

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 89109784.2

⑤① Int. Cl.4: **H01J 61/18**

⑱ Anmeldetag: 31.05.89

⑳ Priorität: 03.06.88 DE 3818966

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.12.89 Patentblatt 89/49

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

⑦① Anmelder: Kernforschungsanlage Jülich
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Postfach 1913
D-5170 Jülich 1(DE)

Anmelder: OSRAM Gesellschaft mit
beschränkter Haftung
Postfach 90 06 20
D-8000 München 90(DE)

⑦② Erfinder: Hilpert, Klaus, Dr.
Rurwiesenstrasse 17
D-5170 Jülich(DE)
Erfinder: Fromm, Dietrich, Dr.
Austrasse 7
D-8151 Warngau(DE)
Erfinder: Seehawer, Jürgen
Mauthäuslstrasse 21
D-8000 München 70(DE)
Erfinder: Helder, Jürgen
Säbener Strasse 116
D-8000 München 90(DE)

⑤④ Metallhalogenid-Entladungslampen.

⑤⑦ Metallhalogenid-Entladungslampen mit hoher Lichtausbeute können mit Lampenfüllungen erhalten werden, die Natrium und Gallium in einem Molverhältnis über 1, insbesondere von 1 bis 19 und speziell von 2 bis 8 enthalten. Zweckmäßigerweise werden dabei Mischhalogenide von Chlor und Jod, Brom und Jod oder Chlor, Brom, Jod verwendet, deren Jodanteil nicht über 85 At% insbesondere zwischen 50 und 80 At% liegt. Die Ausführungsbeispiele enthalten Angaben von Lampenfüllungen, die Edelgas, wie Argon, Quecksilber und Thalliumhalogenid sowie Natrium- und Galliumhalogenid mit einem Na/Ga-Molverhältnis um 3 aufweisen.

EP 0 344 732 A1

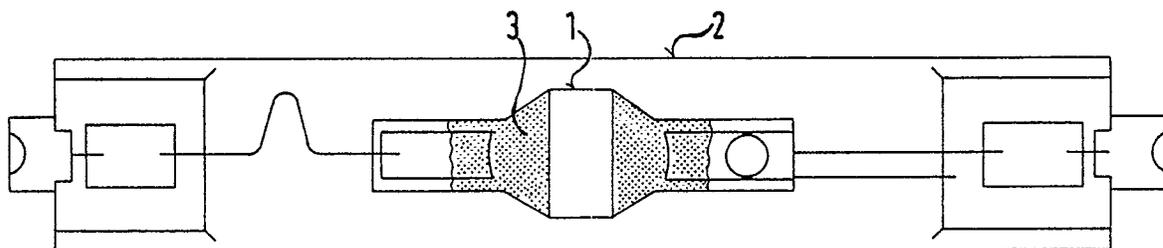


FIG. 1

Metallhalogenid-Entladungslampen

Die Erfindung bezieht sich auf Metallhalogenid-Entladungslampen mit einer Natrium- und Galliumhalogenid enthaltenden Füllung und umfaßt insbesondere eine Entladungslampe für Raumbelichtung mit hoher Lichtausbeute.

Metallhalogenid-Entladungslampen enthalten als Füllung unterschiedliche Metallhalogenide. Zur Erzielung einer für die Innenraumbelichtung erwünschten warmen Lichtfarbe ist es entscheidend wichtig, eine möglichst hohe Natrium-Konzentration im Kern der Entladung zu erzielen, ohne dabei die Brennerwand thermisch zu sehr zu belasten. Die erforderliche niedrige Farbtemperatur wird dabei durch die intensive Strahlung des Na-Resonanzlinienpaares bei 590 nm erreicht. Als wirksame Maßnahme für eine solche Konzentrationserhöhung hat sich hierbei der Einsatz zusätzlicher Metallhalogenide erwiesen, die mit dem ebenfalls eingesetzten Natriumhalogenid gasförmige Heterokomplexe bilden. Solche Heterokomplexe können über der Brennerwand einen höheren Dampfdruck als das reine Natriumhalogenid haben und führen dann zur gewünschten Konzentrationserhöhung von Natrium im Bogenkern.

