenbereiche.

**[0033]** Diese Eigenschaften sind insbesondere für hochbelastete Formen von Entladungsgefäßen mit kleiner Gesamtoberfläche und evtl. erhöhtem Aspektverhältnis wichtig, da unter diesen Voraussetzungen eine lokale Kühlung durch Wärmefluss über relativ große Wandquerschnittsflächen schwierig wird.

**[0034]** Die Gesamtmasse des Entladungsgefässes erhöht sich durch diese Art von Ringkühlung nur unwesentlich und bleibt damit unter einem kritischen Wert, der das Anlaufverhalten der Lampe bei der Zündung negativ beeinflussen würde. Es gibt somit einen ausgeklügelten Kompromiss zwischen guter Zündung und effektiver Kühlung. Diese Maßnahme erlaubt eine sehr hohe Farbstabilität unter der bewussten Inkaufnahme einer schlechten Isothermie. Dies geschieht in Abkehr von der bisherigen Zielsetzung möglichst guter Isothermie und erlaubt es, die Zone der Kondensation der Füllung exakt zu bestimmen durch bewusste Gestaltung eines Temperaturgradienten.

**[0035]** Die Kühlwirkung lässt sich insbesondere steuern durch die maximale Höhe der Ringkühlung, insbesondere wenn sie am Endenbereich des Entladungsgefäß ansetzt, da je nach Ansatzhöhe die Ableitung von einem anderen Temperaturniveau aus erfolgt.

**[0036]** Ein besonderer Vorteil einer derartigen integralen Ringkühlung ist, dass sie nicht nur effektiv kühl, sondern daß sie auch einfach herzustellen ist, wenn man moderne Fertigungsverfahren wie Spritzguss, Schlicker-

guss oder rapid prototyping verwendet.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- 5 **[0037]** Im Folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Die Figuren zeigen:
- 10 Fig. 1 eine Hochdruckentladungslampe mit Entladungsgefäß;
- 15 Fig. 2 ein Detail des Entladungsgefäßes aus Figur 1 in Perspektive (Fig. 2a) und in Längsschnitt (Fig 2b);
- Fig. 3-4 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Endenbereichs eines Entladungsgefäßes;
- 20 Fig. 5-6 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Entladungsgefäßes;
- Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Endenbereichs eines Entladungsgefäßes;
- 25 Figur 8-10 Ausführungsbeispiele eines Endenbereichs gemäß dem Stand der Technik;
- 30 Figur 11-13 weitere Ausführungsbeispiele eines Endenbereichs eines Entladungsgefäßes.

Bevorzugte Ausführungsform der Erfindung

35 **[0038]** Figur 1 zeigt eine Metallhalogenidlampe 1. Sie besteht aus einem rohrartigen Entladungsgefäß 2 aus Keramik, in das zwei Elektroden eingeführt sind (nicht sichtbar). Das Entladungsgefäß hat einen zentralen Teil 5 und zwei Enden 4. An den Enden sitzen zwei Abdichtungen 6, die hier als Kapillaren ausgeführt sind. Bevorzugt ist das Entladungsgefäß und die Abdichtungen integral aus einem Material wie PCA hergestellt.

**[0039]** Das Entladungsgefäß 2 ist von einem Außenkolben 7 umgeben, den ein Sockel 8 abschließt. Das Entladungsgefäß 2 ist im Außenkolben mittels eines Gestells, das eine kurze und lange Stromzuführung 11 a und 11 b beinhaltet, gehalten. An den Abdichtungen 6 sitzt jeweils eine Ringkühlungsstruktur 10, die um die Abdichtung umläuft.

50 **[0040]** Figur 2a zeigt eine Ringkühlungsstruktur 10 in perspektivischer Ansicht in Verbindung mit einer kurzen Abdichtung 16. Figur 2b zeigt einen Längsschnitt des Bereichs einer Abdichtung 16. Die Ringkühlungsstruktur 10 setzt im sich verjüngenden Endenbereich 4 des Entladungsgefäßes 2 an und umgibt die Abdichtung mit einem Abstand.

