

(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
28. Juni 2012 (28.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/084015 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01J 61/36 (2006.01) *H01J 9/40* (2006.01)
H01J 65/00 (2006.01)

STOCKWALD, Klaus [DE/DE]; Kerschensteinerstr. 38,
82110 Germering (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/070356

(74) **Gemeinsamer Vertreter: OSRAM AG**; Intellectual
Property IP, Postfach 22 13 17, 80503 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Dezember 2010 (21.12.2010)

(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.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

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

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **BRAUN, Paul**
[DE/DE]; Ratiborerstr. 14, 86405 Meitingen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ELECTRODELESS HIGH-PRESSURE DISCHARGE LAMP AND METHOD FOR PRODUCTION SAME

(54) **Bezeichnung** : ELEKTRODENLOSE HOCHDRUCKENTLADUNGSLAMPE UND VERFAHREN ZU IHRER
HERSTELLUNG

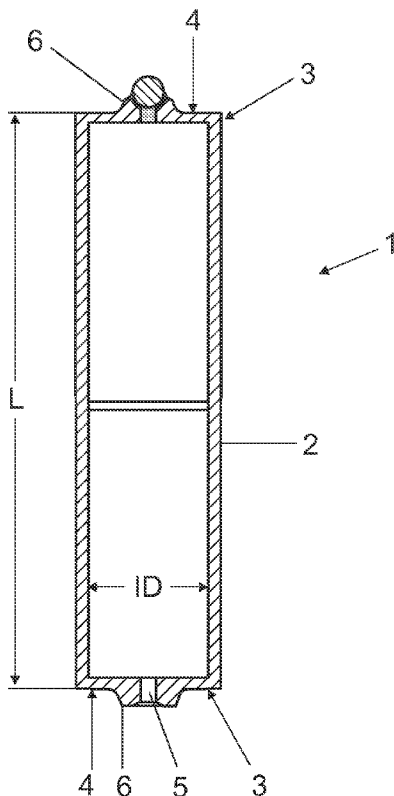


FIG 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a high-pressure discharge lamp which uses ceramic material such as Al₂O₃ as an electrodeless discharge vessel, said high-pressure discharge lamp having an opening at the end face, wherein said opening widens toward the outside, is closed by means of ball-like or disk-like plug, which is arranged in a depression at the outlet of the opening, and is sealed off by means of frit. The invention also relates to an associated production method.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Hochdruckentladungslampe, die keramisches Material wie Al₂O₃ als elektrodenloses Entladungsgefäß verwendet, hat stirnseitig eine Öffnung, die sich nach aussen verbreitert und die mittels eines kugelartigen oder scheibartigen Stopfens, der in einer Senke am Austritt der Öffnung angeordnet ist, verschlossen und mittels Fritte abgedichtet ist. Dazu ist auch ein Herstellverfahren angegeben.

WO 2012/084015 A1



(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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Elektrodenlose Hochdruckentladungslampe und Verfahren zu ihrer Herstellung

Technisches Gebiet

Die Erfindung geht aus von einer elektrodenlosen Hochdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es handelt sich dabei insbesondere um Metallhalogenidlampen. Derartige Lampen sind insbesondere Hochdruckentladungslampen mit keramischem Entladungsgefäß für die Allgemeinbeleuchtung. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

Stand der Technik

Die US-A 2009/146543 beschreibt Plasma-Lampen. Sie basieren auf elektrodenlosen Hochdruckentladungslampen mit keramischem Entladungsgefäß.

Die EP 757 375 zeigt ein Entladungsgefäß für eine elektrodenlose Hochdruckentladungslampe, bei der ein Ende eines rohrförmigen Entladungsgefäßes mittels Glaslot verschlossen ist.

Darstellung der Erfindung

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine elektrodenlose Hochdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, die eine besonders sichere Abdichtung aufweist. Eine weitere Aufgabe ist es, ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Lampe anzugeben.

- 2 -

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

5 Diese zweite Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 13 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Bei keramischen Entladungsgefäßen ohne Elektroden ist es besonders kritisch, ein Herstellverfahren, insbesondere Verschluss-Verfahren für eine keramische elektrodenlosen
10 Entladungslampe, insbesondere mittlerer Leistung und für einen Betrieb im Vakuum-Außenkolben, zu finden.

