

(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
20. Dezember 2012 (20.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/171752 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01J 61/54 (2006.01) **H01J 61/34** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/059423

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Mai 2012 (22.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 077 487.4 14. Juni 2011 (14.06.2011) DE

(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): **LANKES, Simon**
[DE/DE]; Seepromenade 31b, 14612 Falkensee (DE).
LICHTENBERG, Stefan [DE/DE]; Glienicke Str. 92a,
14612 Falkensee (DE).

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

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH-PRESSURE DISCHARGE LAMP WITH A STARTING AID

(54) Bezeichnung : HOCHDRUCKENTLADUNGSLAMPE MIT ZÜNDHILFE

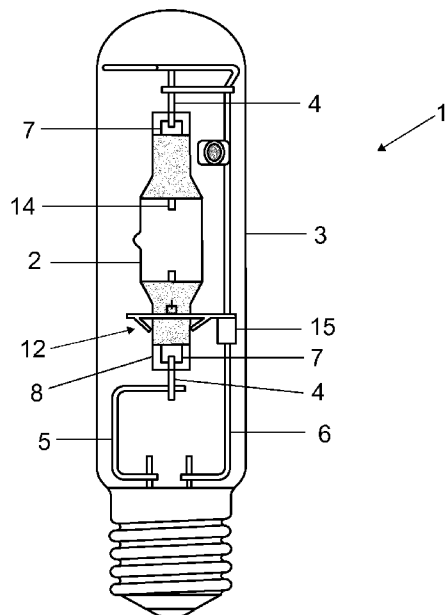


FIG 1a

(57) Abstract: A high-pressure discharge lamp with a starting aid has a discharge vessel, which is surrounded by gas, wherein the discharge vessel has two ends with seals, in which electrodes are fastened, and wherein a starting aid initiates a corona discharge in the surrounding gas. The starting aid is equipped with tips or edges for this purpose.

(57) Zusammenfassung: Eine Hochdruckentladungslampe mit Zündhilfe hat ein Entladungsgefäß, das von Gas umgeben ist, wobei das Entladungsgefäß zwei Enden mit Abdichtungen aufweist, in denen Elektroden befestigt sind und wobei eine Zündhilfe eine Koronaentladung im umgebenden Gas hervorruft. Die Zündhilfe ist dafür mit Spitzen oder Kanten ausgestattet.

WO 2012/171752 A1



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Beschreibung

Hochdruckentladungslampe mit Zündhilfe

Technisches Gebiet

- 5 Die Erfindung geht aus von einer Hochdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige Lampen sind insbesondere Hochdruckentladungslampen für Allgemeinbeleuchtung oder für fotooptische Zwecke.

Stand der Technik

- Aus der DE 10 2009 047 861 ist eine Hochdruckentladungslampe
10 mit Entladungsgefäß bekannt, bei der eine Zündhilfe am Ende des Entladungsgefäßes verwendet wird.

Für die Zündung von Hochdruckentladungslampen müssen freie Elektronen im Entladungsgefäß erzeugt werden. Bisher wurde dies durch radioaktives Krypton85 im Füllgas gelöst.

- 15 Gasentladungslampen ohne Radioaktivität im Füllgas lassen sich deutlich zuverlässiger zünden, wenn Zündhilfen verwendet werden

- Wenn die Lampengeometrie eine zusätzliche Lichtquelle wie ein UV-Enhancer nicht zuläßt, kann manchmal eine Entladung in
20 einem Außenkolben als UV-Lichtquelle genutzt werden, siehe US 2003034738, WO2008007284. Durch eine geeignete Wahl des Gases im Aussenkolben weist die Aussenkolbenentladung meist eine geringere Zündspannung als die Lampe auf. Allerdings sind diese Spannungen immer noch höher als die Zündspannungen
25 von mit radioaktivem Krypton85 gefüllten Lampen.

Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Hochdruckentladungslampe bereitzustellen, deren Zündung mit einfachen kostengünstigen Mitteln sichergestellt ist.

Dies gilt insbesondere für Metallhalogenidlampen, wobei das
5 Material des Entladungsgefäßes meist Keramik oder Quarzglas ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den ab-
10 hängigen Ansprüchen.

Die Erfindung betrifft Hochdruckentladungslampen mit einem Entladungsgefäß aus Quarzglas oder Keramik, ggf. mit Außenkolben. Die Erfindung betrifft insbesondere Entladungslampen, die mit Hilfe eines Zündpulses in Höhe von typisch 4 bis 5 kV
15 gestartet werden, mit

- einem Entladungsgefäß aus Quarzglas oder Keramik
- ohne radioaktive Beimischungen im Entladungsgefäß
- ggf. einem gasgefüllten Außenkolben

20 Beschrieben wird eine Lösung, die durch einen einfachen, kostengünstigen Aufbau eine wirkungsvolle Zündung derartiger radioaktivitätsfreier Lampen gerade bei vergleichsweise geringen Zündpulsen gewährleistet.

Vor allem betroffen sind Entladungslampen für die Allgemein-
25 beleuchtung, die in der Regel einen gasgefüllten Außenkolben haben und für Lebensdauern von 6000h oder mehr ausgelegt sind. Die Erfindung ist auch auf fotooptische Lampen ohne Außenkolben anwendbar, insbesondere auf Xenon-Hochdruckentladungslampen.

30 Derartige Hochdruckentladungslampen werden mit Hilfe spezieller Zündgeräte gestartet. Die Zündeigenschaften dieser Zündgeräte sind durch entsprechende Normen festgelegt. Die Bedin-

gungen im Entladungsgefäß (Volumen, Elektrodenabstand, Füllgas, Fülldruck, Hg-Menge, Menge und Art der Metallhalogenide) müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass die Lampe bei den festgelegten Zündbedingungen sicher zündet. Darüber hinaus steigt mit zunehmender Lebensdauer die notwendige Spannung zur Zündung an. Dies kann dazu führen, dass alte Lampen an konventionellen Zündgeräten nicht mehr starten. Die Zündfähigkeit muss jedoch über die gesamte Lebensdauer gewährleistet sein.

Die Erfindung beschreibt eine Lösung, die eine sichere Zündung für Hochdruckentladungslampen gewährleistet.

Für die zuverlässige Zündung von Krypton85-freien Hochdruckentladungslampen wird UV-Strahlung eingesetzt.

Wenn die Lampengeometrie eine zusätzliche Lichtquelle nicht zulässt, kann eine Entladung außerhalb des Entladungsgefäßes, insbesondere in einem Außenkolben, als UV-Lichtquelle genutzt werden. Von Vorteil ist dabei eine dielektrisch behinderte Entladung, bei der nur eine Zündhilfselektrode in Kontakt mit der umgebenden Luft oder einem Gas im Außenkolben ist. Es ist von Vorteil für die Zündspannung der Entladung außen am Entladungsgefäß bzw. im Außenkolben, wenn freie Elektronen durch Feldemission erzeugt werden können. Dazu müssen auf der Zündhilfselektrode hohe elektrische Felder erzeugt werden.

Ziel der Erfindung ist es auf kostengünstige Weise

Feldstärkemaxima außerhalb des Entladungsgefäßes, insbesondere im Außenkolben, zu erzeugen.

Eine Reduktion der Zündspannung außen, ggf. im Außenkolben, kann durch Nutzung der Feldemission von Elektronen aus der Zündhilfselektrode erreicht werden. Dazu muss auf der Zündhilfselektrode eine möglichst große Anzahl von Orten mit hoher elektrischer Feldstärke erzeugt werden.

Feldstärkemaxima entstehen auf der Zündhilfselektrode an Orten mit starker Oberflächenkrümmung. Dies können bei der Herstellung entstehende Spitzen oder Grate sein. Diese sind häu-

fig schlecht reproduzierbar. Bei den häufig verwendeten Zündhilfsdrähten entstehen diese Grate nur an den Enden. Daher tragen nur kleine Flächen zum Start der äußeren Entladung bei, diese ist daher nur wenig effektiv.

