

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Januar 2012 (12.01.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/004166 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01J 61/16 (2006.01) H01J 61/86 (2006.01)
H01J 61/26 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP201 1/060867

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Juni 2011 (29.06.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 030 992.3 6. Juli 2010 (06.07.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG** [DE/DE]; Hellabrunner Str. 1, 81543 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SEITZ, Wolfgang** [DE/DE]; Wolfsdrossel 1, 85072 Eichstätt (DE). **MORKEL, Matthias** [DE/DE]; Clara-Grunwald-Str. 19, 10317 Berlin (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **OSRAM GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

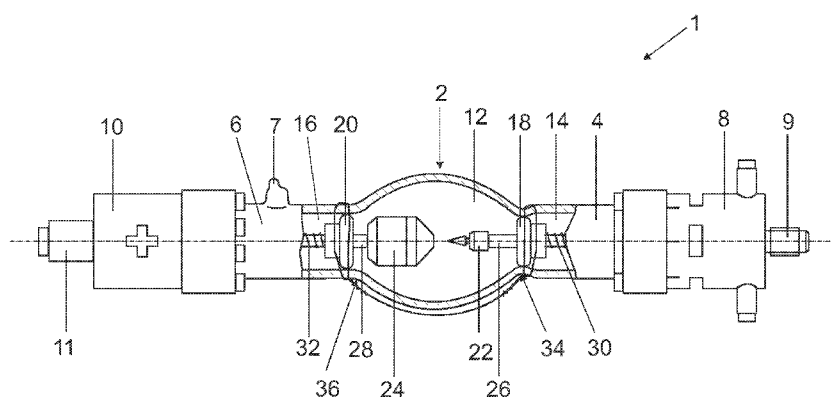
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SHORT-ARC LAMP - DISCHARGE LAMP

(54) Bezeichnung : KURZBOGENLAMPE - ENTLADUNGSLAMPE



(57) Abstract: The invention relates to a short-arc discharge lamp comprising a lamp vessel that has a discharge Chamber (12) and at least one secondary Chamber (14, 16). The lamp vessel is filled with a discharge medium that contains noble gas. The discharge Chamber is equipped with two electrodes (22, 24). At least one electrode is disposed on an electrode rod (26, 28). The discharge medium contains elemental chlorine or a chlorine Compound in order to realize a halogen recycling process and thus return vaporized electrode material to the electrodes.

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist eine Kurzbogen - Entladungslampe mit einem Lampengefäß, das einen Entladungsraum (12) und zumindest einen Nebenraum (14, 16) aufweist. Das Lampengefäß ist mit einem edelgashaltigen Entladungsmedium gefüllt. Im Entladungsraum sind zwei Elektroden (22, 24) angeordnet. Zumindest eine Elektrode ist dabei an einem Elektrodenstab (26, 28) angeordnet. Um einen Halogenkreisprozess zu realisieren und so abgedampft Elektrodenmaterial zu den Elektroden zurückzuführen, enthält das Entladungsmedium elementares Chlor oder eine Chlorverbindung.



WO 2012/004166 A1

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
V

Beschreibung

Kurzbogenlampe -Entladungslampe

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Kurzbogen-Entladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Stand der Technik

5 Eine derartige Kurzbogen-Entladungslampe mit einem Edelgas oder einem Edelgasgemisch als Entladungsmedium bzw. als lichtgebender Substanz ist beispielsweise die XBO®-Lampe von Osram (www.osram.de).

10 Sie ist mit dem Edelgas Xenon befüllt und weist typischerweise hohe Werte für Leuchtdichte und Farbwiedergabeindex, sowie eine dem Tageslicht entsprechende Farbtemperatur und ein kontinuierliches Spektrum im sichtbaren Bereich auf. Zudem zeichnet sie sich durch eine hohe Stabilität und Konstanz dieser Größen sowohl im Betrieb als auch über die Lebensdauer aus.

15 Aufgrund der genannten Leistungsmerkmale kommen derartige Entladungslampen in einer Leistungsstufe bis etwa 450 Watt in präzisen technisch - wissenschaftlichen Anwendungen zum Einsatz. Beispiele sind Fluoreszenzspektrometer, Lichtquellen für die Mikroskopie, graphische Scanner oder
20 Farbmessgeräte .

Anwendungen für Entladungslampen mit Leistungen größer als 450 Watt sind beispielsweise die Projektionstechnik insbesondere die Kinoprojektion.