Dabei sollen insbesondere ungesättigte Füllungssysteme verwendet werden, die bei Betriebstemperaturen entsprechend einer cold spot-Temperatur von mehr als 1050°C
15 vollständig verdampfen. Das Problem betrifft den Verschluss der Füllöffnung mit einem füllungsresistenten aufschmelzbarem Keramik-Gemisch für einen langzeitstabilen Verschluss mit speziellem Verschlusssteil.

Bisher sind keine Lösungen bei keramischen Gefäßen für
20 ein Füll- und Verschluss-Verfahren sowie ein reproduzierbares Herstellverfahren bekannt.

Erfindungsgemäß ist jetzt das Entladungsgefäß aus Keramik. Es ist mit einer Rundöffnung versehen. Das Entladungsgefäß ist rohrartig, insbesondere direkt zylindrisch
25 oder auch ausgebaucht.

Die als Abdichtmaterial verwendete Hochtemperatur-Keramikfritte, vereinfacht auch als Glaslot bezeichnet, besteht aus Mischungen aus Oxiden von Seltenen Erden, z.B. Thulium, Cer, Dysprosium, Yttrium, Neodym und Alumi-

- 3 -

nium. Die Fritte hat dabei eine Zusammensetzung so, dass eine Aufschmelztemperatur von etwa 1650°C bis 1890°C erreicht wird.

Vorteilhaft ist die Nutzung eines kugelförmigen Verschlusskörpers mit einem Außendurchmesser AD, der größer als der Innendurchmesser ID ist. Insbesondere sollte gelten $AD = 1,2$ bis $1,5 ID$.

Bevorzugt werden Metallhalogenide verwendet, die als Füllung für das Entladungsgefäß verwendet werden. Dabei sollte die Massendichte der Metallhalogenide auf Seltenerd-Basis 2-2000 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ betragen. Insbesondere werden als Seltenerdhalogenide die Jodide, Bromide oder Chloride von Ce, Tm, Pr, Nd, Dy, Ho verwendet. Häufig sind diese kombiniert mit Halogeniden von Alkali-Metallen, insbesondere von Li, Na, Cs. Ggf. kommen Anteile von leichtflüchtigen Metallhalogeniden aus der Gruppe der Halogenide (Jodide, Bromide oder Chloride) des Ga, In, Zn, Al, Tl, Sn, Mn, Mg, Fe hinzu. Insbesondere können weitere Zusätze an S, Se, Te verwendet werden.

Die Füllung ist bevorzugt ungesättigt.

Die Füllung weist außerdem Edelgas oder eine Edelgas-Mischung auf. Bevorzugt wird das Entladungsgefäß auch unter der entsprechenden Edelgasatmosphäre verschlossen.

Das erfindungsgemäße Konzept zeichnet sich dabei vor allem durch folgende Vorteile aus:

Spaltfreiheit;

Reproduzierbarkeit des Verschlusses;

Chemische Stabilität.

- 4 -

Es wird kein reines Metall verwendet, somit besteht die Möglichkeit deutlich aggressivere Füllungen zu verwenden, zusammen mit Halogeniden wie Br oder Cl.

Die neuartige Lampe zeichnet sich zudem durch Hochtemperaturfestigkeit aus, da keine Kapillare notwendig ist.

Wesentliche Merkmale der Erfindung in Form einer nummerierten Aufzählung sind:

1. Elektrodenlose Hochdruckentladungslampe, mit einem Entladungsgefäß, das rohrartig gestaltet ist und mit mindestens einer Stirnfläche ausgestattet ist, die eine Öffnung aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung sich nach außen verbreitert, wobei ein kugelartiger oder scheibenartiger Stopfen selbstzentrierend in der Öffnung gehalten ist, und wobei die Öffnung mittels Fritte abgedichtet ist.
2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung einen ersten inneren abschnitt aufweist, der konstanten Innendurchmesser besitzt, wobei sich nach außen ein zweiter Abschnitt anfügt, dessen Innendurchmesser sich nach außen verbreitert und dabei eine Senke bildet, in der ein kugelartiger Stopfen selbstzentrierend gehalten ist.
3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung oder ein äußerer Abschnitt der Öffnung sich nach außen konisch verbreitert und darin ein scheibenartiger Stopfen mit abgeschrägter Seitenwand selbstzentrierend gehalten ist.

