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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. April 2008 (24.04.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/046770 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01J 61/52 (2006.01) *H01J 61/70* (2006.01)
H01J 65/04 (2006.01) *H01J 61/12* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/060737

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Oktober 2007 (10.10.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 048 983.7
17. Oktober 2006 (17.10.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH** [DE/DE]; Hellabrunner Str. 1, 81543 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **STOCKWALD, Klaus** [DE/DE]; Kerschensteinerstr. 38, 82110 Germering (DE). **WEISS, Herbert** [DE/DE]; Jägerstr. 47, 82041 Deisenhofen (DE).

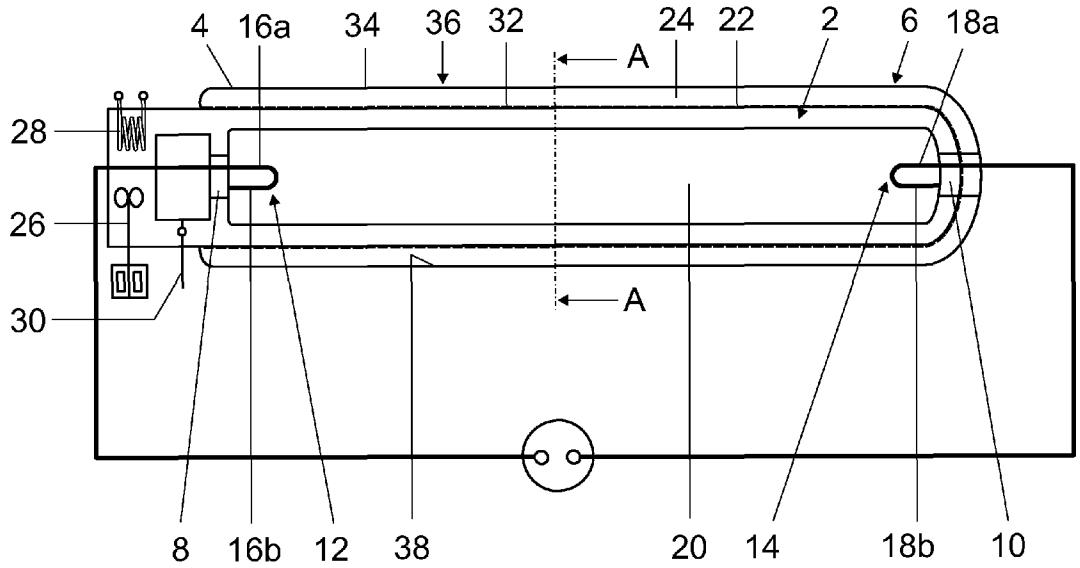
(74) Anwalt: **DR. RAISER, Franz**; c/o OSRAM GmbH, Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LOW PRESSURE DISCHARGE LAMP

(54) Bezeichnung: NIEDERDRUCKENTLADUNGSLAMPE



(57) Abstract: The invention relates to a mercury-free low pressure discharge lamp with a discharge vessel having an ionizable filling. The surface temperature of the discharge vessel, and thus the temperature of the ionizable filling, can be adjusted at least in some sections such that an emitting substance can produce the radiation required for the excitation of the luminescent substance. The temperature of the fluid is preferably adjusted in a temperature control circuit, using a temperature sensor, a pump and a heating device.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine quecksilberfreie Niederdruckentladungslampe mit einem Entladungsgefäß, in dem eine ionisierbare Füllung vorliegt. Die Oberflächentemperatur des Entladungsgefäßes und damit die Temperatur der ionisierbaren Füllung ist zumindest abschnittsweise einstellbar, so dass ein emittierender Stoff die für die Leuchtstoffanregung erforderliche Strahlung erzeugen kann. Die Fluidtemperierung erfolgt bevorzugt über einen Temperaturregelkreis unter Verwendung eines Temperatursensors, einer Pumpe und eine Heizeinrichtung.

WO 2008/046770 A2

SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Beschreibung

Niederdruckentladungslampe

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Niederdruckentladungslampe, die mit Elektroden oder elektrodenlos ausgeführt sein kann und deren ionisierbare Füllung eine erhöhte Temperatur die für Emission benötigt.

Stand der Technik

Als Entladungslampen gelangen Quecksilber- und Natrium-Niederdrucklampen häufig zum Einsatz. Die monochromatisch gelb strahlenden Natrium-Niederdrucklampen sind aufgrund der fehlenden Farbwiedergabeeigenschaften nur begrenzt einsetzbar. Ein weites Einsatzgebiet haben Quecksilber-Niederdrucklampen, die auch als Leuchtstofflampen bezeichnet werden, bei denen die im Entladungsraum erzeugte ultraviolette Strahlung mit den Resonanzlinien von 254 nm und 185nm mit Hilfe von auf das Entladungsgefäß aufgebrachten Leuchtstoffen in sichtbare Strahlung umwandelbar ist. Quecksilber wird für Niederdruck-Entladungslampen bevorzugt, da der Lichtstrom bei einer Umgebungstemperatur von ungefähr 25°C maximal ist.