**[0041]** Figur 3 zeigt eine Ringkühlungsstruktur 13, die statt eines konstanten Innendurchmessers und Außen-

durchmessers sichelförmig oder auch halbkreisförmig ausgeschnittene Strukturen 19 besitzt, die außen am Ring 13 ansetzen. Somit ist der Innendurchmesser ID zwar konstant, aber der Außendurchmesser AD variiert periodisch.

**[0042]** Schließlich ist es auch möglich, dass kleine Aussparungen 20 die Ringstruktur 13 unterbrechen, siehe Figur 4. Dies zielt darauf ab, die abstrahlende Oberfläche zu vergrößern. Die Anzahl der Aussparungen beträgt vorteilhaft bis drei, wie hier gezeigt.

**[0043]** Figur 5 zeigt ein Entladungsgefäß 2, bei dem die Abdichtung durch eine Kapillare realisiert ist. Der Kühlring 13 weist eine Aussparung 20 auf. Mit Aussparung ist hier eine Unterbrechung gemeint, deren Winkel-länge sehr klein im Vergleich zur Winkel-länge des verbleibenden Ringes ist. Die Aussparungen machen zusammen typisch höchstens 10 % der gesamten Winkel-länge von 360° aus. Dieser Wert ist deshalb möglichst niedrig zu wählen, weil die Unterbrechungen die Kühlleistung mindern. Derartige konzentrische oder teilweise konzentrisch angeordnete (teil)zylindrische Ansätze des Kühlrings im Bereich der sich verjüngenden Innenkontur bilden eine Kühlstruktur, ohne dass dies longitudinal in Richtung der Brennerachse einen Wärmefluss zum Brennerendebereich bewirkt.

**[0044]** Durch Ansatzort, Wandstärke und Höhe des Kühlrings lässt sich der Kühlleffekt auf der Oberflächen-zone des Brennergefäßes lokal einstellen und auf die jeweiligen Erfordernisse maßschneidern.

**[0045]** Der Ansatzpunkt des Kühlrings auf dem sich verjüngenden Endenbereich 4 ist gegeben ist durch den Innendurchmesser DRI, wobei DRI im Bereich zwischen 95% und 25% des Maximaldurchmessers Dmax des Entladungsgefäßes liegt. Bevorzugt liegt DRI zwischen 80% und 25% von Dmax. Die Wandstärke TH des sich verjüngenden Endenbereichs 4 ist häufig, wie hier gezeigt, nicht konstant. Bevorzugt wird die Orientierung der ring-förmig angeordneten Kühlstruktur derart gewählt (Figur 6), dass der Ansatzpunkt der Ringstruktur außerhalb der engsten Stelle E des sich verjüngenden Endenbereich 4 liegt. Häufig ist der Eingang der Kapillare als ebene Fläche 25 ausgebildet, die quer zur Lampenachse liegt, wo-durch eine engste Stelle sich zwangsläufig ergibt. DRA ist der Außendurchmesser der Ringstruktur.

**[0046]** Die minimale Wandstärke im Endenbereich be-sitzt bevorzugt 20-80% der maximalen Wandstärke im Endenbereich, wie sie insbesondere am Beginn der Ver-jüngung auftritt.

**[0047]** WD ist die Wandstärke im Zentrum des Entla-dungsgefäßes. Die Ringstruktur 13 sollte möglichst ver-meiden, dass im sich verjüngenden Endenbereich 4 eine Wandstärke TH > WD auftritt, da sonst ein erhöhter Wärmefluss in die Kapillarquerschnittsfläche erfolgt und dies zu erhöhten Wärmeleitungsverlusten führen kann.

**[0048]** Figur 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Entla-dungsgefäßes 30, bei dem das Ende 31 des Entla-dungsgefäßes sich nicht verjüngt, sondern das Entla-dungsgefäß einen konstanten Durchmesser DD auf-

weist. Die Kapillare 6 sitzt in einem Stopfen 32. Die Ring-struktur ist als weiteres stopfenartiges zylindrisches Teil 33 zwischen Stopfen 32 und Ende 31 des Entladungs-gefäßes eingesetzt und jeweils mit Stopfen 32 und Ent-ladungsgefäß 30 versintert.

