

Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7901480**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Hogedrukkwikdampontladingslamp.**
⑤1 Int.Cl³: H01J61/20, H01J61/38.
⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.
⑦4 Gem.: Ir. R.A. Bijl c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

- ②1 Aanvraag Nr. 7901480.
②2 Ingediend 26 februari 1979.
③2 --
③3 --
③1 --
②3 --
⑥1 --
⑥2 --

- ④3 Ter inzage gelegd 28 augustus 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

23-2-1979

1

PHN 9361

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven

Hogedrukkwikdampontladingslamp

De uitvinding heeft betrekking op een hogedruk-
kwikdampontladingslamp met een vakuumdicht afgesloten ont-
ladingsvat, voorzien van elektroden, en bevattende edelgas,
kwik en tinhalogenide.

5 Een dergelijke lamp is bekend uit de Duitse oc-
trooiaanvraag 2,023,770. Deze lampen, die tinchloride en
tinjodide bevatten, leveren in hoofdzaak straling afkomstig
van tinhalogenide-molekullen. De tinhalogenide-straling heeft
een zeer brede, continue spektrale verdeling, waardoor de
10 kleurweergave van deze lampen zeer goed kan zijn. In het al-
gemeen kunnen waarden van de kleurweergave-index R_a (het
gemiddelde van de weergave-indices van 8 testkleuren, als
gedefinieerd door de Commission Internationale d'Eclairage)
bereikt worden van ongeveer 85. Gevonden is, dat in de door
15 deze lampen uitgezonden straling het aandeel continuüm-stral-
ing, afkomstig van de tinhalogenide-molekullen, groter is
naarmate de totale tinhalogenide-koncentratie in de lamp
groter is. Deze continuüm-verhoging bij toenemende haloge-
nide-koncentratie is bevorderlijk voor de met de lamp te
20 bereiken kleurweergave. In de praktijk blijkt echter, dat de
halogenide-koncentratie aan bepaalde bovengrenzen is gebon-
den. Enerzijds kan men de jodiumkoncentratie niet te hoog
kiezen, omdat boven een zekere waarde een te grote absorp-
tie van blauwe straling optreedt, waardoor de kleurtempera-

790 1480

tuur van de door de lamp uitgezonden straling te sterk daalt en het rendement afneemt. Anderzijds kan men de chloorkoncentratie niet te hoog kiezen, omdat dan een te sterke elektrode-aantasting optreedt, hetgeen de levensduur van de lamp negatief beïnvloedt. Hoewel in bepaalde gevallen voor de molaire verhouding van het chloor tot het jodium een waarde van 4 toelaatbaar is, kiest men voor deze verhouding meestal een waarde van ongeveer 1 teneinde een bevredigende levensduur van de lamp te bereiken. Een verdernadeel van de tinchloride bevattende lampen is, dat zij behalve het tinhalogenide-kontinuum ook de emissie vertonen van de kwikchlorideband in het groene deel van het spektrum met maximum bij ongeveer 540 nm, waardoor het door de lamp uitgezonden licht een groen aspect heeft (het kleuropunt van de uitgezonden straling wijkt af van de lijn der zwarte stralers).

Tinhalogenide bevattende hogedrukkwikdampontladingslampen zijn eveneens bekend uit de Nederlandse octrooiaanvraag 6610396. Deze lampen zijn voorzien van tinbromide en tinjodide en leveren eveneens tinhalogenide^{-straling} met een continue spektrale verdeling. De specifieke lichtstroom van deze lampen is echter aanzienlijk geringer (bijvoorbeeld 20-25% kleiner) dan die van de tinchloride en tinjodide bevattende lampen.

Het doel van de uitvinding is tinhalogenide bevattende lampen te verschaffen, die bij een vergroot aandeel kontinuumstraling een hoge lichtstroom en een zeer goede kleurweergave leveren, en waarbij de nadelen van hoge chloor- en jodiumkoncentraties vermeden worden.

Een hogedrukkwikdampontladingslamp van de in de aanhef beschreven soort is volgens de uitvinding daardoor gekenmerkt, dat het ontladingsvat tinjodide, tinchloride en tinbromide bevat, waarbij de molfractie jodium tenminste 0,20, de molfractie broom tenminste 0,25 en de molfractie chloor tenminste 0,05 bedraagt.