- 5 Die US 6624580 beschreibt, dass ein geeignetes Außenkolbenfüllgas mit Hilfe einer dielektrisch behinderten Entladung so angeregt werden kann, dass ausreichend UV-Strahlung für die Zündung der Lampe erzeugt wird. Die dafür notwendigen Zündspannungen liegen jedoch im Bereich von 10 bis 20 kV, so dass
- 10 auch dieses Verfahren für Entladungslampen nicht angewandt werden kann, die bei einem Zündpuls von 3-5 kV starten müssen Voraussetzung für die vorliegende Erfindung ist, dass außen am Entladungsgefäß, insbesondere im Außenkolben der Lampe ein Gas vorliegt, das geeignet ist, eine Koronaentladung auszu-
- 15 bilden, z.B. Ar, Xe oder auch Luft aber auch andere Gase oder Gasmischungen. Der Fülldruck kann dabei zwischen 1 bar und 0,1 mbar betragen. Alternativ kann ein Entladungsgefäß auch direkt an Luft, d.h. ohne Außenkolben betrieben werden. Ein geeigneter Aufbau einer erfindungsgemäßen Anordnung sieht
- 20 vor, dass außen am Ende des Entladungsgefäß möglichst nahe zur Elektrode eine elektrisch leitende Anordnung angebracht wird, die eine oder mehrere sehr kleine Radien oder scharfe Kanten aufweist und mit der Stromzuführung der Gegenelektrode elektrisch leitend verbunden ist (kontaktierte Variante). Al-
- 25 ternativ kann die Zündhilfsanordnung auch mit einer gleichartigen Anordnung auf der anderen Seite des Entladungsgefäß elektrisch leitend verbunden sein ohne Kontakt zu einer der beiden Stromzuführen (kapazitiv gekoppelte Variante).
- 30 Eine besonders einfache Form der Erfindung in der kontaktierten Variante sieht vor, einen dünnen Draht so an einem Enden des Entladungsgefäß anzubringen, dass das Drahtende möglichst nahe an der einen Elektrode positioniert und das andere Drahtende mit der Stromzuführung der Gegenelektrode verbunden

wird. Ein enger Kontakt im mittleren Bereich des Entladungsgefäß ist nicht notwendig.

Als kapazitiv gekoppelte Variante wird ein Draht so an beiden Enden des Entladungsgefäß positioniert, dass jedes Drahtende
5 möglichst dicht an eine Elektrode gebracht wird. Alternativ werden an beiden Enden des Entladungsgefäß Folien oder Bleche wie oben beschrieben angeordnet und miteinander verbunden.

Darüber hinaus ist ein asymmetrischer Aufbau möglich, der nur auf der einen Seite des Entladungsgefäß eine Anordnung zur
10 Ausbildung der Koronaentladung vorsieht und auf der anderen Seite eine möglichst effektive kapazitive Kopplung realisiert.

Die Erfindung ermöglicht sehr einfache technische Anordnungen, mit denen Entladungslampen mit oben erwähnten Eigenschaften sicher an Zündgeräten mit einem Zündpuls von 3-5 kV
15 zünden. Besonders vorteilhaft kommt sie bei natriumhaltigen Lampen in der kapazitiv gekoppelten Variante zum Einsatz.

Die erfindungsgemäße Zündhilfe ist deutlich wirkungsvoller als eine ähnlich aufgebaute herkömmliche Zündhilfe, da sich
20 die Koronaentladung an der Struktur einer Zündhilfe bereits bei geringeren Spannungen ausbildet als eine dielektrisch behinderte Entladung im Brennerinnenraum.

Die Wirksamkeit einer Zündhilfe bei gequetschten Brennern ist oft nicht sehr hoch, da die Zündhilfsanordnung um die gesamte
25 Quetschung herumgeführt werden muss und die Quetschung eine große Querschnittsfläche ausfüllt, so dass die induzierten elektrischen Felder nur klein sind. Besser geeignet sind daher Einschmelzungen. Die vorgestellte Erfindung ermöglicht es, eine Zündhilfe gezielt an die Stelle zumindest einer Folie im
30 Ende des Entladungsgefäßes zu positionieren, so dass hier ein vergleichsweise großes elektrisches Feld induziert wird.

Bei den bekannten Bauformen von Zündhilfen ist der Abstand zwischen Elektrode und Wandinnenfläche des Entladungsgefäß im Bereich der Zündhilfe für die Wirksamkeit entscheidend, da in

diesem Bereich eine Entladung induziert wird. Insbesondere bei einem Entladungsgefäß aus Quarzglas ist dieser Abstand jedoch nur schwer reproduzierbar herzustellen. Daraus folgt, dass auch die Wirksamkeit der Zündhilfe entsprechenden

5 Schwankungen unterliegt. Bei der vorliegenden Erfindung wird eine Entladung außerhalb des Entladungsgefäß erzeugt. Der dabei relevante Abstand zur Außenwand des Entladungsgefäß ist einfach einzustellen und leicht fertigungstechnisch konstant zu halten.

10 Die Konstruktion der Zündhilfe ist sehr einfach und kostengünstig, da beispielsweise nur ein dünner Draht benötigt wird. Durch das Anbringen außen auf dem Entladungsgefäß können sowohl Brenner als auch Außenkolben nach den herkömmlichen Verfahren ohne Änderung hergestellt werden.

15 Das Zündhilfsbauteil berührt das Entladungsgefäß nur an den Enden, so dass es keiner so hohen Temperaturbelastung ausgesetzt ist, wie Bauteile, die im mittleren Bereich Kontakt zum Entladungsgefäß haben. Damit wird die Materialauswahl vereinfacht.

20 Da es sich bevorzugt um einen dünnen Draht handelt, wird das aus dem Entladungsgefäß austretende Licht deutlich weniger abgeschirmt als bei anderen Zündhilfskonstruktionen.

Wesentliche Merkmale der Erfindung in Form einer numerierten Aufzählung sind:

25 1. Hochdruckentladungslampe mit Zündhilfe, mit einem Entladungsgefäß, wobei das Entladungsgefäß zwei Enden mit Abdichtungen aufweist, in denen Elektroden befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zündhilfe außen am Entladungsgefäß angebracht ist, wobei die Zündhilfe einen lokalen Feldverstärker in Gestalt mindestens einer
30 Spitze oder Kante oder Struktur mit kleinem Krümmungsradius aufweist, wobei die Zündhilfe eine Korona-Entladung erzeugt, die UV-Strahlung in das Entladungsgefäß abgibt.

2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Entladungsgefäß von einem Außenkolben umgeben ist, insbesondere wobei der Außenkolben mit ionisierbarem Gas gefüllt ist, wobei die Zündhilfe im Außenkolben untergebracht ist, und wobei das Gas ausgewählt ist aus der Gruppe Edelgase, Luft, Stickstoff oder Mischungen davon, insbesondere Ar, Xe oder Luft.
- 5
3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe der Abschnitt eines Drahtes oder ein Drahtstück ist, wobei die Zündhilfe im Querschnitt eine Gestalt aufweist, die Kanten besitzt, insbesondere ein Vieleck mit geraden oder geschwungenen Abschnitten, oder ein Drahtabschnitt, der im Querschnitt rund ist und über einen Teilkreis eine Struktur mit Kanten oder Spitzen aufweist.
- 10
- 15
4. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe ein Feindraht mit einem Durchmesser von 5 bis 400 µm, bevorzugt 10 bis 150 µm, ist.
- 20
5. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe eine Anflachung auf einem Draht ist.
- 25
6. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe ein mit zumindest einem Abschnitt eines Drahtes zusammenwirkendes Hilfsteil ist, insbesondere eine mittels des Drahtes am Ende des Entladungsgefäßes gehaltene Folie oder ein auf den Draht aufgesponnener Feindraht mit einem Durchmesser von 5 bis 400µm, bevorzugt 10 bis 150 µm.

7. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe galvanisch oder kapazitiv gekoppelt ist.
8. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe ein Material aufweist, das eine niedrige Elektronenaustrittsarbeit aufweist.
9. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe zumindest in Höhe einer Folie im Bereich des Endes des Entladungsgefäßes angebracht ist.
10. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe ein gewalzter Draht ist, der insbesondere verdreht ist.
11. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas im Außenkolben einen Kaltfülldruck von 0,1 mbar bis 1 bar, bevorzugt bis 1,5 mbar, insbesondere bis 200 mbar, aufweist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im Folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Die Figuren zeigen:

- 20 Fig. 1 eine Hochdruckentladungslampe mit Zündhilfe, erstes Ausführungsbeispiel (Fig. 1a) und Detailansicht des Clips dazu (Fig. 1b und 1c);
- Fig. 2 eine Detailansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Zündhilfe;
- 25 Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Zündhilfe (Fig. 3a bis 3d);

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Zündhilfe (Fig. 4a bis 4h);

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Zündhilfe;

Figur 6 ein Diagramm, das die Zündspannung mit und ohne
5 Zündhilfe vergleicht;

Figur 7 ein Ausführungsbeispiel für eine kapazitive Zündhilfe;

Figur 8 bis 10 weitere Ausführungsbeispiele für kapazitive Zündhilfen.

Bevorzugte Ausführungsform der Erfindung

10 Figur 1 zeigt schematisch den grundsätzlichen Aufbau einer Hochdruckentladungslampe 1 mit Zündhilfe 12. Sie besitzt ein Entladungsgefäß 2 aus Quarzglas, das in einem Außenkolben 3 untergebracht ist. Der Außenkolben ist mit Argon bei 0,1 bis 1 bar Kaltfülldruck gefüllt, bevorzugt bis 1,5 mbar. Die äußeren Zuführungen 4 des Entladungsgefäßes, die Elektroden 14
15 im Innern kontaktieren, sind mit zwei Gestelldrähten 5 und 6 verbunden. Ein kurzer Gestelldraht 5 führt zu einer ersten Folie 7 in einer Quetschung 8 des Außenkolbens. Ein langer Gestelldraht 6, häufig Bügeldraht genannt, führt zu einer
20 zweiten Folie 7 in einer zweiten Quetschung 8. Das Entladungsgefäß 2 besitzt eine Füllung aus einem ionisierbaren Gas, in der Regel Argon oder Xenon, Quecksilber und Metallhalogeniden, wie an sich bekannt.

Eine Zündhilfe, siehe Fig. 1b und 1c, hier in Form eines
25 Clips 12, ist als Manschette um eine erste Quetschung 8 des Entladungsgefäßes gelegt und über ein Winkelstück 15 mit dem Bügeldraht 6 verbunden. Der Clip 12 hat ein Rahmenteil 16, das wie der Rahmen eines Bildes geformt ist, mit zwei Schmalseiten 17 und zwei Längsseiten 18. An jeder Seite sitzt etwa

in der Mitte eine nach innen in den Hohlraum des Rahmens zeigende federnde Lasche 19 und 29, um den Clip an die Quetschung anzupressen, wie an sich bekannt. Die Laschen sind paarweise gegensinnig aus der Ebene des Rahmens 16 herausgebogen. Um eine Koronaentladung im Außenkolben zu induzieren, weist der Clip zusätzlich ein kurzes Drahtstück 20 auf, das an einer Lasche 29, die eine Breitseite 18 fixiert und in Richtung Entladungsvolumen abgebogen ist, angebracht ist und über diese hinaus in Richtung Entladungsvolumen ragt. Die freie Spitze 22 des Drahtstücks induziert eine Korona-Entladung im umgebenden Gas im Außenkolben. Unterstützt wird diese Korona-Entladung noch dadurch, dass das kurze Drahtstück 20 ganz oder abschnittsweise eine Prägestruktur besitzt, wie in Figur 3 näher erläutert.

Figur 2 zeigt eine ähnliche Lampe 1, bei der gleichartige Bauteile mit gleichen Bezugsziffern versehen sind. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel hat dieses Ausführungsbeispiel keinen Clip. Vielmehr besitzt der Bügeldraht 6 einen strukturierten Abschnitt 22, der direkt als Zündhilfe dient. Die Prägestruktur oder aufgebrachte Struktur des Abschnitts 22 induziert eine Korona-Entladung im umgebenden Gas im Außenkolben. Der Abschnitt 22 besitzt eine Prägestruktur, wie in Figur 3 näher erläutert.

Figur 3 zeigt Ausführungsbeispiele des Abschnitts 22, bei dem Spitzen und Grate auf einem Abschnitt 22 eines Drahtstücks 20 bzw. des Bügeldrahts 6 oder des kurzen Drahts 5 erzeugt werden mit Hilfe einer Prägestruktur. Dies kann in Form einer Rändelung, einer Schabung, siehe dazu die Technik wie in DE202006016189U1 beschrieben, Sandstrahlen oder eines anderen Verfahrens der Oberflächenstrukturierung kostengünstig aufgebracht werden. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass keine nennenswerte lokale Querschnittsverringerung des Drahtes und damit eine reduzierte mechanische Stabilität damit einhergeht. Der besondere Vorteil dieses Verfahrens der Prägung

ist, dass es sich um eine an sich gut bekannte Technik handelt, die gut reproduzierbar ist und auf die konkrete Anforderung genauestens eingestellt werden kann. Bei einer Anwendung auf das Drahtstück 20 des Clips spielt die mechanische Stabilität nur eine untergeordnete Rolle, verglichen mit einer Anwendung auf den Bügeldraht 6.

Figur 3a zeigt einen im Querschnitt quadratisch geformten Abschnitt 22, insbesondere als Abschnitt der Stromzuführung 6. Dabei sind an gegenüberliegenden Seiten Querrillen 30 in jeweils gleicher Höhe angebracht. In Figur 3d ist die Konstruktion ähnlich, jedoch sind die Querrillen 30 jeweils versetzt zueinander angebracht. In Figur 3c sind Querrillen 30 als V-förmige Kerben jeweils abwechselnd auf verschiedenen Seiten des quadratisch geformten Drahtes angebracht. In Figur 3b ist ein im Querschnitt runder bzw. scheibenförmiger Abschnitt 22, also mit dem allgemeinen üblichen Querschnitt, gezeigt. Die Querrillen 30 sind hier seitlich angebrachte Kerben, die einander gegenüberliegen, ähnlich wie bei einer Hühnerleiter. Im Prinzip genügen auch Querrillen auf nur einer Seite des Abschnitts 22, siehe Figur 3e, oder auch Abschnitte 22 mit Längsrillen 35, siehe Figur 3f.

Bevorzugt wird die Prägestruktur ohne jegliche Clip-Konstruktion auch auf einen Abschnitt eines Gestelldrahts, bevorzugt auf den langen Gestelldraht 6 angewendet werden, und zwar etwa in Höhe einer oder auch beider Elektroden. Auch die gemeinsame Verwendung eines Clips und eines Bügeldrahts mit Zündhilfen ist möglich. Auch eine separate Zündhilfe mit Prägestruktur, die am Gestell befestigt ist, ist möglich.

Figur 4 zeigt Ausführungsbeispiele, die gezielt die Möglichkeit bieten, Feldspitzen auf der Länge des Abschnitts 22 zu nutzen. Dabei werden profilierte Drähte verwendet. Derartige Profildrähte weisen herstellungsbedingt Kanten 38 mit geringen Krümmungsradien auf. Konkrete Beispiele sind Bügeldrähte 6, Drähte 20, oder Abschnitte 22 mit einfachem quadratischen

Querschnitt, siehe Figur 4a, also ohne Prägestruktur, oder auch Bügeldrähte 6 oder Abschnitte 22 mit Querschnitten in Form eines Dreiecks Figur 4b oder Rechtecks Figur 4i. Besonders ausgeprägte Kanten 38 lassen sich auch mit besonderer

5 Profilgestaltung erzielen, insbesondere eignet sich ein D-Profil (Figur 4c), ein Sternprofil (Figur 4d), ein Profil ähnlich einem Schlüsselbart (Figur 4e),, ein Hantel-ähnliches Profil (Figur 4f). Weitere Ausführungsbeispiele sind Drähte 20 oder Abschnitte 22, die zwar rund im Querschnitt sind, jedoch

10 abschnittsweise über einen Teilkreis ihres Umfangs mit Längsrillen 35 versehen sind. Dabei können die Rillen selbst spitze Kanten 48 (im Querschnitt dreieckförmig als spitzwinkeliges Dreieck) oder abgeplattete Kanten 58 (im Querschnitt trapezförmig) aufweisen.

