

WO 2014/012575 A1

Beschreibung

HOCHDRUCKENTLADUNGSLAMPE MIT GLASLOTGEDICHTETER DURCHFÜHRUNG

Technisches Gebiet

Die Erfindung geht aus von einer 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.

Stand der Technik

Die EP 1 114 438 und WO 2006/077516 und WO 2008/075273 offenbart jeweils eine Hochdruckentladungslampe, bei der Iridium für die Abdichtung verwendet wird. Die Durchführung ist ein Stift oder ein Draht aus Iridium, wobei der Stift direkt im Ende des keramischen Entladungsgefäßes eingesintert ist. Der Draht ist als Wendel auf einen Kernstift aufgeschoben. Diese Konzepte haben sich allerdings in der Praxis nicht bewährt.

Darstellung der Erfindung

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Hochdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, die eine kurze Baulänge aufweist und die einfach herzustellen ist und eine für kommerzielle Zwecke ausreichende Lebensdauer besitzt.

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

Lange Lebensdauern bei keramischen Lampen werden bisher durch lange Kapillaren an den Enden sichergestellt, in denen Durchführungen sitzen, die meist ein vorderes halogenresistentes Ende aus Mo bzw. W aufweisen, und die hinten eine Durchfüh-

rung aus Nb oder auch Cermet besitzen. Diese Technik ist zwar zuverlässig, jedoch aufwendig und mit langer Baulänge verknüpft um die erforderlichen niedrigen Temperaturen im Bereich der Abdichtung zu erreichen.

5 Erfindungsgemäß wird eine Durchführung verwendet, die einteilig oder mehrteilig sein kann. Wesentlich ist, dass zumindest ein vorderer, der Entladung zugewandter Abschnitt aus Iridium gefertigt ist, im folgenden oft Iridium enthaltender Abschnitt genannt. Zumindest sollte ein wesentlicher Teil, also
10 mehr als 50 Gew.-% dieses Abschnitts, aus Iridium bestehen. Es kann sich auch um eine Legierung mit Iridium handeln. Möglich ist, dass ein hinterer, von der Entladung abgewandter Abschnitt, insbesondere ein äußeres Ende, wie bekannt, durch einen Nb-Stift oder ein niobähnliches Material realisiert
15 wird. Damit ist ein Material gemeint, dessen thermischer Ausdehnungskoeffizient im Bereich 6 bis $9 \cdot 10^{-6}$ 1/K liegt und hochtemperaturstabil ist. Insbesondere eignet sich hier Re und Ta statt Nb oder darauf basierende Legierungen.

Die Durchführung ist in einer kurzen Kapillare am Ende des
20 Entladungsgefäßes mittels Lot wie an sich bekannt eingeschmolzen. Die Elektrode, die vorne an die Durchführung angebracht ist, basiert auf einem Schaft aus W, wie an sich bekannt. Sie hat einen Kopf, der eine Kugel oder eine Wendel aufweisen kann, wie ebenfalls vorbekannt.

25 Neuartig ist, dass die Durchführung zumindest ein kurzes vorderes Teil aufweist, den Iridium enthaltender Abschnitt, der zumindest teilweise von einer Hülse aus keramischem Material umgeben ist, bevorzugt handelt es sich um Aluminiumoxid. Die Durchführung ist mittels Glaslot in der Kapillare abgedichtet.
30

Damit lassen sich folgende Ziele erreichen:

1. Einfache Konstruktion und Aufbau-Topologie sowie unkompliziertes Herstellungsverfahren für ungesättigte keramische Hochdrucklampen unter Nutzung von Standard-Fertigungsverfahren mit Schmelzverschluss ohne dass ein
5 zusätzlicher Einsatz eines Pump- bzw. Füllrohrs erforderlich ist.
2. Bisher wurde eine Iridium-Direkt-Einsinterung benutzt und außerdem waren am Brennergefäß angebrachte Pump- und Füllröhrchen zur Abdichtung und Elektroden-Durchführung
10 erforderlich. Dieses Verfahren benötigt eigene Fertigungslinien und spezielle Herstellungsverfahren des keramischen Brennergefäßes, das den Elektrodeneinbau mit einschließt.
3. Es wird eine Reihe von Konstruktionsmerkmalen genutzt um
15 eine reproduzierbare Einschmelzlänge von Iridium-Durchführungsdrähten beidseitig symmetrisch in ein Keramikrohr ohne seitliches Pumprohr zu gewährleisten.
(a) Nutzung eines Mikro-Kapillarteiles, in Gestalt einer Hülse, zur möglichst guten Ausfüllung des Endrohres des
20 Keramik-Brennergefäßes, also der Kapillare, und zur Führung des Durchführungsdrahtes.
(b) Nutzung eines keramischen eutektischen Lotgemisches das im Wesentlichen Al_2O_3 und Tm_2O_3 enthält. Dabei beträgt der Anteil des Tm_2O_3 30-95Gew-%, bevorzugt ist
25 ein Bereich von 40-90 Gew.-%, besonders bevorzugt liegt dieser Anteil bei 43-57 Gew.-% Tm_2O_3 .
(c) Einhaltung von Dimensionierungsregeln für die Abmessungen der betroffenen Teile.
(d) Herstellung mittels IR-Heiz-Schmelzverfahrens (z.B.
30 Laser- oder IR-Strahlungs-Einschmelzung).
4. (a) Keramik-Lampen können auf vorhandenen Laser-Einschmelz-Linien verarbeitet werden.

(b) Bei Nutzung von Multi-Draht-Durchführungen, englisch als multi-strand feedthroughs bezeichnet, mit entsprechender Dimensionierung oder von Iridium-Cermets mit hohem Ir-Anteil ($> 50\text{vol.}\% \text{ Ir}$) können hochwattige ungesättigte Keramik-Lampen hergestellt werden. Die Technik als solche ist beispielsweise aus DE 42 42 123 bekannt.

