



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 453 893 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 91105786.7

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: H01J 61/20

22 Anmeldetag: 11.04.91

30 Priorität: 24.04.90 DE 4013039

72 Erfinder: Heider, Jürgen Dr.

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
30.10.91 Patentblatt 91/44

Säbener Strasse 116  
W-8000 München 90(DE)

Erfinder: Gosslar, Achim

84 Benannte Vertragsstaaten:  
BE DE FR GB IT

Quiddestrasse 43

W-8000 München 83(DE)

71 Anmelder: Patent-Treuhand-Gesellschaft für  
elektrische Glühlampen mbH  
Hellabrunner Strasse 1  
W-8000 München 90(DE)

Erfinder: Henger, Ulrich, Dr.

Josef-Danzer-Strasse 2

W-8033 Planegg(DE)

54 Hochdruckentladungslampe.

57 Eine Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe (1) mit Metallhalogenidfüllung enthält ein erstes Seltenerd-Halogenid (Dysprosium, Thulium, Holmium) sowie ein zweites Seltenerd-Halogenid (Cer, Neodym, Praseodym, Lanthan) und schließlich ein Alkali-Halogenid (Natrium, Cäsium). Diese Füllung beseitigt vor allem das Rotdefizit.

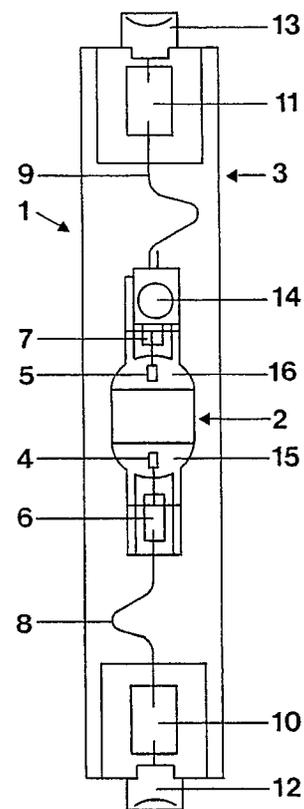


FIG. 1

EP 0 453 893 A1

Die Erfindung geht aus von einer Hochdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Lampen werden bevorzugt in der Allgemeinbeleuchtung eingesetzt. Sie besitzen eher niedrige Leistungsaufnahmen von ca. 35 bis 400 W, u.U. auch mehr. Typische Leistungsstufen sind 35, 70 oder 150 W. Die Lampen sind normalerweise zweiseitig gequetscht und von einem Außenkolben umgeben. Es sind jedoch auch einseitig gequetschte Ausführungen möglich.

Diese Lampen sind in drei verschiedenen Lichtfarben erhältlich:

- eine warmweiße Lichtfarbe (WDL) entsprechend einer Farbtemperatur von ca. 3100 K, die sich besonders für die Innenbeleuchtung und bei relativ kleinen Leistungsstufen (z.B. 70 W) eignet
- eine neutralweiße Lichtfarbe (NDL) entsprechend einer Farbtemperatur von typisch 4300 K, die sich ebenfalls für die Innenraumbeleuchtung, insbesondere bei mittleren Leistungsstufen (z.B. 150-400 W), eignet
- eine tageslichtähnliche Lichtfarbe (D) entsprechend einer Farbtemperatur von mindestens 5000 K, die speziell für die Außenbeleuchtung und für mittlere bis höhere Leistungsstufen (z.B. 250 W und mehr) gedacht ist.

Kriterien für die Tauglichkeit in der Allgemeinbeleuchtung sind insbesondere eine lange Lebensdauer (6000 Std.) und eine möglichst gute Farbwiedergabe, die sich in einem hohen Ra-Index ausdrückt. Der Gesamtfarbindex  $R_{a8}$  soll bei mindestens 85 liegen. Daneben steht derzeit die Verbesserung des Einzelindex R9 für die Wiedergabe im roten Spektralbereich im Blickpunkt des Interesses. Es ist bisher nicht gelungen, einen zufriedenstellenden Kompromiß zwischen langer Lebensdauer und guter Farbwiedergabe auch im roten Spektralbereich zu finden. Dies gilt insbesondere für Füllungen mit warmweißer Lichtfarbe.

