

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



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

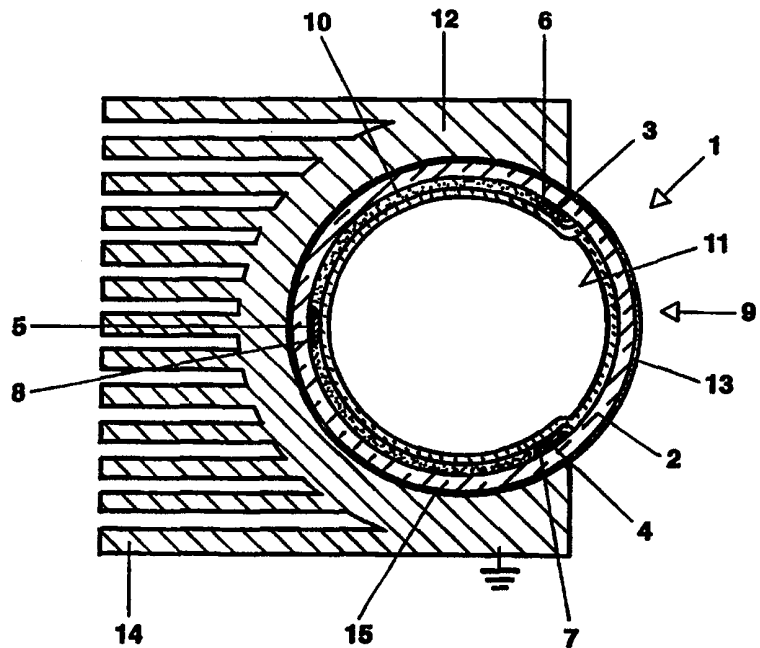
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01J 61/04, 65/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/48134</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. September 1999 (23.09.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/00543</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 2. März 1999 (02.03.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 11 520.2 17. März 1998 (17.03.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH [DE/DE]; Hellabrunner Strasse 1, D-81543 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VOLLKOMMER, Frank [DE/DE]; Neuriederstrasse 18, D-82131 Buchendorf (DE). HITZSCHKE, Lothar [DE/DE]; Theodor-Alt-Strasse 6, D-81737 München (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, HU, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: DISCHARGE LAMP WITH DIELECTRICALLY IMPEDED ELECTRODES

(54) Bezeichnung: ENTLADUNGSLAMPE MIT DIELEKTRISCH BEHINDERTEN ELEKTRODEN

(57) Abstract

The invention relates to a discharge lamp (1) comprising an electrically conductive shielding (12, 13) which at least partly encloses the discharge chamber (2). The electrodes (3-5) are separated from the inside of the discharge chamber (2) by a dielectric barrier (6-8). In addition, the shielding (12, 13) is galvanically separated from the electrodes (3-5) by a dielectric (2). To prevent to a large extent the capacitive coupling of the electrical energy, which during operation of the lamp is fed to the lamp electrodes (3-5), to the electrically conductive shielding (12, 13), the thickness d_D and dielectric constant ϵ_D of the dielectric (2) and the thickness d_B and dielectric constant ϵ_B of the barrier (6-8) which separates the electrodes (3-5) from the filling gas, are adjusted to each other in such a way that the relation: $d_D/\epsilon_D \geq 1,5 \cdot d_B/\epsilon_B$ is met.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Entladungslampe (1) mit einer elektrisch leitenden Abschirmung (12, 13), welche das Entladungsgefäß (2) zumindest teilweise umgibt. Die Elektroden (3-5) sind durch eine dielektrische Barriere (6-8) vom Innern des Entladungsgefäßes (2) getrennt. Außerdem ist die Abschirmung (12, 13) durch ein Dielektrikum (2) von den Elektroden (3-5) galvanisch getrennt. Um weitgehend zu verhindern, daß die im Betrieb den Lampenelektroden (3-5) zugeführte elektrische Leistung kapazitiv an die elektrisch leitende Abschirmung (12, 13) ankoppelt, sind die Dicke d_D und die Dielektrizitätszahl ϵ_D des Dielektrikums (2) sowie die Dicke d_B und die Dielektrizitätszahl ϵ_B der Barriere (6-8), welche die Elektroden (3-5) von der Gasfüllung trennt, gezielt so aufeinander abgestimmt, daß die Beziehung: $d_D/\epsilon_D \geq 1,5 \cdot d_B/\epsilon_B$ erfüllt ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Entladungslampe mit dielektrisch behinderten Elektroden