Bevorzugt wird die neuartige Durchführung für ungesättigte Metallhalogenidlampen mit hochstabilem HT- Lot (HT= Hochtemperatur) verwendet. Damit ist ein Lot gemeint, das erst bei mindestens $1550\text{ }^{\circ}\text{C}$ schmilzt.

Insbesondere ist diese Durchführung ein Drahtteil oder Stift aus Iridium, rein oder als Iridiumlegierung oder auch Iridium-Cermet. Die Hülse der Durchführung besteht aus Keramik, die vorteilhaft an das Material der Kapillare, meist PCA, angepasst ist, was den thermischen Ausdehnungskoeffizienten betrifft. Bevorzugt ist die Keramikhülse eine Mikro-Kapillare aus hochreinem Al_2O_3 .

Typische Dimensionen der Abdichtung sind:

Innendurchmesser ID der Kapillare: $0,1$ bis $0,4\text{ mm}$, ein typischer Wert ist $0,31\text{ mm}$.

Außendurchmesser OD der Kapillare: Bereich $0,25$ bis $1,5\text{ mm}$, ein typischer Wert ist $0,61\text{ mm}$.

Eine typisch Länge L der Hülse ist $2,5\text{ mm}$, dabei kann sich L in einem Bereich von $0,1$ bis 5 mm bewegen.

Das Ende der Kapillare und die Glaslotfüllung der Spalten zwischen dem Brennerrohrende und der Hülseußenwand haben eine typische Dimension von 10 bis $120\text{ }\mu\text{m}$ in radialer Richtung, typisch sind $40\mu\text{m}$. Die axiale Ausdehnung liegt in einem Bereich von $100\mu\text{m}$ - $5000\mu\text{m}$. Bevorzugt ein Wert von $600\text{ }\mu\text{m}$ bis $2500\text{ }\mu\text{m}$.

Die Glaslotfüllung im Spalt zwischen Innenwand der Hülse und dem Iridium-Durchführungsteil hat eine radiale Länge von 10 bis 120 μm , ein typischer Wert ist 25 μm . Die axiale Länge liegt in einem Bereich von 100 μm -5000 μm . ein typischer Wert ist 600 μm .

Besonders bevorzugt wird in Verbindung mit der Iridium enthaltenden Durchführung ein hochstabiles HT-Lot, bevorzugt eine eutektische Mischung, auf Basis einer Aluminiumoxid-Thuliumoxid-Mischung verwendet. HT steht für Hochtemperatur. Dabei kann eine dritte Komponente x als Oxid zugemischt sein, also eine Mischung $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Tm}_2\text{O}_3/\text{X}_2\text{O}_3$. Damit lässt sich eine besonders hohe Reinheit des Brennerinneren erzielen. Vorteilhaft sollte im Lot Tm_2O_3 in einem Bereich zwischen 30 und 70 Gew.-% enthalten sein.

Dabei ist x ein Element aus der Gruppe der Seltenen Erden (SE) Er, Y, Sc allein oder in Kombination von mindestens zwei Elementen der Gruppe. Eine bevorzugte Einschmelzlänge ist:

Minimaler Durchmesser MID des Durchführungsdrahtes ist typisch 0,2 bis 0,35mm.

Maximale Länge des Durchführungsdrahtes ist typisch 1 bis 5 mm.

Es ist aber nicht unbedingt erforderlich, daß die Durchführung einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.

Die Form des Endes des Brenners als Kurkapillare hat bevorzugt folgende Dimensionen:

Außen-Durchmesser ist typisch 0.8-2.6 mm, typischer Wert ist 1,8 mm.

Die Länge ist typisch 0,35-2,6 mm, ein typischer Wert ist 1 mm.

Der Innendurchmesser ID der Kapillare ist bevorzugt 0,3 -1,5 mm, ein typischer Wert ist 0,65 mm.

- 5 Die Bohrung der Kurzkapillare ist ausgefüllt mit dem Durchführungsteil und bevorzugt einer eutektischen Lotmischung.

Eine bevorzugte Eutektische Lotmischung ist Tm203-Al2O3 mit 53 Gew.-% Al2O3.

- Ein kritischer Punkt für die Festlegung der Parameter der Endenkonstruktion ist die thermische Masse der Endenkonstruktion. Dazu sollte bevorzugt die Außenoberfläche über die Einbettlänge in einem speziellen Verhältnis V zur gesamten Oberfläche des Entladungsgefäßes liegen. Die Einbettungslänge sollte typisch bei etwa 0,8 mm bis 2 mm liegen. Das Verhältnis V der Gesamtoberfläche des Entladungsgefäßes zur Außenoberfläche der Einschmelzlänge ist bevorzugt 50 bis 150, insbesondere 60 bis 90, bezogen auf eine Einschmelzung. Bevorzugt ist der Absolutwert der Außenoberfläche der Einschmelzlänge im Bereich 2 bis 6 mm². Ein typischer Wert für die Gesamtlänge des Entladungsgefäßes ist 15 bis 25 mm.

- Das Verhältnis V spielt deswegen eine Rolle, weil die Gesamtoberfläche die thermischen Verluste des Entladungsgefäßes beherrscht. Dagegen soll im Bereich der Einbettungslänge die Kühlwirkung ausgeprägter sein. Bei obiger Einstellung für V ergibt sich eine thermische Belastungssituation hoher Stabilität, die sehr lange Lebensdauern ermöglicht.

