Octrooiraad

(12) A **Terinzagelegging** (11) **8900406**

Nederland (19) **NL**

(54) **Elektrodeloze lagedrukontladingslamp.**

(51) Int.Cl[5].: H01J 65/04.

(71) Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

(74) Gem.: Ir. J.E.M. Galama c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

(21) Aanvrage Nr. 8900406.

(22) Ingediend 20 februari 1989.

(32) - -

(33) - -

(31) - -

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 17 september 1990.

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

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

"Elektrodeloze lagedrukontladingslamp"

De uitvinding heeft betrekking op een elektrodeloze lagedrukontladingslamp met een gasdicht afgesloten ontladingsvat dat is gevuld met een ioniseerbare metaaldamp en een edelgas, welke lamp is voorzien van een cylindervormige kern van magnetisch materiaal, waarbij tijdens lampbedrijf met behulp van een rondom de kern gelegen wikkeling van een metaaldraad en een daarmee verbonden hoogfrequente elektrische voedingseenheid in het ontladingsvat een elektro-magnetisch veld wordt opgewekt, welke kern van magnetisch materiaal is voorzien van een koellichaam. Een dergelijke lamp is bekend uit het Amerikaanse Octrooischrift 4.536.675.

Bij deze bekende lamp is in de kern van magnetisch materiaal (zoals ferriet) een staafvormig koellichaam van bijvoorbeeld koper opgenomen, dat dient om te voorkomen dat tijdens bedrijf de temperatuur van de magnetische kern tot een te hoge waarde oploopt. Gebleken is namelijk, dat als tijdens lampbedrijf het kernmateriaal te heet wordt het gevaar bestaat dat de specifieke magnetische verliezen van de kern toenemen en de magnetische permeabiliteit van het materiaal afneemt. Door de daarbij optredende vermogensverliezen in de kern neemt de lichtopbrengst van de lamp af. Dit verschijnsel treedt met name op, indien aan de lamp een relatief hoog vermogen wordt toegevoerd.

Gebleken is dat bij lampen met een relatief hoog toegevoerd vermogen het magnetische kernmateriaal in onvoldoende mate wordt gekoeld door de massieve staaf.

De uitvinding heeft tot doel een elektrodeloze lagedrukontladingslamp te verschaffen welke bij een relatief hoog toegevoerd vermogen een hoge lichtopbrengst heeft en waarbij de bovengenoemde warmteproblemen zo veel mogelijk zijn vermeden.

Een elektrodeloze lagedrukontladingslamp van de in de aanhef genoemde soort heeft daartoe volgens de uitvinding het kenmerk, dat het koellichaam een zich ter plaatse van de lengte-as van de kern bevindende warmtepijp is, welke althans tot nabij zijn eerste uiteinde door de kern wordt omgeven waarbij het tweede uiteinde op een relatief

8900406.

lage temperatuur wordt gehouden.

Met een lamp volgens de uitvinding wordt een hoge lichtopbrengst gerealiseerd. Het omzettingsrendement van elektrisch vermogen in licht heeft ook bij een relatief hoog toegevoerd vermogen (circa 50 W of hoger) een hoge waarde. De hoge lichtopbrengst bij het toegevoerde hoge vermogen wordt verkregen door het feit dat de temperatuur van de kern door de aanwezigheid van de warmtepijp laag is. De warmtepijp heeft een aanzienlijk lagere thermische weerstand dan een massief metalen lichaam (zoals een koperen staaf) die aanwezig is in de kern van de bekende lamp. Het koelende vermogen van de warmtepijp is hoger en de stijging van de temperatuur van het magnetische materiaal van de kern (zoals ferriet) wordt sterk beperkt. Gebleken is dat bij bedrijf met het genoemde relatief hoge vermogen de bekende lamp, waarbij de kern is voorzien van massieve metalen staaf, aanzienlijk ruimer gedimensioneerd zou moeten worden om dezelfde lichtopbrengst en hetzelfde rendement te verkrijgen. Bij de lamp volgens de uitvinding is dat niet nodig. De toepassingsmogelijkheden van de lamp volgens de uitvinding zijn dan ook ruim.

Door de aanwezigheid van de warmtepijp wordt de temperatuur van de magnetische kern op een relatief lage waarde gestabiliseerd door de lage thermische weerstand van de warmtepijp. De warmte van de kern wordt dan snel naar een buiten het ontladingsvat gelegen plaats afgevoerd.