So wird bereits in der DE-OS 20 59 577 eine Entladungslampe beschrieben, die Natrium und Indium in einem Molverhältnis von 0,05 bis 0,8 enthält.

Gemäß der DE-OS 24 22 411 soll ein Verstärkungseffekt insbesondere durch Aluminiumhalogenide erreicht werden, wobei Na/Al-Molverhältnisse von 0,3 bis 10 bevorzugt werden. Solche Lampen sollen außer Quecksilber, Edelgas und Halogen mindestens eines der Metalle Na, Li, K, Cs, Ca, Sr, Ba und ggf. Cd, Ga, In, Tl, Sn, Sc, Y und Seltenerden enthalten.

Aus der DE-PS 26 05 290 ist eine Entladungslampe bekannt, die neben Quecksilber und Edelgas Natriumhalogenid und Zinn enthält, wobei die Na/Sn-Molverhältnisse insbesondere zwischen 0,01 und 50 liegen sollen.

Bereits auf dem Markt befindliche Halogenid-Entladungslampen gemäß der Patentschrift DE 26 55 167 verwenden für die Konzentrationserhöhung einen Zusatz aus SnX_2 ($X = \text{Br}, \text{I}$). Die Konzentrationserhöhung erfolgt dann über die Na und Sn enthaltenden Heterokomplexe des Typs NaSnX_3 .

Aus der DE-OS 32 42 752 sind schließlich Entladungslampen bekannt, die Quecksilber, Argon sowie In (ggf. ersetzt durch Ga), Na, Li, Sn (ggf. ersetzt durch Al), Halogen und Tl enthalten, bei denen für die Komplexbildung mit Natriumhalogenid neben den vorhandenen Indium- (bzw. Gallium-) Halogeniden im wesentlichen Halogenverbindungen der Elemente Zinn und/oder Aluminium wirksam werden sollen. Aus den angegebenen Bereichsgrenzen errechnet sich ein Na/In (Ga)-Molverhältnis von 0,012 bis 4,8. Die als Beispiel angegebene Lampenfüllung enthält neben Ar, Hg, HgJ, TlJ und LiJ die Verbindungen NaJ, InJ und SnJ_2 , wobei Na zu In im Molverhältnis von 0,81 vorliegen.

Es wurde nun gefunden, daß die Natriumkonzentration in derartigen Lampen gegenüber der Komplexbildung mit Zinnhalogeniden erhöht ist, wenn für die Bildung eines galliumhaltigen Heterokomplexes des Typs NaGaX_4 gesorgt wird, bei dem X insbesondere für Chlor oder Brom steht. Mit NaGaCl_4 kann die höchste Natriumverstärkung erzielt werden.

Solche Lampen können mit einer für die Raumbelichtung attraktiven warmen Lichtfarbe konzipiert werden, so daß in Anbetracht der hohen Lichtausbeute eine diesbezügliche Anwendung von großem Interesse sein dürfte. Besonders hohe Na-Verstärkungen weisen Mischungen mit etwa gleichen Molanteilen an NaCl und GaCl_3 auf. Durch Veränderung des Molverhältnisses kann eine Variation der Lichtfarbe erreicht werden. Um Lampen neutralweißer Farbe zu erhalten, wird man innerhalb des definierten Bereichs relativ niedrige Na/Ga-Molverhältnisse wählen; bei solchen Lampen kann auf die sonst üblichen Seltenerd-Zusätze verzichtet werden.

