Octrooiraad

(12) A **Terinzagelegging** (11) **8303044**

Nederland (19) **NL**

(54) **Elektrodeloze metaaldampontladingslamp.**

(51) Int.Cl⁴.: H01J 65/04.

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

(74) Gem.: Ir. P.J.P.G. Simons c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

(21) Aanvrage Nr. 8303044.

(22) Ingediend 1 september 1983.

(32) - -

(33) - -

(31) - -

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 1 april 1985.

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 metaaldampontladingslamp".

De uitvinding heeft betrekking op een elektrodeloze metaaldampontladingslamp met een vakuumdicht afgesloten lampvat, dat tevens is gevuld met een edelgas, welke lamp is voorzien van een kern van magnetisch materiaal waarin met behulp van een elektrische voedingseenheid en een rondom de kern gelegen wikkeling een hoogfrequent magnetisch veld induceerbaar is, waarbij in het lampvat een elektrisch veld wordt opgewekt. Een dergelijke lamp is bekend uit het Amerikaanse octrooischrift 3.521.120.

In dit octrooischrift wordt een elektrodeloze fluorescerende lagedrukkwikontladingslamp beschreven met een zodanige vorm, dat hij geschikt is om te dienen als alternatief voor een gloeilamp bestemd voor algemene verlichtingsdoeleinden, bijvoorbeeld voor gebruik in een woonhuis. Een elektrodeloze kwikdampontladingslamp heeft in vergelijking met een gloeilamp een gunstig rendement en vertoont, bij een juiste keuze van het luminescerende materiaal op de binnenwand van het lampvat, een geschikte kleurweergave. De lamp wordt bedreven met een hoogfrequente voedingsspanning, dat wil zeggen de voedingsspanning heeft een frequentie die in het algemeen groter is dan 20 kHz.

Een probleem dat zich voordoet tijdens het bedrijf van deze lampen is dat het in de lamp opgewekte elektromagnetische veld zich tot buiten het lampvat in de omgeving van de lamp uitstrekt. Als gevolg hiervan ontstaan bijvoorbeeld in elektrische apparaten zoals radio-ontvangers en dergelijke die nabij de lamp zijn opgesteld met name door de magnetische komponent van het veld, hinderlijke en storende signalen. Voor de sterkte van het elektromagnetische veld buiten de lamp gelden internationale normen, die zonder speciale voorzieningen gemakkelijk kunnen worden overschreden. Speciale voorzieningen ter onderdrukking van de genoemde ongewenste verschijnselen die worden getroffen aan de lamp zijn bijvoorbeeld: het aanbrengen van een dunne, transparante geleidende laag op de binnenwand van het lampvat, zoals bijvoorbeeld is beschreven in USP 4.171.503 ofwel het aanbrengen van een metalen ontstoringsring rondom het lampvat (zie USP 4.187.447). Gevonden is evenwel dat met deze maatregelen het storende veld toch in onvoldoende mate wordt onderdrukt en

dat anderzijds ook de warmte-ontwikkeling in de kern van magnetisch materiaal tijdens bedrijf gemakkelijk tot een zodanig hoge waarde oploopt, dat het rendement van de lamp in negatieve zin beïnvloed wordt.

De uitvinding beoogt een elektrodeloze ontladingslamp te verschaffen met afmetingen die vergelijkbaar zijn met de eerdergenoemde gloeilamp, welke lamp een gunstig rendement vertoont en waarbij de sterkte van storende signalen in apparaten die in de omgeving van de lamp staan opgesteld, die een gevolg zijn van buiten het lampvat tredende van de lamp afkomstige elektromagnetische velden tot een aanvaardbaar laag niveau is teruggebracht.

Een elektrodeloze metaaldampontladingslamp van de in de aanhef genoemde soort heeft daartoe volgens de uitvinding het kenmerk, dat de kern zo is gevormd, dat het oppervlak van elke dwarsdoorsnede van de kern is gelegen tussen 20 mm^2 en 60 mm^2, waarbij het in het lampvat aanwezige edelgas krypton en/of argon bevat onder een druk van ten hoogste 100 Pa en waarbij de lengte van de wikkeling tussen 8 en 15 mm bedraagt.

Gevonden is, dat in de lamp volgens de uitvinding met het relatief geringe oppervlak van de dwarsdoorsnede van de magnetische kern (bij een cylindervormige kern komt dit overeen met een relatief kleine diameter) in kombinatie met de lengte van de wikkeling (dit is de afstand tussen zijn uiterste windingen) en het genoemde edelgas een verrassend lage spanning per winding en als gevolg daarvan een zeer lage waarde van het storende elektromagnetische veld werd verkregen. Tevens is vastgesteld dat een dergelijke lamp over een zeer hoog rendement beschikt. Uit experimenten is gebleken, dat de sterkte van het storende elektromagnetische veld evenredig is met de spanning per winding en toeneemt als de lengte van de wikkeling buiten het genoemde gebied is gelegen. Bij de bovengenoemde waarden van deze lengte en de oppervlakte van de dwarsdoorsnede bleek het rendement van de lamp optimaal en het storende veld relatief zwak.