Technisches Gebiet

Die Erfindung geht aus von einer Entladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Diese Entladungslampe weist ein eine Gasfüllung einschließendes Entladungsgefäß auf, wobei zumindest Teile des Entladungsgefäßes für Strahlung eines gewünschten Spektralbereiches, insbesondere Licht, d.h. sichtbare elektromagnetische Strahlung, oder auch Ultraviolett(UV)- sowie Vakuumultraviolett(VUV)-Strahlung transparent sind. Eine Anzahl Elektroden erzeugt bei geeigneter elektrischer Versorgung eine Entladung in der Gasfüllung. Die Entladung erzeugt entweder direkt die gewünschte Strahlung oder die durch die Entladung emittierte Strahlung wird mit Hilfe eines Leuchtstoffes in die gewünschte Strahlung konvertiert.

Es handelt sich dabei insbesondere um eine Entladungslampe, die für den Betrieb mittels dielektrisch behinderter Entladung geeignet ist. Zu diesem Zweck sind entweder die Elektroden einer Polarität oder alle Elektroden, d.h. beiderlei Polarität, mittels einer dielektrischen Schicht von der Gasfüllung bzw. im Betrieb von der Entladung getrennt (einseitig bzw. zweiseitig dielektrisch behinderte Entladung, siehe z.B. WO 94/23442 bzw. EP 0 363 832). Für diese dielektrischen Schicht ist auch die Bezeichnung „dielektrische Barriere“ und für derartig erzeugte Entladungen auch der Begriff „Barrierenentladung“ gebräuchlich.

Ferner ist noch klarzustellen, daß die dielektrische Barriere keine speziell zu diesem Zweck auf eine Elektrode aufgebrachte Schicht sein muß, sondern beispielsweise auch durch eine Entladungsgefäßwand gebildet sein kann, wenn Elektroden auf der Außenseite einer solchen Wand oder innerhalb der
5 Wand angeordnet sind.

Darstellung der Erfindung

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Entladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit reduzierter elektromagnetischer Störstrahlung (EMI) bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird bei einer Lampe mit den Merkmalen des Oberbegriffs
10 des Anspruchs 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung schlägt vor, daß die Entladungslampe eine elektrisch leitende Abschirmung umfaßt, welche das Entladungsgefäß zumindest teilweise umgibt. Außerdem ist die Abschirmung durch ein Dielektrikum von mindestens
15 einer Elektrode, je nach den elektrischen Potentialverhältnissen gegebenenfalls auch von allen Elektroden, galvanisch getrennt. Um weitgehend zu verhindern, daß die im Betrieb den Lampenelektroden zugeführte elektrische Leistung kapazitiv an die elektrisch leitende Abschirmung ankoppelt, sind
20 die Dicke d_D und die Dielektrizitätszahl ϵ_D des Dielektrikums sowie die Dicke d_B und die Dielektrizitätszahl ϵ_B der Barriere, welche die Elektroden von der Gasfüllung trennt, gezielt so aufeinander abgestimmt, daß folgende Beziehungen erfüllt sind:

$$\frac{d_D}{\epsilon_D} \geq F \cdot \frac{d_B}{\epsilon_B} \text{ und } F \geq 1,5, \text{ bevorzugt } F \geq 2,0, \text{ besonders bevorzugt } F \geq 2,5.$$

Unterhalb der unteren Grenze, d.h. wenn der Faktor F ungefähr 1,5 beträgt, koppelt die elektrische Leistung bereits in unakzeptabler Stärke an die Abschirmung an. Ein zuverlässiger Betrieb der dielektrisch behinderten Entladung innerhalb des Entladungsgefäßes der Lampe ist dann nicht mehr unter
5 allen Betriebsbedingungen sicher gewährleistet.