Der durch die Komplexbildung erzielte Verstärkungseffekt ist für Metallhalogenid-Entladungslampen allgemein von Interesse. Um die Elektrodenkorrosion in Grenzen zu halten, die beim Chlorid am stärksten ist und zum Jodid hin über Bromid abnimmt, sollte dabei ein gewisser Anteil der Halogenkomponente durch Jodid (insbesondere zumindest 5 %, vorzugsweise > 10 %) gebildet werden, wobei dann jedoch die verstärkende Wirkung vermindert ist, so daß je nach Anwendung eine gewisse Obergrenze nicht überschritten werden sollte. Bei optimaler Na-Ga-Abstimmung erweisen sich jedoch auch Lampen als nützlich die lediglich Jodid enthalten, was insbesondere für eine warme Lichtfarbe wichtig wäre.

Die erfindungsgemäße Metallhalogenid-Entladungslampen der eingangs genannten Art sind demgemäß dadurch gekennzeichnet, daß Natrium und Gallium als Mischhalogenide von Chlor und Jod, Brom und Jod oder Chlor, Brom und Jod vorliegen, deren Jodanteil des Halogens höchstens 85 At% ausmacht und deren Molverhältnis von Natrium zu Gallium über 1 liegt.

Die durch den Zusatz von GaBr_3 und/oder GaCl_3 erreichbare Erhöhung der Natriumkonzentration übertrifft die mit den bisher zugesetzten Sn-Halogeniden erreichbare wesentlich, wie durch folgenden

Versuch gezeigt werden kann:

Ein Maß für die Natrium-Konzentrationserhöhung im Bogenkern ist das Verhältnis aus der Natrium-Konzentration im Dampf über einer Mischung aus Natriumhalogenid und dem zugesetzten komplexbildenden Metallhalogenid zu der Natrium-Konzentration über reinem Natriumjodid bei der Brennerwandtemperatur. Dieses Verhältnis wird E genannt. Dieses wurde für unterschiedliche Bodenkörper bei der für Metallhalogenidbrenner typischen cold-spot-Temperatur von 800 °C mit Hilfe von Dampfdichte-Messungen ermittelt. Tabelle 1 zeigt die erhaltenen Ergebnisse.

Tabelle 1: Konzentrationserhöhung von Natrium (E) bei 800°C für unterschiedliche Bodenkörper der angegebenen Zusammensetzung

Bodenkörper	Zusammensetzung als Molenbrüche angegeben	E
NaJ + SnJ ₂	$X_{\text{NaJ}} = 0,86$; $X_{\text{SnJ}_2} = 0,14$	1,8
NaJ + GaJ ₃	$X_{\text{NaJ}} = 0,94$; $X_{\text{GaJ}_3} = 0,06$	1,7
NaBr + SnBr ₂	$X_{\text{NaBr}} = 0,85$; $X_{\text{SnBr}_2} = 0,15$	2,1
NaBr + GaBr ₃	$X_{\text{NaBr}} = 0,92$; $X_{\text{GaBr}_3} = 0,08$	3,6
NaCl + SnCl ₂	$X_{\text{NaCl}} = 0,84$; $X_{\text{SnCl}_2} = 0,16$	3,1
NaCl + GaCl ₃	$X_{\text{NaCl}} = 0,86$; $X_{\text{GaCl}_3} = 0,14$	6,6

Wie man sieht, wird durch Galliumhalogenide eine deutlich höhere Zunahme der Natrium-Konzentration über der Mischung erreicht als mit Zinnhalogeniden, wobei eine Steigerung vom Galliumjodid über das Galliumbromid zum Galliumchlorid erkennbar ist. Zweckmäßig wäre danach eine Heterokomplexbildung mit Galliumchlorid allein, die jedoch wegen der hauptsächlich durch das aggressive Chlor bewirkten Elektrodenkorrosion problematisch ist. Aus diesem Grunde werden jodidhaltige Mischungen vorgesehen, deren Korrosivität vermindert ist. Vorzugsweise sollte dabei der Jodanteil des Halogens über 40 At%, insbesondere zwischen 50 und 80 At% liegen.

Bestimmend für die Auswahl des Jodanteils ist das durch Bromid und insbesondere Chlorid erhöhte Korrosionsrisiko der Elektroden, woraufhin zur Zeit Mischungen mit zumindest 40 % Jodanteil favorisiert werden.