Quecksilber wird in den letzten Jahren verstärkt als umweltschädliche und giftige Substanz angesehen, die in der modernen Massenproduktion auch im Hinblick auf eine problemlose Entsorgung von Beleuchtungskörper zu vermeiden ist.

Aus der Patentanmeldung DE 197 31, 168 A1 des gleichen Erfinders sind quecksilberfreie Hochdrucklampen bekannt, bei denen die lichttechnischen und elektrischen Eigenschaften typischer Metallhalogenid-Hochdrucklampen erhalten werden. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen an Hochdrucklampen und Niederdrucklampen sind die quecksilberfreie Füllung und die Ausgestaltung des Entladungsgefäßes nicht auf Niederdrucklampen übertragbar.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Niederdruckentladungslampe zu schaffen, die quecksilberfrei ausgestaltet ist und die optimale Bedingungen für die Anregung der ionisierbaren Füllung bietet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Eine erfindungsgemäße quecksilberfreie Niederdruckentladungslampe weist ein Fluid und ein Entladungsgefäß, in dem eine ionisierbare Füllung vorliegt, auf. Die ionisierbare Füllung hat ein Edelgas oder ein Gemisch mehrerer Edelgase mit einem Druck zwischen 0,1 und 100 hPa und einen emittierenden Stoff zum Erzeugen der für die Leuchtstoffanregung erforderlichen Strahlung. Mit dem Fluid ist die Oberflächentemperatur des Entladungsgefäßes zumindest abschnittsweise einstellbar. Trotz eines Verzichts auf Quecksilber, das bei den bei Leuchtstofflampen üblichen Betriebsbedingungen leicht verdampft und in der Niederdruckentladung die für die Leuchtstoffanregung

erforderliche UV-Strahlung mit besonders hohem Wirkungsgrad erzeugt, kann bei der erfindungsgemäßen quecksilberfreien Niederdruckentladungslampe eine hohe Lichtausbeute erzielt werden.

Es wird bevorzugt, wenn der emittierende Stoff zumindest ein Metallhalogenid, ein Metall und/oder eine metallorganische Verbindung (z. B Chelat) der Metalle Fe, Co, Ni, Cu, Al, Ga, In, Ti, Ge, Sn, Se, Te, Cr aufweist. Dadurch lässt sich eine quecksilberfreie Niederdruckentladungslampe mit hohem Wirkungsgrad umsetzen.

Von Vorteil ist, wenn mit dem Fluid die Oberflächentemperatur an der kältesten Stelle des Entladungsgefäßes einstellbar ist und wenn das Fluid hochtemperaturfest ist. Somit lassen sich hohe Oberflächentemperaturen am Entladungsgefäß im Hinblick auf optimale Dampfdruck-Bedingungen für die gewünschte Molekülmischung der ionisierbaren Füllung einstellen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist eine Temperatureinstelleinrichtung vorgesehen, über die die Temperatur des Fluids im Bereich von 150 bis 350 °C auf ±25k genau einstellbar ist. Damit lassen sich über einen längeren Zeitraum optimale Lichtausbeuten umsetzen.

Das Fluid ist bevorzugte transparent oder transluzent ist und weist vorzugsweise ein Silikonöl auf, wodurch eine genaue Temperierung ohne starke Verringerung der Lichtausbeute umsetzbar ist.

Das Fluid kann sich in einem das Entladungsgefäß zumindest abschnittweise umgebenden Hüllkörper befinden,

so dass der Energieverlust bei der Erwärmung des Entladungsgefäßes minimiert werden kann.

Bevorzugt wird eine Leuchtstoffschicht vorgesehen, die zumindest abschnittweise auf den Innenumfang des Entladungsgefäßes aufgebracht ist. Somit erfolgt wie bei einer herkömmlichen Leuchtstofflampe, die Umwandlung von emittierter Strahlung in sichtbare Strahlung am Entladungsgefäß.

In einer weiteren Ausführungsform weist das Fluid eine Leuchtstoffbeimischung auf, durch die im Entladungsgefäß entstandene Strahlung in sichtbare Strahlung umwandelbar ist. Damit hat das Fluid eine Doppelfunktion: sowohl Temperierung des Entladungsgefäßes als auch Erzeugung der sichtbaren Strahlung. Im Ergebnis entfällt der Schritt des Aufbringens der Leuchtstoffschicht.