Prinzipiell nimmt die kapazitive Entkopplung der Abschirmung von der dielektrisch behinderten Entladung mit zunehmendem Faktor F ebenfalls zu. Insofern werden an sich relativ hohe Faktoren F angestrebt. Für den Fall, daß die Dielektrizitätszahlen des Dielektrikums und der Barriere ungefähr gleich
10 sind bedeuten hohe Faktoren F ein großes Verhältnis zwischen den Dicken des Dielektrikums bzw. der Barriere. Mit anderen Worten muß in diesem Fall die Dicke des Dielektrikums entsprechend größer als die Dicke der Barriere sein. Allerdings sind der Dicke des Dielektrikums aus Kosten- und konstruktiven Gründen Grenzen gesetzt. Folglich bleibt nur die Möglichkeit, die
15 Dicke der Barriere zu verkleinern, was aber wiederum hohe Ansprüche an die Präzision der Barriere stellt, um die Gleichmäßigkeit der dielektrisch behinderten Entladung nicht negativ zu beeinflussen. Im konkreten Einzelfall ist hier gegebenenfalls ein geeigneter Kompromiß einzugehen.

Ist die Dielektrizitätszahl ϵ_B der Barriere allerdings größer oder gar deutlich
20 größer als die Dielektrizitätszahl ϵ_D des Dielektrikums, sind durchaus auch entsprechend hohe Faktoren F realisierbar.

Unter den vorgenannten Prämissen sind zahlreiche konkrete Ausgestaltungen denkbar.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist das Dielektrikum, welches
25 die Abschirmung von den Elektroden trennt, durch die Wand des Entladungsgefäßes selbst gebildet. Dazu sind zumindest die Elektroden mit von der Abschirmung verschiedenem elektrischen Potential gezielt auf der In-

nenwand des Entladungsgefäßes angeordnet. Dieses Vorgehen hat unter anderem den Vorteil, daß sich die oben genannte Beziehungen gut erfüllen läßt, solange ϵ_B nicht zu klein gegenüber ϵ_D gewählt wird, da die Wand des Entladungsgefäßes aus mechanischen Gründen in der Regel dicker als die Barriere
5 der Elektroden ist.

Andererseits kann das Dielektrikum zwischen Abschirmung und Elektroden auch aus zwei oder mehr Schichten mit unterschiedlichen Dielektrizitätszahlen aufgebaut sein. Dies kann unter Umständen insbesondere im Bereich der Elektroden sinnvoll sein, um auch bei relativ dünner Entladungsgefäßwand die oben genannten Bedingungen dort sicher erfüllen zu können.
10 Auch die Barriere kann im Prinzip aus mehreren Schichten mit unterschiedlichen Dielektrizitätszahlen aufgebaut sein.

Bei der Verwendung von mehreren Schichten ist allerdings zu berücksichtigen, daß in der oben genannten Ungleichung die beiden Quotienten durch
15 die Summen $\sum_i \frac{d_{Di}}{\epsilon_{Di}}$ bzw. $\sum_i \frac{d_{Bi}}{\epsilon_{Bi}}$ zu ersetzen sind, wobei d_{Di} , ϵ_{Di} , d_{Bi} , ϵ_{Bi} die Dicken bzw. Dielektrizitätszahlen der jeweiligen Schicht i bezeichnen. Der Index i nimmt bei einem Einschicht-System den Wert 1 an, bei einem Zweischicht-System die Werte 1 und 2 und entsprechend die Werte 1, 2, ... n für ein n -Schicht-System.

20 Ebenso ist es möglich, zumindest die Elektroden mit von der Abschirmung verschiedenem elektrischen Potential innerhalb der Wand des Entladungsgefäßes anzuordnen. In diesem Falle erfolgt die Anordnung der Elektroden so, daß die dem Innern des Entladungsgefäßes zugewandte Schicht der Gefäßwand dünner ist, als die der Abschirmung zugewandte Schicht.

Die Abschirmung ist beispielsweise als metallischer Mantel mit einer Öffnung ausgebildet. Die Öffnung definiert die effektive Abstrahlfläche der Lampe.

In einer besonders vorteilhaften Variante ist zusätzlich zumindest ein Teil
5 des Mantels zu Kühlrippen weitergebildet. Dadurch übernimmt der Mantel eine Doppelfunktion, nämlich zum einen die Abschirmwirkung und zum anderen die Abführung der durch die Entladung und/oder gegebenenfalls die Elektronik zum Betreiben der Lampe erzeugten Verlustwärme. Da die Lampe zweckmäßigerweise in besonders engem Kontakt mit dem Mantel
10 steht, ist außerdem eine gute Homogenisierung der Temperaturverteilung längs der Kontaktzone zwischen Lampe und Mantel gewährleistet.