- 5 -

4. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fritte Oxide von Seltenerdmetallen aufweist.
- 5 5. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Seltenerdmetalle mindestens eines aus der Gruppe Tm, Ce, Dy, Y, Nd, zusammen mit Aluminiumoxid und/oder SiO₂, verwendet sind.
- 10 6. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fritte eine Aufschmelztemperatur von 1650 bis 1890°C aufweist.
7. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung im Entladungsgefäß Seltenerd-Halogenide enthält.
- 15 8. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung Edelgas aufweist, wobei das Edelgas Argon, Xenon, Krypton oder Neon oder Mischungen davon ist.
- 20 9. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Massendichte der Füllung aus Seltenerdmetall-Halogeniden zwischen 2 und 2000 µg/cm³ beträgt, wobei die Füllung insbesondere ungesättigt ist.
- 25 10. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung außerdem Halogenide von Na und/oder Li und/oder Cs aufweist.

- 6 -

11. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung außerdem mindestens ein Metallhalogenid aus der Gruppe der Metalle Ga, In, Zn, Al, Tl, Sn, Mn, Fe aufweist.
- 5 12. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung zusätzlich mindestens eines der Elemente S, Se oder Te enthält.
- 10 13. Verfahren zum Verschließen eines Entladungsgefäßes nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren die folgenden Schritte enthält:
- Bereitstellen eines elektrodenlosen keramischen Entladungsgefäßes, das rohrförmig gestaltet ist und mindestens eine Stirnfläche mit Öffnung aufweist,
 - 15 die sich nach außen verbreitert;
 - Beaufschlagen des Entladungsgefäßes mit einer Füllung, die in die Öffnung eingeführt wird;
 - Anbringen eines Frittematerials in der Öffnung;
 - Auflegen eines kugelartigen oder scheibenartigen
 - 20 Stopfen selbstzentrierend in die Öffnung;
 - Erwärmen des Frittematerials, so daß die Öffnung mit dem Frittematerial verschlossen wird, wobei der Stopfen in die Fritte einsinkt.

Figuren

Im folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

25

Fig. 1 ein Entladungsgefäß für eine elektrodenlose Hochdruckentladungslampe;

- 7 -

Fig. 2 ein Detail der Abdichtung aus Figur 1;

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Abdichtung;

Figur 4 eine Lampe mit Außenkolben;

Figur 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Abdichtung für das Entladungsgefäß.

Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt schematisch ein elektrodenloses Entladungsgefäß 1 aus Keramik, bevorzugt Al_2O_3 . Es ist rohrartig gestaltet und bildet einen Zylinder 2 mit einer gegebenen Länge L und einem gegebenen Innendurchmesser ID. Der Zylinder ist an beiden Enden 3 mit einer Stirnfläche 4 versehen. Zumindest in einer Stirnfläche ist mittig eine Öffnung 5, um das Entladungsgefäß befüllen zu können.

Die Öffnung selbst ist rohrartig. Daran schließt sich außen eine Senke 6 an, die ähnlich der Gestalt eines Kraterwalls ist. Dabei ist die Form der Aufweitung insbesondere im Querschnitt einem Halbkreis 7 angepasst, wobei sich der Durchmesser der Öffnung in einem sanften Schwung verbreitert. Die Kurvenform der Verbreiterung ist so gewählt, daß ein kugelartiger Stopfen 10 in der Senke 6 locker eingepasst werden kann. In der Senke ist außerdem ein keramisches Glaslot 11 eingebracht, das die Öffnung zuverlässig abdichtet.

Das Glaslot enthält beispielsweise Oxide von Dy, Nd und Al. Ein weiteres konkretes Beispiel ist eine Zusammensetzung aus Dy_2O_3 , Al_2O_3 und SiO_2 im Verhältnis von 46:51:3 Gew.-%. Bevorzugt ist ein Glaslot, das Oxide des Dy, Al

- 8 -

und Si und/oder Nd aufweist, wobei der Anteil Dy 40 bis 55 Gew.-% beträgt.

Figur 2 zeigt das verschlossene Ende an der Stirnfläche im Detail.