- Es ist erwünscht, dass das Glaslot relativ dünnflüssig ist, weshalb die erwähnte Zusammensetzung vorteilhaft ist. Damit wird insbesondere sichergestellt, dass das Glaslot die Kapillaren vollständig bis zur Unterkante benetzt. In dieser Kon-

tellation ist jegliches schädliches Totvolumen im Bereich der Kapillare vermieden. Des weiteren ist ein definierter thermischer Übergang zwischen Kapillare und Entladungsvolumen sichergestellt, so dass keine unerwünschte Streuung lichttechnischer Eigenschaften auftreten kann.

Eine bevorzugte Innenkontur des Brennerendes weist einen Absatz oder eine Nase auf, die als Bremse für das während der Herstellung dünnflüssige Glaslot wirkt.

Für höherwattige Lampen kann vorteilhaft ein sog. Multi-Draht-System mit entsprechendem Keramikstützteil zur Führung einer gewissen Anzahl von Iridiumdrähten mit an das Stützteil angepassten Dimensionen verwendet werden.

Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal ist eine Füllung, die ungesättigt ist. Im Prinzip kann eine an sich bekannte typische Füllung dieses Typs verwendet werden.

Insgesamt ergibt sich damit eine Metallhalogenidlampe, bei der ein zusätzliches Füllrohr vermieden werden kann, was eine erhebliche Kosteneinsparung bewirkt.

Typisch kann das Verschließen des Entladungsgefäßes oder Brenners mittels Laser oder IR-Strahlung erfolgen. Auch Heizspiralen sind möglich.

Konkrete Füllungen für ungesättigte dimmbare Lampen werden im folgenden angegeben. typische molare Konzentrationen für eine Füllung mit einer Farbtemperatur von 3000 K sind:

Bei einer Leistung von 70W hat das Entladungsgefäß ein inneres Volumen von typisch 300 mm³. Als Füllung wird verwendet:

NaJ: 2 +- 0.5 µmol/mm³ bzw. 0.3 +-0.075 µg/mm³;

TlJ: 1.5 +- 1 µmol/mm³ bzw. 0.5 +-0.33 µg/mm³;

CeJ3: 0.1 +- 0.05 $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ bzw. 0.053 +-0.026 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$;

PrJ3: 0.025 +/- 0.025 $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ bzw. 0.013 +-0.013 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$;

CaJ2: 0.03 +/- 0.02 $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ bzw. 0.009 +-0.006

5 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$.

Eine typische molare Konzentrationen an Metallhalogeniden für eine Füllung, die eine Farbtemperatur von 4000 K erzielt, ist wie folgt, auch hier angewendet auf eine Leistung von 70W mit einem inneren Volumen des Entladungsgefäßes von 300 mm^3 :

10 LiJ: 0.4 +- 0.15 $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ bzw. 0.053 +- 0.02 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$;

TlJ: 1.5 +- 1 $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ bzw. 0.5 +-0.33 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$;

DyJ3: 0.4 +- 0.15 $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ bzw. 0.22 +-0.08 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$.

Bei Hg-haltigen Lampen wird eine typische Dosierung von

Hg: 15-22 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$ eingesetzt.

15 Für die Einstellung eines verbesserten Wolfram-Kreisprozesses kann es vorteilhaft sein, auch HgJ2 zu verwenden. Eine typische diesbezügliche molare Konzentration ist

HgJ2: 0,3 - 1,5 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$; ein typischer Wert ist 0,7 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$.

20 Bei Hg-freien Lampen wird als typische Füllung folgender Mix an Metallhalogeniden verwendet:

GaJ3: (typ. 1.6) 0.5 bis 4 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$;

InJ: (typ. 0.5) 0.3...3 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$;

ZnJ2: (typ. 2) 0.5 bis 4 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$.

25 Der Endteil der Durchführung, der ggf. aus Nb oder niobähnlichem Material gefertigt ist, und zumindest ein Teilbereich

des vorderen Teilstücks aus Ir ist mit einem Hochtemperatur-Lot abgedichtet. Es handelt sich dabei um ein an sich bekanntes Lot, siehe beispielsweise WO 2005/124823 oder auch das in WO 2003/096377 offenbarte Iridium-haltige Lot. Eine

5 bevorzugte Ausführungsform ist ein Lot, das Oxide des Aluminium und des Thulium soiwie ggf. zusätzlich mindestens ein Oxid aus der gruppe Erbium, Yttrium, Scandium enthält. Insbesondere handelt es sich dabei um eine eutektische Mischung, die man auch als Hochtemperatur-Fritte bezeichnen
10 kann.

Die Durchführung ist jeweils mit der Elektrode verschweißt.

Dabei ist bevorzugt mindestens der zum Nb-Stift weisende Teil der Durchführung mit dem Lot oder der Fritte überdeckt.

Das Lot kann jedoch auch einen größeren Bereich des vorderen
15 Teils überdecken.

Das Entladungsgefäß ist bevorzugt aus Aluminiumoxid wie PCA o.ä. gefertigt, wie an sich bekannt. Es kann integrale Enden oder auch separate Stopfen aufweisen. Statt Nb kann auch ein anderes ähnlich sich verhaltendes Material verwendet werden,
20 insbesondere Ta oder Re oder ein Material, dessen thermischer Ausdehnungskoeffizient sich um weniger als 20% von dem des Nb unterscheidet, bezogen auf eine Temperatur von 1100 K. Ggf. kann auch ein Cermet verwendet werden. Diese Materialien werden zusammenfassend Nb-Material genannt.

25 Als Füllung wird bevorzugt eine ungesättigte Füllung verwendet, die also im Betrieb vollständig in die Dampfphase übergetreten ist.

Typisch ist eine Wattage von 70 bis 150 W, wobei die Lampe hohe Stabilität und gute Dimmeigenschaften zeigt. Ein Ir-
30 Draht als vorderes Teilstück wurde bisher in die Kapillare direkt eingesintert. Allerdings sind die bisher damit realisierten Lebensdauern für eine kommerzielle Anwendung zu kurz.