15 Figur 5a zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, nämlich einen Zündhilfsdraht als Abschnitt 22 mit einem Feindraht 23 zu umwindeln... Dabei sorgt der Feindraht 23 für die kleinen Krümmungsradien und damit für hohe Feldstärken, ohne dass die mechanischen Eigenschaften der Zündhilfe dadurch negativ be-

20 einflusst werden. Eine derartige Konstruktion eignet sich daher sehr gut für die lange Stromzuführung 6. Insbesondere können die Drähte 20 oder Bügeldrähte 6 zu dünnen Folien gewalzt werden bzw. mit einem abgeflachten Abschnitt 45 (Figur 5b) versehen sein. Der Durchmesser des Feindrahtes 23 liegt

25 vorteilhaft im Bereich 10 bis 150 μm der Durchmesser des Abschnitts 22, auf dem der Feindraht aufgebracht ist, liegt typisch in einem Bereich von 1 bis 3 mm.

Weitere Formen der Verdrillung oder Wendelung von Drähten sind möglich. In ähnlicher Weise können dünn gewalzte Folien

30 mit entsprechend scharfen Kanten ebenfalls verdrillt werden. Die herausgestellte Feldüberhöhung durch Grate ist prinzipiell für alle Metalle anwendbar. Besonders vorteilhaft in Verbindung mit den oben genannten Geometrievariationen sind

Metalle bzw. Verbindungen, die sich durch eine niedrige Austrittsarbeit auszeichnen, siehe z.B. US 5,911,919. Für die Variante des mit einem Feindraht umsponnenen Trägerdrahtes reicht es aus, wenn der Feindraht aus einem Material mit

5 niedriger Austrittsarbeit besteht oder mit diesem beschichtet ist. Emissive Materialien sind insbesondere Carbide oder Boride von Hf, Zr, Ti, insbesondere als Schicht auf Drähten oder eingebracht in eine Matrix auf Basis von Metallen wie W, Ta, Re oder auch Mo.

10 Durch die in der Erfindung beschriebene Gestaltung der Zündhilfe ist es möglich, auch in Lampen, in denen keine zusätzliche UV-Lichtquelle eingesetzt werden kann, Radioaktivität im Füllgas zu vermeiden. Lampen ohne Radioaktivität mit einfachen, nicht erfindungsgemäßen Zündhilfen erreichen bereits

15 niedrigere Zündspannungen als solche ganz ohne Zündhilfe. Allerdings liegen diese immer noch über denen von Lampen mit Radioaktivität. Ein direkter Ersatz im Markt ohne Wechsel des Betriebsgeräts ist also nicht immer möglich. Erst durch die erfindungsgemäße Gestaltung der Zündhilfe, d.h. das gezielte, reproduzierbare Einbringen von Orten mit geringer Oberflächenkrümmung (Grate, Spitzen, Kanten), wird dies möglich.

20 Eine derartige Profilierung eines Drahtes führt zu einer Absenkung der Zündspannung. Je nach Art und Lage des profilierten Abschnitts wird dabei gemäß Figur 6 eine merkliche Verringerung der Zündspannung erreicht. Statt 4 kV ohne Profil werden nur noch etwa 3 kV benötigt.

Eine typische Länge für einen derartigen Abschnitt 22 ist 1 bis 5 mm.

30 In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Zündhilfe rein kapazitiv. Dabei kommt es darauf an, dass die wirksame Struktur möglichst nahe am Entladungsgefäß, und zwar bevorzugt im Bereich der Folien an den Enden des Entladungsgefäßes angebracht ist. Die wirksame Struktur kann sich dabei im Bereich

einer Folie befinden, alternativ im Bereich beider Folien oder sich über die ganze Länge der Zündhilfe erstrecken.

Figur 7 zeigt eine Hochdruckentladungslampe 35, bei der ein Entladungsgefäß 36 mit zwei Enden 37 versehen ist, die als
5 zylindrische Einsmelzungen ausgebildet sind. Ein Außenkolben 38 ist an den Enden der Einsmelzungen befestigt. Die Zündhilfe 39 ist hier ein Draht, der symmetrisch auf beide Einsmelzungen verteilt ist. Unter den Draht ist abschnittsweise eine Folie eingeschoben, deren Kanten eine zündfördernde bzw. die Zündspannung erniedrigende Wirkung haben.
10

Figur 85 zeigt ein ganz ähnliches Ausführungsbeispiel einer Lampe 35, bei dem eine Folie auf beiden Enden spiralartig aufgebracht ist und von den Windungen des Drahtes lediglich gehalten ist, ohne der Windung des Drahtes exakt zu folgen.

Figur 9 zeigt ein Entladungsgefäß 2 aus Quarzglas, bei dem an den Enden des bauchigen Entladungsgefäßes Folienstreifen 11, 12 um die Enden des Entladungsgefäßes im Bereich der Folien in der Einsmelzung gewickelt sind und mit einer weiteren Folie 26 verbunden sind.

Figur 10 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem Drahtwicklungen asymmetrisch gestaltet sind. Dabei befinden sich auf einer Quetschung oder Einsmelzung 20 etwa zwei bis drei Wicklungen 21, auf der zweiten Quetschung 20 etwa acht bis zehn Wicklungen 22. Diese beiden Wicklungsteile 21 und 22 sind
25 wieder über einen Draht 23 verbunden. Das Verhältnis der Zahl der Windungen der Wicklung sollte bevorzugt bei 2:1 bis 4:1 liegen. Der Draht, aus dem die Wicklungen 21 und 22 gemacht sind, ist ein Feindraht mit einem Durchmesser von 10 bis 400 µm. der kleine Durchmesser, insbesondere bis 150 µm, erzeugt
30 selbst bereits ausreichend hohe Feldstärken und die Zündspannung zu erniedrigen. Ein guter Kompromiss zwischen Stabilität und zündfördernder Wirkung ist ein Durchmesser von 80 bis 120 µm.

Figur 11 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem die gleiche prinzipielle Anordnung wie in Figur 10 verwendet wird. Jedoch wird als Draht ein speziell behandelter Draht 44 verwendet, der flachgewalzt ist und insbesondere, wie dargestellt, noch zusätzlich verdreht ist. Bei der Walzung wird eine Dicke des Drahtes von etwa 30 bis 80 μm erreicht, an den Kanten ist der gewalzte Draht noch deutlich dünner. Diese Ausführungsform zeigt noch bessere Stabilität und zündfördernde Wirkung, sie ist jedoch von der Montage und der Bearbeitung des Drahtes her etwas kostenintensiver.

Patentansprüche

1. Hochdruckentladungslampe mit Zündhilfe, mit einem Entladungsgefäß, wobei das Entladungsgefäß zwei Enden mit Abdichtungen aufweist, in denen Elektroden befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zündhilfe außen am Entladungsgefäß angebracht ist, wobei die Zündhilfe einen lokalen Feldverstärker in Gestalt mindestens einer Spitze oder Kante oder Struktur mit kleinem Krümmungsradius aufweist, wobei die Zündhilfe eine Korona-Entladung erzeugt, die UV-Strahlung in das Entladungsgefäß abgibt.
2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Entladungsgefäß von einem Außenkolben umgeben ist, insbesondere wobei der Außenkolben mit ionisierbarem Gas gefüllt ist, wobei die Zündhilfe im Außenkolben untergebracht ist, und wobei das Gas ausgewählt ist aus der Gruppe Edelgase, Luft, Stickstoff oder Mischungen davon, insbesondere Ar, Xe oder Luft.
3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe der Abschnitt eines Drahtes oder ein Drahtstück ist, wobei die Zündhilfe im Querschnitt eine Gestalt aufweist, die Kanten besitzt, insbesondere ein Vieleck mit geraden oder geschwungenen Abschnitten, oder ein Drahtabschnitt, der im Querschnitt rund ist und über einen Teilkreis eine Struktur mit Kanten oder Spitzen aufweist.
4. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe ein Feindraht mit einem Durchmesser von 5 bis 400 µm, bevorzugt 10 bis 150 µm, ist.

5. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe eine Anflachung auf einem Draht ist.
- 5 6. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe ein mit zumindest einem Abschnitt eines Drahtes zusammenwirkendes Hilfsteil ist, insbesondere eine mittels des Drahtes am Ende des Entladungsgefäßes gehaltene Folie oder ein auf den Draht aufgesponnener Feindraht mit einem Durchmesser von 5 bis
- 10 400µm, bevorzugt 10 bis 150 µm.
7. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe galvanisch oder kapazitiv gekoppelt ist.
- 15 8. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe ein Material aufweist, das eine niedrige Elektronenaustrittsarbeit aufweist.
- 20 9. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe zumindest einer Folie im Bereich des Endes des Entladungsgefäßes zugeordnet ist, wobei die Folie Bestandteil einer Einschmelzung oder Quetschung sein kann.
10. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündhilfe ein gewalzter Draht ist, der insbesondere verdreht ist.
- 25 11. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas im Außenkolben einen Kaltfülldruck von 0,1 mbar bis 1 bar, bevorzugt bis 200 mbar, insbesondere bis 1,5 mbar, aufweist.

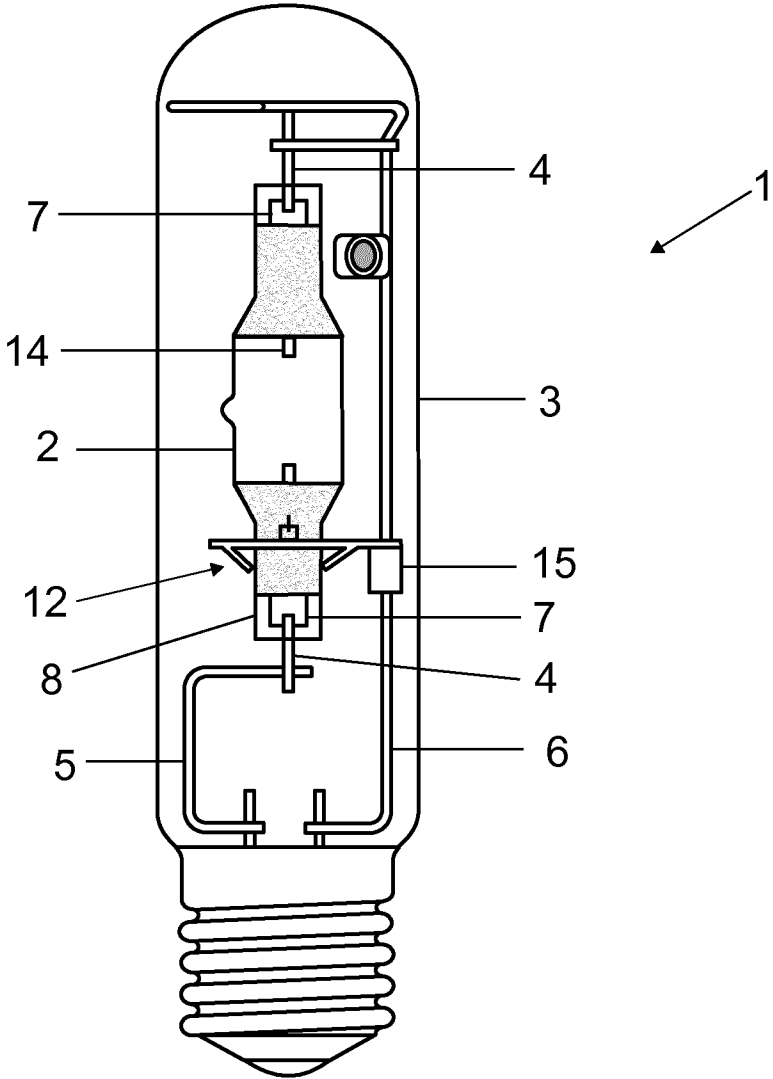


FIG 1a

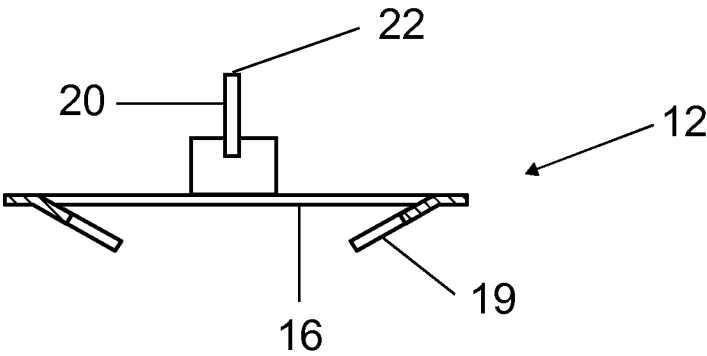