Aus den "Technisch-wissenschaftlichen Abhandlungen der OSRAM-Gesellschaft" (TWAOG), Bd. 12, Springer Verlag, Heidelberg, 1986, S. 11 ff, sind Füllungen für zweiseitig gequetschte Metallhalogenid-Entladungslampen mit einer Leistung zwischen 70 und 250 W bei den drei oben genannten Lichtfarben bekannt. Während für die D- und NDL-Lichtfarbe eine Füllung aus Quecksilber und den Jodiden von Dysprosium, Holmium, Thulium sowie Natrium bzw. Cäsium und schließlich Thallium verwendet wird (s.a. DE-PS 21 06 447), findet bei der WDL-Lichtfarbe eine Füllung aus Quecksilber und den Jodiden bzw. Bromiden von Zinn, Indium, Lithium, Natrium und Thallium Anwendung (s.a. DE-PS 26 55 167). Bei der 70 W-Lampe mit WDL-Füllung werden bisher deshalb

keine Seltenerd-Halogenide verwendet, weil sich zeigte, daß die warmweiße Lichtfarbe (WDL) mit Seltenen Erden (SE) - unter Verwendung von Natrium- und Thallium-Zusätzen - erst bei so hohen Wandbelastungen ( $> 20 \text{ W/cm}^2$ ) erreicht würde, daß die Lampenlebensdauer durch chemische Reaktionen der Füllsubstanzen mit dem Quarzglas beeinträchtigt würde.

Es ist zum einen unbefriedigend, verschiedene Füllungen für die unterschiedlichen Lichtfarben verwenden zu müssen, zum anderen läßt die Farbwiedergabe im Roten bei diesen Füllungen zum Teil sehr zu wünschen übrig. Sie liegt beispielsweise für die WDL-Lichtfarbe in etwa bei  $R_9 = -90$  und für die NDL-Lichtfarbe bei  $R_9 = -30$ . Weitere Nachteile dieser Lampen sind ein relativ niedriger Gesamtfarbindex für WDL-Lampen ( $R_{a8} = 75$ ), eine niedrige Lichtausbeute (ca.  $68 \text{ lm/W}$ ), insbesondere bei WDL- und NDL-Lampen, und schließlich eine hohe Streuung der Farbtemperatur bei allen drei Lichtfarben. Eine Natrium-Zinn-Füllung hat zudem den Nachteil, daß sie zu einer verstärkten Elektrodenkorrosion führen könnte, was durch eine spezielle Elektrodenkonstruktion verhindert werden muß (TWAOG, Bd. 12, S. 65 ff).

In der EP-OS 215 524 wird vorgeschlagen, diese Probleme dadurch zu lösen, daß ein keramisches Entladungsgefäß verwendet wird. Außerdem müssen mehrere geometrische Beziehungen im Hinblick auf den Entladungsraum und die Elektroden eingehalten werden. Auf diese Weise ist es möglich, auch für niedrige Farbtemperaturen neben den bewährten Komponenten Natrium und Thallium entweder Indium oder Seltenerd-Metallhalogenide zu verwenden. Diese Lösung ist theoretisch zwar sehr elegant, in der Praxis jedoch schon allein dadurch unbefriedigend, daß die Verwendung keramischen Materials mit erheblichen Problemen und Mehrkosten verbunden ist. Dies gilt insbesondere für die Dichtigkeit der Durchführung und die Entwicklung von halogenbeständigen Glasloten und Stromzuführungen.

Schließlich ist aus der DE-OS 22 01 831 und der US-PS 3 798 487 eine auf Lichtausbeute optimierte Entladungslampe mit Quarzglaskolben bekannt, die als Füllung neben Quecksilber ein Praseodym-, Neodym- oder Cerhalogenid in einer Gesamtmenge von  $1,4 \times 10^{-6}$  bis  $5,4 \times 10^{-5}$  Mol/cm Elektrodenabstand sowie Cäsiumhalogenid in einer Menge von  $3,5 \times 10^{-7}$  bis  $5,4 \times 10^{-5}$  Mol/cm Elektrodenabstand enthält.

Die extrem hohe Lichtausbeute dieser Lampe ( $140 \text{ lm/W}$ ) ist jedoch zwangsläufig korreliert mit einem schlechten Gesamtfarbindex  $R_{a8}$  und insbesondere mit einem sehr schlechten Rotindex R9. Darauf deuten auch die angegebenen "cold-spot"-Temperaturen von lediglich ca.  $600^\circ \text{C}$  hin. Im Endeffekt zeigt diese Lampe einen starken Grün-

stich aufgrund der Cer-Strahlung im Wellenlängenbereich 480-580 nm. Eine solche Lampe ist daher für die Zwecke der Allgemeinbeleuchtung ungeeignet, wo die Optimierung der Farbwiedergabe auf Kosten der Lichtausbeute im Vordergrund steht.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Füllung für eine Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe mit Metallhalogenidzusatz anzugeben, die sich in der Allgemeinbeleuchtung für einen weiten Bereich von Lichtfarben gleichermaßen eignet und insbesondere auch für warmweiße Lichtfarben angewendet werden kann und die eine gute Farbwiedergabe im roten Spektralbereich ermöglicht, ohne daß die Lebensdauer darunter leidet.