**[0049]** Integrale Kühlstrukturen sollten in etwa achs-paralell sein, damit sie leicht zu fertigen sind. Vorteilhaft sind jedoch in ihrer Geometrie modifizierte Kühlstruktu-ren, die von der Achsparallelität abweichen. Damit wird eine Rück-Reflexion auf das Ende des Entladungsgefäßes, insbesondere auf die Kapillare elegant und effektiv ver-mieden. Figur 11 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem eine Ringstruktur 39 einen achsparallelen Grund-körper 40 hat, der einen Stopfen umgibt, und der einen von der Achse nach außen geneigten Abstrahlungskör-per in Gestalt einer abstehenden umlaufenden Finne oder auch einzelner Stacheln 41 hat. Es können auch mehrere Stacheln axial hintereinander auf einem Grund-körper angeordnet sein.

**[0050]** Bevorzugt ist die Ablenkung des Abstrahlungs-körpers gegen die Längsachse etwa 90°, um Rückrefle-xion auf die Kapillare 6 weitestgehend zu vermeiden. Vorteilhaft ist, dass die abstehende Länge AB deutlich den Durchmesser DU des Entladungsgefäßes 38 ver-längert um jegliche Rückreflexion zu minimieren.

**[0051]** Figur 12 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem am Grundkörper 40 ein tellerartiges Endteil als Abstrahl-körper 43 angesetzt ist, das etwa einen Winkel von 45° zur Längsachse bildet.

**[0052]** Figur 13 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem das Problem der Rückreflexion auf andere Weise gelöst worden ist. Hier ist die Ringstruktur am entladungsfernen Ende spitz zulaufend, so dass ihre innenliegende Wand-seite, die zur Kapillare zeigt, so abgeschrägt (44) ist, dass die abgegebene Strahlung nach Reflexion an der Kapil-lare schräg nach außen gelangt. Zur verbesserten Unterdrückung der schädlichen IR-Strahlung sind außer-dem bevorzugt auf mindestens einer der beiden Flächen Kapillare und/oder Innenseite der Ringstruktur eine IR-reflektierende Beschichtung 50 wie an sich bekannt auf-gebracht.

## Patentansprüche

1. Hochdruckentladungslampe (1) mit einem kerami-schen längsgestreckten Entladungsgefäß (2) mit ei-nem zentralen Teil (5) und zwei Enden (4) und einer Achse, wobei die Enden (4) durch Abdichtungen (6), die als Kapillaren ausgebildet sind, verschlossen sind, wobei Elektroden in den Abdichtungen (6) ver-ankert sind, die sich in das vom Entladungsgefäß (2) umhüllte Entladungsvolumen erstrecken, wobei ei-ne Füllung, die Metallhalogenide enthält, im Entla-dungsvolumen untergebracht ist, dadurch gekenn-zeichnet, dass an mindestens einem ersten Ende (4) eine Ringstruktur (10;13) sitzt, die aus Keramik geformt ist, und die beabstandet von der Abdichtung