FIG 1b

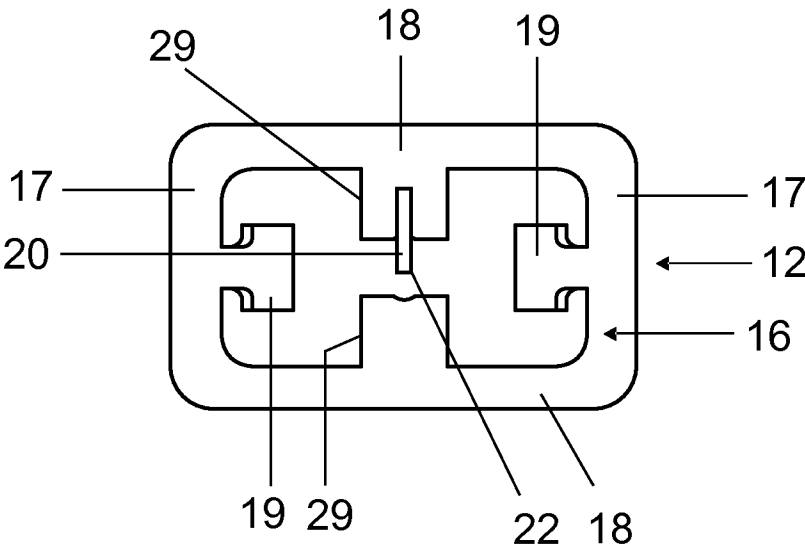


FIG 1c

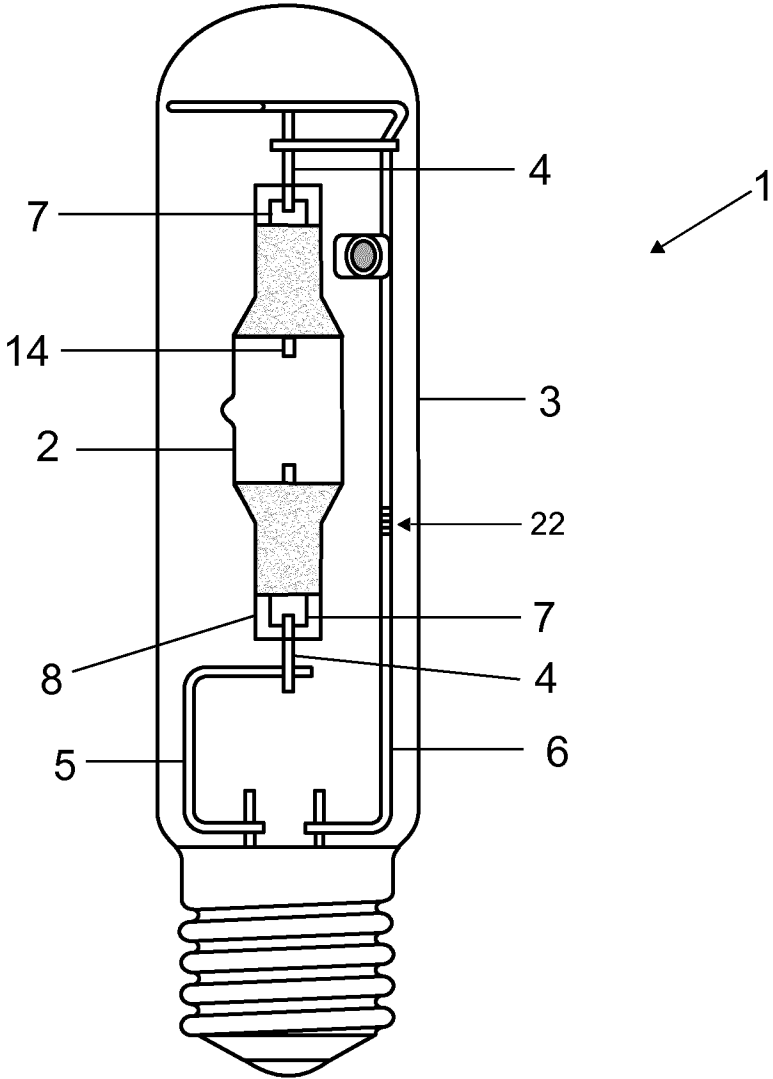


FIG 2

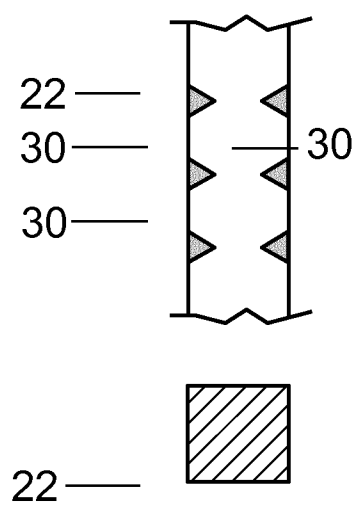


FIG 3a

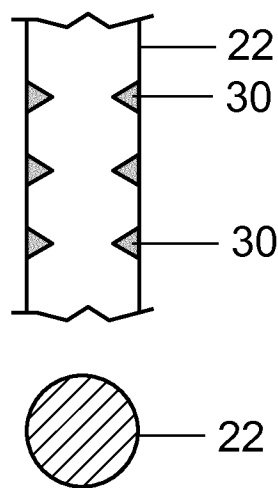


FIG 3b

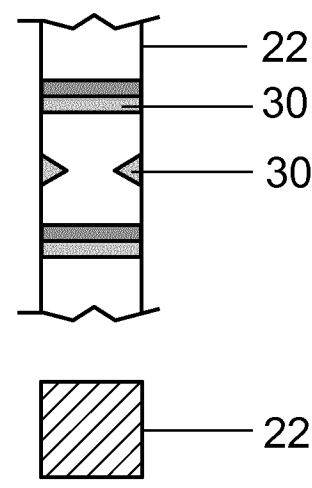


FIG 3c

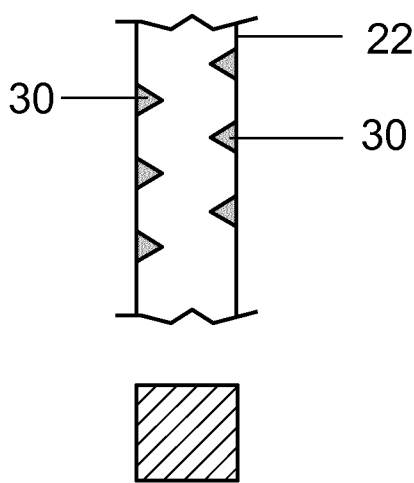


FIG 3d

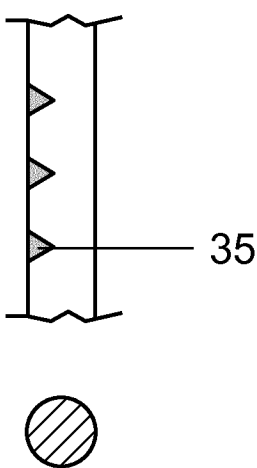


FIG 3e

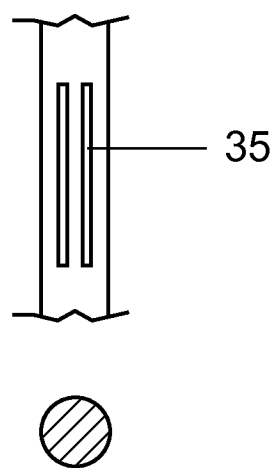


FIG 3f

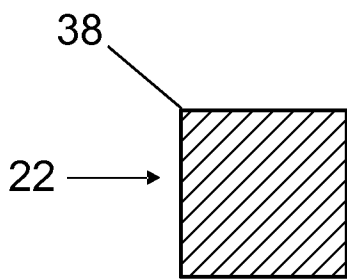


FIG 4a

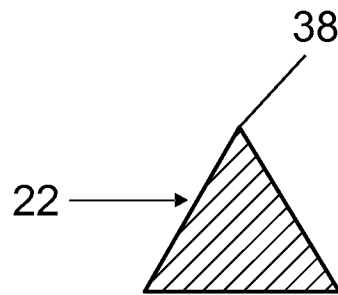


FIG 4b

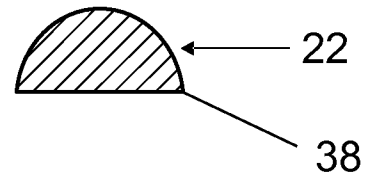


FIG 4c

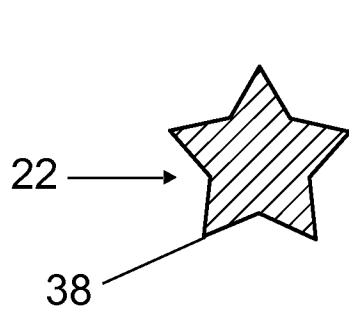


FIG 4d

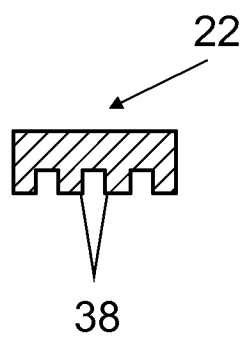


FIG 4e

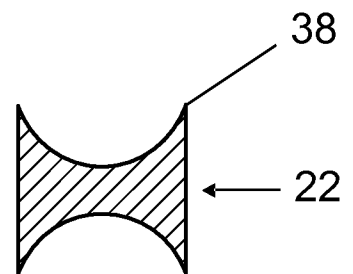


FIG 4f

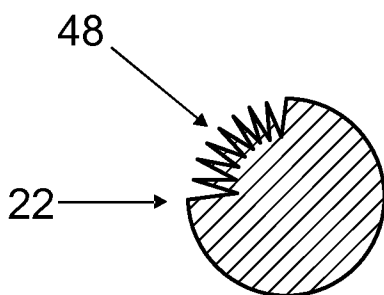


FIG 4g

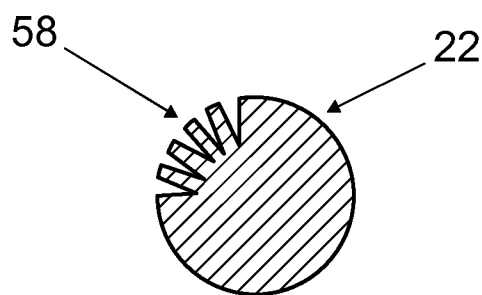


FIG 4h



FIG 4i

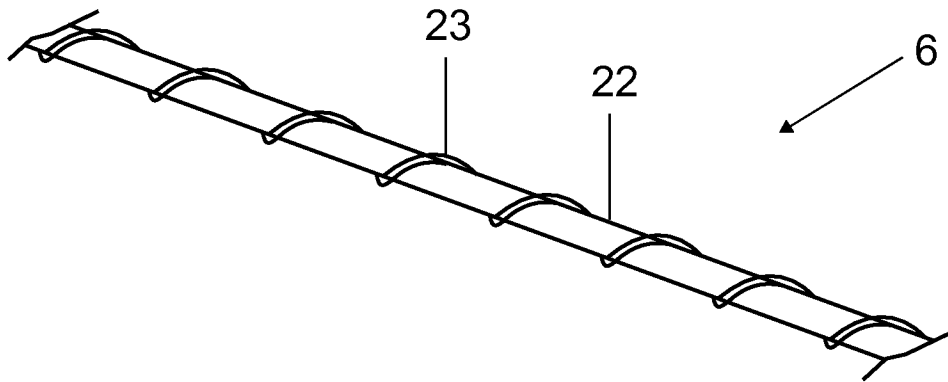


FIG 5a

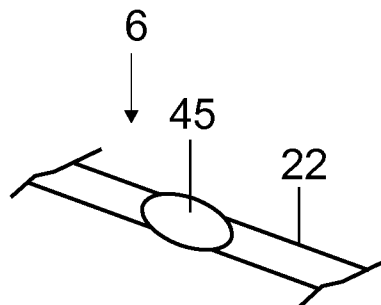


FIG 5b

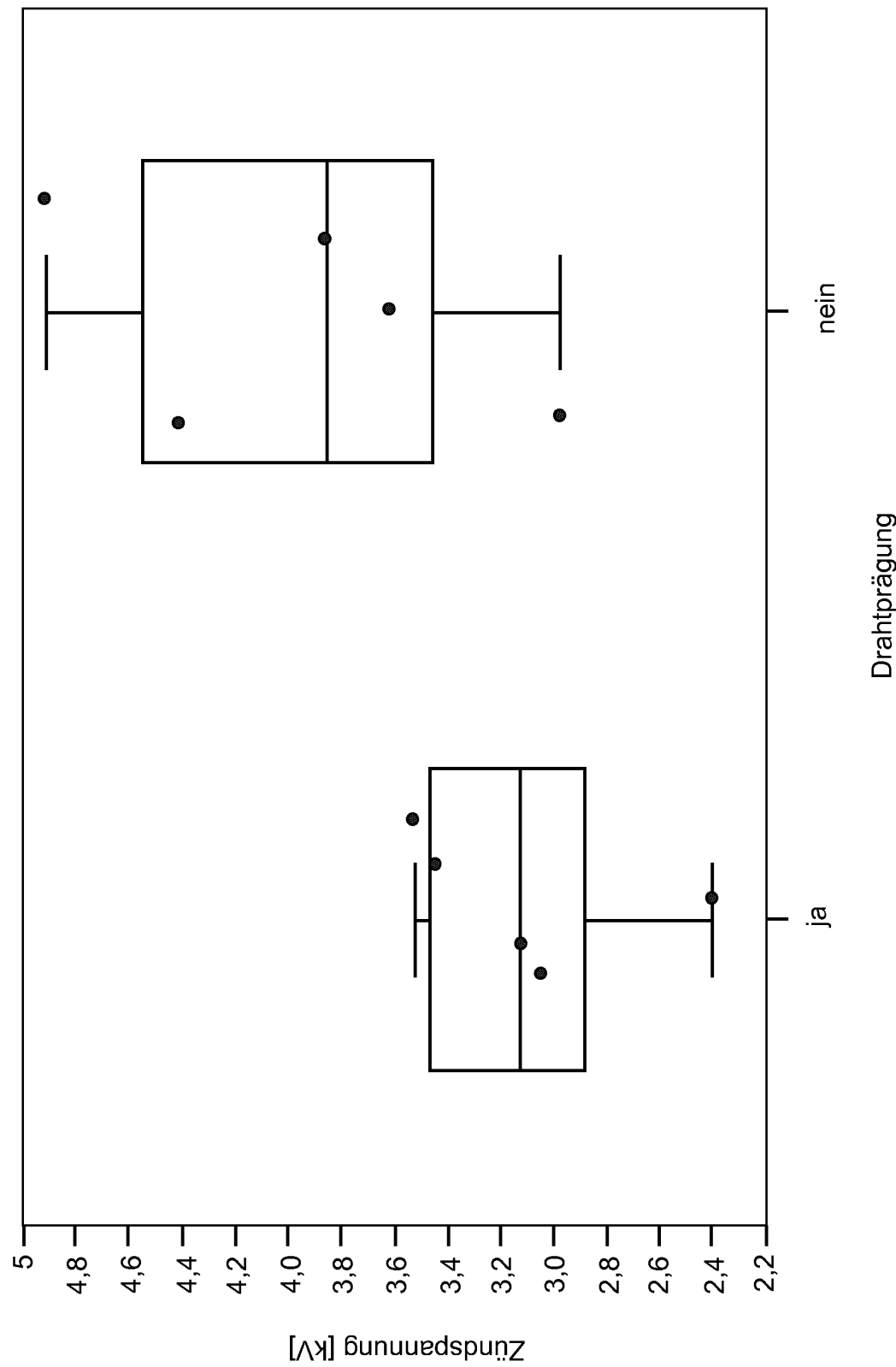


FIG 6

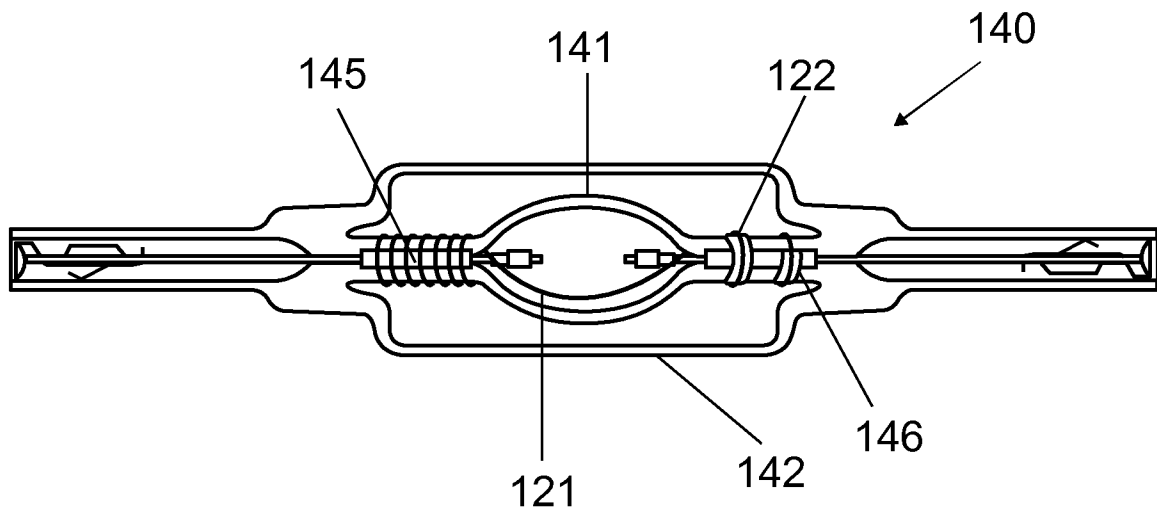


FIG 7

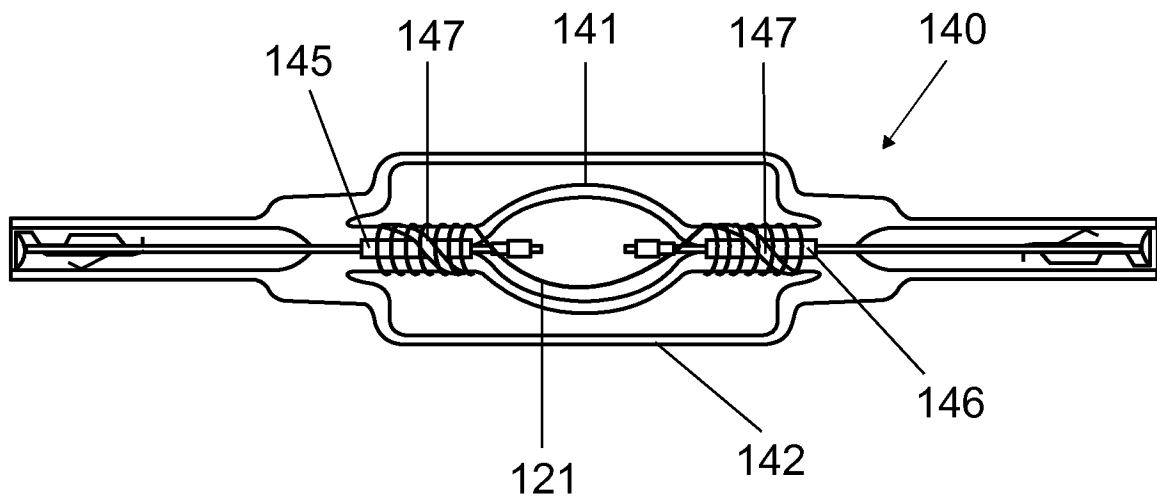


FIG 8

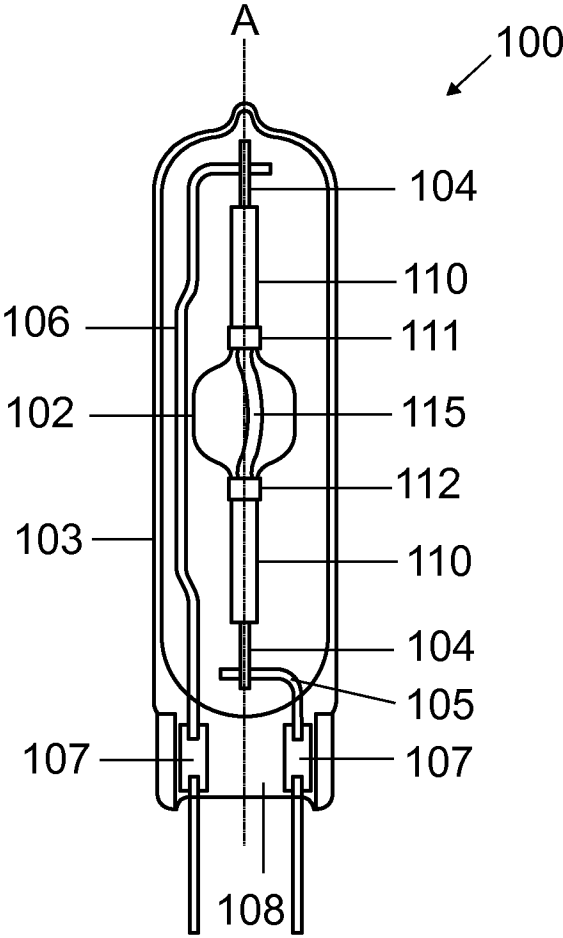


FIG 9

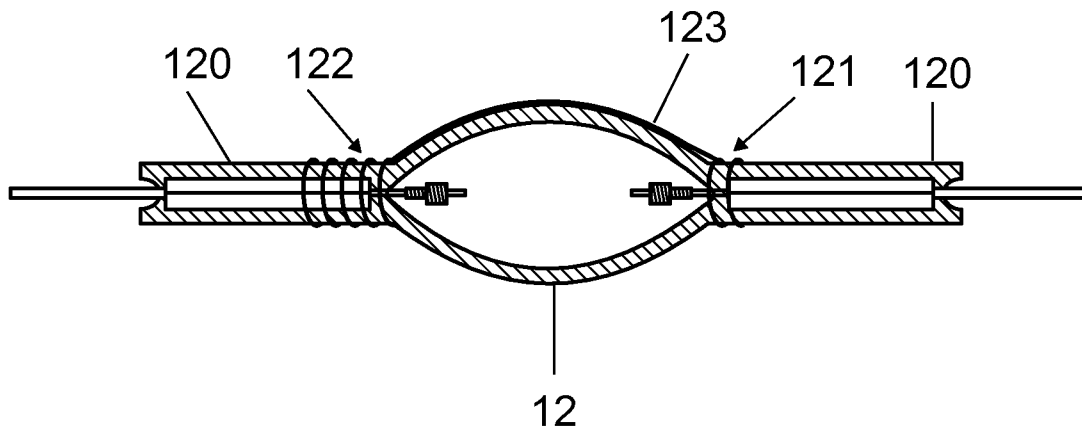


FIG 10

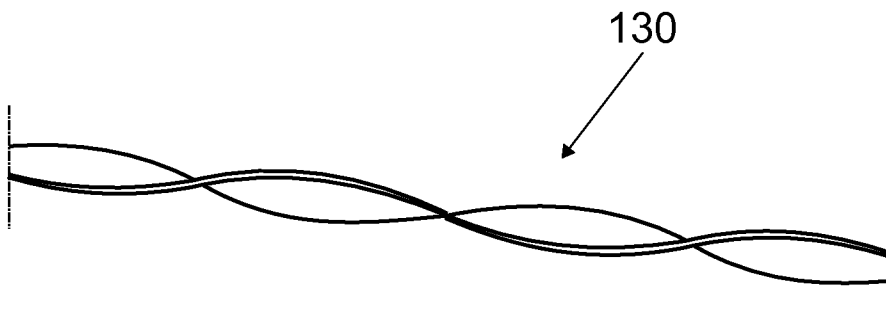


