



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 735 568 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.10.1996 Patentblatt 1996/40

(51) Int. Cl.⁶: **H01J 61/24**, H01J 9/38,
H01J 61/30

(21) Anmeldenummer: **96103668.8**

(22) Anmeldetag: **08.03.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL

(30) Priorität: **31.03.1995 DE 19512129**

(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft
für elektrische Glühlampen mbH
81543 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schafnitzel, Hubert
86343 Königsbrunn (DE)**
• **Lauter, Friedrich
86163 Augsburg (DE)**
• **Shaffer, John W.
Danvers, MA 01923 (US)**

(54) **Niederdruckquecksilberdampfentladungslampe**

(57) Eine Niederdruckquecksilberentladungslampe, die mit Hg oder Amalgam (8) bestückt ist, besitzt eine Öffnung (4) des Pumprohrs (3) mit verengtem Querschnitt. Im Pumprohr (3) hindert ein Festkörper (6) das Quecksilber am Austreten in den Entladungsraum. Gleichzeitig ermöglicht die besondere Form der Verengung, daß durch Spalte eine Diffusion von Quecksilberdampf zwischen Pumprohr und Entladungsgefäß möglich ist.

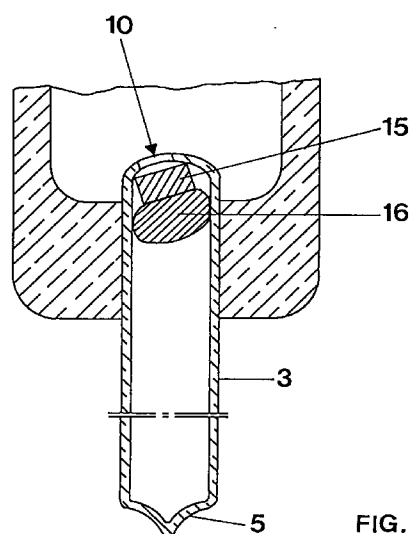


FIG. 6

EP 0 735 568 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Niederdruckquecksilberentladungslampe entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Das Quecksilber ist entweder in flüssiger oder fester Form, insbesondere als Amalgam, in die Lampe eingebracht. Dabei können die Amalgamlampen unterschiedliche Ausführung haben. Beispielsweise kann es sich um konventionelle Leuchtstofflampen mit stabförmigem Entladungsgefäß handeln, oder auch um Kompaktleuchtstofflampen mit gebogenen Rohren, z. B. U-förmig oder H-förmig gebogen, oder auch um kugelförmige elektrodenlose Niederdruckentladungslampen.

Derartige Kompaktleuchtstofflampen sind beispielsweise aus der EP-A 373 567 bekannt. Das Amalgam ist dabei im Pumprohr eingebracht, dessen entladungsseitige Öffnung leicht verengt ist. Alternativ kann auch das Pumprohr selbst eine Verengung aufweisen, siehe z.B. EP-A 161 725.

Eine kugelförmige elektrodenlose Niederdruckentladungslampe ist beispielsweise aus der EP-B 119 666 bekannt. Das Hauptamalgam ist in einer kühlenartigen Vertiefung eingebracht. Eine Variante dieser Lampe ist in „Neues aus der Technik“ Nr. 1/86 beschrieben, wobei das Hauptamalgam sich in einem geschlossenen Pumpstengel befindet, dessen Oberseite eine geringfügige asymmetrische Verengung aufweist. Dadurch soll vermieden werden, daß das Amalgam in den Kolben gelangt und die Leuchtstoffschicht oder andere Teile beschädigen kann, bzw. nicht die entsprechende Arbeitstemperatur erreicht.

Problematisch ist jedoch, daß das Amalgam in das Entladungsgefäß gelangen kann, wenn die Öffnung wie im bisher beschriebenen Stand der Technik relativ weit ist, so daß ein sicheres Pumpen und Füllen gewährleistet ist. Andererseits hat man früher die Öffnung des Pumprohrs zu einer Kapillare verengt, um das Entweichen des Amalgams sicher zu verhindern (siehe DD-DWP 70 661). Bei den heutigen modernen Hochleistungsfertigungslinien wäre aber damit das Pumpen und Füllen zu zeitaufwendig. Derartige Kapillaren müßten nämlich einen Durchmesser in der Größenordnung von 0,5 mm haben.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Lampe anzugeben die ein schnelles und sicheres Pumpen und Füllen ermöglicht, bei der aber andererseits sichergestellt ist, daß kein Amalgam in den Entladungsraum entweichen kann.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Besonders bevorzugte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

Die vorliegende Erfindung macht sich die Basistechnologien der EP-A 581 160 und der EP-A 228 005 zunutze, auf deren Inhalt hiermit ausdrücklich bezug genommen wird. Letztere beschreibt ein Speicherelement zum Dosieren und Einbringen von Quecksilber als flüssiges Metall oder flüssiges oder festes Amalgam,

wobei das Speicherelement durch einen porösen Preßkörper, insbesondere aus Eisen, gebildet wird. Erstere beschreibt einen festen Amalgamkörper oder Amalgambildnerkörper mit einem ferromagnetischen Bestandteil.

