



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.04.2010 Patentblatt 2010/15**

(51) Int Cl.:  
**H01J 61/34<sup>(2006.01)</sup> H01J 61/50<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **09171352.9**

(22) Anmeldetag: **25.09.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(71) Anmelder: **Osram Gesellschaft mit beschränkter Haftung**  
**81543 München (DE)**

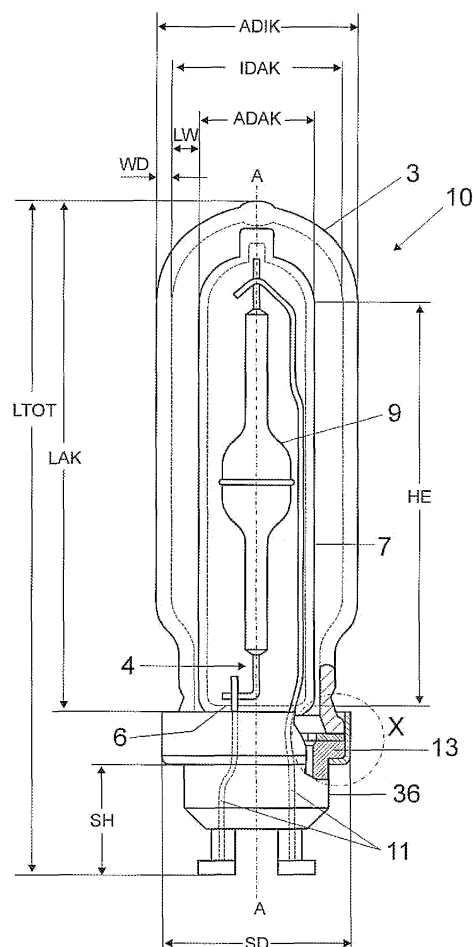
(72) Erfinder:  
• **Arndt, Joachim**  
**14656, Brieselang (DE)**  
• **Fidler, Uwe**  
**10551, Berlin (DE)**  
• **Hauschild, Ralph**  
**14547, Beelitz (DE)**

(30) Priorität: **10.10.2008 DE 202008013506 U**

(54) **Einseitig gesockelte Hochdruckentladungslampe niedriger Leistung mit Berstschutzkolben**

(57) Einseitig gesockelte elektrische Hochdrucklampe (10), mit einem Entladungsgefäß (9), einem umgebenden Innenkolben (7) und einem beides umgebenden Außenkolben (3), mit einer Wattage von höchstens 100 W, wobei ein Sockel (36) mit elektrischen Anschlüssen einerseits den Außenkolben und andererseits den Innenkolben trägt, wobei eine effektive axiale Länge HE des Innenkolbens als dessen Länge ohne Enden definiert ist, wobei folgende geometrische Relationen über die Länge HE eingehalten werden:

- das Volumen VH des zwischen Innenkolben und Außenkolben sich erstreckenden Hohlzylinders ist gegeben durch  $8 \text{ cm}^3 \leq \text{VH} \leq 15 \text{ cm}^3$ ;
- die Impaktgüte IG, definiert als Produkt aus lichter Weite LW zwischen Innenkolben und Außenkolben einerseits und dem Quadrat der Wandstärke WD des Außenkolbens andererseits, jeweils in mm gerechnet, beträgt mindestens  $8 \text{ mm}^3$ , so dass gilt  $8 \leq \text{IG}$ .



**FIG 1**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

5 **[0001]** Die Erfindung betrifft eine einseitig gesockelte Lampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es handelt sich dabei um Hochdruckentladungslampen, bevorzugt Metallhalogenidlampen. Häufig wird dabei ein längsgestrecktes, keramisches Entladungsgefäß benutzt.