Bevorzugt ist ein Abschnitt, insbesondere ein vorderes Teilstück, von einer Hülse ummantelt. Die Hülse sitzt vollständig in der Kapillare. Dies führt zu einer Stabilisierung der Ausrichtung der Durchführung. Der Clou dabei ist, die Ein-

5 schmelzlänge des Glaslots bis zum Ir-Stift zu verlängern. Bei Anwendung einer ungesättigten Hg-freien Füllung haben sich Fritten des Typs Aluminiumoxid/Thuliumoxid/Aluminat und Aluminiumoxid/Yttriumoxid besonders gut bewährt. Die Einschmelzung gelingt beispielsweise mittels IR-Laser oder W-Wendel-

10 Heizung.
Die Hülse in Verbindung mit einem speziellen Glaslot ist der Schlüssel, um eine Hochtemperatur-Abdichtung unter Anwendung von Temperaturen von mindestens 1550°C auf lange Zeit dicht zu halten.

15 Das Entladungsgefäß ist bevorzugt bauchig, oval, elliptisch, tonnenförmig oder ähnlich einem Rugby-Ball geformt und hat insbesondere ein hohes Aspektverhältnis von mindestens 2. Typisch erlaubt die neuartige Abdichtungstechnik eine Verkürzung der Baulänge des Entladungsgefäßes gegenüber der üblichen Kapillarenabdichtung um 30 bis 60%.

20 Typische Füllungen enthalten NaJ, CaJ₂, und Seltenerd-Metalle wie insbesondere CeJ₃ und ggf. PrJ₃ sowie ErJ₃. Hinzu kommen beispielsweise HgJ₂, TlJ und ggf. MnJ₂. Auch andere Halogene wie Chlor oder Brom sind für die Halogenide geeignet.

25 Im Falle Hg-freier Lampen verwendet man als Füllung insbesondere ZnJ₂, InJ, TlJ, NaJ und SEJ₃ in Mischung, SE steht hier für Seltenerd-Metall. Dabei wird als Edelgas insbesondere Xe allein oder in Kombination mit anderen Edelgasen, insbesondere Argon, verwendet.

30 In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Stirnfläche der Kapillare vorhanden, die im wesentlichen quer zur Längsachse des Entladungsgefäßes angeordnet ist. Bevorzugt ist sie 70-90° dazu angeordnet. Dabei sollte diese Stirnfläche vom zweiten äußeren Spalt aus gesehen sich mindestens um eine Breite

35 D nach außen erstrecken, die der Spaltbreite S des äußeren Spalts entspricht. insbesondere ist D mindestens 2S.
Wesentliche Merkmale der Erfindung in Form einer numerierten Aufzählung von Vorschlägen sind:

1. Hochdruckentladungslampe mit einem Entladungsgefäß, das ein Entladungsvolumen umgibt, wobei eine Füllung im Entladungsvolumen untergebracht ist, wobei das Entladungsgefäß mit einem Ende ausgestattet ist, das rohrförmig ist, insbesondere als Kapillare gestaltet, und wobei in dem Ende eine Durchführung mittels Glaslot abgedichtet ist, wobei an die Durchführung eine Elektrode angesetzt ist, die in das Entladungsvolumen hineinragt, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchführung zumindest einen vorderen, der Entladung zugewandten Abschnitt aufweist, das im wesentlichen aus Iridium gefertigt ist, wobei zumindest ein wesentlicher Teil des vorderen Abschnitts innerhalb des Endes verläuft und von einer Hülse aus keramischem Material umgeben ist, wobei ein erster innerer und ein zweiter äußerer Spalt zwischen Ende und Hülse einerseits und Hülse und Ir-Abschnitt andererseits mit Glaslot gefüllt ist.
2. Hochdruckentladungslampe nach Vorschlag 1, dadurch gekennzeichnet, dass Ir-Abschnitt und Elektrode mittels Stumpfschweißung verbunden sind.
3. Hochdruckentladungslampe nach Vorschlag 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchführung stiftförmig ausgebildet ist.
4. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Glaslot sich vom Ende des Rohrs bis mindestens zu einem Teilbereich des Ir- Abschnitts erstreckt, wobei bevorzugt das Glaslot sich bis zu einer Stirnfläche der Kapillare erstreckt.
5. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Glaslot sich mindestens bis zu einem

halbkugelartig dem hinteren Teilstück zugewandten Teilbereich des vorderen Teilstücks erstreckt.

6. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Glaslot ein Hochtemperaturlot auf Basis von Oxiden des Aluminium und von Tm_2O_3 sowie ggf. weiteren Oxiden der Selten-Erd-Metalle Er, Y, Sc ist.

7. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung Metallhalogenide umfasst und insbesondere auch Hg umfasst.

8. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verhältnis zwischen der gesamten Oberfläche AT des Entladungsgefäßes und der Oberfläche AL des Endes im Bereich der Einschmelzlänge entlang einer Längsachse des Entladungsgefäßes in einem Bereich 50 bis 150, vorteilhaft 60 bis 90, liegt.

9. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung ungesättigt dosiert ist.

10. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchführung einen hinteren, von der Entladung abgewandten zweiten Abschnitt aufweist, der aus Nb oder Ta oder Re allein oder in Mischung gefertigt ist.

Figuren

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

Fig. 1 eine Hochdruckentladungslampe mit Entladungsgefäß mit Außenkolben;

Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel für den Bereich der Abdichtung an einem Ende;

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel für den Bereich der Abdichtung an einem Ende;

5 Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel für den Bereich der Abdichtung an einem Ende.

Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt schematisch eine Metallhalogenidlampe 1. Sie besteht aus einem Entladungsgefäß 2 aus PCA, in das zwei Elektroden 3 eingeführt sind. Das Entladungsgefäß hat einen zentralen Teil 5 und zwei Enden. An den Enden sitzen zwei Kurz-Kapillaren oder Rohrstücke 6. Die Lampe hat eine Längsachse A.