Gevonden is, dat door toevoeging van tinbromide aan een tinchloride en tinjodide bevattende lamp de kontinuum-straling wordt verhoogd en een verbetering van de kleurweergave wordt verkregen. Daarbij is gebleken, dat het stra-

790 1480

lingsrendement van de lampen nagenoeg dezelfde gunstige waarde bezit als dat van de slechts tinchloride en -jodide bevattende lampen. Dit was in het geheel niet te verwachten, aangezien de bekende bromide bevattende lampen een laag rendement vertonen. Gebleken is voorts dat de toevoeging van broom geen nadelige absorptie van blauwe straling veroorzaakt, zoals dat bij verhoging van de jodiumkoncentratie het geval is. Ook blijkt de levensduur van de lamp niet nadelig te worden beïnvloed door de broomtoevoeging, zoals dat bij verhoging van de chloorkoncentratie het geval is. Een voordeel van de lampen volgens de uitvinding is nog, dat de uitgezonden straling geen groen kleuraspekt heeft. De groene kwikchlorideband is namelijk in mindere mate aanwezig en het spektrum wordt verder opgevuld door de optredende kwikbromideband, die meer in het blauwe deel van het spektrum gevonden wordt (maximum bij ongeveer 500 nm). Tenslotte is het een groot voordeel, dat in de lampen volgens de uitvinding de totale halogenide-koncentratie hoger gekozen kan worden dan in het geval van de slechts chloride en jodide bevattende lampen, omdat broom minder agressief is dan chloor.

Een voorwaarde voor het bereiken van de genoemde gunstige effecten is, dat de halogeenkonzentraties binnen bepaalde, boven aangegeven grenzen gekozen worden. Van de totale in de lamp aanwezige hoeveelheid halogeen dient de molaire fraktie broom tenminste 0,25 te bedragen. Indien de molfraktie broom namelijk kleiner is dan 0,25 is het effect van de broom-toevoeging te gering en verkrijgt men lampen met minder goede kleurweergave en een groen kleuraspekt. De molfraktie jodium in de lamp moet tenminste 0,20 bedragen, omdat bij lagere waarden van het jodiumgehalte een te sterke elektrode-aantasting optreedt, waardoor lampen met te geringe levensduur worden verkregen. De molfraktie chloor, tenslotte, dient in een lamp volgens de uitvinding tenminste 0,05 te bedragen om voldoende hoge lichtstromen te verkrijgen.

De voorkeur wordt gegeven aan een lamp volgens de uitvinding, waarin de molfraktie broom een waarde heeft van 0,25 tot 0,55 en de molfraktie chloor een waarde heeft van 0,10 tot 0,25. Bij deze waarden worden namelijk de beste

resultaten verkregen voor wat betreft kleurweergave en specifieke lichtstroom. Voorts blijkt het in dit gebied van molfrakties broom en chloor mogelijk lampen te verkrijgen, waarvan het kleurpunt van de uitgezonden straling nagenoeg op de lijn der zwarte stralen is gelegen.

Een voordelige uitvoeringsvorm van een lamp volgens de uitvinding is daardoor gekenmerkt, dat het ontladingsvat per cm^3 inhoud eenhoeveelheid kwik van 0,5 tot 50 mg, en bij voorkeur van 3 tot 35 mg, en een hoeveelheid halogeen van 1 tot 50 μmol , en bij voorkeur van 5 tot 25 μmol , bevat, en dat de molaire verhouding van halogeen tot tin een waarde heeft van 0,1 tot 2,5. Met de genoemde hoeveelheden kwik wordt een efficiënte hogedrukkwikdampontlading verkregen. Bij toepassing van minder dan de genoemde minimumhoeveelheid halogeen is de bijdrage van continue tinhalogenide-straling in het algemeen te gering. Gebruik van meer dan de genoemde maximumhoeveelheid halogeen kan aanleiding geven tot instabiel brandende lampen. De keuze van zowel kwik- als halogeenhoeveelheid binnen de aangegeven bereiken is nog afhankelijk van het lamptype. Voor wandgestabiliseerde (lange boog) ontladingslampen zal men in het algemeen relatief geringe hoeveelheden kwik en halogeen kiezen; voor elektrodegestabiliseerde (korte boog) ontladingslampen of voor magnetisch gestabiliseerde ontladingslampen kiest men in het algemeen grotere hoeveelheden. De verhouding van halogeen tot tin heeft meestal een zodanige waarde, dat overmaat tin aanwezig is. Gebruik van een kleine overmaat halogeen (t.o.v. tindihalogenide) is echter ook mogelijk.