Die Abschirmwirkung kann noch weiter verbessert werden, wenn zumindest der der Mantelöffnung zugewandte Teil der Außenwandung des Entladungsgefäßes von einer elektrisch leitfähigen, transparenten Schicht, z.B. aus
15 Indium-Zinn-Oxid (ITO), bedeckt ist. Zudem sind Mantel und transparente Schicht miteinander elektrisch kontaktiert.

Ferner kann der Mantel auch gänzlich durch die elektrisch leitfähige, transparente Schicht realisiert sein. Allerdings muß bei dieser Variante dann auf die Kühlwirkung des Mantels verzichtet werden.

20 Die Abschirmung kann sich auf schiebendem elektrischen Potential befinden, ist aber vorteilhaft mit einem auf Masse, z.B. Erde, liegenden Potential verbunden, um eine eventuelle elektromagnetische Abstrahlung der Abschirmung selbst zu verhindern.

Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher
25 erläutert werden.

Es zeigt die Figur einen Querschnitt einer stabförmigen Apertur-Leuchtstofflampe mit Abschirmung in schematischer Darstellung.

Es handelt sich um eine Apertur-Leuchtstofflampe 1 für OA(Office Automation)-Anwendungen. Die Lampe 1 besteht im wesentlichen aus einem röhrenförmigen Entladungsgefäß 2 mit kreisförmigem Querschnitt, das von einer Abschirmung umgeben ist, sowie drei streifenförmigen Elektrode 3-5, die auf der Innenwandung des Entladungsgefäßes 2 parallel zur Rohrlängsachse aufgebracht sind. Jede der Innenwandungselektroden 3-5 ist mit einer dielektrischen Schicht 6-8 bedeckt. Ferner ist die Innenwandung des Entladungsgefäßes 2 mit Ausnahme einer rechteckigen Apertur 9 mit einer Reflexionsdoppelschicht 10 aus Al_2O_3 und TiO_2 versehen. Auf der Reflexionsdoppelschicht 10 sowie auch auf der Gefäßinnenwandung im Bereich der Apertur 9 ist eine Leuchtstoffschicht 11 aufgebracht. Die Reflexionsdoppelschicht 10 reflektiert das von der Leuchtstoffschicht 11 erzeugte Licht. Auf diese Weise wird die Leuchtdichte der Apertur 9 erhöht.

Der Außendurchmesser des rohrförmigen Entladungsgefäßes 2 beträgt ca. 9 mm. Innerhalb des Entladungsgefäßes 2 befindet sich Xenon mit einem Fülldruck von 160 Torr.

Die Elektroden 3-5 sind durch ein erstes Ende des Entladungsgefäßes 2 hindurch gasdicht nach außen geführt und gehen dort jeweils in eine äußere Stromzuführung (nicht dargestellt) über. An seinem anderen Ende ist das Entladungsgefäß 2 mit einer aus dem Gefäß geformten Kuppel (nicht dargestellt) ebenfalls gasdicht verschlossen.

Eine erste 5 der drei Elektroden 3-5 ist für eine erste Polarität einer Versorgungsspannung vorgesehen, während die beiden anderen Elektroden 4, 5 für die zweite Polarität vorgesehen sind. Die erste Elektrode 5 ist diametral zur Apertur 9 und die beiden anderen Elektroden 4, 5 sind in unmittelbarer Nä-

he zu beiden Längsseiten der Apertur 9 angeordnet. Die Breite und die Länge der Apertur 5 betragen ca. 6,5 mm bzw. 255 mm.

Die Barriere besteht aus Glaslot mit einer Dielektrizitätszahl von ca. 8 und einer Dicke von ca. 250 μm . Daraus resultiert ein Quotient aus Barriерendicke zu Dielektrizitätszahl von ca. 0,031 mm.

Das Entladungsgefäß 2 besteht aus alkaliarmem Natron-Kalk-Glas (Schott #8350) mit einer Dielektrizitätszahl von ca. 7 und einer Wandstärke von ca. 0,6 mm. Daraus resultiert ein Quotient aus Wandstärke zu Dielektrizitätszahl von ca. 0,086 mm. Dieser Quotient ist ca. 2,77 mal größer als der entsprechende Quotient für die Barriere. Folglich ist hier die in der allgemeinen Beschreibung geforderte Beziehung erfüllt.