Das Entladungsgefäß 2 ist von einem Außenkolben 7 umgeben. Das Entladungsgefäß 2 ist im Außenkolben mittels eines Gestells, das eine kurze und lange Stromzuführung 8a und 8b beinhaltet, gehalten. Am Außenkolben sitzt ein Schraubsockel 9.

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

Figur 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des Endes des keramischen Entladungsgefäßes für den Bereich der Abdichtung an einem Rohrstück bzw. einer Kapillare 6. Die Elektrode 3 mit einem Kopf, der als Wendel 10 ausgebildet ist, und einem Schaft 11 aus W, ist an eine Durchführung 12 aus Iridium angesetzt und dort mittels Laser stumpf verschweißt (15). Eine Hülse 16 aus Aluminiumoxid umgibt den Stift 12 aus Ir im Bereich der Kurzkapillare 6 so, dass zwischen Kurzkapillare und Hülse ein erster Spalt 17 sowie zwischen Hülse und Stift aus Ir ein zweiter Spalt 18 verbleibt.

Ein Hochtemperaturlot 19, bevorzugt ein eutektisches Gemisch aus Aluminiumoxid und Tm₂O₃, ist in die Kapillare 6 einge-

füllt. Es erstreckt sich von außen bis hin zu dem vorderen Ende der Kapillare. Außen bildet es an dem Ir-Stift einen Meniskus. Das Glaslot 19 füllt auch den ersten und zweiten Spalt 17, 18 aus, bis zum vorderen Ende.

- 5 Außerdem ist außen quer zur Achse A der Lampe ein Anschlag 21 am Ir-Stift 12 angesetzt, so dass die Einsetztiefe des Stifts genau festgelegt ist. Die Stumpfschweißung 15 dient gleichzeitig als Anschlag für die Hülse 16, bevor diese durch das Glaslot endgültig fixiert ist.
- 10 Statt einem reinen Stift 12 aus Ir kann die Durchführung auch zweiteilig sein, wobei ein äußerer Abschnitt aus Nb gefertigt sein kann oder wobei für diese hintere Teilstück auch ein anderes Nb-ähnliches Material entsprechend der folgenden Tab. 1 verwendet werden kann. Dort sind vier Metalle mit PCA vergli-
- 15 chen, einschließlich Ir. Angegeben ist der thermische Ausdehnungskoeffizient TAK bei einer Betriebstemperatur von 1130 K und die prozentuale Differenz des TAK zu Nb.

Metall	T (K)	TAK (1/K)	Delta zum Nb-TAK (%)
Re	1130	6,6 E-06	17,5
Ir	1130	7,4 E-06	7,5
Ta	1130	7,0 E-06	12,8
Nb	1130	8,1 E-06	0,0
VGL:			
Al2O3	1130	8,1 E-06	-0,4

- Der äußere Spalt hat meist eine Breite von 10 bis 150 μm , bevorzugt 30 bis 100 μm , der innere Spalt hat eine Breite von 3 bis 50 μm , bevorzugt 10 bis 40 μm . die axiale Länge der Kapillare ist 2,5 mm, bevorzugt ist die Hülse genauso lang und schließt bündig mit der Kapillare ab. Der Durchmesser des Ir-Stifts ist mindestens 0,2 mm, bevorzugt 0,25 bis 0,4 mm.
- 25 Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem die Kapillare 6 an ihrer Innenwand in der Nähe der Öffnung zum Entladungsvolumen hin eine Nase 25 als Stopper für das Glaslot 19 aufweist.

Figur 4 zeigt ein ähnliches Ausführungsbeispiel mit Stopper-
system für das Glaslot. Das Stoppersystem besteht aus einem
quer zur Längsachse A laufenden Vorsprung in der Nähe der
Öffnung zum Entladungsvolumen. Der Vorsprung kann entweder

5 auf der Seite der Kapillare, 26, oder auf der Seite der Hül-
se, 27, angebracht sein, oder auf beiden Seiten.

Die Länge der Einschmelzzone AX, also der axiale Bereich, in
dem sich das Lot mindestens in die Kapillare erstreckt, liegt
bei typisch 0,8 bis 4 mm. Ein typischer Wert für eine 100 W-
10 Lampe ist 1,5 bis 2,5 mm.

Die Fritten bestehen typisch aus Mischungen verschiedener
Seltener Erd-Oxide wie Tm_2O_3 zusammen mit Aluminiumoxid, wo-
bei weitere SE-Oxide zugemischt sein können.

Die vorgestellte Abdichtungstechnik eignet sich sowohl für
15 Hg-haltige als auch Hg-freie Füllungen.

Die Füllung enthält typisch Jodide des Na, Ce, Tm, Dy
und/oder Tl sowie auch des Ca. Metallhalogenide anderer Me-
talle sind dabei natürlich nicht ausgeschlossen.

Gut geeignet ist das Durchführungssystem mit dem Iridium-
20 haltigen vorderen Teilstück insbesondere für Wattagen von 150
bis 1000 W.

Ein besonderer Vorteil der neuen Verschlusstechnik ist, daß
sie auf Standard-Herstellmaschinen eingeführt werden kann.
Dabei wird das Abdichten mittels Verschließen durch Laserbe-
25 strahlung vorgenommen.