### Stand der Technik

10 **[0002]** Aus der EP-A 1 763 066 ist bereits eine einseitig gesockelte Lampe bekannt, die aus drei Kolben aufgebaut ist. Sie beschreibt als Schlüsselparаметer einen Außendurchmesser des Außenkolbens von maximal 25 mm und minimal einem Wert, der an die Leistung der Lampe sich orientiert. Weiter findet sie einen Mindestwert von 9 mm für den Außendurchmesser des Innenkolbens und ein Verhältnis zwischen A und B von mindestens 1,14 als wesentlich für  
15 niederwattige Lampen mit einer Leistung, die zwischen 20 und 130 W liegt.

### Darstellung der Erfindung

20 **[0003]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine einseitig gesockelte Lampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, die auf elegante Art und Weise einen Explosionsschutz und thermische Beständigkeit realisiert für niederwattige Lampen in einem Bereich von 15 bis 100 W.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

25 **[0005]** Der sich schnell entwickelnde Leuchtenmarkt für Metallhalogendampflampen verlangt immer mehr kompakte, d.h. klein in Durchmesser und Länge, und gleichzeitig platzergeschützte Lampen, die in offenen Leuchten betrieben werden können. Durch spezielle Lösungen im Sockel-/Fassungsbereich können im Vergleich zu Schraubsockeln kleinere Abmessungen erreicht werden. Die Gefahr bei der Miniaturisierung besteht aber in der thermischen Überlastung der kritischen Verarbeitungszonen, wie z.B. den Einschmelzungen. Dies ist besonders bei der Verwendung von keramischen Brennern der Fall. Die vorliegende Erfindung betrifft platzergeschützte Entladungslampen mit zwei Außenkolben im  
30 Leistungsbereich zwischen 15 und 100 W.

**[0006]** Es hat sich herausgestellt, dass modular gefertigte Lampen, insbesondere Hochdruckentladungslampen, vorteilhaft solche, die ein keramisches Entladungsgefäß aufweisen, eine möglichst geringe thermische Belastung der Einschmelzungen des Entladungsgefäßes benötigen. Es wird dabei bevorzugt von einem zweiseitigen Entladungsgefäß aus Keramik ausgegangen. Gleichzeitig kommt es bei derartigen Lampen auf optimalen Platzerschutz an.

35 **[0007]** Die einseitig gesockelte Lampe besitzt einen vakuumdicht abgeschlossenen Lampenkolben, insbesondere ein längsgestrecktes Entladungsgefäß, das noch in einem Kolben untergebracht ist, wobei dieser Lampenkolben, also insgesamt die Baueinheit Entladungsgefäß mit Innenkolben, noch von einem Hüllteil, dem hier sog. Außenkolben, umgeben ist. Bevorzugt handelt es sich um ein keramisches Entladungsgefäß, insbesondere für eine Metallhalogenidlampe, beispielsweise für Allgemeinbeleuchtungszwecke. Dabei trägt ein Sockel mit elektrischen Anschlüssen einerseits  
40 den Innenkolben und andererseits den Außenkolben. Die elektrischen Anschlüsse sind normalerweise mit Stromzuführungen verbunden, die einen elektrischen Kontakt zu einem Leuchtmittel im Innern des Lampenkolben herstellen, beispielsweise ist das Leuchtmittel durch Elektroden oder einem Leuchtkörper einer Glühlampe realisiert. Statt eines keramischen Entladungsgefäßes kann insbesondere bei relativ hohen Wattagen auch ein Entladungsgefäß aus Quarzglas oder Hartglas verwendet werden.

45 **[0008]** In der Praxis hat sich herausgestellt, dass bei derartigen Lampen kleiner Wattage die thermische Belastung einerseits und der Platzerschutz andererseits zwei einander widersprechende Forderungen sind. Das liegt daran, dass das effektive Volumen im Außenkolben in einem optimalen Bereich gehalten werden sollte, der die thermische Belastung auffangen kann. Dabei ist mit effektivem Volumen  $V_H$  ein Volumen gemeint, das den ungestörten Innenkolben betrifft, also seine axiale effektive Länge  $H_E$  ohne Endenstruktur. Als Endenstruktur wird die Kuppel einerseits und die Quetschung oder sonstige Abdichtung am Innenkolben andererseits aufgefasst. Dementsprechend wird auch das Volumen  
50 des Außenkolbens nur in dem Bereich  $H_E$  zur Betrachtung herangezogen.