- (6) ist und die um die Abdichtung (6) herumläuft.
2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, da-durch gekennzeichnet, dass zumindest ein Grundkörper (40) der Ringstruktur sich achsparallel nach außen erstreckt.
3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, da-durch gekennzeichnet, dass das erste Ende (4) sich verjüngt und die Ringstruktur im sich verjüngenden Endenbereich ansetzt. 10
4. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, da-durch gekennzeichnet, dass das Entladungsgefäß (2) ein Aspektverhältnis von 1,5 bis 8 besitzt. 15
5. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, da-durch gekennzeichnet, dass die Ringstruktur (10; 13) außerhalb der engsten Stelle des Endenbereichs ansetzt. 20
6. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, da-durch gekennzeichnet, dass der Außendurchmesser der Ringstruktur konstant ist oder periodisch variiert. 25
7. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, da-durch gekennzeichnet, dass die Ringstruktur maximal drei Unterbrechungen besitzt. 30
8. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, da-durch gekennzeichnet, dass die Wandstärke der Ringstruktur im Bereich von 0,5 bis 3 mm liegt.
9. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, da-durch gekennzeichnet, dass die Stirnseite der Ringstruktur abgeschrägt ist und insbesondere mit einer Beschichtung versehen ist. 35
10. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 2, da-durch gekennzeichnet, dass die Ringstruktur einen achsparallelen Grundkörper (40) sowie einen von der Längsachse nach außen geneigten Abstrahlkörper (43) besitzt. 40
- ed from the seal (6) and extends around the seal (6), is placed on at least one first end (4).
2. The high-pressure discharge lamp as claimed in claim 1, characterized in that at least one base body (40) of the ring structure extends axially parallel outward.
3. The high-pressure discharge lamp as claimed in claim 1, characterized in that the first end (4) tapers and the ring structure is placed in the tapering end region.
4. The high-pressure discharge lamp as claimed in claim 1, characterized in that the discharge vessel (2) has an aspect ratio of from 1.5 to 8.
5. The high-pressure discharge lamp as claimed in claim 1, characterized in that the ring structure (10; 13) is placed outside the narrowest position of the end region.
6. The high-pressure discharge lamp as claimed in claim 1, characterized in that the outer diameter of the ring structure is constant or varies periodically.
7. The high-pressure discharge lamp as claimed in claim 1, characterized in that the ring structure has at most three interruptions.
8. The high-pressure discharge lamp as claimed in claim 1, characterized in that the wall thickness of the ring structure lies in the range of from 0.5 to 3 mm.
9. The high-pressure discharge lamp as claimed in claim 1, characterized in that the end side of the ring structure is chamfered and, in particular, provided with a coating.
10. The high-pressure discharge lamp as claimed in claim 2, characterized in that the ring structure has an axially parallel base body (40) and a radiation body (43) inclined outward from the longitudinal axis. 45

## Claims

1. A high-pressure discharge lamp (1) having an elongate ceramic discharge vessel (2) with a central part (5) and two ends (4) and an axis, the ends (4) being closed by seals (6) which are configured as capillaries, electrodes which extend into the discharge volume enclosed by the discharge vessel (2) being anchored in the seals (6), and a fill which contains metal halides being accommodated in the discharge volume, characterized in that a ring structure (10; 13), which is formed from ceramic acid which is separat- 50
- 55

## Revendications

1. Lampe à décharge haute pression comprenant une enceinte de décharge (2) en céramique de forme allongée avec une partie centrale (5), deux extrémités (4) et un axe, lesdites extrémités (4) étant fermées par des obturations (6) réalisées sous forme de tubes capillaires, dans lesdites obturations (6) étant ancrées des électrodes pénétrant dans le volume de décharge enveloppé par l'enceinte de décharge (2), et un remplissage contenant des halogénures métalliques étant placé dans le volume de décharge, caractérisée en ce qu'une structure annu-

laire (10 ; 13) est placée au moins sur une première extrémité (4), laquelle structure est formée de céramique, se trouve à distance de l'obturation (6) et fait le tour de l'obturation (6).

5

2. Lampe à décharge haute pression selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins un corps de base (40) de la structure annulaire s'étend vers l'extérieur, parallèlement à l'axe.

10

3. Lampe à décharge haute pression selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première extrémité (4) se rétrécit et que la structure annulaire prend naissance sur la partie d'extrémité rétrécie.

15

4. Lampe à décharge haute pression selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'enceinte de décharge (2) possède un rapport d'aspect de 1,5 à 8.

5. Lampe à décharge haute pression selon la revendication 1, caractérisée en ce que la structure annulaire (10 ; 13) prend naissance hors de l'endroit le plus rétréci de la partie d'extrémité.

20

6. Lampe à décharge haute pression selon la revendication 1, caractérisée en ce que le diamètre extérieur de la structure annulaire est constant ou varie périodiquement.