Bij een oppervlak van de kerndoorsnede die groter is dan de genoemde grens neemt tijdens lampbedrijf de spanning per winding tot een zodanige waarde toe, dat de sterkte van het veld buiten het lampvat de toegelaten norm (bijvoorbeeld VDE 0871) overschrijdt. Bij een te geringe oppervlakte daarentegen treden tijdens het lampbedrijf thermische problemen in de kern en in het lampvat op, als gevolg waarvan additionele maatregelen voor het afvoeren van in de kern ontwikkelde warmte nood-

zakelijk zijn. Een dergelijke warmte-ontwikkeling leidt tot een vermindering van het rendement van de lamp en tot een ongunstige invloed op de magnetische eigenschappen van het kernmateriaal.

Van een rendementsvermindering is eveneens sprake indien in het lampvat een relatief licht edelgas zoals helium of neon aanwezig is. Gebleken is, dat bij die gassen de spanning per winding relatief hoog is. Door de aanwezigheid in het lampvat van krypton en/of argon bij de genoemde lage druk zijn deze verschijnselen vrijwel vermeden. Gevonden is, dat bij een edelgasdruk groter dan 100 Pa het rendement van de lamp sterk afneemt. Gunstige resultaten werden verkregen met lampen met een opgenomen vermogen van ten hoogste 25 W, waarbij in het lampvat als edelgas krypton aanwezig was onder een druk van maximaal 100 Pa. Voorts is verrassenderwijs gekonstateerd, dat de ontsteekeigenschappen van lampen volgens de uitvinding zeer gunstig zijn.

Bij een lamp volgens de uitvinding is de lengte van de wikkeling gelegen tussen 8 en 15 mm. Bij een grotere lengte is gevonden dat de sterkte van het storende veld sterk toeneemt; bij lengten kleiner dan 8 mm is naast een sterker storend veld een rendementsverslechtering gemeten. Zeer gunstige resultaten werden verkregen met een wikkeling met een lengte van 11 tot 13 mm, met bij voorkeur tussen 10 en 15 windingen.

De kern in het lampvat van de lamp volgens de uitvinding is in een uitvoeringsvorm uitgevoerd als een ring, die in zijn geheel of ten dele in het lampvat is gelegen. Bij voorkeur is de kern gevormd als een staaf waarvan de dwarsdoorsnede een oppervlakte van 45 tot 55 mm^2 heeft welke staaf zich bevindt in een buisvormige instulping in de wand van het lampvat. Een lamp voorzien van een kern met een dergelijke vorm is op betrekkelijk eenvoudige wijze te vervaardigen. Daarbij komt, dat middelen voor het afvoeren van warmte die met name bij lampen bedreven met een relatief hoog vermogen tijdens het bedrijf in de kern wordt ontwikkeld op relatief eenvoudige wijze zijn aan te brengen (zie NL-IV 8104223).

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

In de tekening wordt in fig. 1 schematisch (deels in aanzicht, deels in doorsnede) een uitvoeringsvorm van een elektrodeloze lagedruk-kwikdampontladingslamp volgens de uitvinding getoond, en in

fig. 2 een grafiek waarin van lampen met een gedaante volgens

fig. 1 de sterkte van het storende elektromagnetisch veld is uitgezet als funktie van de lengte van de wikkeling bij verschillende waarden van de edelgasdruk.

De getoonde lamp in fig. 1 bevat een vakuumdicht afgesloten glazen lampvat 1, dat is gevuld met een hoeveelheid kwik alsmede met een hoeveelheid krypton onder een druk van circa 70 Pa. Op de binnenwand van het lampvat bevindt zich een dunne laag 2 van luminescerend materiaal, met behulp waarvan de tijdens het lampbedrijf in het lampvat opgewekte ultraviolette straling wordt omgezet in licht. In de wand van het lampvat 1 bevindt zich een buisvormige instulping 3 waarin zich een staafvormige kern 4 van magnetisch materiaal (ferriet) bevindt. Bij lampbedrijf wordt in de kern 4 een hoogfrequent magnetisch veld geïnduceerd met behulp van een rondom de kern gelegen wikkeling 5 die is verbonden met een in een kunststof huis 6 gelegen elektrische voedingseenheid 7. Het huis 6 is voorzien van een huls 8, waardoor de lamp in een voet geschikt voor een gloeilamp kan worden gedraaid. Het huis is verbonden met het lampvat.