Es hat sich nun gezeigt, daß diese Basistechnologien bei geeigneter Abwandlung eine ideale Voraussetzung liefern um einen Kompromiß zwischen den beiden Extremen, die oben als Stand der Technik angesprochen wurden, zu erreichen.

Ein schnelles Pumpen und Füllen bei gleichzeitigem sicheren Rückhalt des Quecksilbers wird bei einer Niederdruckquecksilberentladungslampe mit einem am Entladungsgefäß angebrachten Pumprohr, dessen äußeres Ende abgeschmolzen ist und dessen inneres entladungsseitiges Ende offen ist, dadurch erzielt, daß das Quecksilber (Hg) metallisch oder als Amalgam (im folgenden allgemein als Hg-Körper bezeichnet) im Pumprohr eingebracht ist. Die entladungsseitige Öffnung des Pumprohrs ist verengt. Zusammen mit dem Hg-Körper ist ein Festkörper im Pumprohr so eingebracht, daß dieser gleichsam als Stöpsel für den Hg-Körper die Öffnung des Pumprohrs teilweise verschließt. Besonders vorteilhaft ist eine Anordnung, bei der der Festkörper in jeder Orientierung einen anderen Querschnitt als die Pumpöffnung besitzt. Auf diese Weise wird im Betrieb die effektive Öffnung für die Quecksilberdiffusion zwischen Pumprohr und Entladungsgefäß sehr groß gehalten, ohne daß jedoch der Festkörper oder der Hg-Körper in das Entladungsgefäß eindringen kann. Gleichzeitig ermöglicht die spezielle Form der Verengung Quecksilberdiffusion zwischen Pumprohr und Entladungsraum.

Bevorzugt kann der Festkörper aus ferromagnetischem Material sein (insbesondere Eisen), so daß er während des Pump- und Füllvorgangs an beliebiger Stelle im Pumpstutzen mittels eines Magneten festgehalten werden kann. Dies hat sich als verarbeitungstechnisch noch günstiger als die Verwendung eines ferromagnetischen Amalgam(bildner)körpers erwiesen, die jedoch nicht ausgeschlossen wird.

Der Festkörper kann kugelförmig, ellipsoidförmig oder auch unregelmäßig gestaltet sein, wobei die Pumpöffnung eine davon abweichende andere Form, insbesondere eine asymmetrische Form, aufweisen soll.

In einer bevorzugten Ausführungsform bildet der Festkörper zumindest näherungsweise einen Kreiszylinder (z. B. exakt oder tablettenförmig abgerundet oder leicht elliptisch verzerrt) mit zugeordnetem Durchmesser und zugeordneter Höhe. Gute Ergebnisse lassen sich erzielen, wenn der Durchmesser des Festkörpers zwischen 50 und 90%, insbesondere 60 und 80 %, des Innendurchmessers des Pumprohrs entspricht, so daß genügend Platz zwischen Festkörper und Pumprohrwand verbleibt. Insbesondere sollte dabei die Höhe des Festkörpers kleiner als sein Durchmesser sein, insbesondere soll er etwa 50 bis 80 % des Durchmessers des Festkörpers entsprechen. Diese Abmessung ist nach

der Erfahrung besonders günstig für ein reibungsloses Funktionieren des Füllverfahrens im Hinblick auf eine zufällig wechselnde Orientierung des Festkörpers im Pumprohr. Ein Verkanten oder eine Beschädigung wird dadurch minimiert. Der Festkörper kann frei im Pumprohr rotieren.

Der Festkörper bildet gleichsam einen Stöpsel, der die Pumpöffnung lediglich unvollständig verschließt. Um dies sicherzustellen, müssen Festkörper und Pumpöffnung eine voneinander abweichende Form besitzen. In einer Ausführungsform darf die Öffnung des Pumprohrs bei kreisförmigem Festkörper (Kugel oder Zylinder) eben nicht kreisförmig sein, sondern soll eine größte Längs- und Querabmessung definieren, wobei die Längsabmessung größer als die Querabmessung ist.

Entsprechend ist es im Prinzip auch umgekehrt möglich, einen nicht kreisförmigen Festkörper (Ellipsoid, Würfel oder Quader) mit einer kreisförmigen Öffnung zu kombinieren.

Als Anhaltspunkt für die zu wählenden geometrischen Abmessungen kann für den Fall eines kreiszylindrischen Festkörpers dienen, daß entweder die größte Querabmessung größer, insbesondere um 0,1 bis 0,4 mm größer, als die Höhe des Festkörpers ist, oder daß die größte Längsabmessung größer als der Durchmesser des Festkörpers ist. Vorteilhaft bei Einhaltung nur einer dieser Bedingungen ist, daß die Verengung der Öffnung sich über eine gewisse Höhe hin (typisch 1 bis 2 mm) erstreckt. Wegen der abweichenden Form der Öffnung kann der Festkörper trotzdem auch in diesem Fall nie die Öffnung vollständig verschließen. Im Idealfall sind beide Bedingungen gleichzeitig erfüllt.

Besonders vorteilhaft ist die größte Querabmessung der Öffnung kleiner als der Durchmesser des Festkörpers.