Die Abschirmung der Lampe 1 besteht aus einem massiven im wesentlichen quaderförmigen, metallischen Mantel 12 und einer transparenten Schicht 13. Der Mantel 12 weist eine Öffnung entsprechend der Lampenapertur 9 auf derart, daß nur noch die Apertur 9 der Lampe von außen sichtbar ist. Die transparente Schicht 13 besteht aus Indium-Zinn-Oxid (ITO) und bedeckt die Außenwandung des Entladungsgefäßes 2 nur im Bereich der Apertur 9. Die transparente Schicht 13 ist mit dem Mantel 12 entlang seiner Öffnung elektrisch kontaktiert und komplettiert deshalb die abschirmende Wirkung des Mantels 12 gegenüber EMI. Der Mantel 12 weist auf seiner der Öffnung entgegengesetzten Seite eine Anzahl von Kühlrippen 14 auf. Eine Wärmeleitpaste 15 verbessert die Wärmeübertragung zwischen Entladungsgefäß 2 und Mantel 12.

Bei der Leuchtstoffschicht 11 handelt es sich um einen Dreibandleuchtstoff. Er besteht aus einer Mischung der Blaukomponente $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$, der Grünkomponente $\text{LaPO}_4:\text{Ce,Tb}$ und der Rotkomponente $(\text{Y,Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}$.

Die resultierenden Farbkoordinaten betragen $x = 0,395$ und $y = 0,383$, d.h. die von der Entladung erzeugte UV-Strahlung wird in weißes Licht konvertiert.