- 5 Das Entladungsgefäß enthält eine Füllung, die typisch Hg (3 bis 30 mg/cm³) und 0,1 bis 1 mg/cm³ Halogenid umfasst. Als Edelgas wird meist Argon unter einem Druck von 30 bis 300 hPa kalt verwendet.

- Die Füllung ist insbesondere vom Typ neutralweiß (NDL)
10 und weist Metallhalogenide der Seltenen Erden von Dy, Ho und Tm auf. Ein konkretes Ausführungsbeispiel sind 35 bis 46 Gew.-% CaJ₂, 2 bis 5 Gew.-% NaJ, 10 bis 30 Gew.-% TlJ, 5 bis 15 Gew.-% DyJ₃, 5 bis 15 Gew.-% HoJ₃, 5 bis 15 Gew.-% TmJ₃, sowie 0 bis 4 Gew.-% CeJ₃.

- 15 Ein weiteres konkretes Ausführungs-Beispiel einer Lampe hat ein Entladungsgefäß des Typs gemäß Figur 1 mit einem Innenvolumen $IV = 0,27 \text{ cm}^3$; eine innere Länge von 21 mm und einen Innendurchmesser von $ID = 4 \text{ mm}$. Die Füllung enthält typisch NaI 12 µg (44µg/cm³); DyI₃ 92µg (340 µg/cm³); TlI 250µg (925µg/cm³); ZnI₂ 600µg (2220 µg/cm³);
20 InI 100µg (370 µg/cm³) und weist ferner eine Edelgas-Füllung von 300 hPa Ar auf. Diese Lampe wird mit 100 - 110 W Nominalleistung betrieben und hat eine Farbtemperatur von 4000K, 110lm/W, CRI 95 Ra, die Farbkoordinaten
25 sind $x = 0,382$; $y = 0,376$. Diese Lampe ist dimmbar und kann bis herab zu 25% Lampenleistung gedimmt werden.

Figur 3 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel eines Entladungsgefäßes 15. Dabei ist das Entladungsgefäß selbst bauchig geformt. Es hat jedoch zwei innere Stirnflächen

- 9 -

16, von denen eine eine Öffnung 17 aufweist, die mit einem kugelartigen Stopfen 10 aus Al₂O₃ verschlossen ist, wieder unter Zuhilfenahme eines hochschmelzenden Glaslots 11.

- 5 Das Verfahren zum Verschließen des elektrodenlosen Entladungsgefäßes läuft wie folgt ab:

In einem ersten Schritt wird ein keramisches elektrodenloses Entladungsgefäß bereitgestellt, das rohrförmig gestaltet ist und mindestens eine Stirnfläche mit Öffnung
10 aufweist, der außen eine Senke zugeordnet ist, die kraterwallartig gestaltet ist.

Dann wird das Entladungsgefäß mit einer Füllung beaufschlagt unter Zuhilfenahme der Öffnung. Auf die Öffnung wird ein Frittenmaterial, also ein keramisches Glaslot,
15 gelegt.

Dann wird ein kugelförmiger Stopfen auf die Senke gelegt. Die Fritte wird erwärmt, so daß sie in die Öffnung fließt, wobei die Kugel teilweise in der Fritte versinkt.

Statt einer Kugel kann auch ein Konus, eine Scheibe oder
20 Halbschale o.ä. verwendet werden. Aufgrund der Senke ist ein derartiger Stopfen immer selbstzentrierend.

Figur 4 zeigt ein Entladungsgefäß 20, das mittels käfigartiger Drähte 21 in einem Außenkolben 22, der selbst evakuiert ist, gehalten ist.

- 25 Figur 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines selbstzentrierenden Stopfens 25 in Form einer an der Seitenwand 26 abgeschrägten Scheibe. Diese ist in eine Öffnung 27 des Entladungsgefäßes eingesetzt, wobei die Öff-

- 10 -

nung 27 in Richtung Entladungsvolumen konisch zuläuft.
Möglich ist auch, dass nur ein äußerer Abschnitt konisch
zuläuft und ein innerer Abschnitt der Öffnung einen kon-
stanten Innendurchmesser aufweist oder auch weniger stark
5 konisch zuläuft.