- 2 -

Die Kurzbogen-Entladungslampe hat ein im Querschnitt rundes oder ovales Entladungsgefäß. Am Entladungsgefäß sind zwei diametral zueinander angeordnete Lampenschäfte ausgebildet. Das Entladungsgefäß und die Lampenschäfte bilden zusammen ein Lampengefäß, das als Entladungsmedium ein Edelgas wie beispielsweise Xenon, Argon oder Krypton oder eine Mischung dieser Edelgase enthält. Aufgrund einer hohen thermischen Belastung und eines hohen Betriebsdruckes besteht das Lampengefäß aus Quarzglas. An Endabschnitten der Lampenschäfte ist jeweils eine Sockelhülse für eine elektrische Kontaktierung angeordnet.

Im Innenraum des Entladungsgefäßes, im sogenannten Entladungsraum, sind zwei gegenüberliegende und zueinander eng beabstandete Elektroden bzw. Elektrodenköpfe angeordnet. Zwischen ihnen bildet sich ein im Betrieb lichtspendender Kurzbogen aus. Aufgrund der hohen Betriebstemperaturen im Entladungsbereich, insbesondere dort wo der Kurzbogen die Elektroden berührt, bestehen diese bevorzugt aus Wolfram. Ist die Lampe für einen Gleichstrombetrieb vorgesehen, weist die Anode bevorzugt eine kreiszyllindrische Grundform mit einem kegelstumpfartigen Endabschnitt auf. Eine der Kathode gegenüber liegende Stirnseite dieses Kegelstumpfes ist dabei planar oder etwas nach innen gewölbt ausgebildet. Die Kathode weist dagegen eine eher kegelförmige oder spitz zulaufende Geometrie auf. Die Anode hat dabei im Vergleich zur Kathode ein vergleichsweise großes Volumen, um so über eine große Anodenoberfläche die ihr zugeführte Wärmeenergie über Wärmestrahlung, Wärmeübergang und Wärmeleitung abgeben zu können. Die Elektroden sind dabei jeweils am Ende einer Stromdurchführung ange-

- 3 -

ordnet. Diese Stromdurchführung leitet von der jeweiligen Elektrode durch den zugehörigen Lampenschaft bis zu einem Abdichtungsabschnitt des Lampengefäßes. Dort sind an die Stromdurchführung Übergangsgläser angeglast, so dass die
5 Stromdurchführung gasdicht in das Lampengefäß eingefasst ist. Außerhalb des Lampengefäßes ist die Stromdurchführung mit einer äußeren Stromzuführung kontaktiert.

Ein erhebliches Problem im Betrieb der Kurzbogen-Entladungslampen ist eine Abdampfung (engl. „Sputter“-
10 Effekt) von Elektrodenmaterial aufgrund der an den Elektroden herrschenden sehr hohen Temperaturen und ein anschließender Niederschlag des Materials an vergleichsweise kalten Stellen („Cold Spots“) des Lampengefäßes. Mit zunehmender Betriebsdauer führt dies zu einer stärker
15 werdenden Schwärzung der Innenwand des Lampengefäßes und zu einer entsprechend geringeren Strahlungsleistung. Damit verbunden ist, dass mit zunehmender Schwärzung auch eine Betriebstemperatur im Lampengefäß aufgrund der stärkeren Absorption des emittierten Lichtes, insbesondere im
20 Schwärzungsbereich, ansteigt. Ein weiterer negativer Effekt ist, dass es zu einem fortgesetzten Abtrag der Elektroden und somit zu einer ungünstigeren Elektrodengeometrie kommt. Hierdurch verschlechtert sich eine Stabilität und Form des Plasmabogens. In Summe resultiert das
25 Abdampfen des Elektrodenmaterials der Kurzbogen-Entladungslampe in einer Verkürzung ihrer Lebensdauer und in einer Verschlechterung wichtiger Leistungsmerkmale.

Für Kurzbogen-Entladungslampen mit Leistungen kleiner als 450 Watt ist das Problem des Niederschlages weitgehend

- 4 -

auf das Entladungsgefäß der Lampe begrenzt, da eine geringe Leistung bzw. Stromstärke eine einfache kompakte Bauweise der Stromdurchführung ermöglicht. Im Bereich des Abdichtungsabschnittes ist sie dabei als eine oder mehrere Folien ausgebildet, die in das Glas des Lampengefäßes eingeschmolzen und / oder eingequetscht ist bzw. sind (Folieneinschmelzung), die gasdicht ist. Der Abdichtungsabschnitt ist auf diese Weise relativ nah am Entladungsgefäß angeordnet. Die Cold Spot Temperatur befindet sich dadurch relativ nah am Entladungsbogen bzw. am Entladungsgefäß und weist relativ hohe Temperaturwerte auf.