Het kan nog gewenst zijn in een lamp volgens de uitvinding een kleine correctie van het kleurpunt van de uitgezonden straling toe te passen zodanig, dat het kleurpunt verschoven wordt naar de lijn van de zwarte stralers. Een uitvoeringsvorm van een lamp volgens de uitvinding is dan ook daardoor gekenmerkt, dat het ontladingsvat voorts ter correctie van het kleurpunt van de uitgezonden straling tenminste een der elementen Li, Na, In, Pb, Bi, Zn en Ga bevat in een hoeveelheid van 0,005 tot 10 μmol per cm^3 inhoud, waarbij de elementen Li en Na als chloride en de ele-

menten In, Pb, Bi, Zn en Ga als zodanig of als halogenide, met uitzondering van fluoride, aanwezig zijn. De genoemde kleurpuntskorrektie is op zich bekend voor tinhalogenide bevattende lampen. Zie de Nederlandse octrooiaanvraag 7303079 voor de elementen Li en Na en de Nederlandse octrooiaanvraag 7316101 voor de overige genoemde elementen.

De uitvinding zal nu nader worden toegelicht aan de hand van een tekening en een aantal uitvoeringsvoorbeelden.

In de tekening geeft

10 Figuur 1 een hogedrukkwikdampontladingslamp volgens de uitvinding weer en toont

Figuur 2 de spektrale energieverdeling van een uitvoeringsvoorbeeld van een lamp volgens de uitvinding.

In Figuur 1 is 1 het kwartsglazen ontladingsvat van een lamp volgens de uitvinding. In het ontladingsvat 1 bevinden zich twee tegenover elkaar opgestelde wolframelektroden 2 resp. 3. De elektroden worden gedragen door stroomtoevoerdraden 4 resp. 5, die door middel van molybdeen folies 6 resp. 7 vakuumdicht zijn doorgevoerd door de knepen 8 resp. 9. Het ontladingsvat 1 is opgesteld in een kwartsglazen buitenballon 10 met behulp van de steunpolen 11 resp. 12, die tevens dienst doen als stroomtoevoerorganen voor de elektroden 2 resp. 3. De stroomtoevoerorganen 11 resp. 12 zijn vakuumdicht door de buitenballon 10 uitgevoerd en verbonden met de kontaktpennen 13 resp. 14 van de keramische lampvoet 15. De uitwendige diameter van de buitenballon 10 is ongeveer 23 mm. De inhoud van het ontladingsvat 1 bedraagt ongeveer $0,75 \text{ cm}^3$. De afstand tussen de elektroden 2 en 3 is 5 mm. De lamp is bestemd voor een belasting van 250W.

30 VOORBEELD 1.

Het ontladingsvat van een lamp als getoond in figuur 1 werd gevuld met een mengsel van argon en krypton tot een druk van ca 4000 Pa (bij kamertemperatuur) en voorts met

25 mg Hg
35 21 μmol Sn
 0,7 μmol In
 3,0 μmol Hg J₂
 2,0 μmol Hg Br₂

790 1480

1,0 $\mu\text{mol Hg Cl}_2$

Aan deze lamp, waarin de molfrakties J, Br en Cl bedroegen 0,50, 0,33 resp. 0,17, werden gemeten (bij een belasting van 250W):

- 5 lichtstroom $\eta = 62 \text{ lm/W}$
 kleurtemperatuur $T = 5500\text{K}$
 kleurweergave-index $R_a = 85$
 kleuropunt $x = 0,330; y = 0,360$

- De spektrale energieverdeling van de door deze lamp uitgezonden straling is weergegeven in een grafiek in figuur 2. Daarbij is op de horizontale as de golflengte λ in nm en op de verticale as de stralingsenergie E per golflengte-interval van 5 nm in willekeurige eenheden uitgezet.