Das zweckmäßigerweise auszuwählende Molverhältnis von Natriumhalogenid zu Galliumhalogenid, das insbesondere im Bereich von 1 bis 19 gewählt wird, unterliegt ebenfalls begrenzenden Einflüssen: einerseits wird durch einen zu geringen Galliumanteil die gewünschte Natriumverstärkung schwerlich erreicht, während andererseits zu hohe Galliumanteile über die genannten Gallium-Resonanzlinien im blauen Spektralbereich zu einer unerwünschten Erhöhung der Farbtemperatur führen. Bevorzugt werden daher molare Verhältnisse von Na zu Ga von 2 bis 8, insbesondere um den Wert 3 herum.

Selbstverständlich können die erfindungsgemäßen Lampen Zusätze, wie Lithium, Thallium, Zink, Cadmium, Indium, Zinn, Seltenerdelemente usw., in Form von Halogeniden in mehr oder minder unterge-

ordneten Mengen enthalten, wie sie üblicherweise in Metallhalogenid-Entladungslampen eingesetzt werden.

Insbesondere ist ein Zusatz von Thalliumhalogenid geeignet, um die Farbkoordinaten X und Y der Bogenstrahlung möglichst mit denen des Planckschen Strahlers zur Deckung zu bringen. Ein Farbpunkt oberhalb des Planckschen Kurvenzuges (zu große Y-Werte) bewirkt einen Grünstich des emittierten Lichts, während unterhalb der Planck-Kurve (zu kleine Y-Werte) ein unnatürlicher rötlicher Farbeindruck resultiert.

In den Figuren 1, 2 und 3 sind die Konstruktionsmerkmale und die Lichtstromspektren zweier Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung wiedergegeben. Figur 1 zeigt das aus Quarzglas bestehende Entladungsgefäß 1 und den dasselbe umgebenden Außenkolben 2. Das isotherm ausgebildete Entladungsgefäß besitzt einen maximalen Innendurchmesser von 9mm, einen Elektrodenabstand von 7 mm und ein Innenvolumen von ca. 0,7 cm³. Die Elektroden sind wendelförmig ausgebildet. Die Enden des Entladungsgefäßes 1 sind mit einem die Wärmestrahlung reflektierenden Zirkondioxidbelag 3 versehen.

Das dargestellte Entladungsgefäß wurde neben dem Zündgas Ar (80 mbar) mit folgenden Füllungen versehen

15

1) (Spektrum s. Fig. 2)	
15,0 mg	Hg
0,64 mg	Gal ₃
0,50 mg	NaI
0,15 mg	NaBr
0,19 mg	TlI
Na : Ga ≈ 3,4	

20

25

Elektrische und Lichttechnische Daten:	
Netz:	220 V, 50 Hz
Lampenleistung:	73 W
Lampenstrom:	0,97 A
Lampenspannung:	88 V
Lichtausbeute:	62 lm/W
Farbtemperatur:	3500 K
Farbkoordinaten:	X = 0,384; Y = 0,327
Farbwiedergabeindex:	R _a = 79

30

35

40

2) (Spektrum s. Fig. 3)	
16,0 mg	Hg
0,64 mg	Gal ₃
0,26 mg	NaCl
0,25 mg	TlCl
Na : Ga ≈ 3,1	

45

50

55

Elektrische und Lichttechnische Daten:	
Netz:	220 V, 50 Hz
Lampenleistung:	78 W
Lampenstrom:	0,88 A
Lampenspannung:	110 V
Lichtausbeute:	76 lm/W
Farbtemperatur:	4130 K
Farbkoordinaten:	X = 0,386; Y = 0,416
Farbwiedergabeindex:	R _a = 69

5

10

15 Ansprüche

15

1. Metallhalogenid-Entladungslampen mit einer Natrium- und Galliumhalogenid enthaltenden Füllung, **dadurch gekennzeichnet,**

20

daß Natrium und Gallium als Mischhalogenide von Chlor und Jod, Brom und Jod oder Chlor, Brom und Jod vorliegen, deren Jodanteil des Halogens höchstens 85 At% ausmacht und deren Molverhältnis von Natrium zu Gallium über 1 liegt.