In een praktische uitvoeringsvorm is de lamp volgens de uitvinding een fluorescerende lagedrukkwikontladingslamp. Bij voorkeur bevindt zich de wikkeling op de buitenzijde van een rondom de kern geplaatste kunststof koker. Hierdoor wordt bereikt dat de temperatuur van die koker eveneens relatief laag blijft. Er is dan een ruime keuze in te gebruiken kunststof soorten mogelijk.

In een voorkeursuitvoering is het tweede uiteinde van de warmtepijp middels een verbinding met lage thermische weerstand verbonden met een metalen lichaam (bijvoorbeeld een koperen flens waarin het genoemde uiteinde met perspassing is opgenomen). Er wordt dan een optimale koeling van het tweede uiteinde gerealiseerd.

In een bijzondere uitvoeringsvorm is het metalen lichaam bevestigd aan de wand van een metalen huis, dat het ontladingsvat van de lamp althans ten dele omgeeft. Een dergelijk huis dient tevens als "heat

sink" en is bijvoorbeeld een dunwandig metalen armatuur dat bijvoorbeeld verzonken, in een plafond kan worden aangebracht. Het voordeel van een dergelijke uitvoeringsvorm is, dat het uiteinde van de warmtepijp tijdens lampbedrijf door het metalen huis op een relatief lage temperatuur wordt gehouden.

In een andere uitvoeringsvorm is tussen de buitenwand van het ontladingsvat en de wand van het huis een reflektor opgesteld. Met behulp van de reflektor wordt licht afkomstig van het ontladingsvat gebundeld. Doordat de warmte-afvoer optimaal is via de warmtepijp is de temperatuur van het heetste punt van de magnetische kern tijdens het lampbedrijf meer dan gehalveerd in vergelijking met de bekende lamp. Toepassing van kunststof materialen, zowel in het ontladingsvat (bijvoorbeeld de eerder genoemde cylindervormige kunststofdrager voor de wikkeling of de reflektor) zijn dan mogelijk.

De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van de tekening.

Hierin is schematisch deels in aanzicht, deels in doorsnede een uitvoeringsvorm van een elektrodeloze lagedrukontladingslamp volgens de uitvinding getoond.

De lamp bevat een gasdicht afgesloten enigszins bolvormig glazen ontladingsvat 1 dat is gevuld met kwikdamp en een edelgas. De binnenwand van het ontladingsvat is voorzien van een fluorescerende laag voor het omzetten van in de ontlading opgewekte ultraviolette straling in zichtbaar licht. In de wand van het lampvat is ter plaatse van zijn symmetrie-as een cylindervormige instulping 2 aanwezig op de wand waarvan een reflekterende en een fluorescerende laag is aangebracht. Hierin bevindt zich een in de tekening gearceerd weergegeven cylindervormige ferrietkern 3. Hieromheen is een kunststofcylinder 4 geplaatst die aan zijn buitenzijde is voorzien van een wikkeling 5 van metaaldraad. De beide uiteinden van deze wikkeling zijn via draden 6a en 6b verbonden met een buiten het ontladingsvat gelegen hoogfrequente elektrische voedingseenheid 6 (schematisch aangegeven). Met behulp van deze voedingseenheid en de genoemde wikkeling 5 wordt in het ontladingsvat een hoogfrequent elektromagnetisch veld opgewekt. De ferrietkern 3 bevat ter plaatse van zijn lengte-as een warmtepijp 7, die zich uitstrekt tot het (eerste) uiteinde 8 van de kern. Het tweede uiteinde 9 van de warmtepijp 7 is gelegen buiten de ferrietkern. Het

890406

buiten de kern gelegen deel is voornamelijk omgeven door een deel van de eerder genoemde kunststofcylinder 4.