Für Kurzbogen-Entladungslampen mit Leistungen größer als 450 Watt bis in den Multikilowatt-Bereich kommen bevorzugt Elektrodenstäbe als Stromdurchführung zum Einsatz. Eine dauerhaft gasdichte Durchführung der Elektrodenstäbe stellt wegen einer hohen Temperaturwechselbeanspruchung im Abdichtungsabschnitt, wegen stark unterschiedlicher Temperatúrausdehnungskoeffizienten des Elektrodenstabmaterials und des Quarzglases und wegen einer großen Masse des Elektrodenstabes eine technische Herausforderung dar. Der Abdichtungsabschnitt muss in diesem Fall als eine Stufeneinschmelzung mittels Übergangsgläser (Stabeinschmelzung bzw. druckentlastete Domeinschmelzung bzw. engl. „Graded Seal“) ausgebildet sein. Diese Stufeneinschmelzung beansprucht im Vergleich zur Folieneinschmelzung entlang einer Längsachse des Lampenschaftes viel Platz. Zudem muss der Elektrodenstab zwischen dem Abdichtungsabschnitt und der Elektrode aufwändig, beispielsweise durch eine im Lampenschaft angeordnete Glasscheibe (engl. „Disc-Seal“) , gleitend gelagert werden, sodass ei-

- 5 -

ne temperaturbedingte axiale Längenänderung des Elektrodenstabes kompensiert werden kann. Diese Lagerung ist nicht gasdicht. Eine Folge dieser Bauweise ist, dass der Abdichtungsabschnitt relativ weit entfernt vom Entladungsgefäß angeordnet ist und zwischen dem Entladungsgefäß bzw. dem Entladungsraum und dem Abdichtungsabschnitt ein Nebenraum ausgebildet ist, der mit dem Entladungsraum in Gasverbindung steht. Dies führt im Vergleich zu den niedrigwattigen Kurzbogen-Entladungslampen mit Folieneinschmelzung zu einer niedrigeren Cold Spot Temperatur und zu hohen Kondensationsraten des abgedampften Wolframs im Bereich des Nebenraumes bzw. Lampenschaftes.

Einen Lösungsansatz, der auf Kurzbogen-Entladungslampen mit Leistungen kleiner als 450 Watt bzw. mit einer Folieneinschmelzung als Stromdurchführung eingeschränkt ist, zeigt die WO 2009/115116 AI. Zur Minimierung der Schwärzung bzw. zur Rückführung des abgedampften Wolframs offenbart sie einen Halogenkreisprozess. Ein dem Entladungsmedium Xenon beigemischtes elementares Halogen oder eine beigemischte Halogenverbindung, das oder die bei Betriebsbedingungen gasförmig vorliegt, reagiert dabei mit dem abgedampften oder niedergeschlagenen Elektrodenmaterial Wolfram. Durch freie Konvektion des Entladungsmediums wird die entstandene Wolframhalogenverbindung zu den Elektroden zurücktransportiert. Beim Kontakt mit den heißen Stellen der Elektroden erfolgt eine Aufspaltung der Verbindung in einen festen Niederschlag des Wolframs an der Elektrode und in das gasförmige Halogen bzw. die gasförmige Halogenverbindung. Für die Betriebsbedingungen der Kurzbogen-Entladungslampen mit geringer Leistung be-

- 6 -

nennt die WO 2009/115116 AI das Halogen Brom und vorzugsweise dessen bei Raumtemperatur gasförmige oder flüssigen Verbindungen HBr oder CH_2Br_2 .

5 Nachteilig hieran ist, dass die Lösung auf Kurzbogen-Entladungslampen mit Folieneinschmelzung beschränkt ist und keine Lösung für niedrige Cold Spot Temperaturen, wie sie für eine Stabeinschmelzung typisch sind, offenbart ist.

10 Für Kurzbogen-Entladungslampen mit Leistungen größer als 450 Watt bzw. mit einer Stabeinschmelzung zeigt die EP 1217 644 B1 einen rein geometrischen Lösungsansatz. Sie offenbart mathematische Relationen, über die für eine gegebene Lampenleistung Wertebereiche für spezifische Elektrodengeometrien und eine bevorzugte Stromstärke der
15 Entladungslampe berechnet werden können. So wird über eine optimierte Auslegung der Elektrodengeometrie und der Stromaufnahme, das Abdampfen und die Schwärzung des Lampengefäßes minimiert.