Bei kreisförmigem Festkörper kann die Öffnung bevorzugt einen ellipsen- oder halbmond-ähnlichen Querschnitt aufweisen. Sie kann auch ähnlich einer „8“ oder sichelförmig geformt sein. Sie kann eine beliebige asymmetrische Form aufweisen. Dabei spielt es prinzipiell keine Rolle, ob die Öffnung zentral oder dezentral in bezug auf das Pumprohr angebracht ist, jedoch ist eine dezentrale, insbesondere möglichst randnahe, Öffnung günstiger, weil sie mehr Gestaltungsmöglichkeiten für die Öffnung beläßt und es leichter ermöglicht, daß die Verengung sowohl in Längs- als auch Querrichtung größer als Höhe und Durchmesser des Festkörpers ist. Der Grund ist, daß sich wegen der nahen Wand des Pumprohrs die Öffnung und der Festkörper nicht zur bestmöglichen Deckung bringen lassen.

Bei einer elliptischen Verengung soll zumindest eine Abmessung (Quer- oder Längsabmessung) größer (um ca. 0,1 bis 0,3 mm) als die Höhe bzw. der Durchmesser des Festkörpers sein. Der optimale Bereich liegt bei einem Achsverhältnis der Verengung zwischen 1,1 und 2,0, wobei die (kürzere) Querabmessung größer 1,0 mm sein sollte, um die Diffusion nicht zu behindern.

Bei einer anderen Ausführungsform ist die kreisförmige Öffnung des Pumprohrs belassen. Der effektive Querschnitt wird jedoch dadurch verengt, daß ein Drahtstück o. ä. querliegend die Öffnung überspannt und so als Sperre wirkt.

Eine andere Möglichkeit ist die Verwendung eines Glasschaumpfropfens, der in die an sich kreiszylindrische Öffnung des Pumprohrs eingebracht ist. In einer ersten Ausführungsform ist der Schaum zumindest teilweise offenporig, um eine Diffusion von Quecksilber in das Entladungsgefäß zu ermöglichen. In einer zweiten Ausführungsform kann der Schaum auch einen hohen Anteil geschlossener Poren enthalten, wobei aber die Öffnung nicht vollständig durch den Glasschaumpfropfen verschlossen ist, sondern eine Restöffnung für die Diffusion des Quecksilbers verbleibt. Schließlich sind auch Mischformen aus beiden Ausführungsformen möglich.

In einer ersten besonders bevorzugten Ausführungsform kann der Festkörper nicht nur als Stöpsel, sondern auch als Schwamm für den Hg-Körper wirken. In diesem Fall bildet der Festkörper, wie an sich bekannt, eine poröse Matrix als Grundkörper, die in ihren Hohlräumen flüssiges Quecksilber oder flüssiges Amalgam enthält. Zusätzlich dazu kann ein für die Bildung des Amalgams günstiger Amalgampartner in flüssiger oder fester Form hinter dem Festkörper eingebracht werden.

In einer zweiten besonders bevorzugten Ausführungsform kann auch Amalgam verwendet werden, das bei Zimmertemperatur fest ist. In diesem Fall wird zuerst der Festkörper in das Pumprohr eingefüllt und danach erst das Amalgam, so daß letzteres in bezug auf die entladungsseitige Pumpöffnung hinter dem Festkörper liegt. In diesem Fall spielt die Beschaffenheit des Festkörpers keine Rolle, wohl aber nach wie vor seine geometrische Dimensionierung.

Die Erfindung wird im folgenden anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt

- Figur 1 eine schematisierte Darstellung eines Entladungsgefäßes
- Figur 2 eine vergrößerte Darstellung der Quetschdichtung mit dem Pumpstengel
- Figur 3 eine Draufsicht auf die Pumpöffnung mit schematisierter Darstellung des Festkörpers in drei Varianten
- Figur 4 eine vergrößerte Darstellung der Quetschdichtung mit dem Pumpstengel bei einer zweiten Ausführungsform
- Figur 5 eine Draufsicht auf die Pumpöffnung des zweiten Ausführungsbeispiels
- Figur 6 eine vergrößerte Darstellung der Quetschdichtung mit dem Pumpstengel bei einer dritten Ausführungsform
- Figur 7 zwei weitere Ausführungsformen der Pumpöffnung
- Figur 8 eine weitere Ausführungsform der verengten Pumpöffnung

Figur 9 zwei weitere Ausführungsformen der Pumpöffnung

Figur 1 zeigt ein Entladungsgefäß 1 für eine kompakte Leuchtstofflampe, das U-förmig gebogen ist. Es besitzt zwei Enden 2a, 2b in denen Elektroden (nicht sichtbar) eingequetscht sind. Ein Ende 2a ist mittig mit einem Pumprohr 3 ausgestattet, dessen entladungsseitiges verengtes Ende 4 in das Entladungsgefäß 1 hineinragt, während das entladungsferne kreisförmige Ende 5 von außen zugänglich ist. Während des Evakuierens und Füllens mit Hilfe eines Pumpstutzens 9 und einer Dichtung 9a sind zunächst noch beide Pumpenden 4, 5 offen. Ein Festkörper 6, der aus Eisen besteht, ist durch einen Magneten 7 in der Mitte des Pumpstutzens 9 gehalten. Dahinter ist ein flüssiges oder festes Amalgam (oder flüssiges Quecksilber) 8 in das Pumprohr eingebracht. Nach dem Füllen des Entladungsgefäßes mit Edelgas wird der Magnet 7 entfernt, so daß der Festkörper 6 und das Amalgam 8 (bzw. Hg) zum entladungsseitigen Ende 4 des Pumprohrs rutschen. Anschließend wird das entladungsferne Ende des Pumprohrs gekürzt und abgeschmolzen.