25

7. Lampe à décharge haute pression selon la revendication 1, caractérisée en ce que la structure annulaire possède au maximum trois ruptures.

30

8. Lampe à décharge haute pression selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'épaisseur de paroi de la structure annulaire est comprise entre 0,5 et 3 mm.

35

9. Lampe à décharge haute pression selon la revendication 1, caractérisée en ce que la face de la structure annulaire est biseautée et en particulier munie d'un revêtement.

40

10. Lampe à décharge haute pression selon la revendication 2, caractérisée en ce que la structure annulaire possède un corps de base (40) parallèle à l'axe, ainsi qu'un corps de rayonnement (43) incliné depuis l'axe longitudinal vers l'extérieur.

45

50

55

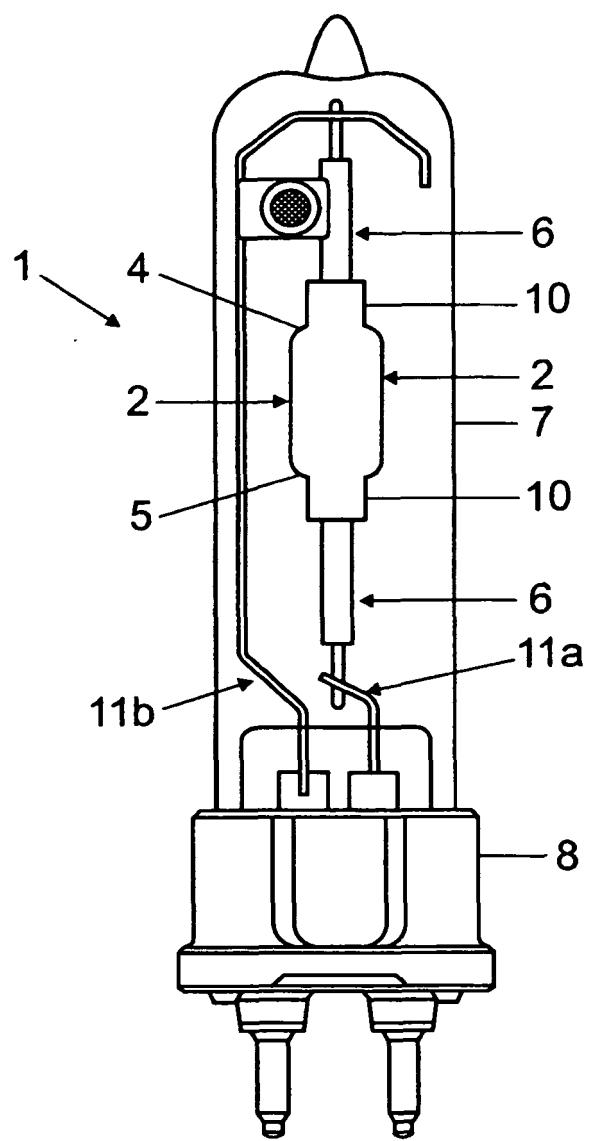
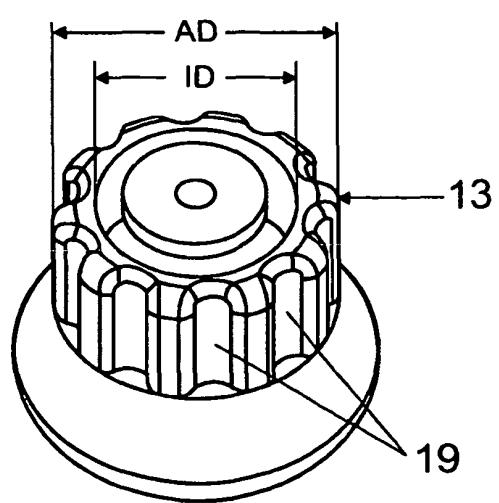
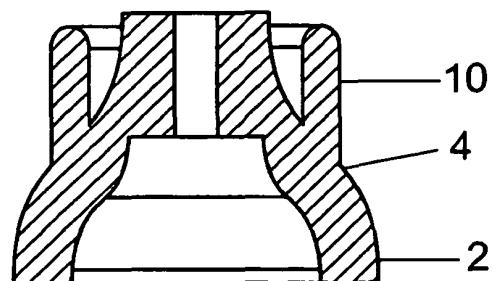
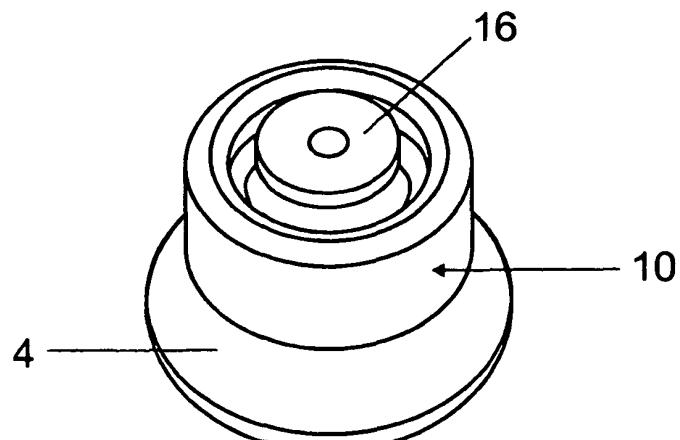