**[0009]** Bei mittleren Wattagen, typisch 70 W, kann es aus thermischen Gründen wichtig sein, dass der Innenkolben mit Stickstoff ( $N_2$ ) oder ähnlichem Inertgas gefüllt ist, und zwar mit etwa 300 bis 850 mbar Kaltfülldruck. Es kann aber der Innenkolben auch evakuiert sein, insbesondere bei kleineren Wattagen bis höchstens 35 W.

55 **[0010]** Andererseits sollte das Volumen  $V_H$  des Hohlzylinders, der zwischen Außenkolben und Innenkolben liegt und sich über eine Höhe von  $H_E$  erstreckt, in einem optimalen Bereich von mindestens 8 und höchstens 15 cm<sup>3</sup> liegen:

## EP 2 175 475 A2

$$8 \leq V_H \leq 15 \text{ [cm}^3\text{]}$$

5 **[0011]** Dieser Wert ist in grober Näherung unabhängig von der Leistung, solange man sich im Bereich 15 bis 100 W, insbesondere 15 bis 70 W bewegt. Bei zunehmender Wattage kann er sich eher in Richtung oberer Grenzwert orientieren. Ist das Volumen des Hohlzylinders kleiner als 8 cm<sup>3</sup>, so kann keine ausreichende Lebensdauer von wenigstens 2000 Std. erreicht werden, weil die Einschmelzungen unter der thermischen Belastung undicht werden. Ist das Volumen größer als 15 cm<sup>3</sup> so bleibt die Lampe insgesamt zu kühl.

10 **[0012]** Gleichzeitig hat sich aber herausgestellt, dass ein Platzerchutz nur dann ausreichend zuverlässig funktioniert, wenn die lichte Weite LW, das ist der Abstand zwischen Innenkolben und Außenkolben, ausreichend groß ist unter Berücksichtigung der Wandstärke WD des Außenkolbens, der letztlich die Energie der Glassplitter bei einem Bruch des Innenkolbens absorbieren muss. Dafür lässt sich eine Kenngröße, die Impaktgüte IG, definieren, die sich aus dem Produkt der lichten Weite LW (in mm) und dem Quadrat der Wandstärke WD des Außenkolbens (WD ebenfalls in mm)

15 ergibt. Praktische Versuche haben gezeigt, dass dieser Wert für die Impaktgüte mindestens bei 8 mm<sup>3</sup> liegen sollte:

$$8 \leq IG \text{ [mm}^3\text{]}$$

20 **[0013]** Besonders bevorzugt ist die Größe VH mit der Größe IG so abgestimmt, dass sie in einem Bereich liegt, der eingegrenzt ist durch die Randwerte:

25 
$$500 \text{ IG} \leq V_H \leq 1100 \text{ IG [mm}^3\text{]}.$$

**[0014]** Da es bei der Impaktgüte auf einen möglichst großen Abstand zwischen Innenkolben und Außenkolben ankommt, bei der thermischen Belastung jedoch ein optimales Volumen des Hohlzylinders zwischen Innenkolben und Außenkolben angestrebt werden muss, ist es wichtig die Baulänge der Lampe soweit wie möglich zu reduzieren um bei einem optimalen Volumen VH des effektiven Hohlzylinders trotzdem einen ausreichenden Platzerchutz zu erreichen. Das Volumen des Hohlzylinders ist dabei mit Luft oder N<sub>2</sub> oder anderem Inertgas bei etwa Atmosphärendruck gefüllt.

30 **[0015]** Die Stabilität des Außenkolben ist am höchsten, wenn er im Bereich von HE zylindrisch ist. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, wenn er ausgebaucht ist. In diesem Fall werden jeweils die Minimalwerte der oben beschriebenen Größen herangezogen.

35 **[0016]** Eine typische Anwendung ist eine Metallhalogenidlampe mit keramischem Entladungsgefäß, die eine Füllung mit oder ohne Quecksilber-Anteil, ggf. mit inertem Zündgas, vorteilhaft Edelgas, enthält.