Figur 2 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Quetschbereichs 2a. Das entladungsseitige Pumprohrende 4 ist verengt, so daß der Festkörper 6 die Öffnung trotz hochkant ausgerichteter Orientierung versperrt und das Amalgam 8 am Austritt in den Entladungsraum hindert. Das entladungsferne Pumprohrende 5 ist abgeschmolzen.

Figur 3a zeigt, daß der hier querliegend gezeigte Festkörper 6 und die Pumpöffnung 4 aufeinander abgestimmt sind. Das Pumprohr 3 besitzt einen Innendurchmesser von etwa 2,5 mm und eine Wandstärke von 0,75 mm. Die Pumpöffnung 4 ist elliptisch und in bezug auf das Pumprohr 3 zentral angeordnet. Die größte Längsabmessung ist etwa 1,70 mm (entsprechend dem Doppelten der großen Halbachse), die größte Querabmessung (entsprechend dem Doppelten der kleinen Halbachse) ist etwa 1,4 mm. Der Festkörper ist ein Kreiszylinder von 1,8 mm Durchmesser bei einer Höhe von 1,2 mm. Die Ausbildung der Öffnung erstreckt sich über eine Höhe h von ca. 1,6 mm (Fig. 2). Aufgrund der abweichenden Form der Öffnung kann der Festkörper die Öffnung auch im Falle des Querliegens nicht verschließen.

Wie Figur 3b und 3c zeigt, ist es jedoch auch möglich, andere Abmessungen zu wählen. Fig. 3b zeigt den zu Fig. 3a spiegelverkehrten Fall, daß die Längsabmessung der Öffnung größer als der Durchmesser des Festkörpers ist. Figur 3c zeigt den theoretisch (wegen der ungehinderten Diffusion) günstigsten Fall, daß die größte Längs- bzw. Querabmessung der Öffnung größer als der Durchmesser bzw. die Höhe des Festkörpers sind. Allerdings ist diese Öffnung sehr schwer herzustellen. Vorteilhaft wird dazu ein Plasmabrenner benutzt.

Die Herstellung derartiger regelmäßiger Pumpöffnungen erfolgt durch zwei einander gegenüberliegende

Gasbrenner, die mit unterschiedlicher Intensität auf die ursprünglich kreisförmige Öffnung des Pumprohrs gerichtet sind. Das angeschmolzene Glas zieht sich zusammen und bildet eine unrunde (hier elliptische) Öffnung.

In einer zweiten Ausführungsform (Fig. 4 und 5) ist die Pumpöffnung 10 dezentral angeordnet und asymmetrisch geformt. Sie ist wieder teilweise durch den Festkörper 11 versperrt, der hier ein poröser Preßling mit kreiszylindrischer Gestalt ist. Er enthält flüssiges Quecksilber in seiner Matrix. Fig. 5 zeigt, daß die Pumpöffnung 10 eine halbmondförmige Gestalt besitzt. Der Innendurchmesser des Pumprohrs ist 2,5 mm. Die größte Längsabmessung der Öffnung ist 2,5 mm, die größte Querabmessung ist 1,5 mm. Der Preßling hat einen Durchmesser von 1,8 mm und eine Höhe von 1,2 mm.

Die Herstellung derartiger unregelmäßiger Pumpöffnungen erfolgt durch einen Gas- oder Plasmabrenner, der einseitig auf den Bereich der ursprünglich kreisförmigen Öffnung gerichtet ist, der der späteren halbmondförmigen Öffnung gegenüberliegt.

In einem dritten Ausführungsbeispiel (Fig. 6) ist hinter dem Festkörper 15 noch ein Körper 16 aus festem Amalgam oder festem Amalgampartner angeordnet. Er besteht, wie an sich bekannt, aus einer Wismut/Indium-Legierung im Verhältnis von ca. 2:1 oder auch einer Wismut/Blei/Zinn-Legierung. Weitere Beispiele sind Legierungen aus Bi-Pb oder Bi-Pb-In oder Bi-Pb-Ag. Zusätzlich enthalten sie jeweils einige Prozent Quecksilber. Es wird bezüglich der verwendeten Amalgame beispielsweise auf EP-A 373 567, EP-A 327 346, DE-OS 35 10 156, EP-A 157 440 sowie US-A 4 093 889 verwiesen.

Figur 7a zeigt schematisch die Draufsicht auf eine Pumpöffnung 20 mit sichelförmiger Gestalt, in Fig. 7b ist eine „8“-ähnliche Form der Pumpöffnung 21 gezeigt. Der Quersteg 22 der „8“ ist dabei aus verfahrenstechnischen Gründen nicht vollständig ausgebildet.

Figur 8 zeigt die Draufsicht auf eine Pumpöffnung 25 mit kreisförmiger Gestalt, wobei ein Drahtstück 26 querliegend die Öffnung 25 verengt.