Patentansprüche

1. Hochdruckentladungslampe mit einem Entladungsgefäß, das ein Entladungsvolumen umgibt, wobei eine Füllung im Entla-
- 5 dungs-volumen untergebracht ist, wobei das Entladungsgefäß mit einem Ende ausgestattet ist, das rohrförmig ist, insbesondere als Kapillare gestaltet, und wobei in dem Ende eine Durchföhrung mittels Glaslot abgedichtet ist, wobei an die Durchföhrung eine Elektrode angesetzt ist, die in
- 10 das Entladungsvolumen hineinragt, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchföhrung zumindest einen vorderen, der Entladung zugewandten Abschnitt aufweist, der im wesentlichen aus Iridium gefertigt ist, wobei zumindest ein wesentlicher Teil des vorderen Abschnitts innerhalb des Endes ver-
- 15 läuft und von einer Hölse aus keramischem Material umgeben ist, wobei ein erster innerer und ein zweiter äußerer Spalt zwischen Ende und Hölse einerseits und Hölse und Ir-Abschnitt andererseits mit Glaslot gefüllt ist.
2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Ir-Abschnitt und Elektrode mittels Stumpfschweißung verbunden sind.
- 20 3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchföhrung stiftförmig ausgebildet ist.
- 25 4. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Glaslot sich vom Ende des Rohrs bis mindestens zu einem Teilbereich des Ir- Abschnitts erstreckt, wobei bevorzugt das Glaslot sich bis zu einer Stirnfläche der Kapillare erstreckt.

5. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Glaslot sich mindestens bis zu einem halbkugelartig dem hinteren Teilstück zugewandten Teilbereich des vorderen Teilstücks erstreckt.
- 5 6. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Glaslot ein Hochtemperaturlot auf Basis von Oxiden des Aluminium und von Tm_2O_3 sowie ggf. weiteren Oxiden der Selten-Erd-Metalle Er, Y, Sc ist.
- 10 7. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung Metallhalogenide umfasst und insbesondere auch Hg umfasst.
- 15 8. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verhältnis zwischen der gesamten Oberfläche AT des Entladungsgefäßes und der Oberfläche AL des Endes im Bereich der Einschmelzlänge entlang einer Längsachse des Entladungsgefäßes in einem Bereich 50 bis 150, vorteilhaft 60 bis 90, liegt.
9. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung ungesättigt dosiert ist.
- 20 10. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchführung einen hinteren, von der Entladung abgewandten zweiten Abschnitt aufweist, der aus Nb oder Ta oder Re allein oder in Mischung gefertigt ist.