Het genoemde tweede uiteinde 9 van de warmtepijp is met perspassing opgenomen in een metalen flens 10, die is bevestigd aan de wand van een metalen huis 11. Dit huis omgeeft het ontladingsvat 1 ten dele waarbij radiostoring wordt onderdrukt tot een aanvaardbaar niveau. Het is bevestigd in een plafond (12). Tussen dit huis en het ontladingsvat bevindt zich voorts een reflektor 13, die nabij de flens 10 aan de wand van het huis is bevestigd. Aan de lichtuittreezijde is het huis afgesloten door een rooster 14. De warmtepijp bevat een deel met een relatief grote uitwendige diameter en een deel met een relatief kleine uitwendige diameter. Daar waar de warmtepijp is omgeven door de kern (het verdamperdeel van de warmtepijp) is de buitendiameter kleiner dan buiten de kern (het condensordeel). De binnendiameter van de warmtepijp is echter over zijn gehele lengte hetzelfde. Door de hoge thermische belasting in het verdamperdeel van de warmtepijp (dit is dat gedeelte dat wordt omgeven door de kern) wordt bij voorkeur water als medium toegepast. Tevens is in de warmtepijp een fijne capillaire structuur noodzakelijk. Met name in een brandstand van de lamp waarbij het verdamperdeel boven het condensordeel is gelegen is de genoemde structuur noodzakelijk voor een goede werking van de warmtepijp. Als materiaal voor de warmtepijp is koper zeer geschikt. De capilllaire structuur is uitgevoerd als een fijnmazig tegen de binnenwand van de warmtepijp rustend gaas van fosforbrons. Door de aanwezigheid van dit gaas heeft het water in de warmtepijp een zeer geringe stromingsweerstand en wordt een betrouwbare bevochtiging van de wand verkregen. Ook indien de lamp wordt bedreven in een positie waarbij het verdamperdeel van de warmtepijp hoger is gelegen dan het condensordeel wordt de zwaartekracht in voldoende mate overwonnen.

Doordat het tweede uiteinde van de warmtepijp met perspassing in de flens is opgenomen is een goede warmte-afvoer verzekerd. Aan deze verbinding wordt bovendien een laagsmeltend tinsoldeer toegevoegd voor een goed thermisch contact. De flens zelve (eveneens bestaande uit koper) is zodanig gedimensioneerd dat de thermische weerstand naar het huis een geringe waarde heeft.

Een lamp zoals is getoond in de tekening leverde bij bedrijf op 2,65 MHz circa 6000 lumen bij een opgenomen vermogen

(inclusief voeding) van 90 W. Het rendement van het systeem bedroeg derhalve circa 66 lm/W. De cylindervormige magnetische kern (ferriet, Philips 4C6) had een buitendiameter van 12 mm. De wikkeling rondom de kunststof koker bevatte circa 15 windingen. Het in de ferrietkern gelegen deel van de warmtepijp had een uitwendige diameter van 5 mm, het overige deel had een uitwendige diameter van 6 mm. De inwendige diameter bedroeg 4 mm.

Voor een bij kamertemperatuur bedreven lamp met het hierboven genoemde toegevoerde vermogen van 90 W bedroeg de temperatuur van de ferrietkern circa 120°C. Bij een bekende lamp met een koperen staaf die werd bedreven onder dezelfde omstandigheden werd een temperatuur van het ferriet van meer dan 210°C vastgesteld. Door de relatief lage temperatuur van de kern bij de lamp volgens de uitvinding kunnen diverse kunststoffen voor de koker 4 worden toegepast. Bovendien bleek dat de temperatuur van de glaswand ter plaatse van de instulping bij de lamp volgens de uitvinding lager was dan bij de bekende lamp.

CONCLUSIES:

1. Elektrodeloze lagedrukontladingslamp met een gasdicht afgesloten ontladingsvat dat is gevuld met een ioniseerbare metaaldamp en een edelgas, welke lamp is voorzien van een cylindervormige kern van magnetisch materiaal, waarbij tijdens lampbedrijf met behulp van een rondom de kern gelegen wikkeling van een metaaldraad en een daarmee verbonden hoogfrequente elektrische voedingseenheid in het ontladingsvat een elektro-magnetisch veld wordt opgewekt, welke kern van magnetisch materiaal is voorzien van een koellichaam, met het kenmerk, dat het koellichaam een zich ter plaatse van de lengte-as van de kern bevindende warmtepijp is, welke althans tot nabij zijn eerste uiteinde door de kern wordt omgeven waarbij het tweede uiteinde van de warmtepijp op een relatief lage temperatuur wordt gehouden.