Der Hüllkörper kann zumindest abschnittsweise von einer Vakuummantelung umgeben sein, die die Wärmeabstrahlung von der Entladungslampe minimiert.

Das Entladungsgefäß ist vorzugsweise stab-, ring- oder U-förmig ausgebildet, so dass vergleichbare Einsatzgebiete wie bei herkömmlichen Leuchtstofflampen möglich sind.

In einer noch weiteren Ausführungsform ist die Entladungslampe elektrodenlos ausgeführt, wobei das Entladungsgefäß in einer solchen Weise ausgestaltet ist, dass sich ein toroidales Gasentladungsvolumen ergibt und die Entladung über induktive Einkopplung ausgelöst wird. Ferner wird bevorzugt, wenn die Entladungslampe elektrodenlos ausgeführt ist, das Entladungsgefäß im Wesentlichen kugelförmig ausgebildet ist und die

Entladung über induktive Einkopplung ausgelöst wird. Auf diese Weise lassen sich zylinderförmige oder kugelförmige Entladungsgefäße ohne zusätzlich eingebrachte Elektroden, d.h. mit homogener Innenfläche, umsetzen.

Erfindungsgemäße Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen offenbart.

Kurze Beschreibung der Zeichnung(en)

Nachstehend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1A eine quecksilberfreie Niederdruckentladungslampe entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel und die Fig. 1B einen Querschnitt durch die Niederdruckentladungslampe von Fig. 1A an der Linie A-A,

Fig. 2 eine quecksilberfreie Niederdruckentladungslampe entsprechend dem zweiten Ausführungsbeispiel und

Fig. 3 eine quecksilberfreie Niederdruckentladungslampe entsprechend dem dritten Ausführungsbeispiel.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Eine erfindungsgemäße Lampe wird nun unter Bezugnahme auf das in Fig. 1A gezeigte, erste Ausführungsbeispiel beschrieben.

Die erfindungsgemäße Lampe entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel ist eine quecksilberfreie Niederdruckentladungslampe 1. Die Lampe 1 weist ein rohrförmiges Entladungsgefäß 2 auf, dessen beide Endabschnitte 4, 6 gasdicht verschlossen sind. Mit den

Enden 4, 6 des Entladungsgefäßes 2 ist jeweils ein Elektrodengestell 8, 10 verschmolzen. Die Elektrodengestelle 8, 10 weisen jeweils eine Elektrodenwendel 12, 14 und zwei mit den Enden der Elektrodenwendel 12, 14 elektrisch verbundene Stromzuführungsdrähte 16a, 16b, 18a, 18b auf. Die Elektrodenwendel 12, 14 sind im Innenraum 20 des Entladungsgefäßes 2 und quer zur Längsachse des Entladungsgefäßes 2 angeordnet.

Im Innenraum 20 des Entladungsgefäßes 2 liegen quecksilberfreie, emittierende Stoffe als ionisierbare Füllung in Form von Edelgas-Molekülgas-Mischungen vor. Diese Mischung weist ein Grundgas in Form eines Edelgases oder einer Edelgasmischung, beispielsweise aus zumindest einem der Edelgase Ar, Ne, He, Xe, Kr, in einem Druckbereich typischerweise von 0,1 bis 100 hPa auf. Für die Ionisierung und Anregung liegt im Füllgas zumindest ein Metallhalogenid und/oder eines der Metalle Fe, Co, Ni, Cu Al, Ga, In, TI, Ge, Sn, Se, Te, Cr vor. Es wird bevorzugt, wenn das Metall in Form metallorganischer Chelatverbindungen vorliegt.

Das Entladungsgefäß 2 des ersten Ausführungsbeispiels ist beispielsweise mit einem Durchmesser von 25mm und einer Länge von 200 mm ausgebildet. Die ionisierbare Füllung im Innenraum weist in diesem Beispiel Ar mit einem Druck von 2.5 hPa und eine Mischung aus InBr und InCl und metallischem In mit jeweils 0.2mg auf.

Zur Ausbildung des Dampfdruckes der ionisierbaren Füllung wird eine erhöhte Wandtemperatur im Bereich von ungefähr 150 bis ungefähr 400°C, vorzugsweise bis 350°C, benötigt.

Durch die Erfinder wurde herausgefunden, dass die optimale Anregung der ionisierbaren Füllung unter bestimmten Druckbedingungen bezogen auf die genutzten Dimensionen des Entladungsgefäßes, im ersten Ausführungsbeispiel insbesondere in Bezug auf den Rohrdurchmesser, bei gleichzeitig relativ genauer Einstellung einer homogenen Temperaturverteilung entlang der Wandung des Entladungsgefäßes erfolgt. Von besonderem Interesse ist dabei die Temperatur am kältesten Punkt des Entladungsgefäßes, am so genannten Cold-spot. Nach Erkenntnis der Erfinder ist eine Fluidtemperierung der Außenwandung des Entladungsgefäßes besonders günstig.