Figur 9a zeigt die Draufsicht auf eine Pumpöffnung 30 mit kreisförmiger Gestalt, wobei ein Glasschaumpfropfen 31 die Öffnung 30 vollständig verschließt. Der Schaum besteht aus offenen Poren. Die Dicke des Pfropfens liegt beispielsweise in der Größenordnung von etwa 2 bis 10 mm.

Figur 9b zeigt die Draufsicht auf eine Pumpöffnung 30 mit kreisförmiger Gestalt, wobei ein Glasschaumpfropfen 35 die Öffnung 30 teilweise (75%) verschließt. Die verbleibende Restöffnung 40 gestattet eine ausreichende Diffusion auch dann, wenn der Glasschaum überwiegend aus geschlossenen Poren besteht.

Für die Herstellung eines derartigen Glasschaumpfropfens wird beispielsweise Wasserglas verwendet, dem das Wasser schlagartig durch Erhitzen ausgetrieben wird. Der entweichende Wasserdampf veranlaßt

ein Aufschäumen des Glases, wodurch Poren gebildet werden.

Patentansprüche

1. Niederdruckquecksilberentladungslampe mit einem Entladungsgefäß (1), wobei am Entladungsgefäß (1) ein Pumprohr (3) angebracht ist, dessen äußeres Ende (5') abgeschmolzen ist und dessen inneres Ende (4) offen ist, wobei Quecksilber (Hg) metallisch oder als Amalgam im Pumprohr (3) eingebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß die entladungsseitige Öffnung (4) des Pumprohrs verengt ist, und daß zusammen mit dem Quecksilber ein Festkörper (6; 11; 15) im Pumprohr so eingebracht ist, daß er die entladungsseitige Öffnung des Pumprohrs teilweise verschließt. 5
2. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Festkörper in jeder Orientierung einen anderen Querschnitt als die Pumpöffnung besitzt. 10
3. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Festkörper zumindest näherungsweise einen Kreiszylinder mit zugeordnetem Durchmesser und zugeordneter Höhe bildet. 15
4. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Festkörpers zwischen 50 und 90%, insbesondere 60 und 80 %, des Innendurchmessers des Pumprohrs entspricht. 20
5. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe des Festkörpers kleiner als sein Durchmesser ist, wobei die Höhe insbesondere etwa 50 - 80 % des Durchmessers des Festkörpers entspricht. 25
6. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung des Pumprohrs eine größte Längs- und Querabmessung definiert, wobei die Längsabmessung größer als die Querabmessung ist, insbesondere um einen Faktor 1,1 bis 2,0. 30
7. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die größte Querabmessung größer, insbesondere um 0,1 bis 0,4 mm größer, als die Höhe des Festkörpers ist. 35
8. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die größte Längsabmessung größer als der Durchmesser des Festkörpers ist. 40
9. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die größte Querabmessung kleiner als der Durchmesser des Festkörpers ist. 45
10. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung ellipsen-, halbmond-, sichel- oder „8“-ähnlich geformt ist. 50
11. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Festkörper ferromagnetisch ist. 55
12. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Festkörper eine poröse Matrix als Grundkörper besitzt.
13. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Quecksilber oder sein Amalgam flüssig ist und insbesondere in der Matrix eingelagert ist.
14. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Amalgam bei Zimmertemperatur fest ist und bezogen auf die Pumpöffnung hinter dem Festkörper angeordnet ist.
15. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumprohr (3) an einem Ende (2a) des Entladungsgefäßes angeordnet ist.
16. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende (2a) mittels einer Quetschung verschlossen ist.
17. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengung der Öffnung mittels eines querliegenden Drahtstücks (26) erfolgt.
18. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumprohr mittels eines Glasschaumpfropfens (31; 35) verschlossen ist, wobei die verengte Öffnung (30) dadurch gebildet ist, daß zumindest ein Teil der Poren des Glasschaumpfropfens (31) offen ist und/oder daß eine freie Restöffnung (40) verbleibt.
19. Niederdruckquecksilberentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung des Pumprohrs dezentral angeordnet ist.
20. Verfahren zur Herstellung einer Leuchtstofflampe, dadurch gekennzeichnet, daß ein Pumprohr mit

verengter Öffnung hergestellt wird, das in eine Öffnung des Entladungsgefäßes eingedichtet wird, anschließend ein Festkörper und evtl. ein weiterer Körper in den Pumpstutzen eingebracht wird, anschließend der Entladungsraum über den Pumpstutzen und dem damit verbundenen Pumprohr evakuiert wird, wobei der Festkörper im Pumpstutzen gehalten wird, und anschließend ein Inertgas bei niedrigem Druck in das Entladungsgefäß eingefüllt wird, anschließend der Festkörper und evtl. der weitere Körper in das Pumprohr eingebracht wird und schließlich das Pumprohr verschlossen wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