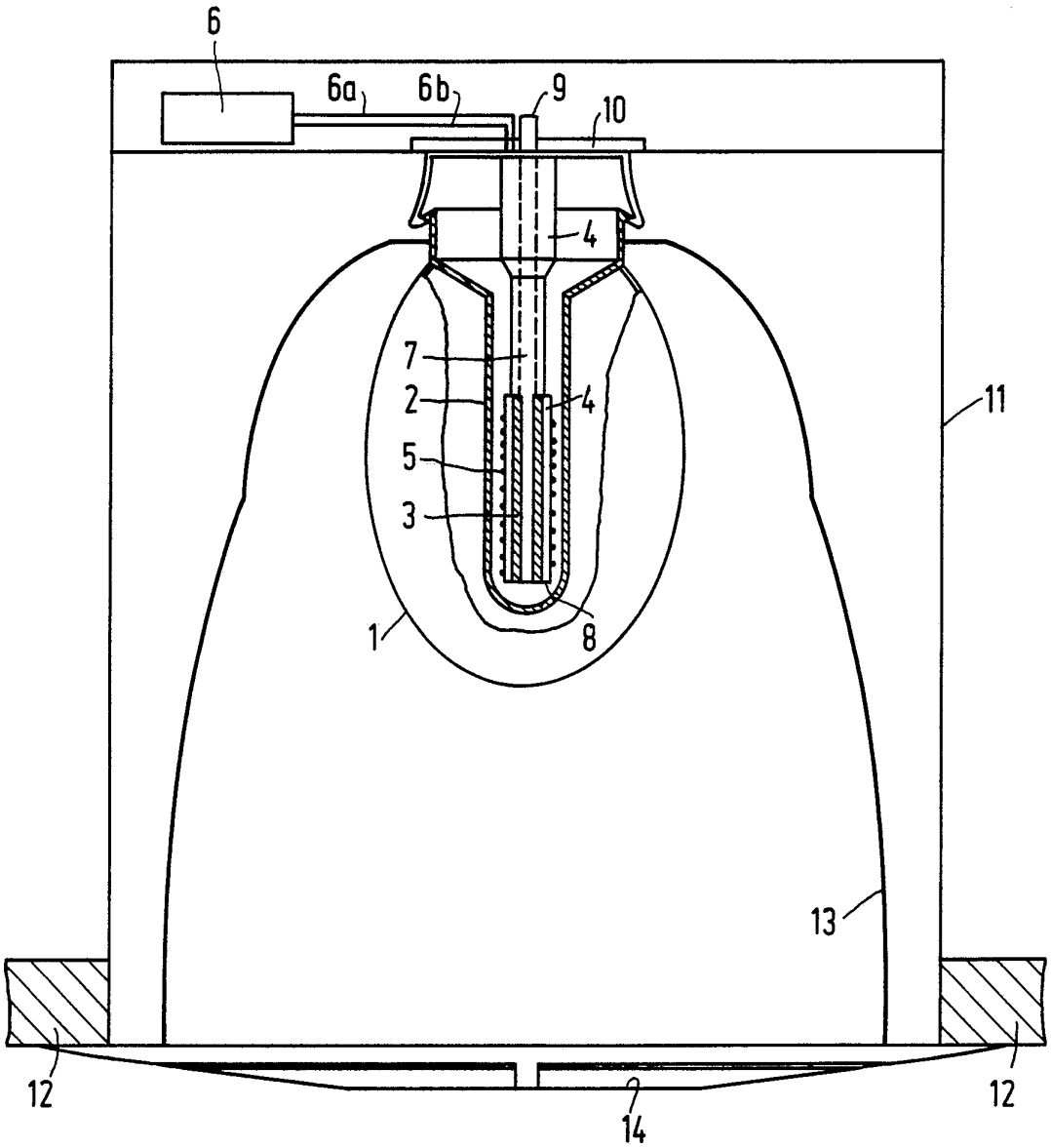
2. Elektrodeloze lagedrukontladingslamp volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de wikkeling zich bevindt op de buitenzijde van een cylindrische kunststof koker, die rondom de kern is geplaatst.

3. Elektrodeloze lagedrukontladingslamp volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat het tweede uiteinde van de warmtepijp middels een verbinding met lage thermische weerstand is verbonden met een metalen lichaam.

4. Elektrodeloze lagedrukontladingslamp volgens conclusie 1, 2 of 3, met het kenmerk, dat het metalen lichaam is bevestigd aan de wand van een dunwandig metalen huis, dat het ontladingsvat althans ten dele omgeeft.

5. Elektrodeloze lagedrukontladingslamp volgens conclusie 1, 2, 3 of 4, met het kenmerk, dat tussen de buitenwand van het ontladingsvat van de lamp en de wand van het huis een reflektor is opgesteld.

8900406.


6
6a
6b
9
10
4
7
2
4
5
3
1
8
11
13
12
12
14