FIG 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/059423

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01J61/54
ADD. H01J61/34

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	JP 2007 073436 A (SONY CORP) 22 March 2007 (2007-03-22) paragraph [0004]; figures -----	1,6-9
X	US 6 593 706 B1 (SZE ROBERT C [US] ET AL) 15 July 2003 (2003-07-15) paragraph [0076]; figure 1 -----	1
X	US 2010/181926 A1 (OZASA MINORU [JP] ET AL) 22 July 2010 (2010-07-22) paragraphs [0014], [0120]; figures -----	1,6-9
X,P	WO 2012/045366 A1 (OSRAM AG [DE]; BUTTSTAEDT JOHANNES [DE]; GRABINSKI LEON [DE]; DUNKEL S) 12 April 2012 (2012-04-12) the whole document -----	1-3,6-9, 11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier 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

29 August 2012

Date of mailing of the international search report

07/09/2012

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

Smith, Christopher

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/059423

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2007073436	A	22-03-2007	NONE
US 6593706	B1	15-07-2003	NONE
US 2010181926	A1	22-07-2010	CN 101933118 A 29-12-2010
			JP 4788719 B2 05-10-2011
			JP 2009181927 A 13-08-2009
			US 2010181926 A1 22-07-2010
			WO 2009096166 A2 06-08-2009