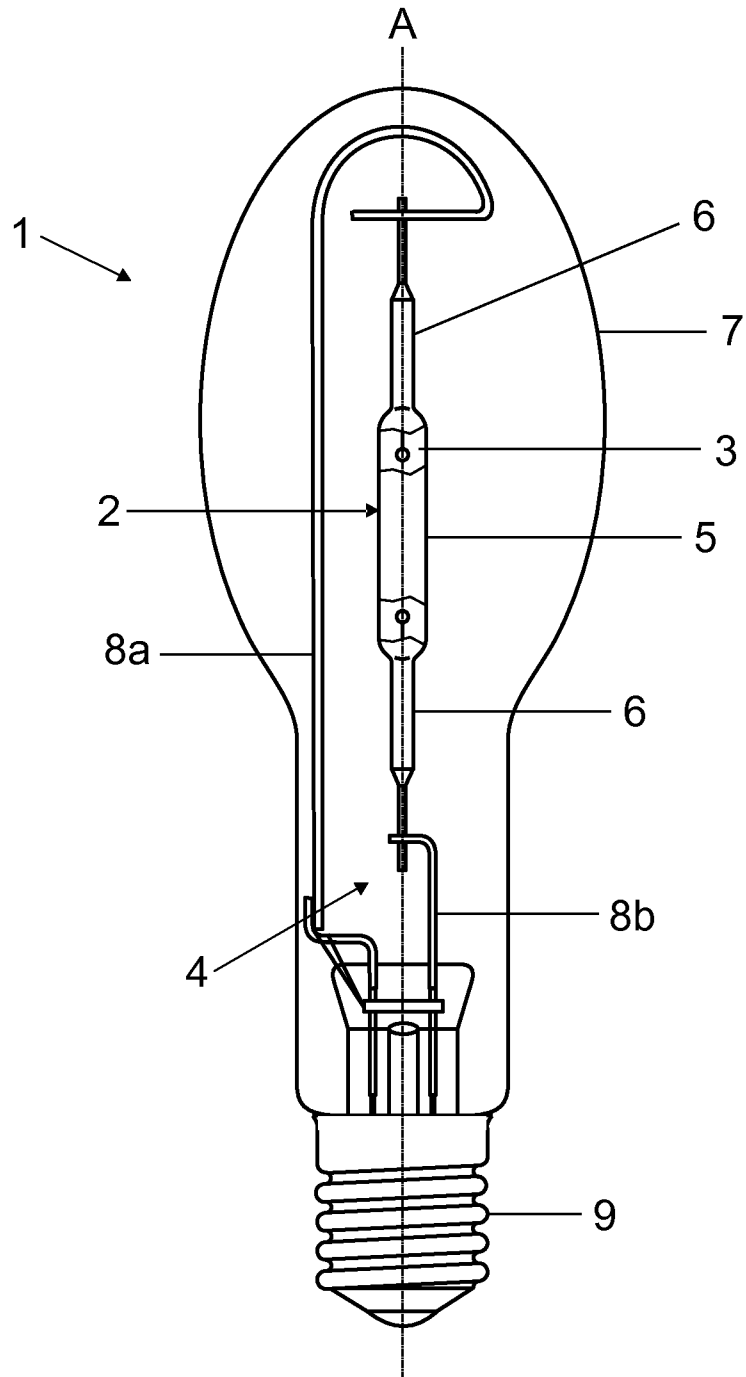


FIG 1

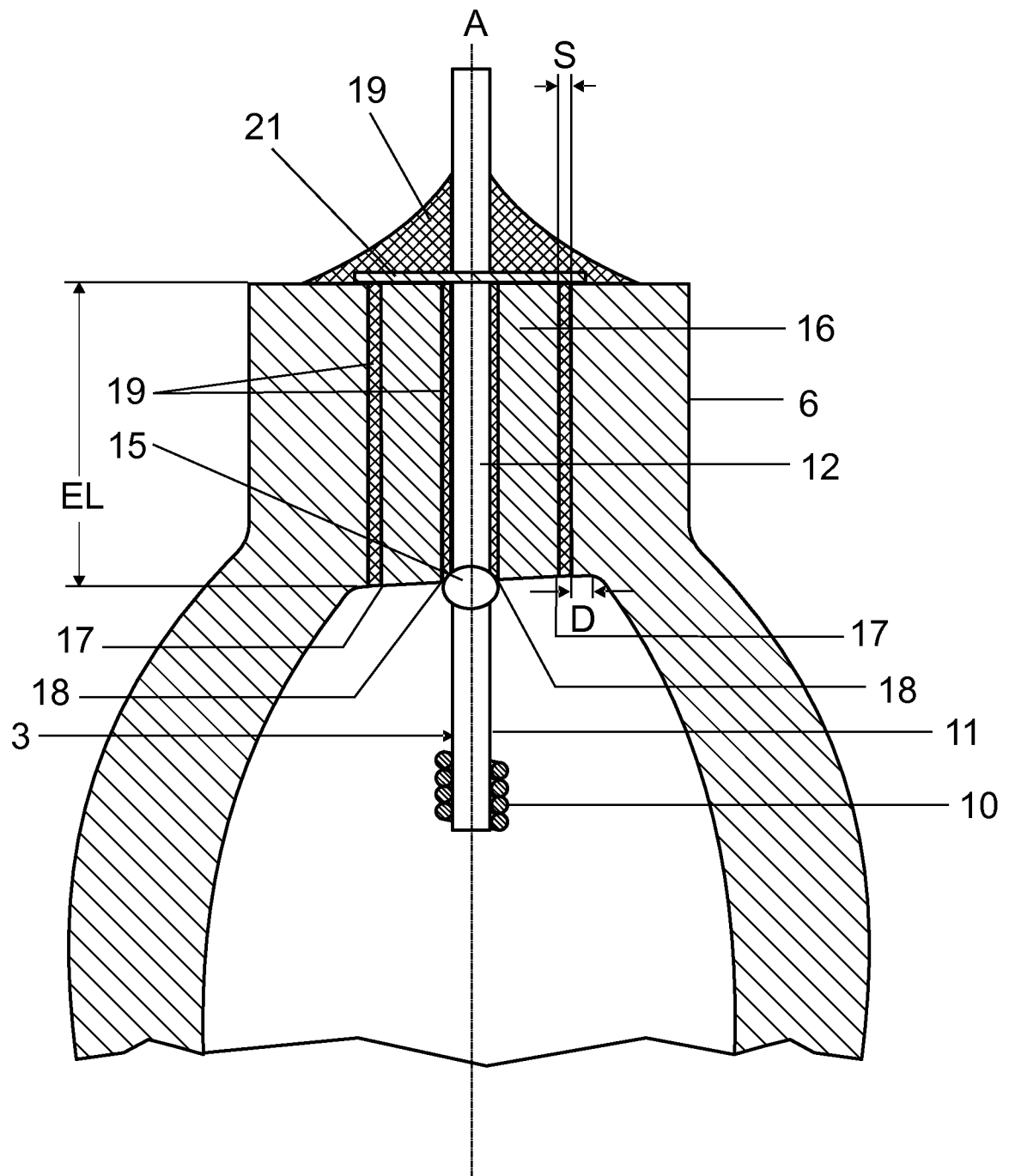


FIG 2

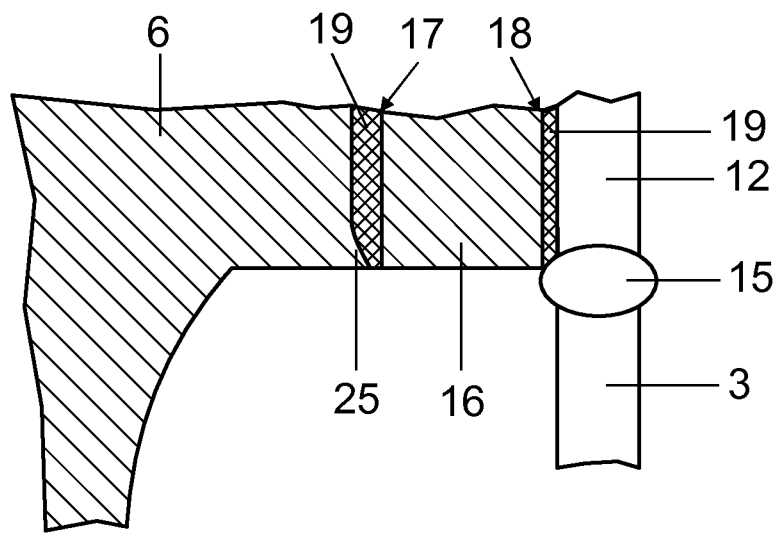


FIG 3

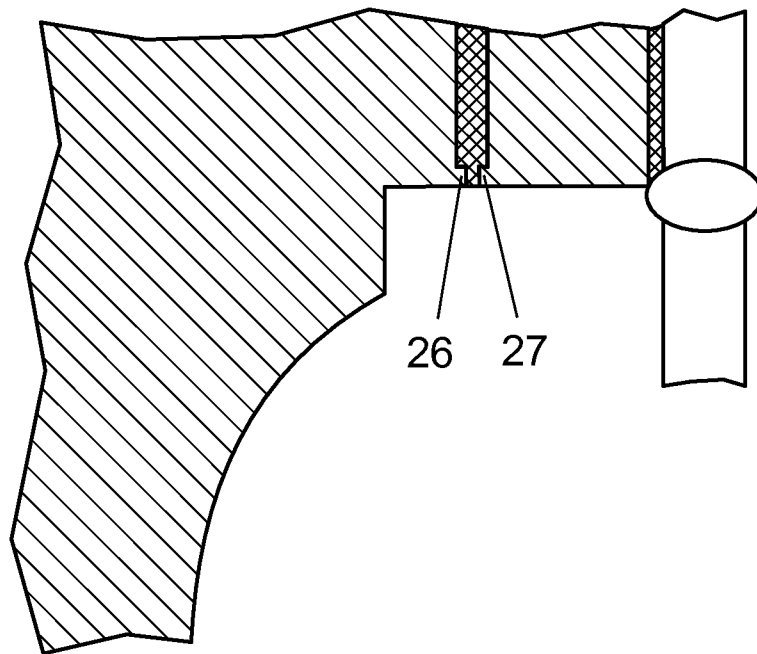


FIG 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/063919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01J61/36 H01J61/82 H01J9/32
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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, 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	WO 2008/075273 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; HENDRICX JOSEPHUS C M [NL]; VRUGT) 26 June 2008 (2008-06-26) cited in the application	1,3-5, 7-9
Y	abstract page 3, line 1 - page 15, line 18; claims 1,3,6,9; figures 1-4	2,6,10
Y	----- DE 10 2006 024238 A1 (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 29 November 2007 (2007-11-29) abstract paragraphs [0008] - [0044]; claim 1; figures 1-3 ----- -/--	2,6



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 application or patent 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

27 March 2013

Date of mailing of the international search report

09/04/2013

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

Lang, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/063919

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2002/190653 A1 (TAKEJI YASABURO [JP] ET AL) 19 December 2002 (2002-12-19) abstract paragraphs [0023] - [0031]; figures 1-3 -----	2,10
A	US 5 424 609 A (GEVEN ANDREAS SEBASTIANUS GERT [NL] ET AL) 13 June 1995 (1995-06-13) abstract; claims 3,12; figure 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/063919

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008075273 A1	26-06-2008	AT 474323 T CN 101563754 A EP 2122663 A1 ES 2348844 T3 JP 5043123 B2 JP 2010514098 A KR 20090094463 A RU 2009127725 A TW 200839831 A US 2009267515 A1 WO 2008075273 A1	15-07-2010 21-10-2009 25-11-2009 15-12-2010 10-10-2012 30-04-2010 07-09-2009 27-01-2011 01-10-2008 29-10-2009 26-06-2008
DE 102006024238 A1	29-11-2007	AT 450884 T CA 2653037 A1 CN 101449358 A DE 102006024238 A1 EP 2020018 A1 JP 2009537962 A US 2009153052 A1 WO 2007135012 A1	15-12-2009 29-11-2007 03-06-2009 29-11-2007 04-02-2009 29-10-2009 18-06-2009 29-11-2007
US 2002190653 A1	19-12-2002	US 2002190653 A1 WO 0167487 A1	19-12-2002 13-09-2001