20 Nachteilig an dieser Lösung ist, dass nur Wertebereiche bereitgestellt werden, eine exakte bzw. analytische Auslegung der Elektroden ist nicht möglich. Des Weiteren stellt die Lösung einen hohen konstruktiven Aufwand dar, und eine beispielsweise durch eine zu starke Kühlung der Lampe entstandene Schwärzung im Lampengefäß bleibt irreversibel erhalten.
25

Zusammenfassend zeigt der Stand der Technik für Kurzbogen-Entladungslampen mit einem Edelgas oder einem Edelgasgemisch als Entladungsmedium und mit einer Stabein-

- 7 -

Schmelzung keine einfache und kostengünstige Lösung, mit der eine Schwärzung im Lampengefäß verhindert werden kann .

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine
5 Kurzbogen-Entladungslampe mit einem Edelgas oder einem Edelgasgemisch als Entladungsmedium und mit einer Stab-einschmelzung bereitzustellen, bei der eine durch eine Abdampfung von Elektrodenmaterial verursachte Schwärzung des Lampengefäßes verhindert ist.

10 Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Kurzbogen-Entladungslampe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 .

Besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Die erfindungsgemäße Kurzbogen-Entladungslampe hat ein
15 Lampengefäß, das mit einem Entladungsmedium befüllt ist, das ein Edelgas oder ein Edelgasgemisch enthält. Das Lampengefäß hat dabei einen Entladungsraum und zumindest einen Nebenraum, wobei der Entladungsraum und der Nebenraum miteinander in Gasverbindung stehen. Im Entladungsraum
20 sind zwei Elektroden angeordnet. Die Elektroden bestehen dabei bevorzugt aus Wolfram oder sind zumindest in Abschnitten, die einer sehr hohen thermischen Belastung ausgesetzt sind, bevorzugt aus Wolfram gebildet. Zumindest eine der beiden Elektroden ist dabei an einem Endab-
25 schnitt eines Elektrodenstabes angeordnet. Eine minimale Temperatur im Nebenraum liegt dabei unterhalb der minima-

- 8 -

len Temperatur im Entladungsraum, d.h. der Nebenraum weist kältere Stellen auf als der Entladungsraum. Diese Stellen treten bevorzugt an einer Innenseite des Lampengefäßes auf. Das Entladungsmedium enthält erfindungsgemäß als Beigabe elementares Chlor oder eine Chlorverbindung oder mehrere Chlorverbindungen oder eine Mischung davon. Die Beigabe kann dabei bei Umgebungsbedingungen in gasförmiger, flüssiger aber auch fester Phase vorliegen, im Betriebszustand ist sie aufgrund der hohen Temperaturen im Lampengefäß bevorzugt gasförmig. Chlor oder dessen Verbindungen können sehr gut dosiert werden. Durch die Beigabe wird ein Halogen- bzw. ein Chlor-Kreisprozess im Lampengefäß realisiert, der eine durch Abdampfung eines Elektrodenmaterials verursachte Schwärzung des Lampengefäßes verhindert oder reduziert. Selbst schon bestehende Schwärzungen, die beispielsweise trotz einer erfindungsgemäßen Chlorbeigabe durch eine zu starke Kühlung der Lampe verursacht werden können, sind bei einer geeigneten Betriebstemperatur über den Kreisprozess wieder entfernbar. Das Chlor und / oder die Chlorverbindung reagiert dabei mit dem abgedampften oder mit dem bereits am Lampengefäß niedergeschlagenen Elektrodenmaterial, beispielsweise Wolfram, und verbleibt in einem gasförmigen Aggregatzustand. Durch freie Konvektion innerhalb des Lampengefäßes wird die so entstandene Verbindung zurück zu den heißen Elektroden transportiert. Dort wird die Verbindung thermisch aufgespalten, sodass das Elektrodenmaterial in fester Form wieder an der Elektrode abgelagert wird. Die Chlorverbindung bzw. das elementare Chlor verbleibt bei Betriebsbedingungen in der Gasphase und steht fortan wieder dem Chlor-Kreisprozess zur Verfügung.

- 9 -

Ein in der Chlorverbindung ggf. inhärent als Verunreinigung enthaltener Sauerstoff beschleunigt dabei vorteilhafter Weise den Kreisprozess.

Das Temperaturminimum im Nebenraum des Lampengefäßes
5 liegt dabei in einem bestimmungsgemäßen Betriebszustand der Lampe zwischen 150°C und 450°C.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Kurzbogen-Entladungslampe ist der Elektrodenstab abschnittsweise oder ganz von einem Lampenschaft umfasst.

10 Der Nebenraum ist bevorzugter Weise im Lampenschaft ausgebildet. Das Temperaturminimum bzw. der „Cold Spot“ ist somit ebenso im Lampenschaft ausgebildet, da dieser zum Einen Bereiche aufweist, die weit vom Entladungsraum bzw. von einem heißen Entladungsbogen entfernt angeordnet sind
15 und zum Anderen für eine heiße Konvektionsströmung des Entladungsmediums relativ schwer zugänglich sein kann.