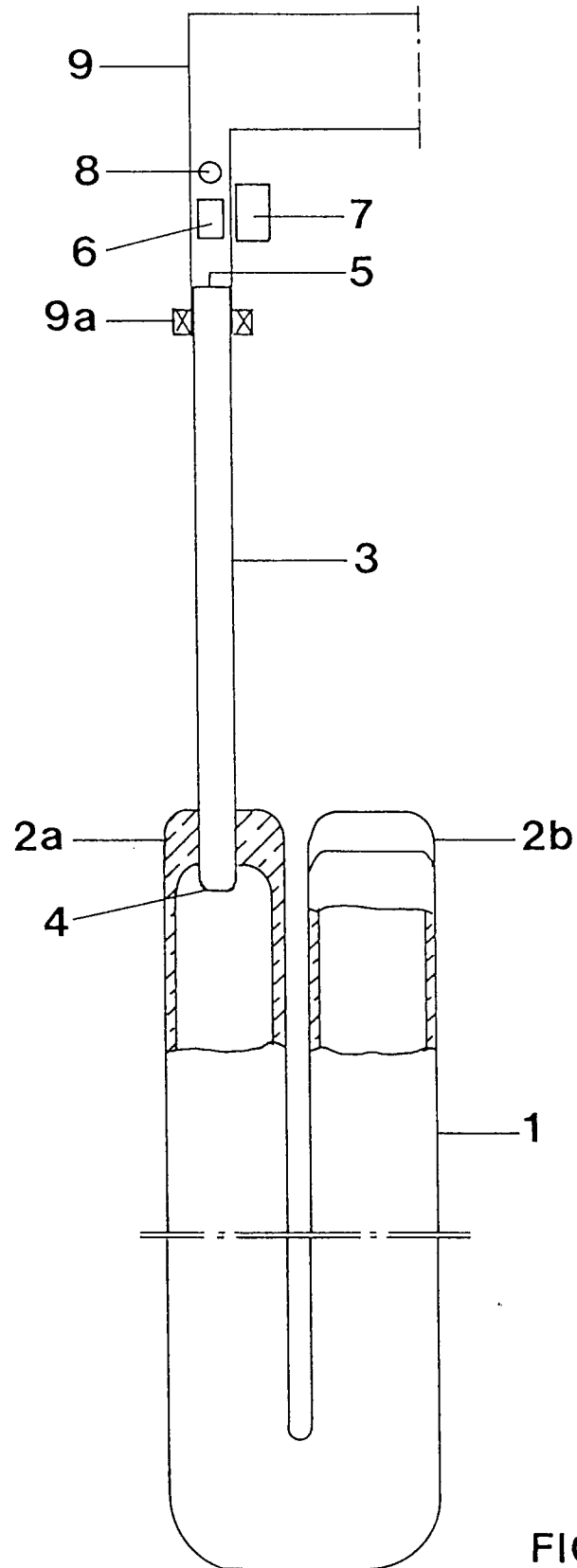
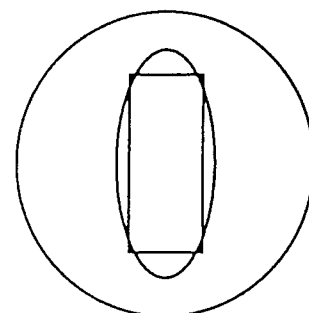
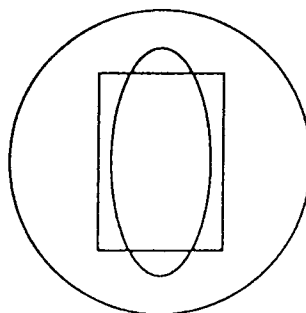
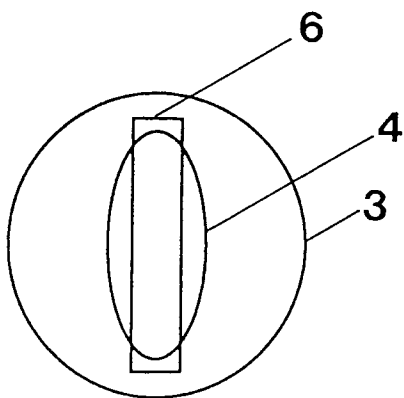
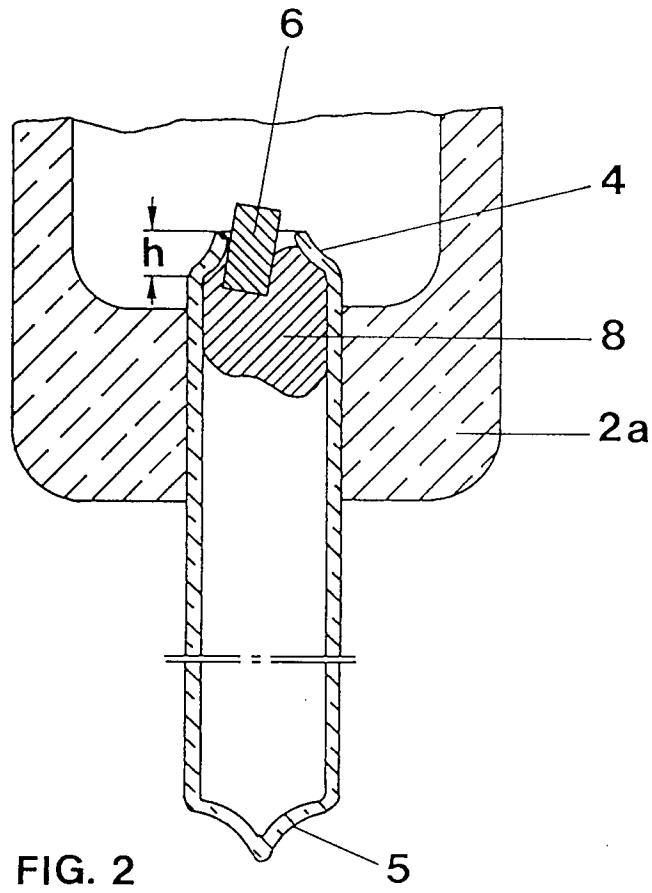