**[0017]** Im vorliegenden Fall geht es insbesondere um eine kompakte Entladungslampe mit folgender Geometrie:

40 Gesamtlänge LTOT maximal 86 mm, gerechnet von Sockelunterkante bis Kolbenende;

Typischer Außendurchmesser ADAK des Außenkolbens ist 20 bis 28 mm;

Verkürzter Sockel durch Verwendung eines speziellen Bajonettssockels;

45 Außendurchmesser des Sockels im Bereich des Außendurchmessers des Außenkolbens, typisch 20 bis 28 mm, insbesondere 26 bis 28 mm;

50 Sockelhöhe SH typisch 16 bis 20 mm, insbesondere 18 mm;

Wanddicke WD des Außenkolbens mindestens 1,4 mm, insbesondere im Bereich 1,6 bis 2,0 mm liegend, ein typischer Wert ist 1,8 mm.

**[0018]** Brenndauerversuche, im frei brennenden Betrieb, haben beim Stand der Technik eine erhöhte Ausfallrate, speziell bei 70 W, beginnend ab 2500 h gezeigt. Bei enger werdenden Lampenumhausungen, wie man sie in kompakten Leuchten vorfindet, kann sich dieser Effekt verschärfen. Hier spielt neben der Rückstrahlung von der Glasoberfläche des Außenkolbens und von Reflektoroberflächen der Leuchte auch der fehlende Kühleffekt durch Konvektion (im Vergleich zu frei brennenden Lampen) eine ausschlaggebende Rolle.

**[0019]** Die Aufweitung des äußeren Außenkolbendurchmessers ADAK auf Werte  $\geq 26$  mm beeinflusst die thermischen Zustände, wie oben beschrieben, besonders positiv. Dabei sollte das Verhältnis VAL von äußerem Durchmesser ADAK des Außenkolbens zur Gesamtlänge der Lampe LTOT im Bereich  $VAL \geq 0,29$  liegen.

**[0020]** Um eine kurze Baulänge realisieren zu können sollte das Verhältnis VS von maximaler Sockellänge SH zu Sockel-Durchmesser SD im Bereich  $VS \leq 0,9$  sein.

**[0021]** Im Falle des Berstens des Entladungsgefäßes im Innenkolben kann dieser erheblich beschädigt werden. In diesem Fall muss die Energie der in Richtung Außenkolben beschleunigten Glas-/Keramikteile von diesem aufgenommen werden. Dabei darf der Außenkolben nicht beschädigt werden. Die lichte Weite LW zwischen dem Innenkolben und der Innenfläche des Außenkolbens ist dabei in Verbindung mit der Wanddicke des Außenkolbens ein wichtiger Parameter. Das Verhältnis VDU des Außendurchmessers ADIK des Innenkolbens zum inneren Durchmesser IDAK des Außenkolbens sollte bei  $VDU \leq 0,7$  liegen.

**[0022]** Die Wanddicke WD des Außenkolbens beträgt mindestens 1,4 mm und liegt bevorzugt im Bereich 1,6 bis 2,0 mm.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0023]** Im folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 eine Metallhalogenidlampe mit Innenkolben und Außenkolben;;

Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit ausgebauchtem Außenkolben.