FIG 1



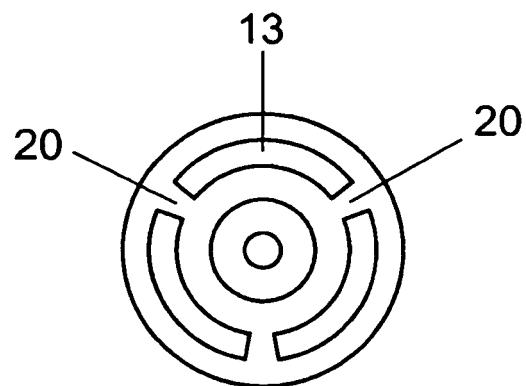


FIG 4

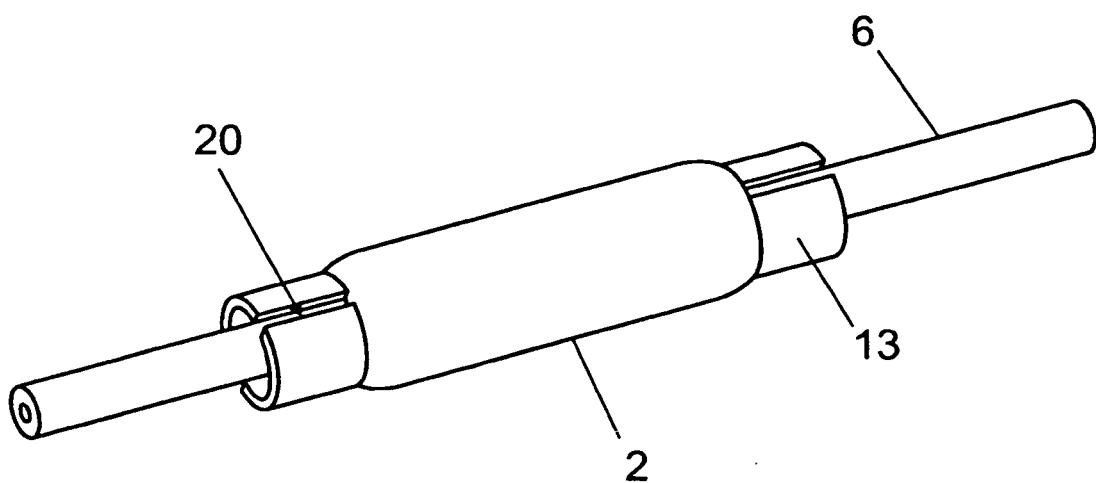
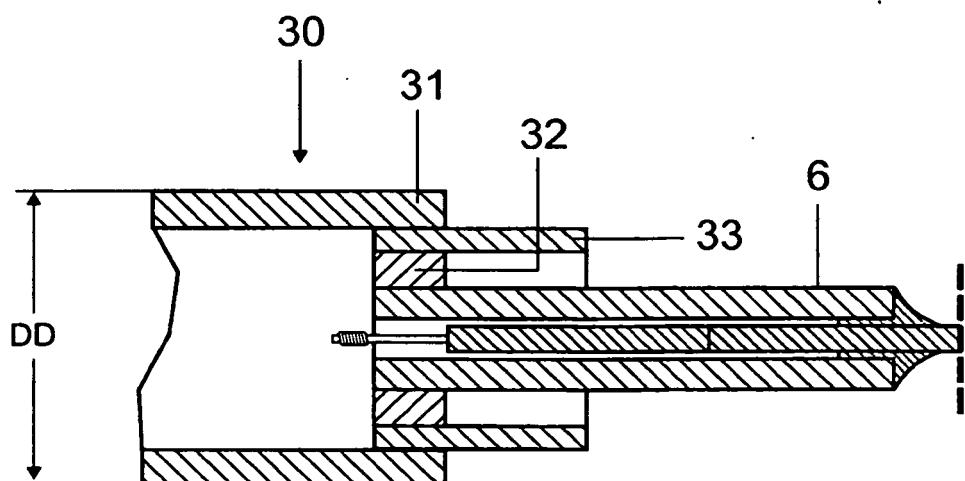