FIG. 1



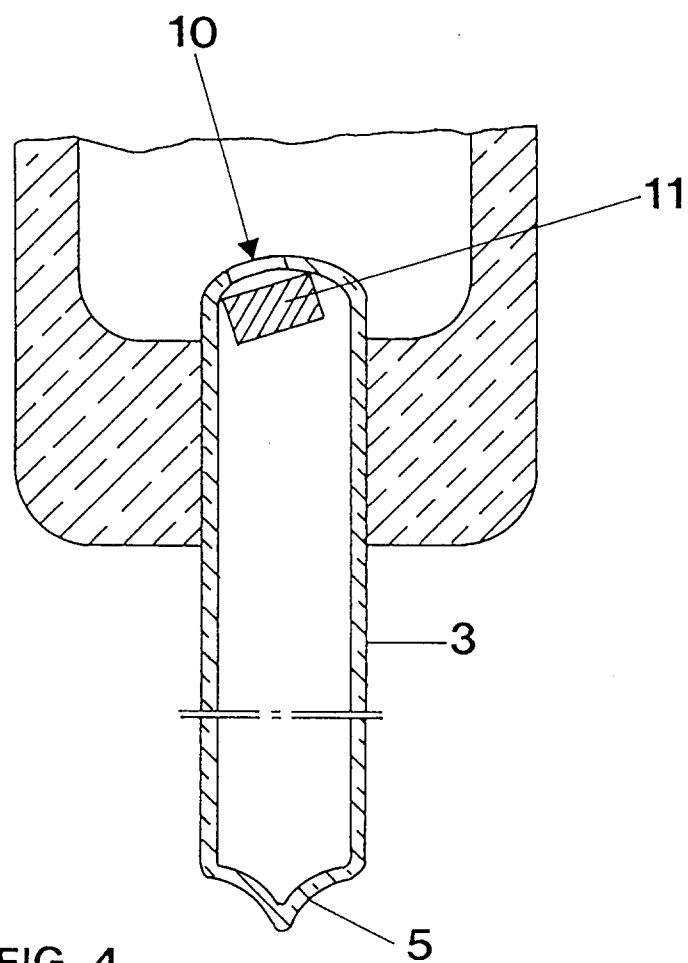


FIG. 4

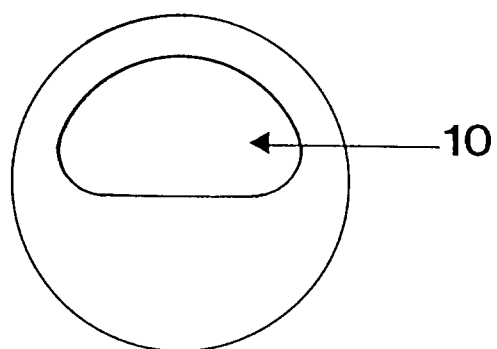


FIG. 5

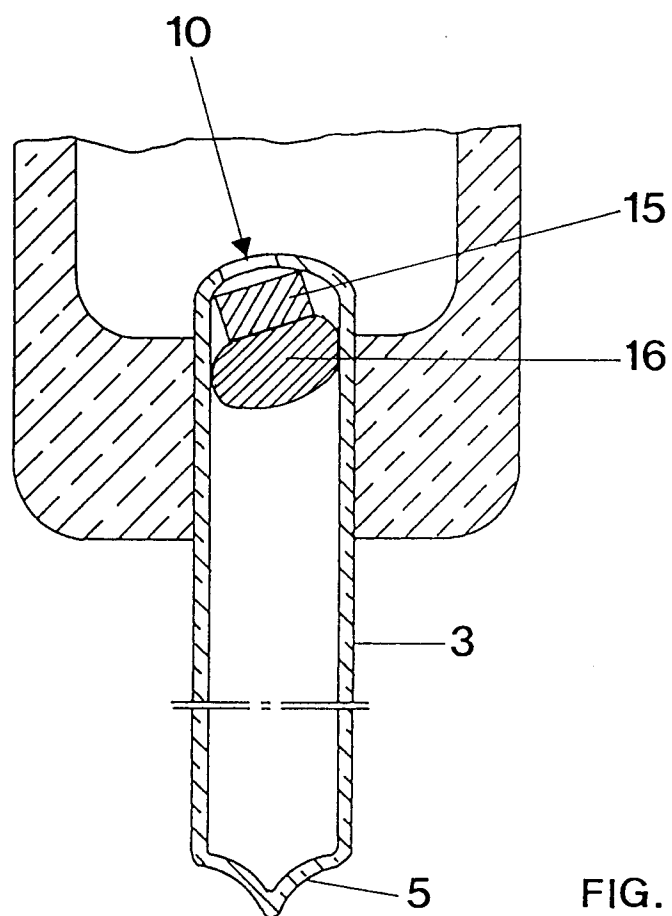


FIG. 6

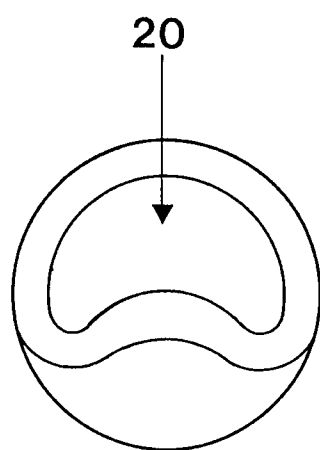


FIG. 7a

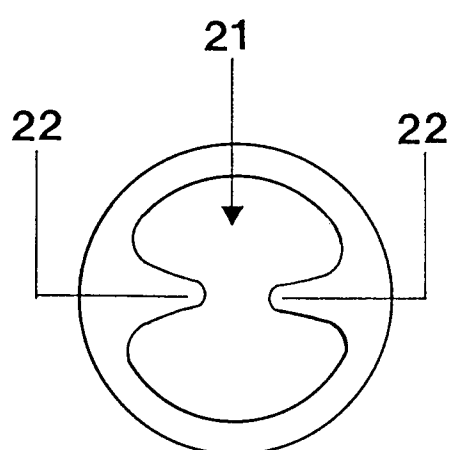


FIG. 7b

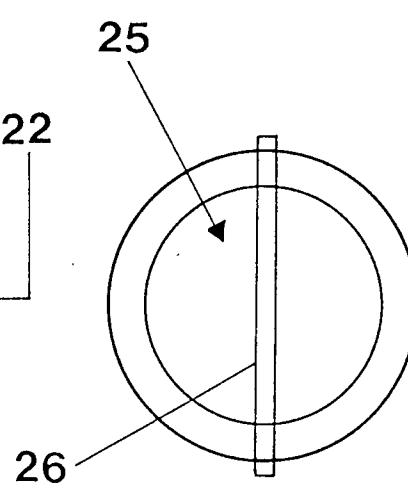


FIG. 8

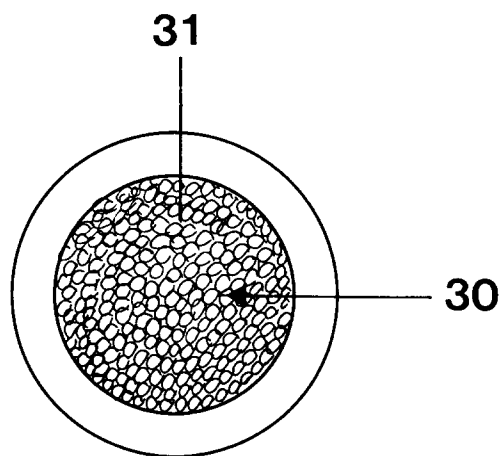


FIG. 9a

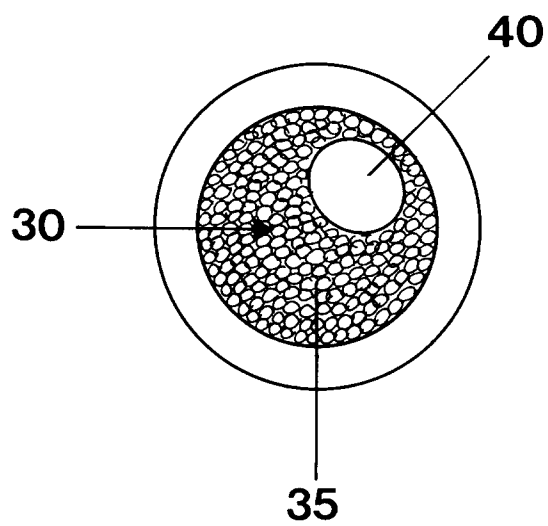


FIG. 9b



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 3668

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 069 (E-389), 18.März 1986 & JP-A-60 218757 (TOSHIBA KK;OTHERS: 01), 1.November 1985, * Zusammenfassung *	1-4,9, 15,19	H01J61/24 H01J9/38 H01J61/30
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 184 (E-614), 28.Mai 1988 & JP-A-62 287546 (NEC HOME ELECTRONICS LTD), 14.Dezember 1987, * Zusammenfassung *	1,4,15	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 321 (E-367), 17.Dezember 1985 & JP-A-60 154451 (TOSHIBA KK), 14.August 1985, * Zusammenfassung *	1,4	
A	EP-A-0 265 266 (TUNGSRAM RESZVENYTARSASAG) 27.April 1988 * Spalte 1, Zeile 16 - Zeile 20 * * Spalte 1, Zeile 46 - Spalte 2, Zeile 1 * * Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 37; Abbildung 2 *	1,2,8, 15,19,20	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) H01J
D,A	DE-U-92 10 171 (PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH) 15.Oktober 1992 * Seite 2, Zeile 10 - Zeile 25; Anspruch 1 *	11,20	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 111 (E-598), 8.April 1988 & JP-A-62 241238 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 21.Oktober 1987, * Zusammenfassung *	1,2,11, 20	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13.Juni 1996	Prüfer Martín Vicente, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 3668

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
P,A	EP-A-0 646 941 (GEN ELECTRIC) 5.April 1995 * Zusammenfassung; Abbildung 2 * * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 11 * * Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 13; Abbildung 2 * -----	1,2,19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13.Juni 1996	Prüfer Martín Vicente, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)