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

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Füllung ist, daß sie nicht notwendigerweise auf keramische Entladungsgefäße angewiesen ist, sondern sich auch für Quarzglaskolben eignet.

Ein weiterer besonders vorteilhafter Aspekt ist, daß mit dieser Füllung Lampen mit neutralweißer Lichtfarbe hergestellt werden können, bei denen das Natrium vollständig durch Cäsium ersetzt wird. Dadurch ist es erstmals möglich, diese Lampen mit einseitig gesockeltem Außenkolben auszurüsten, was bis jetzt durch gravierende Probleme mit der Natriumdifusion verhindert wurde.

Ein wesentlicher Gesichtspunkt der Erfindung ist, daß das Thallium, das bisher zur Farbortkorrektur benutzt wurde, jetzt durch die Seltenen Erden Cer und/oder Praseodym und/oder Lanthan und/oder Neodym ersetzt wird. Thallium ist im Grünen ein Linienstrahler. Das hat zur Folge, daß bei Unterlast-Betrieb die Lampen grün wirken, weil die anderen Füllsubstanzen (im wesentlichen Seltene Erden, wie Dysprosium, Holmium, Thulium) im Vergleich zu Thallium einen wesentlich kleineren Dampfdruck bei vergleichbaren Temperaturen besitzen. Eine weitere Konsequenz dieser "Unverträglichkeit" ist die hohe Farbstreuung dieser Lampen, die jetzt um mehr als die Hälfte reduziert worden ist. Der Ersatz des - überdies giftigen - Thalliums durch die Seltenen Erden Cer, Praseodym, Neodym oder Lanthan hat den großen Vorteil, daß diese Elemente ebenfalls ein Viellinienspektrum und einen vergleichbaren Dampfdruck wie die anderen Seltenen Erden Dysprosium, Holmium, Thulium besitzen. Darüber hinaus scheinen die bisherigen Ergebnisse zu beweisen, daß der negative Einfluß des Thalliums auf das Betriebsverhalten (insbesondere die Farbeigenschaften) in Fachkreisen unterschätzt worden ist. Es ist allerdings derzeit noch unklar, worauf dies konkret zurückzuführen ist. Erst durch die Erfindung ist es jedenfalls möglich geworden, Seltene Erdmetall-Füllungen

insbesondere auch für warmweiße Lichtfarben zu verwenden und gleichzeitig - unter Verwendung eines Quarzglaskolbens - eine sehr hohe Lebensdauer von typisch 6000 Std. zu erzielen.

Darüber hinaus ist auch der Einsatz der erfindungsgemäßen Füllung bei einem keramischen Entladungsgefäß sehr vorteilhaft: bei einer cold-spot-Temperatur von 1000 - 1100 °C läßt sich mit der erfindungsgemäßen Füllung ein Gesamtfarbindex von  $R_{a_8} = 95$  und ein Rotindex R9 von  $> 80$  erzielen.

Schließlich eröffnet sich durch die Kombination von Halogeniden der beiden Gruppen von Seltenerd-Metallen (SE-H) auch die Möglichkeit, das problematische Natriumhalogenid zumindest teilweise auch bei neutralweißen und warmweißen Lichtfarben durch ein anderes Alkalimetall-Halogenid (AM-H), nämlich das des Cäsium, zu ersetzen und so einen günstigen Einfluß auf die das Quarzglas schädigenden Natrium-Seltenerd-Komplexe des Dysprosium oder Thulium zu nehmen. Für warmweiße Lichtfarben ist ein Molverhältnis AM-H:SE-H von 70:30 bis 90:10 besonders vorteilhaft, wobei als Alkalimetall überwiegend Natrium verwendet wird. Entsprechende Werte für neutralweiße bzw. tageslichtähnliche Lichtfarben sind 18:82 bis 55:45 resp. 10:90 bis 50:50, wobei als Alkalimetall für neutralweiße Lichtfarben Natrium und/oder Cäsium verwendet wird, während bei tageslichtähnlichen Lichtfarben vornehmlich Cäsium Anwendung findet.

Vom Aspekt der Lichtausbeutesteigerung allein her gesehen, haben Messungen gezeigt, daß eine optimale Dampfdruckverstärkung durch Bildung komplexer Halogenidverbindungen bei einem Verhältnis AM-H:SE-H von 25:75 bis 50:50 erzielt wird.