25

2. Entladungslampe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß Natrium und Gallium als Mischhalogenide vorliegen, deren Jodanteil des Halogens zwischen 50 und 80 At% liegt.

30

3. Entladungslampe nach Anspruch 1 oder 2,

gekennzeichnet durch

ein Molverhältnis von Natrium zu Gallium von 1 bis 19, insbesondere 2 bis 8.

4. Entladungslampen für Raumbeleuchtung mit hoher Lichtausbeute,

gekennzeichnet durch

eine Füllung, die Edelgas, insbesondere Argon, Quecksilber und Thalliumhalogenid sowie eine komplexbildende Mischung von Natrium- und Galliumhalogenid mit einem $\frac{\text{Na}}{\text{Ga}}$ -Molverhältnis um 3 enthält.

35

40

45

50

55

Neu eingereicht / Newly fi...
Nouvellement déposé

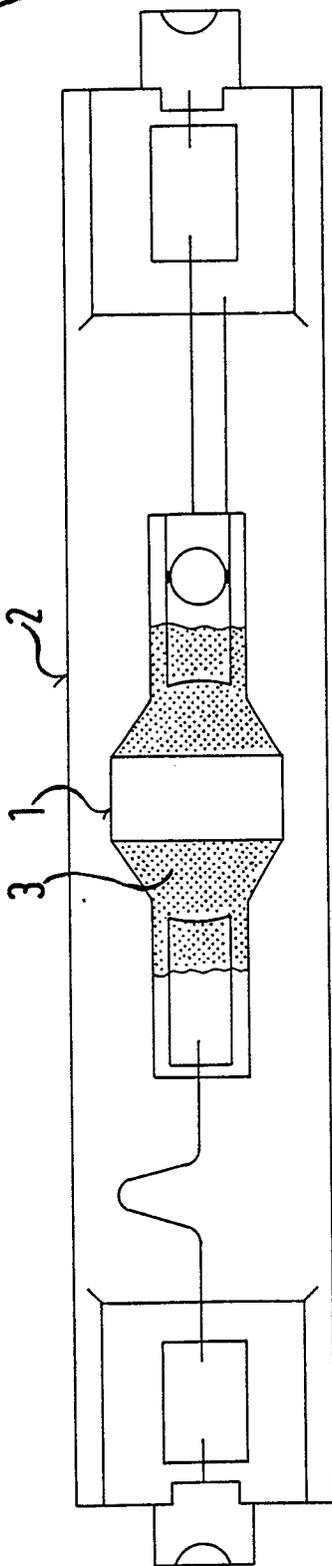