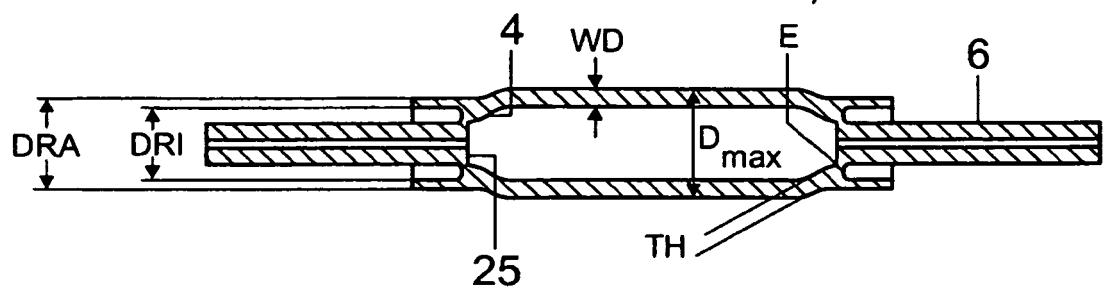
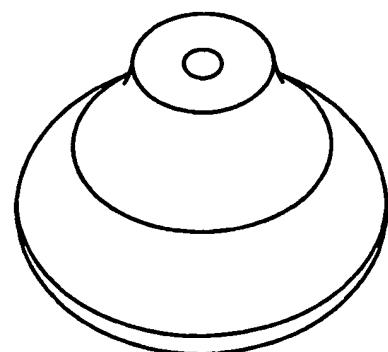
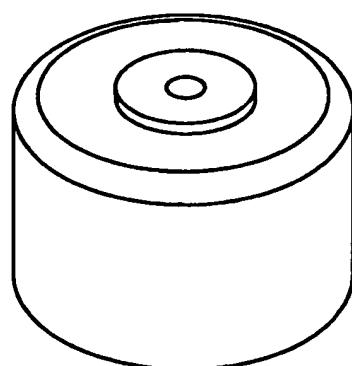