Besonders gute Ergebnisse lassen sich erzielen, wenn Dysprosium alleine oder Dysprosium und Thulium gemeinsam eingesetzt werden, da dies am besten zu einem Viellinienspektrum mit breitem Kontinuum führt. Eventuell kann überdies Holmium hinzugefügt werden. Bevorzugt werden Cer oder Neodym alleine als Seltenerd-Metall der "zweiten Gruppe" zur Farbkorrektur verwendet, da deren Farborte am weitesten oberhalb des Planck'schen Kurvenzugs liegen. Bevorzugt beträgt bei Verwendung von Cer-Halogenid dessen Anteil am Gesamtmetallhalogenid zwischen 2 und 17 Mol-%. Als Halogen wird bevorzugt Jod eingesetzt aus Gründen des hohen Dampfdrucks und der geringen Aggressivität der Füllung. Daneben ist aber auch die Verwendung von Brom vorgesehen.

Als weitere Zusatzstoffe für die Füllung eignen sich insbesondere die an sich bekannten  $HgJ_2$  und/oder  $HgBr_2$ .

Die Erfindung wird im folgenden anhand mehrerer Ausführungsbeispiele veranschaulicht.

Figur 1 zeigt den Aufbau einer zweiseitig ge-

sockelten Hochdruckentladungslampe mit zweiseitig gequetschtem Entladungsgefäß

Figur 2 zeigt einen Vergleich zwischen dem Spektrum einer 70 W-Lampe mit vorbekannter (gestrichelt) und erfindungsgemäßer (durchgezogen) Füllung

Figur 3 zeigt den Aufbau einer einseitig gesockelten Hochdruckentladungslampe mit zweiseitig gequetschtem Entladungsgefäß

Die in Figur 1 dargestellte 70 W-Hochdruckentladungslampe 1 besteht aus einem zweiseitig gequetschten Entladungsgefäß 2 aus Quarzglas, das von einem zweiseitig gesockelten evakuierten Außenkolben 3 umschlossen ist. Die Elektroden 4, 5 - schematisch dargestellt - sind mittels Folien 6, 7 gasdicht in das Entladungsgefäß 2 eingeschmolzen und über die Stromzuführungen 8, 9, die Dichtungsfolien 10, 11 des Außenkolbens 3 und über weitere kurze Stromzuführungen mit den elektrischen Anschlüssen der Keramiksocket (R7s) 12, 13 verbunden. In eine Quetschung des Entladungsgefäßes 2 ist zusätzlich - über ein Drahtstück - ein auf einem Metallplättchen aufgebrachtes Gettermaterial 14 potentialfrei eingeschmolzen. Die Enden 15, 16 des Entladungsgefäßes 2 sind mit einem wärmereflektierenden Belag versehen, so daß die cold spot-Temperatur über 870 °C gehalten wird. Als Füllung enthält das Entladungsgefäß 2 zur Erzielung einer warmweißen Lichtfarbe (WDL) mit einer Farbtemperatur von 3100 K neben 12 mg Quecksilber und Argon insgesamt 27 µmol der folgenden Metallhalogenide (molarer Anteil in % der Gesamtmetallhalogenide):

3 % DyJ<sub>3</sub>, 15 % TmJ<sub>3</sub>, 5 % CeJ<sub>3</sub>, 77 % NaJ. Dies entspricht einem spezifischen Anteil der Metallhalogenide von 3,9 µmol/mm Bogenlänge und einer spezifischen Bogenleistung von 10,7 W/mm.

Bei einem Volumen des Entladungsgefäßes von 0,7 cm<sup>3</sup> und einem Elektrodenabstand von 7 mm beträgt die Wandbelastung 19 W/cm<sup>2</sup>. Der Lichtstrom nimmt im Vergleich zu einer Lampe mit einer bekannten Füllung mit den Halogeniden von Natrium, Zinn, Thallium, Indium und Lithium um 8 % auf 5400 lm zu. Die Lichtausbeute beträgt 72 lm/W statt 67 lm/W (7,5 % Zunahme). Der Gesamtfarbindex liegt bei R<sub>a8</sub> = 85 statt vormals R<sub>a8</sub> = 76. Der Index R9 verbessert sich von -90 auf +15. Die Lebensdauer beträgt 6000 Std. Die Farbsteuerung verringert sich von ± 300 K auf ± 100 K.