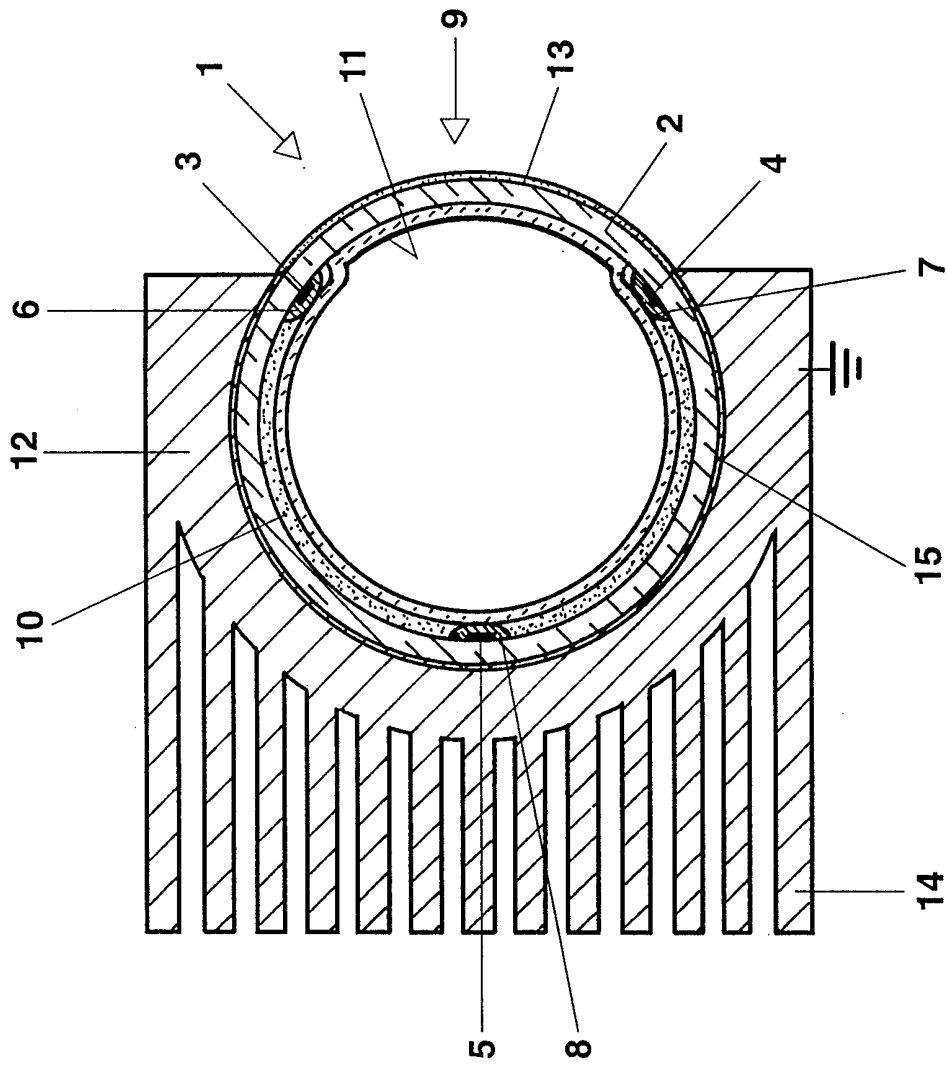
Patentansprüche

1. Entladungslampe (1)

- mit einem zumindest teilweise transparenten und mit einer Gasfüllung gefüllten Entladungsgefäß (2),
 - einer Anzahl Elektroden (3-5), die auf oder in Wandungen des Entladungsgefäßes (2) angeordnet sind,
 - und mindestens einer dielektrischen Barriere (6-8) aus einer oder mehreren Schichten mit
 - den Dicken d_{Bi} und mit
 - den Dielektrizitätszahlen ϵ_{Bi}
- zwischen zumindest einer Elektrode (3-5) und der Gasfüllung, geeignet für eine dielektrisch behinderte Entladung in dem Entladungsgefäß (2) zwischen Elektroden unterschiedlicher Polarität,
- gekennzeichnet durch
- eine elektrisch leitende Abschirmung (12, 13), welche das Entladungsgefäß (2) zumindest teilweise umgibt,
 - mindestens einem Dielektrikum (2) aus einer oder mehreren Schichten mit
 - den Dicken d_{Di} und mit
 - den Dielektrizitätszahlen ϵ_{Di} ,
- welches mindestens eine Dielektrikum (2) die Abschirmung (12, 13) von zumindest einer Elektrode (3-5) galvanisch trennt,
- und die Beziehung

$$\sum_i \frac{d_{Di}}{\epsilon_{Di}} \geq 1,5 \cdot \sum_i \frac{d_{Bi}}{\epsilon_{Bi}} .$$

2. Entladungslampe nach Anspruch 1, wobei die Abschirmung (12) mit einem auf Masse, z.B. Erde, liegenden Potential verbunden ist.
3. Entladungslampe nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Abschirmung eine transparente Schicht (13) umfaßt, welche zumindest auf einem Teilbereich (9) der Außenwandung des Entladungsgefäßes (2) angeordnet ist.
5
4. Entladungslampe nach Anspruch 3, wobei die transparente Schicht (13) aus Indium-Zinn-Oxid (ITO) besteht.
5. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Elektroden (3-5) auf der Innenwand des Entladungsgefäßes (2) angeordnet sind und wobei das Dielektrikum, welches die Abschirmung (12, 13) von den Elektroden (3-5) trennt, durch die Wand des Entladungsgefäßes (2) gebildet ist.
10
6. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei zumindest ein Teil der Abschirmung (12) zu Kühlrippen (14) weitergebildet ist.
15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 99/00543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H01J61/04 H01J65/04		
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) IPC 6 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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category ^o	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 593 311 A (FLOWIL INT LIGHTING) 20 April 1994 see abstract see column 2, line 36 - line 41 see column 6, line 41 - line 43 ---	1
A	EP 0 363 832 A (ASEA BROWN BOVERI) 18 April 1990 cited in the application see abstract see page 4, line 20 -----	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
^o Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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.	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center;">2 July 1999</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">13/07/1999</p>	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center;">Martín Vicente, M</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/00543

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0593311	A	20-04-1994	US 5325024	28-06-1994
			CA 2108435	17-04-1994
			DE 69317500	23-04-1998
			DE 69317500	19-11-1998
EP 0363832	A	18-04-1990	CH 676168	14-12-1990
			JP 2158049	18-06-1990
			JP 2812736	22-10-1998
			US 5006758	09-04-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00543

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 H01J61/04 H01J65/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 593 311 A (FLOWIL INT LIGHTING) 20. April 1994 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 36 - Zeile 41 siehe Spalte 6, Zeile 41 - Zeile 43	1
A	EP 0 363 832 A (ASEA BROWN BOVERI) 18. April 1990 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung siehe Seite 4, Zeile 20	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^o 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

2. Juli 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Martín Vicente, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00543

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0593311 A	20-04-1994	US 5325024 A	28-06-1994
		CA 2108435 A	17-04-1994
		DE 69317500 D	23-04-1998
		DE 69317500 T	19-11-1998

EP 0363832 A	18-04-1990	CH 676168 A	14-12-1990
		JP 2158049 A	18-06-1990
		JP 2812736 B	22-10-1998
		US 5006758 A	09-04-1991