FIG. 1

Neuvillement 1/10/96

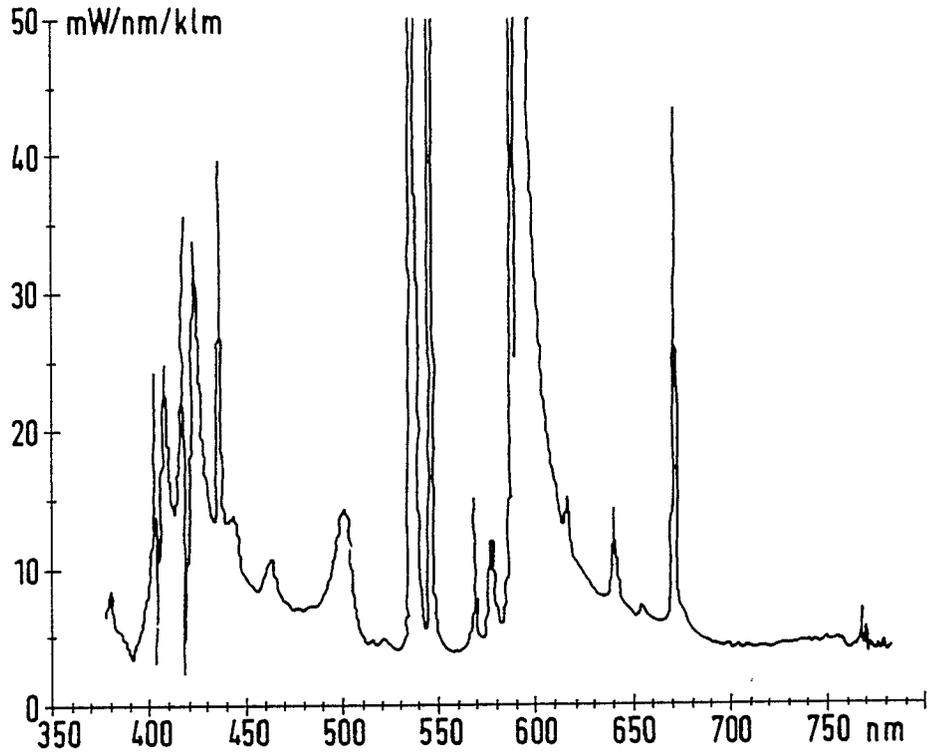


FIG. 2

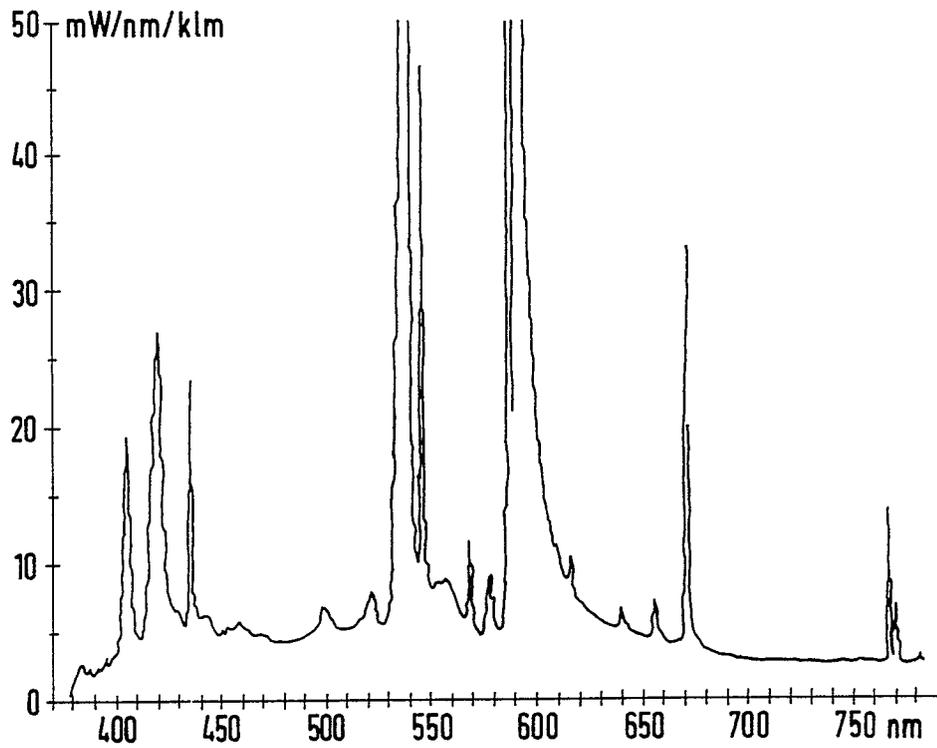


FIG. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 89109784.2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	<u>GB - A - 1 598 269</u> (PHILIPS) * Page 1, lines 6-14; page 2, lines 19-38,56-63; claims 1-3 *	1	H 01 J 61/18
A	<u>GB - A - 2 023 339</u> (THORN) * Claims 1-4 *	1	
A	<u>US - A - 3 772 557</u> (YOSHIDA)		
A	<u>US - A - 3 832 591</u> (LARSON)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			H 01 J 61/00 H 01 J 7/00
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 16-08-1989	Prüfer BRUNNER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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			