Zur Vornahme einer derartigen Fluidtemperierung ist das Entladungsgefäß 2 über seine gesamte Längsachse von einem dünnwandigen Hüllkörper 22 umgeben, in dem sich ein temperierbares, im sichtbaren und nahe dem UV-Bereich transparentes, hochtemperaturfestes Fluid 24 befindet. Dieses Fluid 24 umgibt die Entladungskammer 2 einschließlich dem Cold-spot und ist beispielsweise Silikonöl, insbesondere Methylphenylpolysiloxane.

Die Fluidschicht um das Gefäß hat eine Schichtdicke ungefähr von 0,1 bis 3mm und wird durch eine Pumpe 26 über eine Heizeinrichtung 28 umgepumpt. Die Pumpe 26 ist beispielsweise eine Membranpumpe oder eine Flügelzellenpumpe. Im Wärmekreislauf befindet sich nahe dem Fluidaustritt aus dem Hüllkörper 22 ferner ein Temperaturfühler 30, dessen Ausgangssignal zu einem in Fig. 1A nicht dargestellten elektrischen Regelkreis gelangt, in dem beispielsweise eine vorgegebene Temperatur von ungefähr 220°C ± 15K im Fluid über die Heizeinrichtung 28 eingestellt wird. Durch eine derartige

Regelung kann die Außenwandung des Entladungsgefäßes 2 in einem engen Temperaturbereich von ungefähr ± 25K temperiert werden.

Die Heizeinrichtung 28, die Pumpe 26 und der Temperaturfühler 30 befinden sich in Fig. 1 im einem Sockel der Niederdrucklampe 1 an einem Endabschnitt 4 benachbart zu der Elektrodenwendel 8 und ermöglichen, dass das Entladungsgefäß durch das Fluid ständig umströmt wird, damit eine gewünschte Temperatur am Entladungsgefäß vorliegt. Zusätzlich kann im Sockel der Niederdrucklampe 1 ein Wärmetauscher vorgesehen sein, durch den Wärme von den Elektrodenwendeln 12, 14 bzw. den Stromzuführungsdrähten 16a, 16b im Fluid 24 nutzbar ist.

Für die Heizeinrichtung 28, unter anderem auch zur Strahlungsheizung, kann ein gewendelt ausgeführter dünner Heizdraht oder eine auf das Entladungsgefäß aufgebrachte Widerstandsschicht entlang der gesamten Ausdehnung des Entladungsgefäßes genutzt werden. Dieser Heizdraht bzw. diese Widerstandsschicht kann sich mit dem verwendeten Fluid in direktem Kontakt befinde, so dass eine gleichmäßige und energieeffiziente Erwärmung des Fluids 24 erhalten werden kann.

Auf der Innenfläche des Hüllkörpers 22 befindet sich eine Leuchtstoffbeschichtung 32, die die auf Grund der Gasentladung emittierte Strahlung aus der ionisierbaren Füllung in sichtbares Licht umwandelt. Dabei liegt die aus der Entladung emittierte Strahlung im Anregungsbereich des Leuchtstoffs der Leuchtstoffbeschichtung.

Das Entladungsgefäß 2 und den Hüllkörper 22 umgibt eine Vakuummantelung 34, die durch einen Außenkörper 36 begrenzt wird. Auf die Innenwand des Außenkörpers 36 ist eine Infrarot-Reflektionsschicht aufgebracht, durch die die im Entladungsgefäß erzeugte und durch den Hüllkörper 22 hindurchtretende Infrarotstrahlung wieder zum Entladungsgefäß 2 reflektiert wird.

Zum Anlauf der Entladungslampe wird das Fluid 24 einer Schnellheizung mit einem erhöhten, durch die Pumpe 26 erzeugt Volumenstrom unterzogen, so dass die Aufheizzeit auf die Optimaltemperatur gering ist.

Vor der Zündung der Entladungslampe werden die Elektrodenwendel 12, 14, beispielsweise durch Stromvorheizung, auf eine Temperatur ungefähr von 850 bis 900°C vorgeheizt.