Bevorzugter Weise ist die beigegebene Chlorverbindung ein Chlorid, beispielsweise ein Chlorid des vom „Sputter-Effekt“ bzw. von der Verdampfung betroffenen Elektroden-
20 materials. Ist dieses Material Wolfram, handelt es sich um Wolframchlorid. Um den Kreisprozess zu beschleunigen, kann sauerstoffhaltiges Oxychlorid oder ein Oxychlorid des Elektrodenmaterials, also beispielsweise Wolframoxychlorid, beigegeben werden. Das elementare Chlor oder
25 die genannten Chlorverbindungen sind bei den niedrigen Temperaturen von unter 450°C thermisch stabil, kondensieren nicht aus und verhalten sich dennoch reaktiv mit dem Elektrodenmaterial bzw. mit Wolfram, um so eine Schwär-

- 10 -

zung weiter zu minimieren. Versuche zeigen, dass ein erfindungsgemäßer Chlor-Kreisprozess insbesondere bis zu einer unteren Temperatur von 150°C gut arbeitet. Chlor oder seine genannten Verbindungen erweisen sich daher als
5 besonders günstig, um den Halogen-Kreisprozess bei den durch die Stabeinschmelzung bedingten niedrigen Temperaturen zu realisieren und aufrechtzuerhalten. Das in fester Form vorliegende Wolframoxychlorid ist bei Umgebungsbedingungen besonders leicht zu dosieren.

10 Bevorzugter Weise ist das Edelgas Argon, Krypton oder Xenon, oder das Edelgasgemisch enthält Argon, Krypton oder Xenon. Krypton und Argon weisen dabei den Vorteil eines geringeren Preises auf und können somit in einer Mischung das teure Xenon anteilig ersetzen.

15 Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine Konzentration des Chlors, das in elementarer Form und / oder in Form einer Chlorverbindung enthalten ist, im Entladungsmedium zwischen 50 und 5000 ppm liegt.

In einer bevorzugten Ausführungsform hat die Kurzbogen-
20 Entladungslampe eine Leistungsaufnahme, die größer als 0,5kW ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Kurzbogen-Entladungslampe als Hochdruck- oder Höchstdruck-Entladungslampe ausgebildet. Ein Kaltfülldruck liegt da-
25 bei oberhalb von 4 bar z.B. zwischen 15 und 30 bar. Im bestimmungsgemäßen heißen Betriebszustand hat der Druck etwa den 3-fachen Wert des Kaltfülldruckes.

- 11 -

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Kurzbogen-Entladungslampe mit Gleichstrom oder mit gepulstem Gleichstrom versorgt. Gleichstrom hat den Vorteil, spezifische und an die Anforderungen optimierte Anoden- bzw. Kathodengeometrien zu ermöglichen und somit einen stabilen Lichtbogen mit einer hohen Leuchtdichte zu erzeugen .

Die erfindungsgemäße Kurzbogen-Entladungslampe eignet sich besonders für einen Einsatz in Projektoren oder Kinoprojektoren . Die hohe Leuchtdichte, Stabilität des Entladungsbogens und die Farbreinheit des Lichtes sind insbesondere im Kinobereich Grundvoraussetzung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im Folgenden soll die Erfindung anhand von einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 einen Teilschnitt durch eine erfindungsgemäße Kurzbogen-Entladungslampe gemäß einem Ausführungsbeispiel .

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Figur 1 zeigt einen Teilschnitt durch eine erfindungsgemäße Kurzbogen-Entladungslampe gemäß einem Ausführungsbeispiel.

Die Kurzbogen-Entladungslampe 1 (XBO® 2200 W/HP von Osram) hat ein Lampengefäß bestehend aus einem Lampenkolben bzw. einem Entladungsgefäß 2 und zwei daran diametral an-

- 12 -

geordneten Lampenschäften 4 und 6. Eine Pumpspitze 7 am Lampenschaft 6 ist die Stelle, über die die Lampe 1 mit einem Entladungsmedium Xenon befüllt wurde. An Endabschnitten der Lampenschäfte 4, 6 sind Lampensockel 8, 10 angeordnet, an denen Stromanschlüsse 9, 11 vorgesehen sind, über die die Lampe 1 elektrisch kontaktierbar ist. Da im Betrieb der Lampe 1 charakteristischer Weise hohe Temperaturen von mehr als 700 °C, starke Temperaturschwankungen und hohe Drücke von mehreren 10 bar auftreten, besteht das Lampengefäß aus Quarzglas. Dieses Material weist eine erforderliche hohe Temperaturwechselbeständigkeit, Erweichungstemperatur und Druckfestigkeit auf. Das Entladungsmedium Xenon nimmt einen Entladungsraum 12 und in den beiden Lampenschäften 4, 6 Nebenräume 14 und 16 ein.