VOORBEELDEN 2 t/m 6.

- 15 Een vijftal lampen met een konstruktie als weergegeven in figuur 1 werd voorzien van een lampvulling als beschreven in voorbeeld 1, met dit verschil dat de molfrakties J, Br en Cl respectievelijk bedroegen 0,33, 0,50 en 0,17. Voorts was in deze lampen de totale hoeveelheid halogeen, gedoseerd als HgI_2 , HgBr_2 en HgCl_2 ($= \sum \text{HgX}_2$), verschillend. In de nu volgende tabel 1 zijn de resultaten van metingen aan deze lampen samengevat. De tabel vermeldt voor ieder voorbeeld in de kolom $\sum \text{HgX}_2$ de totale hoeveelheid kwikhalogenide in μmol en geeft onder η de lichtstroom in lm/W , onder T de kleurtemperatuur in K en onder (x;y) het kleuropunt.

TABEL 1.

	Voorb.	$\sum \text{HgX}_2$	η	T	(x;y)
30	2	5,6	65	4300	0,370 ; 0,360
	3	7,5	61	4100	0,375 ; 0,375
	4	10,1	64	3700	0,400 ; 0,395
	5	10,9	64	3600	0,405 ; 0,400
	6	16,5	56	3100	0,435 ; 0,430

35

VOORBEELDEN 7 t/m 11.

Wederom werden vijf lampen gemaakt met een konstruktie als getoond in figuur 1 en voorzien van een

790 14 80

vulling als gegeven in voorbeeld 1. Nu echter bedroegen de molfrakties J, Br en Cl respektievelijk 0,33, 0,33 en 0,33. Ook deze lampen waren voorzien van verschillende hoeveelheden halogeen (gedoseerd als HgX_2). Het resultaat van metingen aan deze lampen is samengevat in tabel 2.

TABEL 2.

Voorb.	ΣHgX_2	η	T	(x;y)
7	1,9	64	9000	0,290 ; 0,310
8	4,1	69	7000	0,300 ; 0,340
9	4,9	72	7000	0,300 ; 0,340
10	6	69	5500	0,330 ; 0,360
11	7,1	68	5800	0,330 ; 0,370

VOORBEELD 12.

Een lamp met een konstruktie analoog aan die van de lamp volgens figuur 1, echter met een inhoud van het ontladingsvat van $2,7 \text{ cm}^3$ en een elektrode-afstand van 6 mm en geschikt voor een belasting van 500W, werd gevuld met een mengsel van argon en krypton tot een druk van ca. 4000 Pa en voorts met

80 mg Hg
 33,7 μmol Sn
 6,5 μmol In
 5,4 μmol HgJ_2
 3,6 μmol HgBr_2
 1,8 μmol HgCl_2

Aan de ze lamp, waarin de molfrakties J, Br en Cl respektievelijk bedroegen 0,50, 0,33 en 0,17, werden gemeten (bij een belasting van 500W):