FIG 5

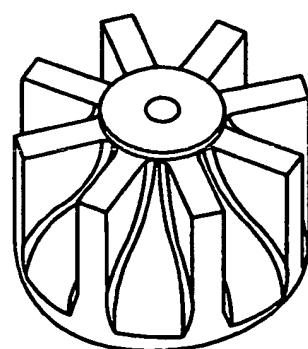




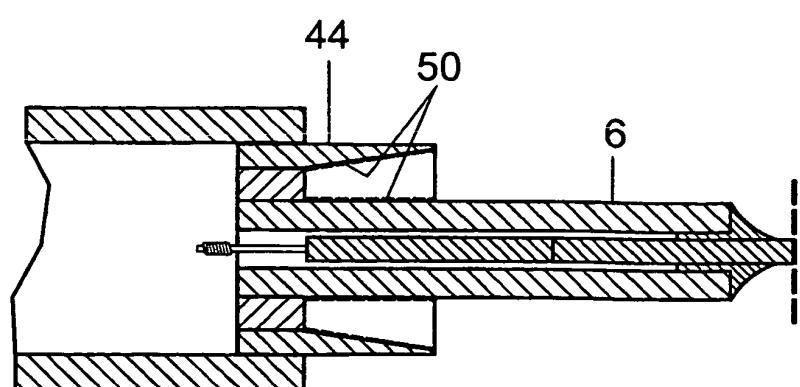
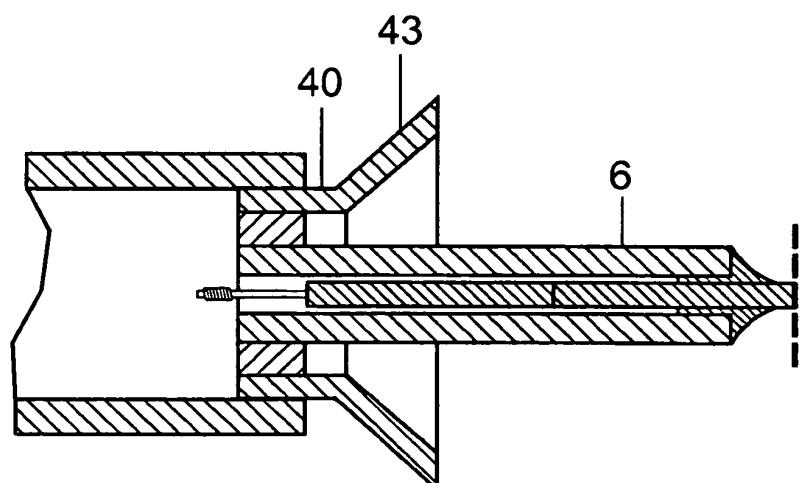
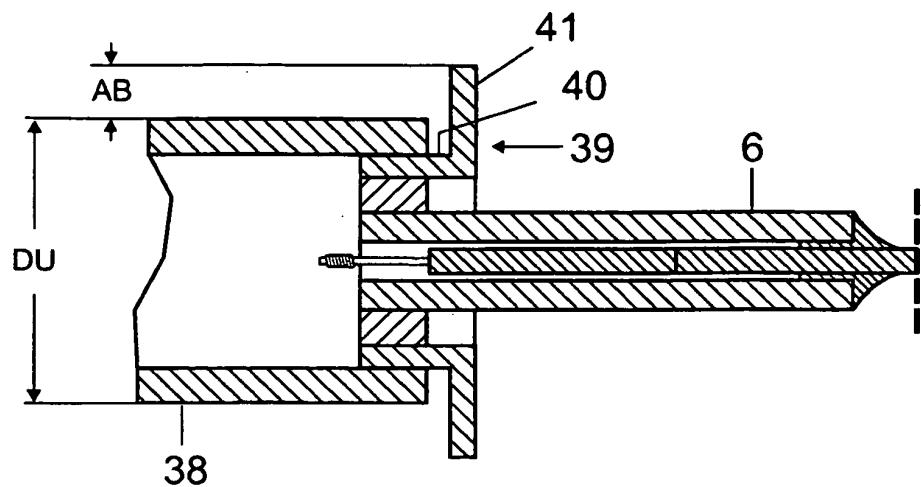
**FIG 8**  
(Stand der Technik)



**FIG 9**  
(Stand der Technik)



**FIG 10**  
(Stand der Technik)



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 4970431 A [0002]
- EP 506182 A [0003]
- US 2005184632 A [0004]
- EP 1560472 A [0012]
- EP 1422980 A [0012]
- EP 1729324 A [0012]
- EP 1768469 A [0012]
- DE 19727429 A [0017]