Im Entladungsraum 12 ist eine Anode 24 in kurzem Abstand gegenüber einer Kathode 22 angeordnet. Die Kathode 22 ist zur Erzeugung hoher Temperaturen kegelförmig und spitz zulaufend ausgebildet, um einen definierten Bogenansatz und einen ausreichenden Elektronenfluss aufgrund thermischer Emission und Feldemission zu gewährleisten. Die Anode 24 weist eine kreiszylindrische Grundform mit einem kegelstumpfartigen Endabschnitt auf. Eine der Kathode 22 gegenüber liegende Stirnseite dieses Kegelstumpfes ist dabei planar ausgebildet. Die großvolumige Anodenform unterstützt dabei eine Entwärmung der Anode 24 durch thermische Abstrahlung, Wärmeleitung oder freie Konvektion des Entladungsmediums. Beide Elektroden 22, 24 sind über Stromdurchführungen, die als Elektrodenstäbe 26 und 28 ausgebildet sind, mit Strom versorgt. Die Elektrodenstäbe

- 13 -

26, 28 und die Elektroden 22, 24 bestehen aus reinem Wolfram. Die Elektrodenstäbe 26, 28 sind coaxial in den Lampenschäften 4, 6 angeordnet und in jeweils einer „Disc-Seal“ 18, 20, die ebenfalls aus Quarzglas besteht, gleitend gelagert. Die „Disc-Seal“ 18, 20 ermöglicht zum
5 Einen eine Zentrierung der Elektrodenstäbe 26, 28 in den Lampenschäften 4, 6 und zum Anderen temperaturbedingte Längenänderungen der Elektrodenstäbe 26, 28. Die „Disc-Seal“ 18, 20 ist über eine Feder 30, 32 gegen eine entla-
10 dungsgefäßseitige Verjüngung 34, 36 des Lampengefäßes gedrückt. Über sie sind die Nebenräume 14, 16 vom Entladungsraum 12 abgetrennt, wobei zwischen der „Disc-Seal“ 18, 20 und der Verjüngung 34, 36 ein gasdurchlässiger Spalt ausgebildet ist.

15 Bei der Befüllung wurden in das Lampengefäß erfindungsge-
mäß 6mg Wolframoxychlorid WO_2Cl_2 , was 1,5mg Chlor entspricht, zugegeben, um einen Chlor-Kreisprozess zu realisieren .

Das dem Entladungsmedium beigemischte WO_2Cl_2 reagiert da-
20 bei mit dem abgedampften oder im Lampengefäß 2, 4, 6 niedergeschlagenen Wolfram. Durch freie Konvektion des Entladungsmediums im Lampengefäß 2, 4, 6 wird die entstandene Wolframchlorverbindung zu den Elektroden 22, 24 zurücktransportiert. Beim Kontakt mit den heißen Stellen
25 der Elektroden 22, 24 erfolgt eine Aufspaltung der Verbindung in einen festen Niederschlag des Wolframs an den Elektroden 22, 24 und in die gasförmige Chlorverbindung. Somit wird eine Schwärzung des Lampengefäßes 2, 4, 6 ver-

- 14 -

hindert oder abgebaut und Wolfram an die Elektroden 22, 24 zurückgeführt.