$$\eta = 63 \text{ lm/W}$$

$$T = 5500 \text{ K}$$

$$\text{Ra} = 85$$

$$x = 0,330; y = 0,360$$

23-2-1979

8

PHN 9361

CONCLUSIES

1. Hogedrukkwikdampontladingslamp met een vacuüm-
dicht afgesloten ontladingsvat, voorzien van elektroden,
en bevattende edelgas, kwik en tinhalogenide, met het ken-
merk, dat het ontladingsvat tinjodide, tinchloride en tin-
5 bromide bevat, waarbij de molfraktie ^{jodium} /tenminste 0,20, de mol-
fraktie broom tenminste 0,25 en de molfraktie chloor ten-
minste 0,05 bedraagt.
2. Hogedrukkwikdampontladingslamp volgens conclusie 1,
met het kenmerk, dat de molfraktie broom een waarde heeft
10 van 0,25 tot 0,55 en de molfraktie chloor een waarde heeft
van 0,10 tot 0,25.
3. Hogedrukkwikdampontladingslamp volgens conclusie
1 of 2, met het kenmerk, dat het ontladingsvat per cm^3 in-
houd een hoeveelheid kwik van 0,5 tot 50 mg, en bij voor-
15 keur van 3 tot 35 mg, en een hoeveelheid halogeen van 1 tot
50 μmol , en bij voorkeur van 5 tot 25 μmol , bevat, en dat
de molaire verhouding van halogeen tot tin een waarde heeft
van 0,1 tot 2,5.
4. Hogedrukkwikdampontladingslamp volgens conclusie
20 1,2 of 3, met het kenmerk, dat het ontladingsvat voorts ter
korrektie van het kleurpunt van de uitgezonden straling ten-
minste een der elementen Li, Na, In, Pb, Bi, Zn en Ga bevat
in een hoeveelheid van 0,005 tot 10 μmol per cm^3 inhoud,
waarbij de elementen Li en Na als chloride en de elementen
In, Pb, Bi, Zn en Ga als zodanig of als halogenide, met uit-

7901480

23-2-1979

9

PHN 9361

zondering van fluoride, aanwezig zijn.

5

10

15

20

25

30

35

7901480

1/1

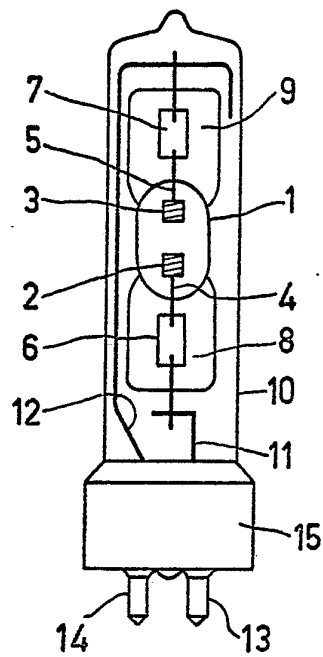


FIG.1

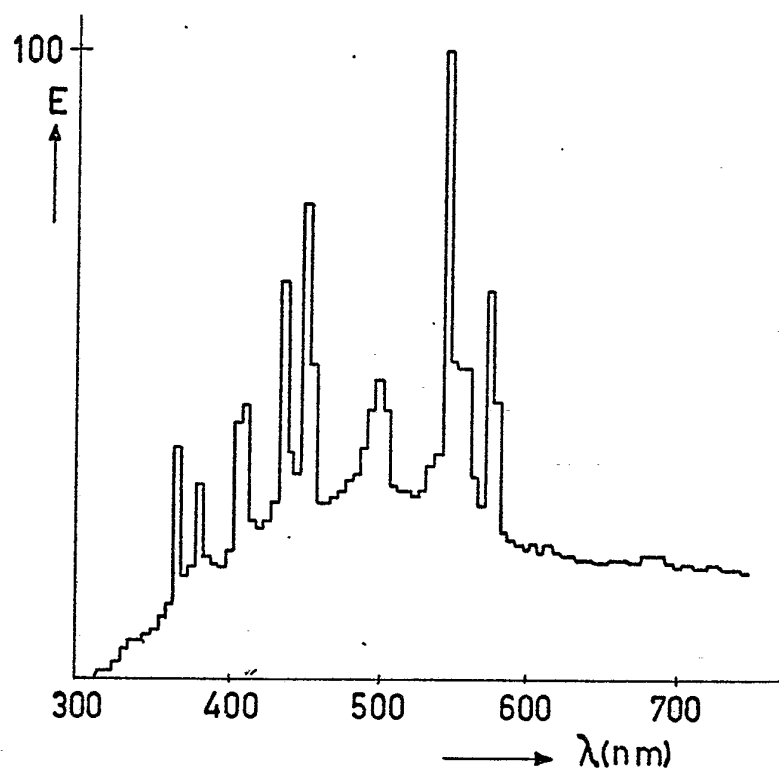


FIG.2

790 14 80

NY. FORD & CO. INC.
END

PHN 9361