Figur 2 zeigt eine Gegenüberstellung des Spektrums einer 70 W-Lampe mit der bekannten Natrium-Zinn-Füllung (gestrichelt) mit einer baugleichen Lampe, die die obige Natrium-Seltenerd-Füllung enthält. Die Gleichmäßigkeit des Spektrums ist erheblich verbessert. Starke Einzellinien,

wie die von Thallium (1), Natrium (2), Lithium (3), Indium (4) und Quecksilber (5) sind eliminiert bzw. stark nivelliert. Vor allem der Rotanteil ist deutlich erhöht (+50 %) in Übereinstimmung mit dem verbesserten Farbwiedergabeindex. Dadurch werden alle gesättigten Farben deutlich natürlicher wiedergegeben. Dies ist von besonderem Interesse bei der Innenraumbelichtung, Lebensmittelbeleuchtung und Schaufensterbeleuchtung.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist eine ähnlich aufgebaute 150 W-Lampe mit neutralweißer Lichtfarbe (NDL), deren Füllung neben Quecksilber und Argon insgesamt 14,5 µmol der folgenden Metallhalogenide aufweist (molarer Anteil in % der Gesamtmetallhalogenide):

32 % DyJ<sub>3</sub>, 24 % TmJ<sub>3</sub>, 10 % CeJ<sub>3</sub> und 34 % NaJ. Dies entspricht einem spezifischen Anteil der Metallhalogenide von 1,5 µmol/mm Bogenlänge und einer spezifischen Bogenleistung von 15 W/mm.

Bei einer Farbtemperatur von 4300 K und einer Lichtausbeute von jetzt 85 lm/W (früher 75 lm/W) wird ein Lichtstrom von ca. 12500 lm und ein Farbwiedergabeindex von R<sub>a8</sub> = 92 statt früher R<sub>a8</sub> = 85 erzielt. Speziell im Roten wird die Farbwiedergabe von R9 = -30 auf R9 = +50 verbessert. Bei einem Brennervolumen von 2,6 cm<sup>3</sup> und einem Elektrodenabstand von 18,0 mm beträgt die Wandbelastung 16 W/cm<sup>2</sup>.

Auch diese Lampe erreicht eine Lebensdauer von 6000 Std. Die Farbsteuerung verringert sich von ± 300 K auf ± 100 K. Die älteren Vergleichswerte beziehen sich auf eine Füllung, die als Metallhalogenide die Jodide von Dysprosium, Holmium, Thulium, Natrium und Thallium enthält.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist eine wiederum ähnlich aufgebaute 400 W-Lampe mit tageslichtähnlicher Lichtfarbe (D), deren Füllung neben Quecksilber und Argon insgesamt 37 µmol der folgenden Metallhalogenide enthält (molarer Anteil in % der Gesamtmetallhalogenide):

40 % DyJ<sub>3</sub>, 23 % TmJ<sub>3</sub>, 13 % CeJ<sub>3</sub> und 24 % CsJ. Dies entspricht einem spezifischen Anteil der Metallhalogenide von 1,15 µmol/mm Bogenlänge und einer spezifischen Bogenleistung von 12,5 W/mm.

Bei einer Farbtemperatur von 5600 K und einer Lichtausbeute von 90 lm/W (früher 75 lm/W) wird ein Farbwiedergabeindex von R<sub>a8</sub> = 91 und ein Rotindex von R9 = +60 (früher +30) erzielt. Die Farbsteuerung verringert sich von ± 500 K auf ± 250 K im Vergleich zu einer Füllung, die als Metallhalogenide die Jodide von Dysprosium, Holmium, Thulium, Natrium und Thallium enthält. Das Entladungsgefäß benötigt an seinen Enden keine Wärmestaubeläge.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer 400 W-Lampe 1 mit neutralweißer Lichtfarbe zeigt Figur 3,