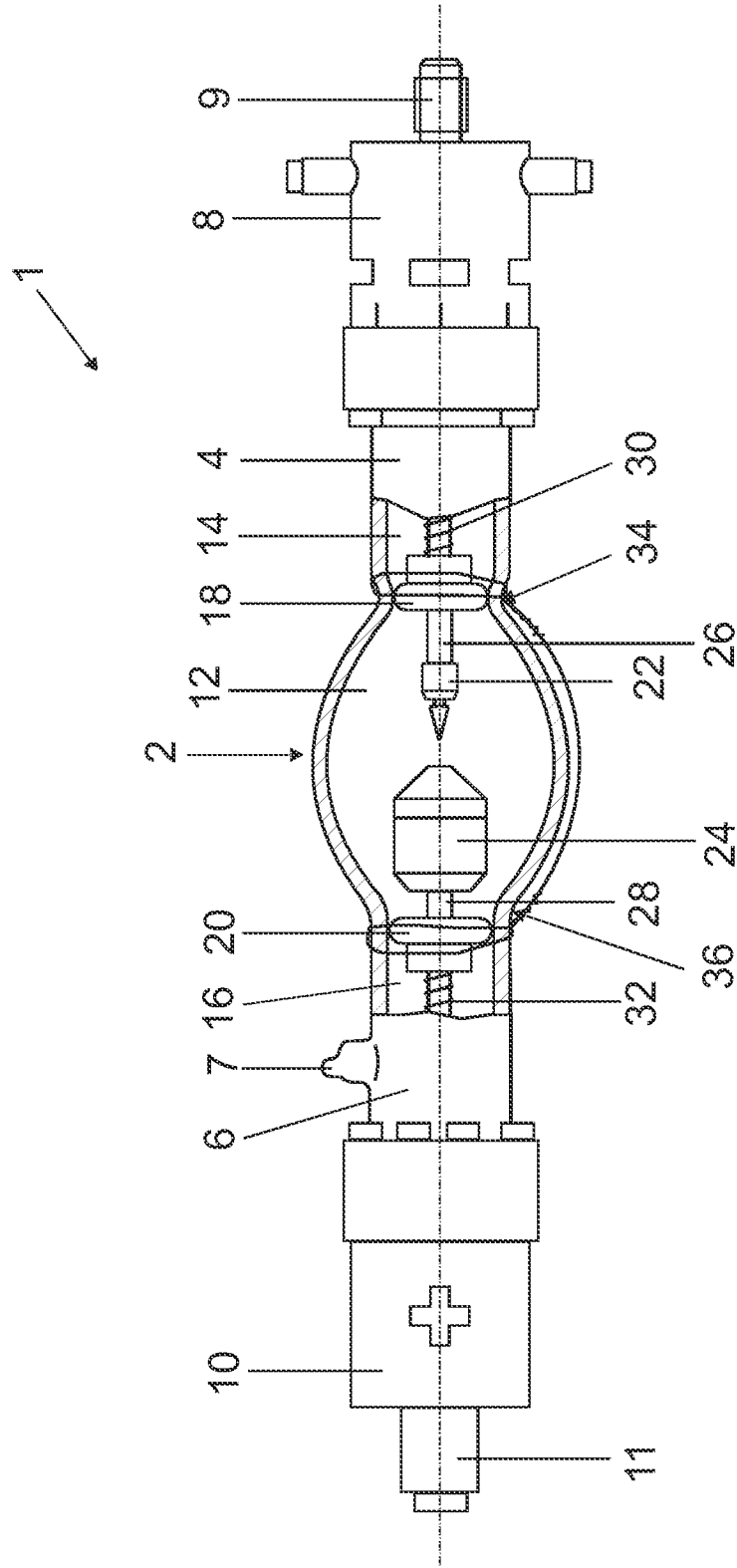
Alternativ zum gezeigten Ausführungsbeispiel, bei dem die Elektroden 22, 24 und die Elektrodenstäbe 26, 28 aus teurem Wolfram gebildet sind, ist es vorteilhaft, ausschließlich thermisch sehr hoch belastete meist stirnseitige Abschnitte der Elektroden 22, 24, an denen der Entladungsbogen ansetzt, aus Wolfram auszubilden. Die restlichen Abschnitte der Elektrodenstäbe 26, 28 und thermisch geringer belastete Abschnitte der Elektroden 22, 24, können aus einem alternativen ausreichend thermisch stabilen aber günstigeren Leitermaterial gebildet sein.

Ansprüche

1. Kurzbogen-Entladungslampe mit einem Lampengefäß (2, 4, 6), das mit einem Entladungsmedium befüllt ist, das ein Edelgas oder ein Edelgasgemisch enthält, wobei das Lampengefäß (2, 4, 6) einen Entladungsraum (12) und einen Nebenraum (14, 16) aufweist, die miteinander in Gasverbindung stehen, und wobei im Entladungsraum (12) zwei Elektroden (22, 24) angeordnet sind, von denen eine Elektrode (22, 24) an einem Endabschnitt eines Elektrodenstabes (26, 28) angeordnet ist, und wobei ein Temperaturminimum im Nebenraum (14, 16) kleiner als ein Temperaturminimum im Entladungsraum (12) ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Entladungsmedium elementares Chlor oder eine Chlorverbindung enthält.
2. Kurzbogen-Entladungslampe nach Anspruch 1, wobei das Temperaturminimum im Nebenraum (14, 16) in einem bestimmungsgemäßen Betriebszustand zwischen 150°C und 450°C liegt.
3. Kurzbogen-Entladungslampe nach Anspruch 1, wobei der Elektrodenstab (26, 28) abschnittsweise oder ganz von einem Lampenschaft (4, 6) umfasst ist.
4. Kurzbogen-Entladungslampe nach Anspruch 3, wobei der Nebenraum (14, 16) im Lampenschaft (4, 6) ausgebildet ist.