Während des Betriebes der Entladungslampe ist es wünschenswert, den kältesten Punkt des Entladungsgefäßes gemäß den optimalen Dampfdruck-Bedingungen für die ionisierbare Füllung einzustellen. Dabei können die Abschnitte des Entladungsgefäßes, entlang welchen die strahlungsanregende Entladung auftritt, um bis zu 50-75K höher temperiert sein als der temperaturgeregelte kälteste Punkt. Im Ergebnis kann eine genaue Temperaturregelung für das Fluid 24 im Hüllkörper 22 auf eine Temperaturregelung im Wesentlichen im Bereich des Cold-spots des Entladungsgefäßes reduziert werden. Die übrigen Bereiche der Wandung des Entladungsgefäßes weisen somit eine um 25-75K erhöhte Temperatur auf.

Bei einem Dimm-Vorgang der Entladungslampe kann über eine Temperierung des Fluids 24 aktiv die optimale Cold-spot-

Temperatur der Entladungslampe eingestellt werden, so dass auch bei deutlich verringerter Entladungsleistung eine optimale Strahlungsausbeute aus der Entladung erzielt werden kann.

Bei einer Abwandlung des ersten Ausführungsbeispiels ist keine Leuchtstoffbeschichtung 32 am Hüllkörper 22 vorgesehen, sondern in dem im Hüllkörper 22 umgeführten Fluid sind Leuchtstoffteilchen, beispielsweise in Form einer Festkörper-Pulvermischung, vorgesehen, die sich aufgrund der Fluidströmung um das Entladungsgefäß gleichmäßig verteilen und die die Funktion der Leuchtstoffbeschichtung 32 haben, d.h. aufgrund der im Entladungsgefäß erfolgten Entladung zum Leuchten im sichtbaren Bereich angeregt werden.

Das vorstehend beschriebene erste Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine Niederdruckentladungslampe mit Elektrodenwendel zur Zündung und zur Energieeinkopplung. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt, sondern es können beliebige elektrische oder elektromagnetische Anregungsmethoden zur Zündung und Energieeinkopplung in ein beliebiges Entladungsgefäß zum Einsatz gelangen. Dieses wird nachfolgend beispielhaft unter Bezugnahme auf das zweite und dritte Ausführungsbeispiel beschrieben.

Fig. 2 zeigt eine elektrodenlose Niederdruckentladungslampe 100 entsprechend dem zweiten Ausführungsbeispiel mit einem zylinderartig ausgebildeten Entladungsgefäß 102, in das eine Innenausnehmung 104 für eine längliche Spule 106 eingebracht ist. Diese Spule 106 weist eine Primärwicklung 108 auf. Die Primärwicklung 108

ist an ihren Enden mit einer hochfrequenten Versorgung verbunden, so dass um die Primärwicklung herum ein hochfrequentes Magnetfeld erzeugt wird, mit dem in einem toroidalen Bereich 110 des Innenraums 120 des Entladungsgefäßes 102 die Entladung aufrechterhalten wird.

Die Art der ionisierbaren Füllung und der Hüllkörper 122 mit einem Fluid 124, das durch eine Pumpe 126 das Entladungsgefäß 102 umströmt, der Temperaturfühler 130 als Sensor für die Temperaturregelung, die Leuchtstoffbeschichtung 132 am Hüllkörper 122, die Vakuummantelung 134 und der Außenkörper 136 mit Infrarotbeschichtung 138 entsprechen den vergleichbaren Elementen des ersten Ausführungsbeispiels, so dass in Bezug auf die Funktionsweise auf das erste Ausführungsbeispiel verwiesen wird.

Bei der in Fig. 3 gezeigten Niederdruckentladungslampe 200 entsprechend dem dritten Ausführungsbeispiel ist das Entladungsgefäß 202 kugelförmig ausgebildet. Die ionisierbare Füllung ist im Innenraum 220 vorgesehen und das Entladungsgefäß 202 ist von einem durch einen Hüllkörper 222 aufgenommen Fluid 224 umgeben.

Auf den Hüllkörper 222 ist eine Leiterbahn 206 schneckenförmig aufgebracht, an die über zwei Stromzuführungsdrähte 216a, 216b eine hochfrequente Spannung anlegbar ist, wodurch ein hochfrequentes Magnetfeld im Entladungsgefäß 202 erzeugbar ist. Dieses Magnetfeld hält im Bereich 210 im Innenraum 220 des Entladungsgefäßes 202 eine Entladung aufrecht.

Benachbart zur Leiterbahn 206 ist am Hüllkörper 222 ein Ansatzstück 208 mit zwei Fluidzuleitungen 208a, 208b vorgesehen, die erkaltetes Fluid von der Außenwand des Entladungsgefäßes weg und erwärmtes Fluid zur Außenwand des Entladungsgefäßes hin leiten. Zwischen den Fluidzuleitungen 208a, 208b befindet sich ein Temperatureinstellabschnitt 204, in dem die Pumpe 226, die Heizeinrichtung 228 und der Temperaturfühler 230 vorgesehen sind. Durch das Ansatzstück 208 wird ermöglicht, dass Fluid 224 von der Außenwand des Entladungsgefäßes 202 wegströmt und auf eine vorbestimmte Temperatur gebracht wird, bevor dieses wieder zur Außenwand des Entladungsgefäßes strömt. Die Leuchtstoffbeschichtung 232 am Hüllkörper 222, die Vakuummantelung 234, der Außenkörper 236 und die Infrarotbeschichtung 238 sind beim dritten Ausführungsbeispiel kugelförmig ausgebildet, entsprechen aber in der Funktion den vergleichbaren Elementen des ersten Ausführungsbeispiels, so dass auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet wird.