Ansprüche

1. Elektrodenlose Hochdruckentladungslampe, mit einem Entladungsgefäß, das rohrartig gestaltet ist und mit mindestens einer Stirnfläche ausgestattet ist, die eine Öffnung aufweist, dadurch gekennzeichnet,
5 dass die Öffnung sich nach außen verbreitert, wobei ein kugelartiger oder scheibenartiger Stopfen selbstzentrierend in der Öffnung gehalten ist, und wobei die Öffnung mittels Fritte abgedichtet ist.
2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch
10 gekennzeichnet, dass die Öffnung einen ersten inneren Abschnitt aufweist, der konstanten Innendurchmesser besitzt, wobei sich nach außen ein zweiter Abschnitt anfügt, dessen Innendurchmesser sich nach außen verbreitert und dabei eine Senke bildet, in
15 der ein kugelartiger Stopfen selbstzentrierend gehalten ist.
3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass die Öffnung oder ein äußerer
20 Abschnitt der Öffnung sich nach außen konisch verbreitert und darin ein scheibenartiger Stopfen mit abgeschrägter Seitenwand selbstzentrierend gehalten ist.
4. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass die Fritte Oxide von Seltenerdmetallen aufweist.
25
5. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 4, dadurch
gekennzeichnet, dass als Seltenerdmetalle mindes-

- 12 -

tens eines aus der Gruppe Tm, Ce, Dy, Y, Nd, zusammen mit Aluminiumoxid und/oder SiO₂, verwendet sind.

- 5 6. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fritte eine Aufschmelztemperatur von 1650 bis 1890°C aufweist.
7. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung im Entladungsgefäß Seltenerd-Halogenide enthält.
- 10 8. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung Edelgas aufweist, wobei das Edelgas Argon, Xenon, Krypton oder Neon oder Mischungen davon ist.
- 15 9. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Massendichte der Füllung aus Seltenerdmetall-Halogeniden zwischen 2 und 2000 µg/cm³ beträgt, wobei die Füllung insbesondere ungesättigt ist.
- 20 10. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung außerdem Halogenide von Na und/oder Li und/oder Cs aufweist.
- 25 11. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung außerdem mindestens ein Metallhalogenid aus der Gruppe der Metalle Ga, In, Zn, Al, Tl, Sn, Mn, Fe aufweist.

- 13 -

12. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung zusätzlich mindestens eines der Elemente S, Se oder Te enthält.

- 5 13. Verfahren zum Verschließen eines Entladungsgefäßes nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren die folgenden Schritte enthält:
- Bereitstellen eines elektrodenlosen keramischen Entladungsgefäßes, das rohrförmig gestaltet ist und
 - 10 mindestens eine Stirnfläche mit Öffnung aufweist, die sich nach außen verbreitert;
 - Beaufschlagen des Entladungsgefäßes mit einer Füllung, die in die Öffnung eingeführt wird;
 - Anbringen eines Frittematerials in der Öffnung;
 - 15 - Auflegen eines kugelartigen oder scheibenartigen Stopfen selbstzentrierend in die Öffnung;
 - Erwärmen des Frittematerials, so daß die Öffnung mit dem Frittematerial verschlossen wird, wobei der Stopfen in die Fritte einsinkt.