- 16 -

- 5 . Kurzbogen-Entladungslampe nach Anspruch 1, wobei die Chlorverbindung ein Chlorid oder Oxychlorid oder Wolframchlorid oder Wolframoxychlorid ist.
- 6 . Kurzbogen-Entladungslampe nach Anspruch 1, wobei das
5 Edelgas Argon, Krypton oder Xenon ist oder wobei das Edelgasgemisch Argon, Krypton oder Xenon enthält.
- 7 . Kurzbogen-Entladungslampe nach Anspruch 1, wobei eine Konzentration des Chlors oder der Chlorverbindung im Entladungsmedium zwischen 50 und 5000 ppm liegt.
- 10 8 . Kurzbogen-Entladungslampe nach Anspruch 1, mit einer Leistungsaufnahme, die größer als 0,5kW ist.
- 9 . Kurzbogen-Entladungslampe nach Anspruch 1, die als Hochdruck- oder Höchstdruck-Entladungslampe ausgebildet ist.
- 15 10 . Kurzbogen-Entladungslampe nach Anspruch 1, die mit Gleichstrom oder mit gepulstem Gleichstrom versorgbar ist .
- 11 . Kurzbogen-Entladungslampe nach Anspruch 1 für einen Einsatz in Projektoren oder Kinoprojektoren.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/060867

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01J61/16 H01J61/26 H01J61/86
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)

H01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal , COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	DE 39 20 675 AI (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY [JP]) 4 January 1990 (1990-01-04) page 3, lines 54-68; figures 1, 2 page 5, lines 4-5 -----	1-11
A	US 4 038 578 A (MATHIJSEN PETRUS JOHANNES) 26 July 1977 (1977-07-26) column 5, lines 1-27; figures -----	1-4,6, 8-11
Y	DE 10 2008 060780 AI (OSRAM GMBH [DE]) 10 June 2010 (2010-06-10) paragraphs [0021] - [0026] ; figure -----	1-11
Y	GB 676 169 A (PATRA PATENT TREUHAND) 23 July 1952 (1952-07-23) page 1, line 1 - page 2, line 7 page 2, lines 110-115 -----	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 August 2011

Date of mailing of the international search report

02/09/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schmidt-Kärst, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/060867

Patent document cited in search report		Publioation date		Patent family member(s)		Publioation date
DE 3920675	AI	04-01-1990	US	4988918	A	29-01-1991

US 4038578	A	26-07-1977	CA	1052438	AI	10-04-1979
			DE	2623099	AI	23-12-1976
			FR	2313767	AI	31-12-1976
			GB	1486389	A	21-09-1977
			JP	1153469	C	30-06-1983
			JP	51148274	A	20-12-1976
			JP	57045025	B	25-09-1982
			NL	7506655	A	07-12-1976

DE 102008060780	AI	10-06-2010	WO	2010063517	A2	10-06-2010

GB 676169	A	23-07-1952	DE	833221	C	06-03-1952
			FR	1023583	A	20-03-1953

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/060867

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01J61/16 H01J61/26 H01J61/86
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal , COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 39 20 675 AI (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY [JP]) 4. Januar 1990 (1990-01-04) Seite 3, Zeilen 54-68; Abbildungen 1, 2 Seite 5, Zeilen 4-5 -----	1-11
A	US 4 038 578 A (MATHIJSSSEN PETRUS JOHANNES) 26. Juli 1977 (1977-07-26) Spalte 5, Zeilen 1-27; Abbildungen -----	1-4,6, 8-11
Y	DE 10 2008 060780 AI (OSRAM GMBH [DE]) 10. Juni 2010 (2010-06-10) Absätze [0021] - [0026]; Abbildung -----	1-11
Y	GB 676 169 A (PATRA PATENT TREUHAND) 23. Juli 1952 (1952-07-23) Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 7 Seite 2, Zeilen 110-115 -----	1-11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. August 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/09/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schmidt-Kärst, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/060867

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3920675	AI	04-01-1990	US	4988918 A	29-01-1991

US 4038578	A	26-07-1977	CA	1052438 AI	10-04-1979
			DE	2623099 AI	23-12-1976
			FR	2313767 AI	31-12-1976
			GB	1486389 A	21-09-1977
			JP	1153469 C	30-06-1983
			JP	51148274 A	20-12-1976
			JP	57045025 B	25-09-1982
			NL	7506655 A	07-12-1976

DE 102008060780	AI	10-06-2010	Wo	2010063517 A2	10-06-2010

GB 676169	A	23-07-1952	DE	833221 C	06-03-1952
			FR	1023583 A	20-03-1953