US 5424609 A	13-06-1995	DE 69329046 D1 DE 69329046 T2 ES 2150433 T3 JP 3155651 B2 JP H06196131 A US 5424609 A	24-08-2000 29-03-2001 01-12-2000 16-04-2001 15-07-1994 13-06-1995

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01J61/36 H01J61/82 H01J9/32
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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2008/075273 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; HENDRICX JOSEPHUS C M [NL]; VRUGT) 26. Juni 2008 (2008-06-26) in der Anmeldung erwähnt	1,3-5, 7-9
Y	Zusammenfassung Seite 3, Zeile 1 - Seite 15, Zeile 18; Ansprüche 1,3,6,9; Abbildungen 1-4	2,6,10
Y	DE 10 2006 024238 A1 (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 29. November 2007 (2007-11-29) Zusammenfassung Absätze [0008] - [0044]; Anspruch 1; Abbildungen 1-3	2,6
	----- -/-	



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

27. März 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/04/2013

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

Lang, Thomas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2002/190653 A1 (TAKEJI YASABURO [JP] ET AL) 19. Dezember 2002 (2002-12-19) Zusammenfassung Absätze [0023] - [0031]; Abbildungen 1-3 -----	2,10
A	US 5 424 609 A (GEVEN ANDREAS SEBASTIANUS GERT [NL] ET AL) 13. Juni 1995 (1995-06-13) Zusammenfassung; Ansprüche 3,12; Abbildung 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/063919

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008075273 A1	26-06-2008	AT 474323 T	15-07-2010
		CN 101563754 A	21-10-2009
		EP 2122663 A1	25-11-2009
		ES 2348844 T3	15-12-2010
		JP 5043123 B2	10-10-2012
		JP 2010514098 A	30-04-2010
		KR 20090094463 A	07-09-2009
		RU 2009127725 A	27-01-2011
		TW 200839831 A	01-10-2008
		US 2009267515 A1	29-10-2009
		WO 2008075273 A1	26-06-2008
DE 102006024238 A1	29-11-2007	AT 450884 T	15-12-2009
		CA 2653037 A1	29-11-2007
		CN 101449358 A	03-06-2009
		DE 102006024238 A1	29-11-2007
		EP 2020018 A1	04-02-2009
		JP 2009537962 A	29-10-2009
		US 2009153052 A1	18-06-2009
		WO 2007135012 A1	29-11-2007
US 2002190653 A1	19-12-2002	US 2002190653 A1	19-12-2002
		WO 0167487 A1	13-09-2001
US 5424609 A	13-06-1995	DE 69329046 D1	24-08-2000
		DE 69329046 T2	29-03-2001
		ES 2150433 T3	01-12-2000
		JP 3155651 B2	16-04-2001
		JP H06196131 A	15-07-1994
		US 5424609 A	13-06-1995