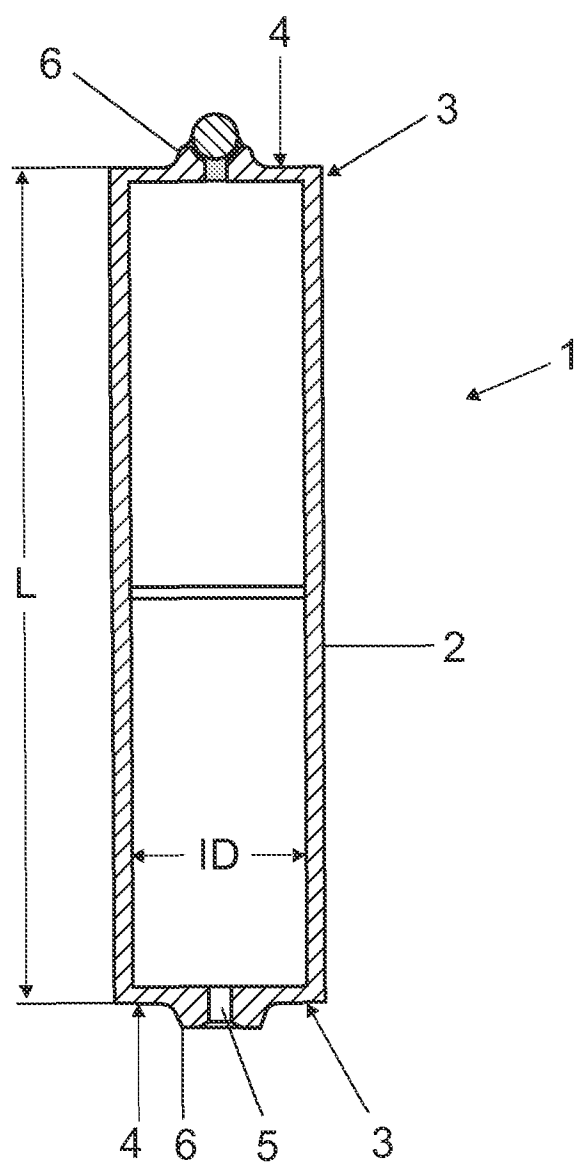


FIG 1

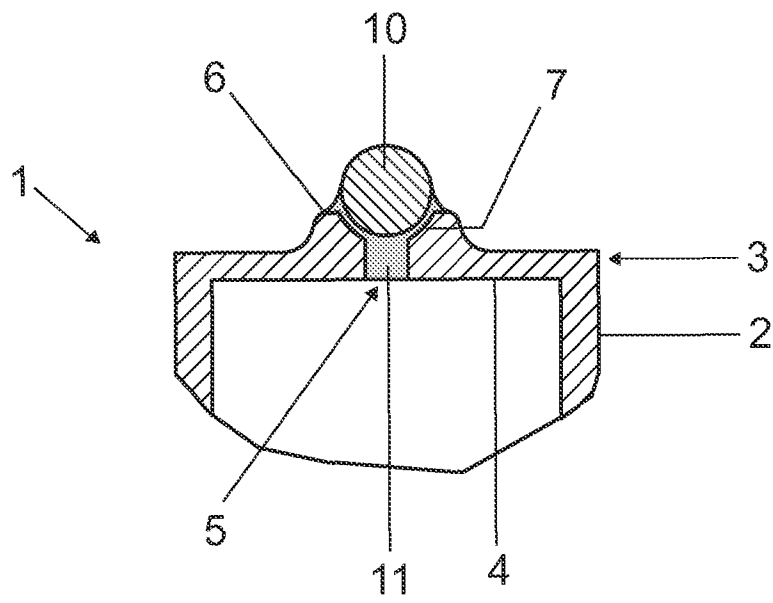


FIG 2

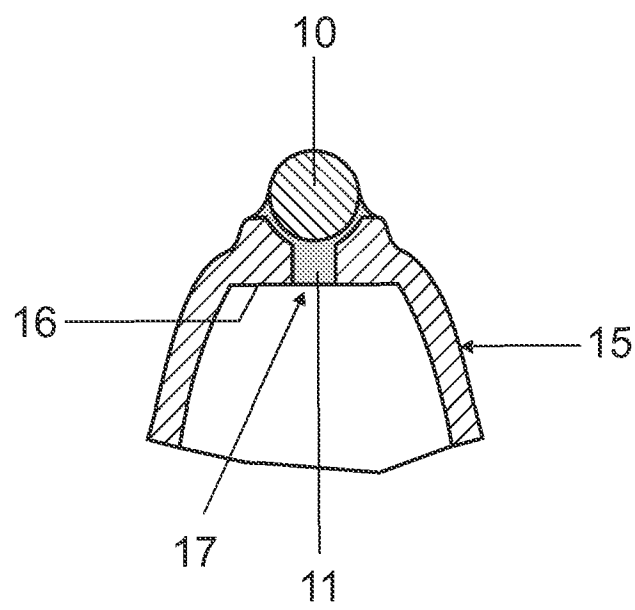


FIG 3

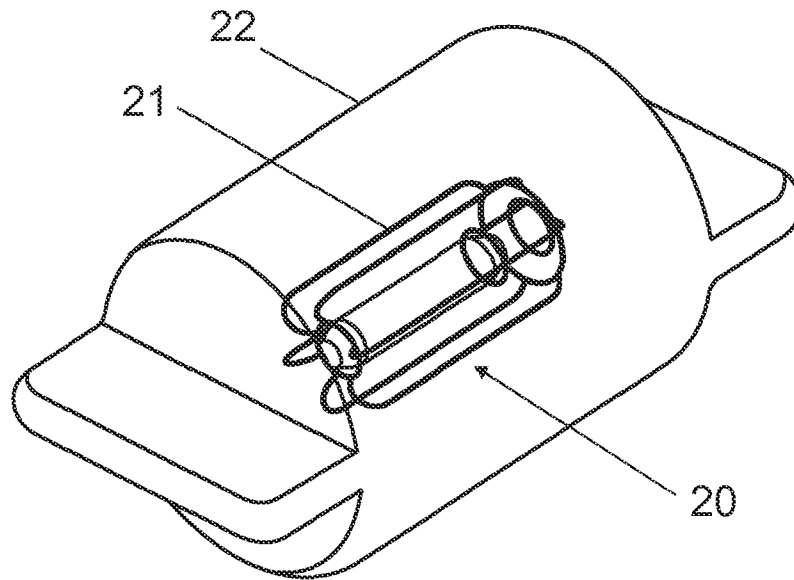


FIG 4

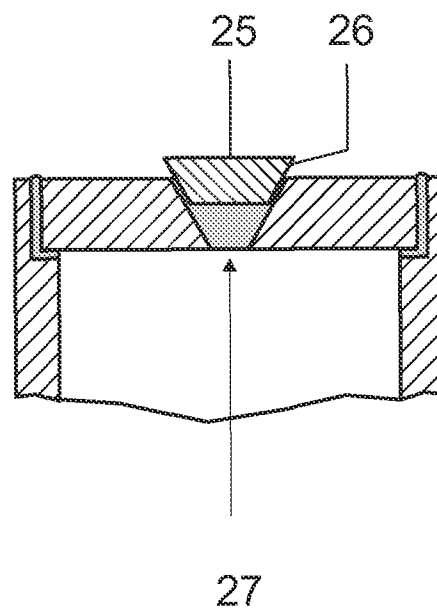


FIG 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/070356

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01J61/36 H01J65/00 H01J9/40
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.
Y	US 5 592 048 A (WEI GEORGE C [US] ET AL) 7 January 1997 (1997-01-07) column 2, lines 8-65; figures 1, 2 -----	1-6,8,13
Y	US 2001/035720 A1 (GUTHRIE CHARLES [US] ET AL) 1 November 2001 (2001-11-01) paragraphs [0045] - [0047]; figures 2, 6, 7 -----	1-6,8,13
A	US 2010/026184 A1 (HENDRIX JOSEPHUS CHRISTIAAN MARIA [NL]) 4 February 2010 (2010-02-04) paragraphs [0042], [0046]; figures 3, 6 ----- -/--	1-3

☒ 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

21 March 2011

Date of mailing of the international search report

25/05/2011

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

International application No

PCT/EP2010/070356

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 501 799 A (DRIESSEN ANTONIUS J G C [NL] ET AL) 26 February 1985 (1985-02-26) column 2, lines 11-30 column 7, lines 1-30; figures 1, 2; tables II-IV	4-6
A	----- US 4 980 236 A (OOMEN JORIS J C [NL] ET AL) 25 December 1990 (1990-12-25) abstract; figure column 5, lines 38-57 -----	4-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2010/070356

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See annex

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-6, 8, 13

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims: 1-6, 8, 13

Electrode-less high-pressure discharge lamp and method for the production thereof, wherein a spherical or disc-shaped stopper is held so as to be self-centering in an opening that broadens outwardly in the tubular discharge vessel and is sealed by frit, the frit containing rare earth metal oxides and/or having a melt temperature of 1650 to 1890°C.