wobei für ähnliche Bauteile gleiche Bezugszeichen wie in Figur 1 verwendet wurden. Im Unterschied zu Figur 1 handelt es sich um ein zweiseitig gequetschtes Entladungsgefäß 2, das von einem zylindrischen (oder auch elliptischen) Außenkolben 3 aus Hartglas umschlossen ist, der einseitig gesockelt ist. Das eine Ende des Außenkolbens besitzt eine abgerundete Kuppe 17, während das andere Ende einen Schraubsockel 12 aufweist. Ein Haltegestell 18 fixiert das Entladungsgefäß 2 axial im Kolbennern. Das Haltegestell 18 besteht in an sich bekannter Weise aus zwei Zuleitungsdrähten, von denen der eine mit der sockelnahen Stromzuführung 8 des Entladungsgefäßes verbunden ist, während der zweite über einen massiven Metallstützstab, der sich entlang des Entladungsgefäßes 2 erstreckt, zur sockelfernen Stromzuführung 9 geführt ist und weiterhin ein Führungselement am sockelnahen Ende 15 des Entladungsgefäßes (in Form eines Stanzblechteils) und eine Abstützung in der Nähe der Kuppe 17 in Form eines Teilkreises besitzt. Das Entladungsgefäß 2 ist mit großflächigen Wärmestaubelägen an seinen beiden Enden 15, 16 ausgestattet. Die Füllung enthält neben Quecksilber und Argon insgesamt 37  $\mu\text{mol}$  der folgenden Metallhalogenide (molarer Anteil in % der Gesamtmetallhalogenide): 42 %  $\text{DyJ}_3$ , 24 %  $\text{TmJ}_3$ , 14 %  $\text{CeJ}_3$  und 20 %  $\text{CsJ}$ . Dies entspricht 1,25  $\mu\text{mol/mm}$  Bogenlänge und einer spezifischen Bogenleistung von 13 W/mm.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer 70 W-Lampe mit warmweißer Lichtfarbe verwendet eine Füllung mit 3,6 mg  $\text{NaJ}$ , 2,6 mg  $\text{TmJ}_3$  und 0,8 mg  $\text{CeJ}_3$  sowie 12 mg Quecksilber. Das Verhältnis AM-H:SE-H beträgt 79:21. Die Farbtemperatur liegt bei etwa 3300 K.

Statt Cer läßt sich insbesondere auch Neodym verwenden. Für eine 70 W-Lampe mit warmweißer Lichtfarbe ist der Halogenid-Anteil der Füllung aus 3,6 mg  $\text{NaJ}$ , 2,0 mg  $\text{TmJ}_3$  und 1,4 mg  $\text{NdJ}_3$  zusammengesetzt, so daß das Verhältnis AM-H:SE-H ebenfalls 79:21 beträgt. Die Farbtemperatur erhöht sich auf etwa 3600 K.

Ein anderes Ausführungsbeispiel weist neben 2,9 mg  $\text{NaJ}$ , 0,4 mg  $\text{DyJ}_3$  und 2,7 mg  $\text{TmJ}_3$  nur 0,7 mg  $\text{NdJ}_3$  auf. Die Farbtemperatur liegt bei 3450 K.

### Patentansprüche

1. Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe mit einem Entladungsgefäß, das einen Entladungsraum mit einer ionisierbaren Füllung umschließt, die neben Edelgas und Quecksilber auch Halogenide von Seltenen Erden (SE-H) und Alkalimetallen (AM-H) enthält, wobei in diesem Entladungsgefäß Elektroden angeordnet sind, die mit einem nach außen führenden Stromzuführungssystem verbunden sind, da-

durch gekennzeichnet, daß die Füllung jeweils mindestens ein Halogenid einer ersten Gruppe von Seltenerd-Metallen, nämlich Dysprosium, Thulium, und ein Halogenid einer zweiten Gruppe von Seltenerd-Metallen, nämlich Cer, Neodym, Praseodym, Lanthan, sowie außerdem ein Halogenid aus der Gruppe der Alkalimetalle Natrium, Cäsium enthält.

2. Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine warmweiße Lichtfarbe durch ein molares Mischungsverhältnis AM-H:SE-H von 70:30 bis 90:10 erzielt wird, wobei das Alkalimetall überwiegend Natrium ist.

3. Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine neutralweiße Lichtfarbe durch ein molares Mischungsverhältnis AM-H:SE-H von 18:82 bis 55:45 erzielt wird, wobei das Alkalimetall Natrium und/oder Cäsium ist.

4. Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine tageslichtähnliche Lichtfarbe durch ein molares Mischungsverhältnis AM-H:SE-H von 10:90 bis 50:50 erzielt wird, wobei das Alkalimetall vorzugsweise Cäsium ist.

5. Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiseitig gequetschtes Entladungsgefäß axial in einem einseitig gesockelten Außenkolben gehalten wird, wobei als Alkalimetall Cäsium verwendet wird.

6. Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Seltenerd-Metallhalogenid der zweiten Gruppe ein Halogenid des Cer und/oder Neodym ist.

7. Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil des Cerhalogenids am Gesamtmetallhalogenid zwischen 2 und 17 Mol-% beträgt.

8. Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Seltenerd-Metallhalogenid der ersten Gruppe sowohl Dysprosium als auch Thulium verwendet wird.

9. Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Halogen überwiegend Jod verwendet

wird.

10. Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllung zusätzlich  $\text{HgJ}_2$  und/oder  $\text{HgBr}_2$  enthält. 5
11. Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich als erstes Seltenerd-Metallhalogenid Holmiumhalogenid verwendet wird. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

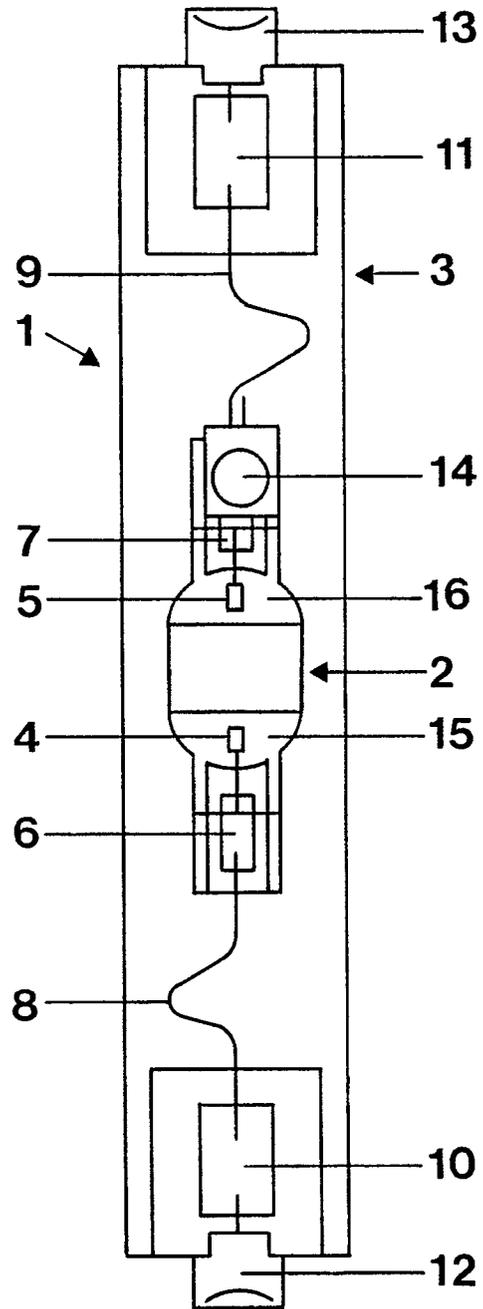


FIG. 1

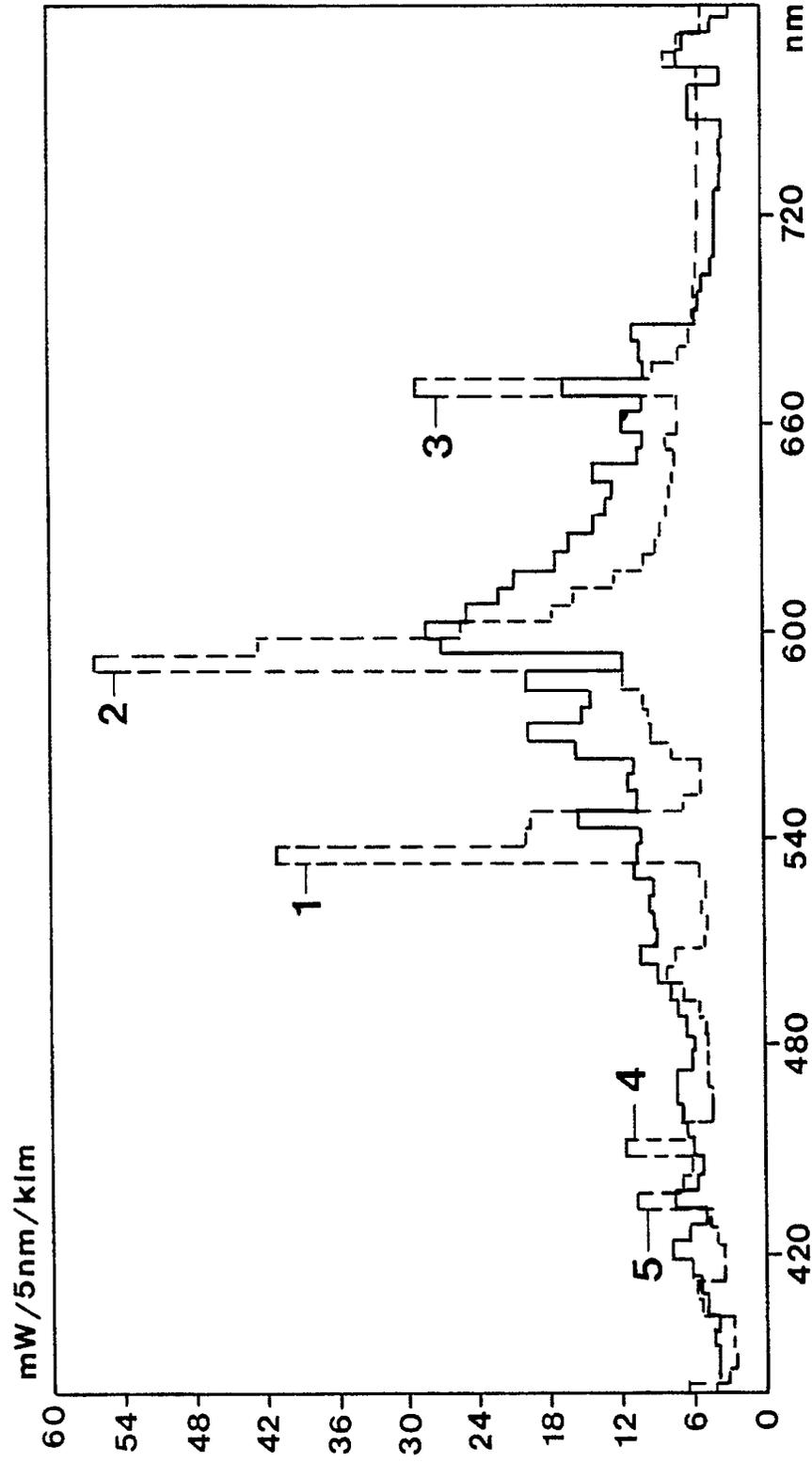


FIG. 2

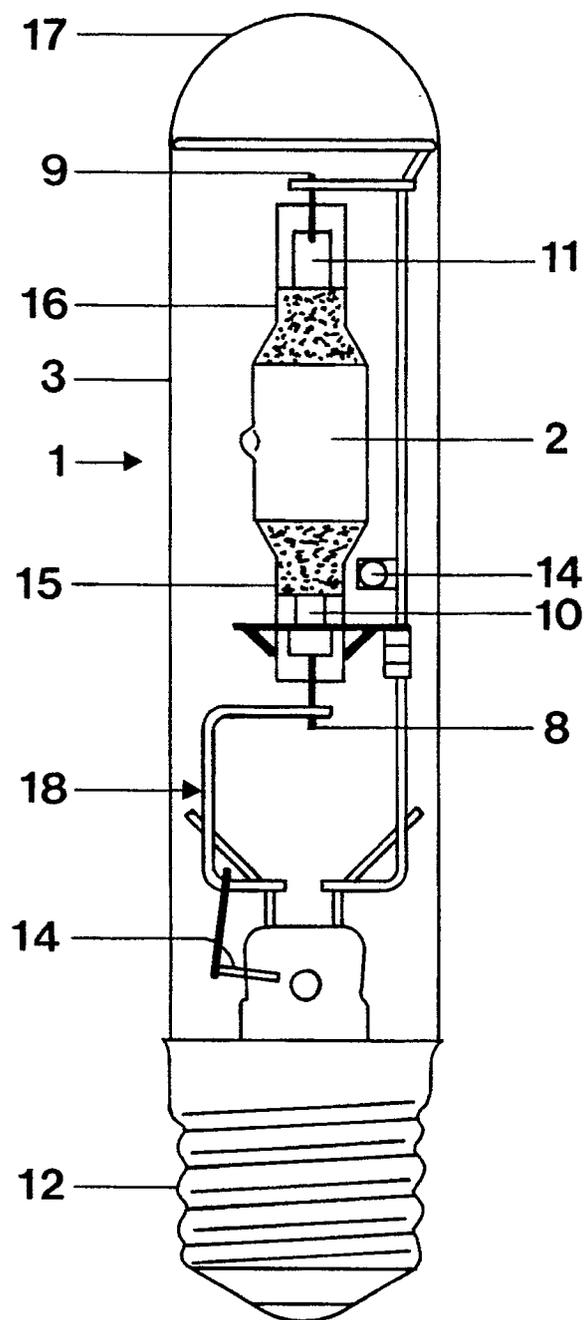


FIG. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 91105786.7
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
X	<u>EP - A1 - 0 342 762</u> (PHILIPS) * Anspruch 1; Seite 3, Tabelle 1 *	1	H 01 J 61/20
A	---	5, 6, 8, 9	
A	<u>DE - A1 - 3 731 134</u> (TUNGSRAM RESZVENTARSASAG) * Fig. 1,2; Ansprüche *	5	
A	<u>EP - A2 - 0 169 510</u> (PATENT-TREUHAND GES. F. EL. GLÜHLAMPEN) * Seite 4, Zeilen 30-35; Ansprüche 1,3,4,6 *	9, 10, 11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			H 01 J 61/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 16-07-1991	Prüfer BRUNNER
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			