Die Leistungseinkopplung in die Entladung beträgt typischerweise 2-50W in das gegebene Volumen, während die elektromagnetische Energieeinkopplung durch ein elektrisches Wechselfeld im Bereich von ca. 50Hz- 3 GHz erfolgt.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die Form von Entladungsgefäß, Hüllkörper und Außenkörper des ersten bis dritten Ausführungsbeispiels beschränkt, sondern es können beliebige Formen und Abmessungen dieser Entladungsgefäße/Körper vorliegen, sofern eine quecksilberfreie Niederdruckentladungslampe mit

einstellbarer Oberflächentemperatur des Entladungsgefäßes umsetzbar ist.

Die Erfindung betrifft somit eine quecksilberfreie Niederdruckentladungslampe mit einem Entladungsgefäß, in dem eine ionisierbare Füllung vorliegt. Die Oberflächentemperatur des Entladungsgefäßes und damit die Temperatur der ionisierbaren Füllung ist zumindest abschnittsweise einstellbar, so dass ein emittierender Stoff die für die Leuchtstoffanregung erforderliche Strahlung erzeugen kann. Die Fluidtemperierung erfolgt bevorzugt über einen Temperaturregelkreis unter Verwendung eines Temperatursensors, einer Pumpe und eine Heizeinrichtung.

Ansprüche

1. Quecksilberfreie Niederdruckentladungslampe (1, 100, 200) mit einem Entladungsgefäß (2), in dem eine ionisierbare Füllung vorliegt, die aufweist a) ein Edelgas oder ein Gemisch mehrerer Edelgase mit einem Druck zwischen 0,1 und 100 hPa und b) einen emittierenden Stoff zum Erzeugen der für die Leuchtstoffanregung erforderlichen Strahlung, und mit einem Fluid (24), mit dem die Oberflächentemperatur des Entladungsgefäßes (2) zumindest abschnittsweise einstellbar ist.

2. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, wobei der emittierende Stoff zumindest ein Metallhalogenid, ein Metall und/oder eine metallorganische Verbindung der Metalle Fe, Co, Ni, Cu, Al, Ga, In, Ti, Ge, Sn, Se, Te, Cr aufweist.

3. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1 oder 2, wobei mit dem Fluid die Oberflächentemperatur an der kältesten Stelle des Entladungsgefäßes (2) einstellbar ist und wobei das Fluid hochtemperaturfest ist.

4. Niederdruckentladungslampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Temperatureinstelleinrichtung, über die die Temperatur des Fluids im Bereich von 150 bis 350 °C auf ±25k genau einstellbar ist.

5. Niederdruckentladungslampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Fluid (24) transparent oder transluzent ist und vorzugsweise ein Silikonöl aufweist.

6. Niederdruckentladungslampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich das Fluid (24) in einem das Entladungsgefäß (2) zumindest abschnittweise umgebenden Hüllkörper (22) befindet.

7. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 6, wobei eine Leuchtstoffschicht vorgesehen ist, die zumindest abschnittweise auf den Innenumfang des Entladungsgefäßes (2) oder des Hüllkörpers (22) aufgebracht ist.

8. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 6, wobei das Fluid (24) eine Leuchtstoffbeimischung aufweist, durch die im Entladungsgefäß entstandene Strahlung in sichtbare Strahlung umwandelbar ist.

9. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 7 oder 8, mit einer Vakuumummantelung (34), die den Hüllkörper (22) zumindest abschnittsweise umgibt.

10. Niederdruckentladungslampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Entladungsgefäß (2) stab-, ring- oder U-förmig ausgebildet ist.

11. Niederdruckentladungslampe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, die elektrodenlos ausgeführt ist,

wobei das Entladungsgefäß (102) in einer solchen Weise ausgestaltet ist, dass sich ein toroidales Gasentladungsvolumen ergibt und die Entladung über induktive Einkopplung ausgelöst wird.

12. Niederdruckentladungslampe (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, die elektrodenlos ausgeführt ist, wobei das Entladungsgefäß (202) im Wesentlichen kugelförmig ausgebildet ist und die Entladung über induktive Einkopplung ausgelöst wird.