## Bevorzugte Ausführung der Erfindung

**[0024]** Ein Ausführungsbeispiel einer Metallhalogenidlampe 10 zeigt Fig. 1. Ein keramisches Entladungsgefäß 9, das zweiseitig verschlossen ist, ist längsgestreckt in der Lampenachse A angeordnet und eng von einem Innenkolben 7 umgeben, der einseitig gequetscht ist und aus Quarzglas gefertigt ist. Diese Basislampe ist außerdem von einem Außenkolben 3 umgeben. Ein Gestell 4 mit kurzer und langer Zuleitung hält das Entladungsgefäß 9 im Innenkolben 7. Die Elektroden im Innern des Entladungsgefäßes sind über Durchführungen mit den Zuleitungen verbunden (nicht sichtbar). Letztere sind im Bereich einer Quetschung 6, die den Innenkolben 7 verschließt, mit äußeren Stromzuführungen 11 verbunden. Die Quetschung 6 des Innenkolbens sitzt (nicht sichtbar) in einer dazu passenden Öffnung eines Sockelsteins aus Keramik und ist beispielsweise durch einen Metallclip gehalten oder mittels Crimpen. Diese Öffnung ist von einem zentralen Kragenteil 13 umgeben. Es ragt aus einer Ebene heraus, an der ein zylindrischer Außenrand ansetzt, an dem der Außenkolben aus Hartglas gehalten ist. Der Außenkolben mündet in einen Bajonettsockel 36.

**[0025]** Der Außenkolben 3 ist an seiner Öffnung 25 mit einem radial vorspringenden Rand 27 ausgestattet. Er hat eine ebene untere Kontaktfläche 28, die dem oberen Plateau 14 des Segments des Sockelsteins angepasst ist. Auf ihr sitzt u.U. ein Elastomer-Ring 29, beispielsweise aus Viton®, siehe dazu WO 2005015605.

**[0026]** Eine 20 W-Lampe mit Metallhalogenidfüllung hat einen Außendurchmesser ADIK des Innenkolbens von 15 mm, einen Außendurchmesser des Außenkolbens ADAK von 26 mm und eine Wandstärke WD des Außenkolbens von 1,8 mm. Die Gesamtlänge LTOT der ganzen Lampe beträgt nur 86 mm. Die Länge LAK des Außenkolbens gerechnet vom Sockelansatz ist 68 mm. Die effektive Länge HE des Innenkolbens ist 51 mm. Die Sockelhöhe SH ist 18 mm, der Durchmesser SD des Sockels beträgt 22 mm. Die lichte Weite LW zwischen Innenkolben und Außenkolben im Bereich von HE ist 3,7 mm.

**[0027]** Das Volumen des Hohlzylinders über die effektive Länge HE, zwischen Innenkolben und Außenkolben, ist etwa  $11080 \text{ mm}^3$ . Die Impaktgüte liegt bei  $12,0 \text{ mm}^3$ .

**[0028]** Bei einer 15 W-Lampe gelten folgende Werte: sie hat einen Außendurchmesser des Innenkolbens von 13 mm, einen Außendurchmesser des Außenkolbens von 26 mm und eine Wandstärke WD des Außenkolbens von 1,8 mm. Die Gesamtlänge der ganzen Lampe beträgt nur 49 mm. Die Länge des Außenkolbens gerechnet vom Sockelansatz ist 68 mm. Die effektive Länge HE des Innenkolbens ist 37 mm. Die Sockelhöhe ist 18 mm, der Durchmesser des Sockels beträgt 22 mm. Die lichte Weite LW zwischen Innenkolben und Außenkolben im Bereich von HE ist 4,7 mm.

**[0029]** Das Volumen des Hohlzylinders über die effektive Länge HE, zwischen Innenkolben und Außenkolben, ist etwa  $9600 \text{ mm}^3$ . Die Impaktgüte liegt bei  $15,2 \text{ mm}^3$ .

**[0030]** Bevorzugt sind der Innenkolben aus Quarzglas und der Außenkolben aus Hartglas. Im Prinzip können aber beide Materialien für beide Kolben verwendet werden, je nach Temperaturbelastung.

**[0031]** Dagegen zeigt eine auf dem Markt befindliche Lampe Matsushita Premia S mit 20 W folgende Kenndaten:

**[0032]** Die Lampe hat einen Außendurchmesser des Innenkolbens von 15 mm, einen Außendurchmesser des Außenkolbens von 20,5 mm und eine Wandstärke WD des Außenkolbens von 1,5 mm. Die Gesamtlänge der ganzen Lampe beträgt 114 mm. Die Länge des Außenkolbens gerechnet vom Sockelansatz ist 87 mm.