2. Claims: 7, 9-11

Electrode-less high-pressure discharge lamp in which a spherical or disc-shaped stopper is held so as to be self-centering in an opening that broadens outwardly in the tubular discharge vessel and is sealed by frit, the filling in the discharge vessel containing rare earth halogenides.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/070356

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5592048 A	07-01-1997	CA 2183288 A1	19-02-1997
US 2001035720 A1	01-11-2001	US 2008203922 A1	28-08-2008
US 2010026184 A1	04-02-2010	AT 478433 T	15-09-2010
		EP 2122653 A1	25-11-2009
		WO 2008078225 A1	03-07-2008
		JP 2010514125 T	30-04-2010
		KR 20090089478 A	21-08-2009
US 4501799 A	26-02-1985	CA 1184037 A1	19-03-1985
		DE 3260285 D1	02-08-1984
		EP 0060582 A1	22-09-1982
		HU 186911 B	28-10-1985
		JP 1594819 C	27-12-1990
		JP 2018313 B	25-04-1990
		JP 57160956 A	04-10-1982
		NL 8101177 A	01-10-1982
US 4980236 A	25-12-1990	CN 87101811 A	23-09-1987
		DE 3774594 D1	02-01-1992
		EP 0237103 A1	16-09-1987
		HU 43983 A2	28-01-1988
		JP 62212271 A	18-09-1987

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/070356

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01J61/36 H01J65/00 H01J9/40
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.
Y	US 5 592 048 A (WEI GEORGE C [US] ET AL) 7. Januar 1997 (1997-01-07) Spalte 2, Zeilen 8-65; Abbildungen 1, 2 -----	1-6,8,13
Y	US 2001/035720 A1 (GUTHRIE CHARLES [US] ET AL) 1. November 2001 (2001-11-01) Absätze [0045] - [0047]; Abbildungen 2, 6, 7 -----	1-6,8,13
A	US 2010/026184 A1 (HENDRIX JOSEPHUS CHRISTIAAN MARIA [NL]) 4. Februar 2010 (2010-02-04) Absätze [0042], [0046]; Abbildungen 3, 6 ----- -/-	1-3

☒ 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

21. März 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/05/2011

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

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/070356

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 501 799 A (DRIESSEN ANTONIUS J G C [NL] ET AL) 26. Februar 1985 (1985-02-26) Spalte 2, Zeilen 11-30 Spalte 7, Zeilen 1-30; Abbildungen 1, 2; Tabellen II-IV -----	4-6
A	US 4 980 236 A (OOMEN JORIS J C [NL] ET AL) 25. Dezember 1990 (1990-12-25) Zusammenfassung; Abbildung Spalte 5, Zeilen 38-57 -----	4-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/070356

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich _____
2. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich _____
3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-6, 8, 13

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-6, 8, 13

Elektrodenlose Hochdruckentladungslampe und Verfahren zur Herstellung derselben, wobei ein kugelartiger oder scheibenartiger Stopfen selbstzentrierend in einer sich nach aussen verbreiternden Öffnung des rohrartigen Entladungsgefäßes gehalten und mittels Fritte abgedichtet ist und wobei die Fritte Oxide von Seltenerdmetallen und/oder eine Aufschmelztemperatur von 1650 bis 1890°C aufweist.

2. Ansprüche: 7, 9-11

Elektrodenlose Hochdruckentladungslampe, wobei ein kugelartiger oder scheibenartiger Stopfen selbstzentrierend in einer sich nach aussen verbreiternden Öffnung des rohrartigen Entladungsgefäßes gehalten und mittels Fritte abgedichtet ist und wobei die Füllung im Entladungsgefäß Seltenerd-Halogenide enthält.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/070356

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5592048	A	07-01-1997	CA	2183288 A1	19-02-1997
US 2001035720	A1	01-11-2001	US	2008203922 A1	28-08-2008
US 2010026184	A1	04-02-2010	AT	478433 T	15-09-2010
			EP	2122653 A1	25-11-2009
			WO	2008078225 A1	03-07-2008
			JP	2010514125 T	30-04-2010
			KR	20090089478 A	21-08-2009
US 4501799	A	26-02-1985	CA	1184037 A1	19-03-1985
			DE	3260285 D1	02-08-1984
			EP	0060582 A1	22-09-1982
			HU	186911 B	28-10-1985
			JP	1594819 C	27-12-1990
			JP	2018313 B	25-04-1990
			JP	57160956 A	04-10-1982
			NL	8101177 A	01-10-1982
US 4980236	A	25-12-1990	CN	87101811 A	23-09-1987
			DE	3774594 D1	02-01-1992
			EP	0237103 A1	16-09-1987
			HU	43983 A2	28-01-1988
			JP	62212271 A	18-09-1987