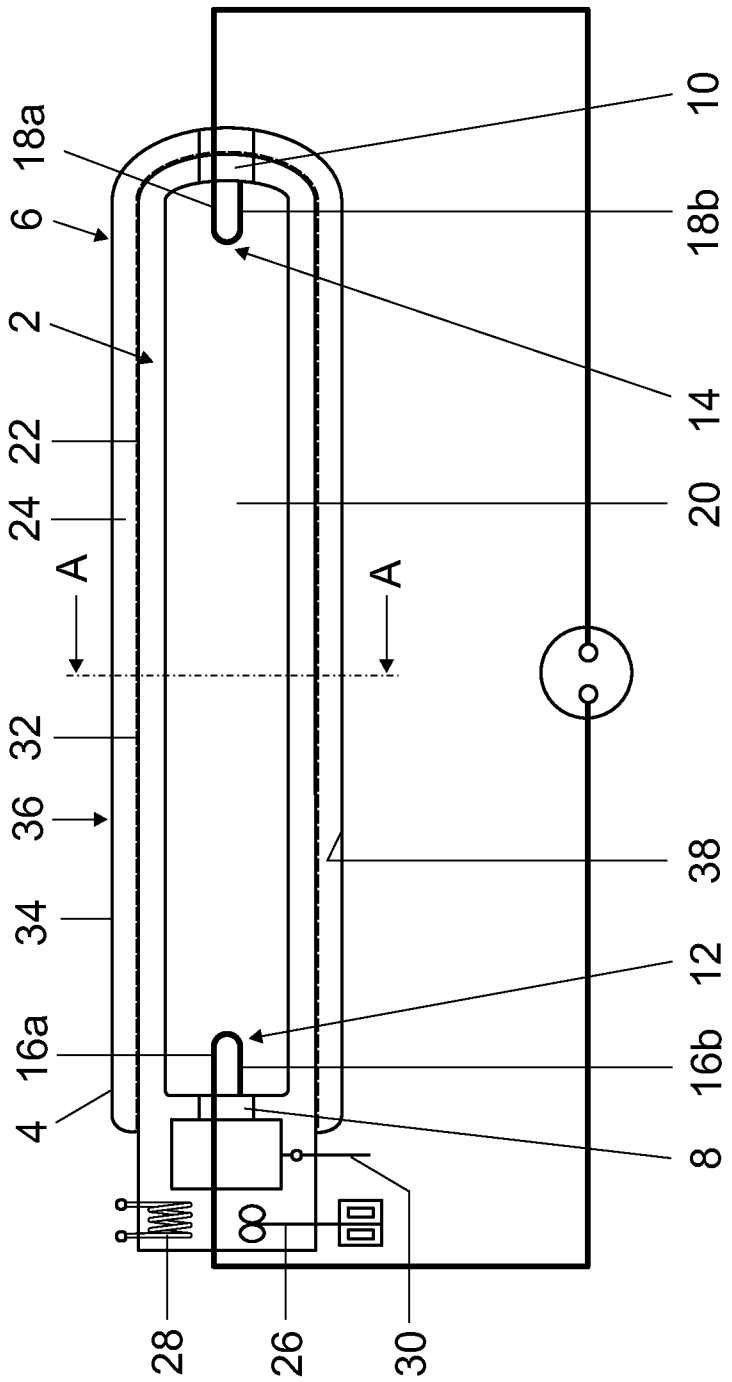

18a
6
2
22
24
A
A
32
36
34
16a
4
10
18b
14
20
38
12
16b
8
28
26
30

FIG 1A

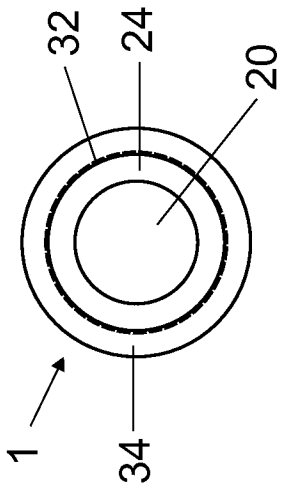

32
24
20
1
34