**[0033]** Die effektive Länge HE des Innenkolbens ist 65 mm. Die Sockelhöhe ist 26 mm, der Durchmesser des Sockels

beträgt 22 mm. Die lichte Weite LW zwischen Innenkolben und Außenkolben im Bereich von HE ist 1.25 mm. Das Volumen des Hohlzylinders über die effektive Länge HE, zwischen Innenkolben und Außenkolben, ist etwa 4162 mm<sup>3</sup>. Die Impaktgüte liegt bei 2,8 mm<sup>3</sup>. Diese Lampe tendiert in Richtung kurze Lebensdauer und geringem Berstschutz, da weder das optimale Volumen noch die optimale Impaktgüte erreicht wird.

[0034] Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Metallhalogenidlampe zeigt Figur 2. Dort ist der Außenkolben 3 bauchig 35 ausgeführt. Die oben diskutierten Werte gelten hier im Sinne des minimalen Wertes für Durchmesser und lichte Weite. Dieses Ausführungsbeispiel verwendet einen Schraubsockel 37.

## Patentansprüche

1. Einseitig gesockelte elektrische Hochdrucklampe mit einer Wattage von höchstens 100 W, mit einem vakuumdicht abgeschlossenen Entladungsgefäß, wobei dieses von einem Innenkolben und weiterhin von einem Außenkolben umgeben ist, wobei ein Sockel mit elektrischen Anschlüssen einerseits den Außenkolben und andererseits den Innenkolben trägt, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine effektive axiale Länge HE des Innenkolbens als dessen Länge ohne Enden definiert ist, wobei folgende geometrische Relationen über die Länge HE eingehalten werden:

- das Volumen VH eines zwischen Innenkolben und Außenkolben sich erstreckenden Hohlzylinders ist gegeben durch  $8 \text{ cm}^3 \leq V_H \leq 15 \text{ cm}^3$ ;

- die Impaktgüte IG, definiert als Produkt aus lichter Weite LW zwischen Innenkolben und Außenkolben einerseits und dem Quadrat der Wandstärke WD des Außenkolbens andererseits, jeweils in mm gerechnet, beträgt mindestens 8 mm<sup>3</sup>, so dass gilt  $8 \leq IG$ .

2. Einseitig gesockelte elektrische Lampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** VH so gewählt ist, dass gilt:  $500 \text{ IG} \leq V_H \leq 1100 \text{ IG}$ .

3. Einseitig gesockelte elektrische Lampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenkolben aus Quarzglas und der Außenkolben aus Hartglas gefertigt sind.

4. Einseitig gesockelte elektrische Lampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entladungsgefäß aus Keramik gefertigt ist.

5. Lampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lampe kleinwattig im Bereich 15 bis 100 W ist.

6. Lampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenkolben mit Inertgas gefüllt ist oder evakuiert ist.

7. Lampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke WD im Bereich 1,4 bis 2,0 mm liegt.

8. Lampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für das Verhältnis VS zwischen der Sockelhöhe SH und dem Sockel-Durchmesser SD gilt:  $VS \leq 0,9$

9. Lampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für das Verhältnis VDU zwischen dem Außendurchmesser ADIK des Innenkolbens und dem Innendurchmesser IDAK des Außenkolbens gilt  $VDU \leq 0,7$ .

10. Lampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für das Verhältnis VAL zwischen dem Außendurchmesser ADAK des Außenkolbens und der Gesamtlänge der Lampe LTOT gilt  $VAL \geq 0,29$ .