WO 2012045366	A1	12-04-2012	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01J61/54

ADD. H01J61/34

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	JP 2007 073436 A (SONY CORP) 22. März 2007 (2007-03-22) Absatz [0004]; Abbildungen -----	1,6-9
X	US 6 593 706 B1 (SZE ROBERT C [US] ET AL) 15. Juli 2003 (2003-07-15) Absatz [0076]; Abbildung 1 -----	1
X	US 2010/181926 A1 (OZASA MINORU [JP] ET AL) 22. Juli 2010 (2010-07-22) Absätze [0014], [0120]; Abbildungen -----	1,6-9
X,P	WO 2012/045366 A1 (OSRAM AG [DE]; BUTTSTAEDT JOHANNES [DE]; GRABINSKI LEON [DE]; DUNKEL S) 12. April 2012 (2012-04-12) das ganze Dokument -----	1-3,6-9, 11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" 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

29. August 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/09/2012

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

Smith, Christopher

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/059423

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2007073436 A	22-03-2007	KEINE	
US 6593706 B1	15-07-2003	KEINE	
US 2010181926 A1	22-07-2010	CN 101933118 A	29-12-2010
		JP 4788719 B2	05-10-2011
		JP 2009181927 A	13-08-2009
		US 2010181926 A1	22-07-2010
		WO 2009096166 A2	06-08-2009
WO 2012045366 A1	12-04-2012	KEINE	