FIG 1B

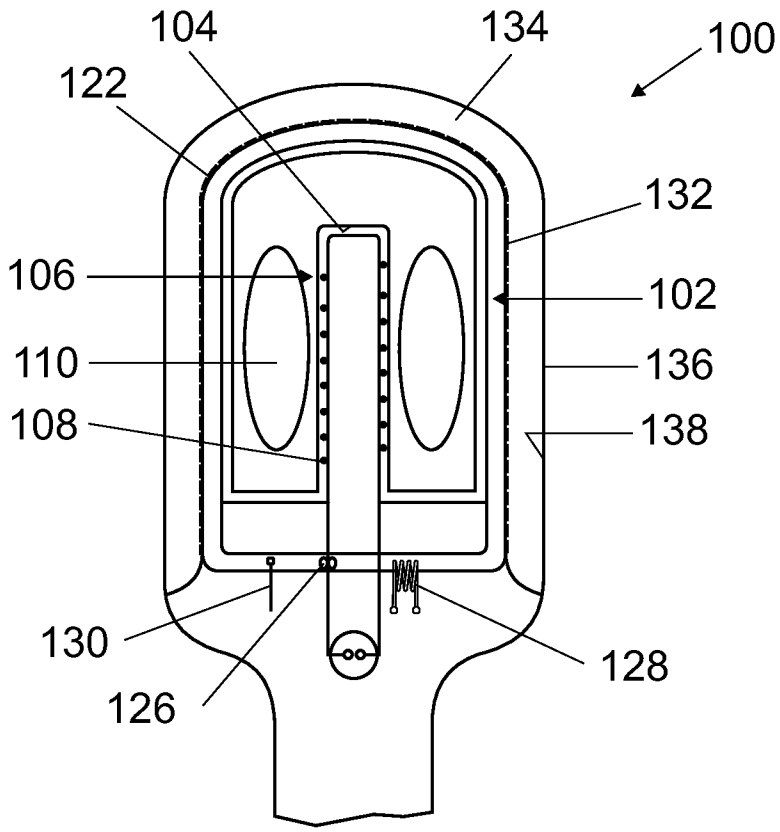


FIG 2

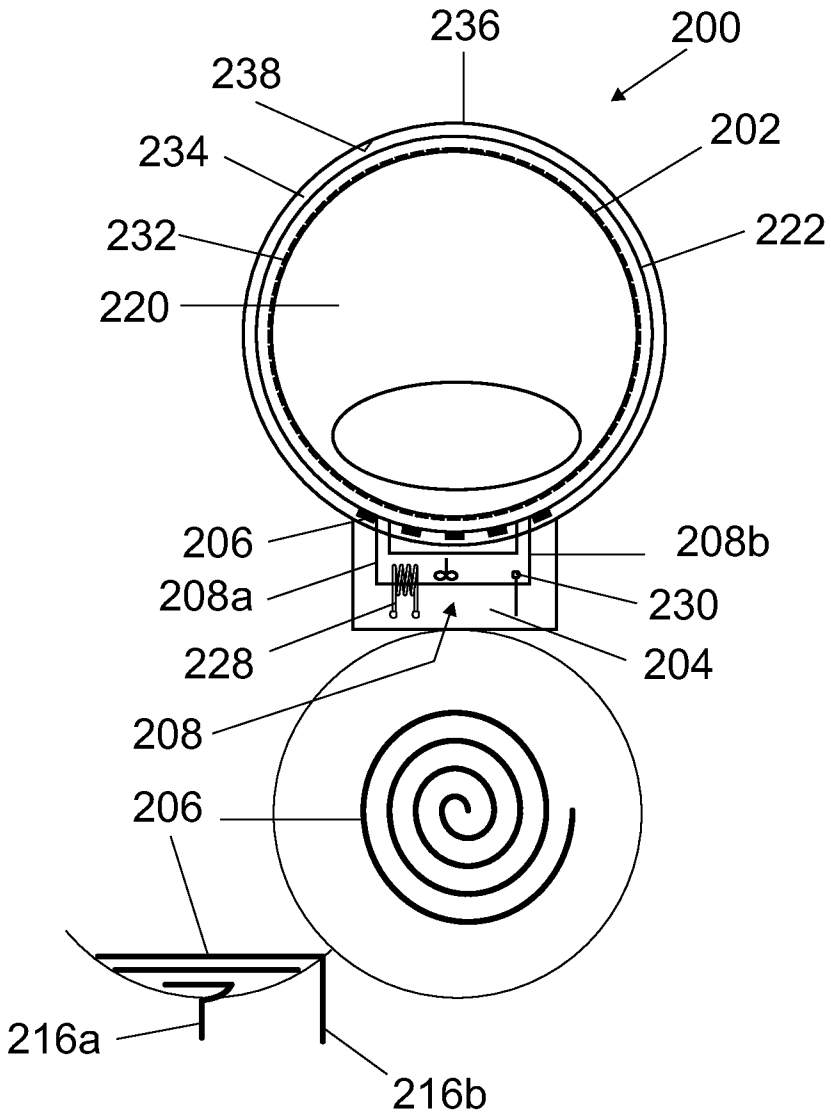

236
200
238
202
234
232
222
220
206
208b
208a
230
228
204
208
206
216a
216b

FIG 3