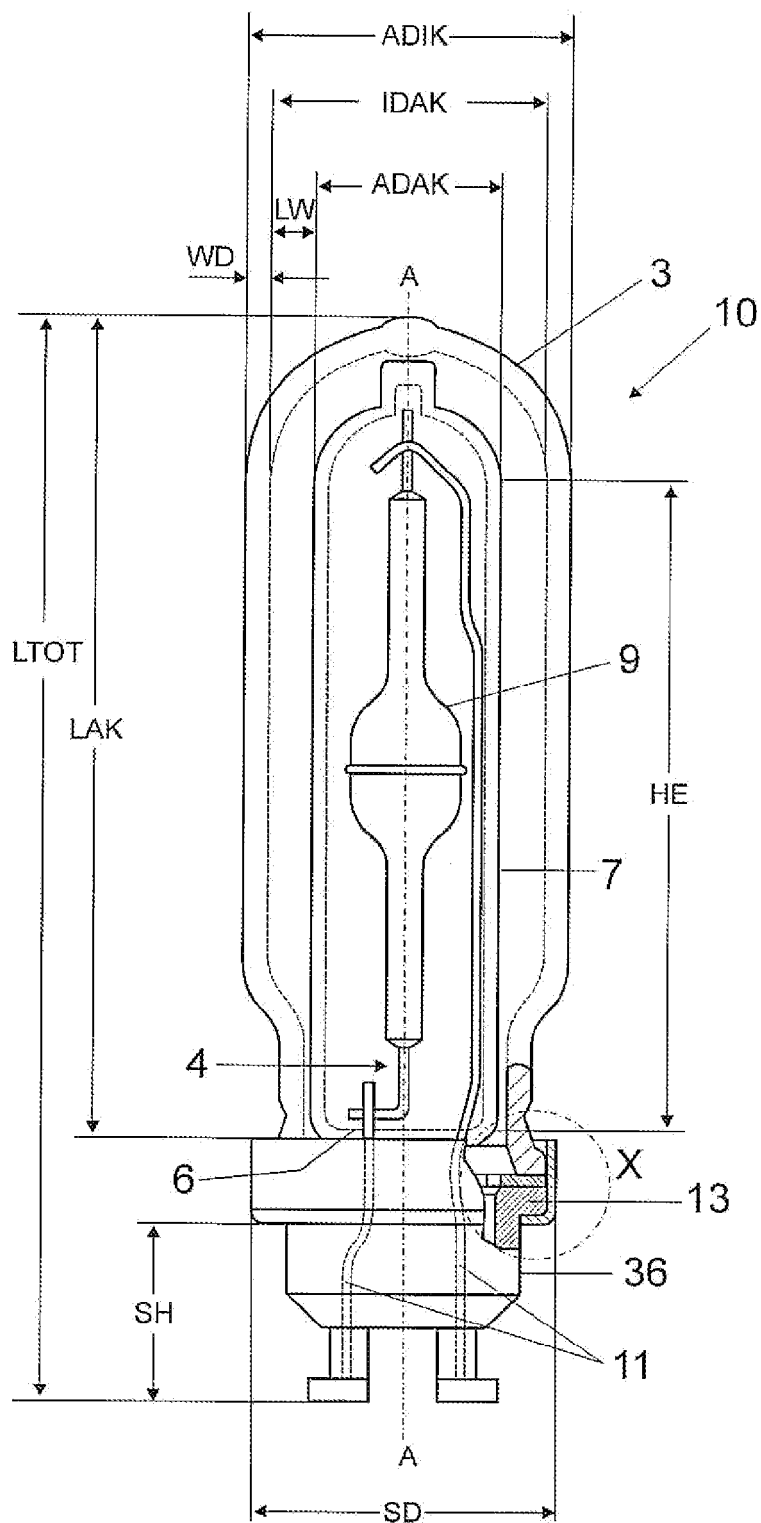


FIG 1

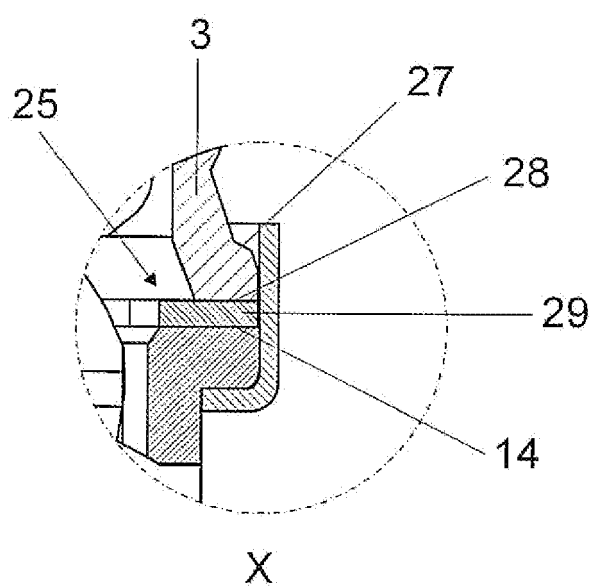


FIG 1a

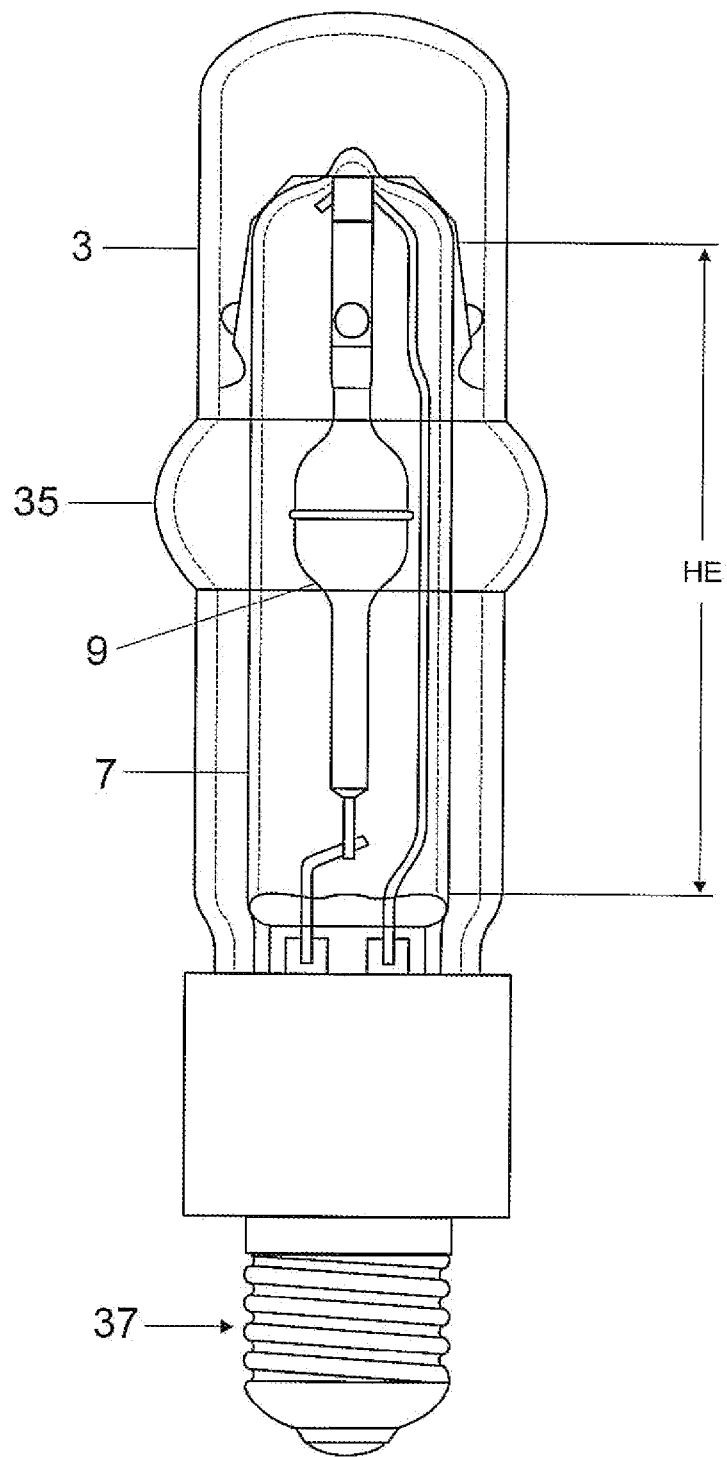


FIG 2

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1763066 A [0002]
- WO 2005015605 A [0025]