De staafvormige kern 4 is zo gevormd, dat het oppervlak van elke dwarsdoorsnede ervan is gelegen tussen 20 mm^2 en 60 mm^2; in de getoonde uitvoeringsvorm is het oppervlak circa 50 mm^2. De lengte l van de wikkeling 5 is gelegen tussen 8 en 15 mm, bij voorkeur tussen 11 en 13 mm. Het aantal windingen van de wikkeling is van belang voor een gunstige elektrische koppeling tussen de hoogfrequente voeding en de gasontlading tijdens het bedrijf van de lamp. Gebleken is dat bij een aantal windingen van 10 à 15 deze koppeling bij de genoemde lengte van de wikkeling optimaal is.

In een uitvoeringsvorm is in de kern een koper- of aluminiumstaaf aanwezig ter afvoer van de in de kern ontwikkelde warmte in de richting van de lampvoet (zie NL-TV 8104223, PHN 10.142). Opgemerkt wordt dat in de dwarsdoorsnede van de kern het oppervlak van het magnetische materiaal de eerder genoemde waarden niet mag overschrijden. In de tekening is de genoemde warmtegeleidende staaf niet getoond. In de in de tekening weergegeven uitvoeringsvorm zijn rondom het lampvat 1 ter hoogte van de spoel 5 een drietal de ontlading omsluitende koperen draadvormige anti-storingsringen 9, 10 en 11 aanwezig, die zich bevinden in speciaal daarvoor in de buitenwand van het lampvat aangebrachte groeven.

In de grafiek volgens fig. 2 is de gemeten sterkte van de magnetische komponent van het storende elektromagnetische veld S(dB(/uV/m))

8505044

uitgezet als funktie van de lengte l (mm) van de wikkeling van een lamp volgens fig. 1 met een toegevoerd vermogen van circa 13 W. De sterkte van het (storende) veld is gemeten volgens internationale normen met behulp van een op een afstand van circa 30 m van het lampvat geplaatste antenne. De metingen zijn verricht met lampen met verschillende lengten van de wikkeling, verschillende staafkerndiameters en edelgassen. In de grafiek geeft curve A het verloop van de waarde van het storende veld aan bij een druk van circa 70 Pa Krypton, en een diameter van de staafvormige magneetkern van 8 mm (oppervlakte dwarsdoorsnede 50 mm^2). De curve heeft een minimum bij een lengte van de wikkeling van 12 mm. Curve B toont eveneens een verloop van de waarde van het veld (Kr, 70 Pa) maar bij een staafdiameter van 6 mm. Ook deze curve toont dat de wikkellengte bij voorkeur moet zijn gelegen bij circa 12 mm teneinde aan de storingseisen te voldoen. Gebleken is, dat het storingsniveau bij een diameter van 6 mm iets lager ligt dan bij een diameter van 8 mm.
Curve C toont een situatie waarbij in het lampvat krypton onder een druk van 60 Pa aanwezig is, maar waarbij de diameter van de staafkern 11,5 mm is. Hier is weliswaar een minimum te onderkennen maar het is minder uitgesproken. Het storende veld is ook sterker dan bij de lampen volgens de curven A en B. Ook blijkt, dat de invloed van de lengte van de wikkeling op het storingsniveau minder groot is. Curve D (Argon, druk 200 Pa) toont geen minimum. De gemeten veldwaarden waren hierbij zodanig, dat de genoemde storingsnormen ruimschoots werden overschreden.

In de onderstaande tabel zijn de meetresultaten weergegeven van een aantal lampen (toegevoerd vermogen circa 13 W) met een staafkern met verschillende diameter en een wikkeling van verschillende lengte.

TABEL

Lamp	Edelgas/druk (Pa)	Diameter kern (mm)	Lengte wikkeling (mm)	Storingswaarde (dB(/uV/m))
1	Kr,70	6	8	38
2	Kr,70	6	12	34
3	Kr,70	6	16	36
4	Kr,70	8	8	39
5	Kr,70	8	12	35
6	Kr,70	8	16	37
7	Kr,60	11,5	8	41
8	Kr,60	11,5	12	38
9	Kr,60	11,5	16	39
10	Kr,150	8	12	35
11	Ar,150	8	12	41
12	Ar,200	11,5	12	43

In een praktische uitvoeringsvorm van een hierboven beschreven lamp is de diameter van het glazen lampvat circa 70 mm en is de lengte circa 90 mm. In het lampvat bevindt zich een kleine hoeveelheid kwik (circa 6 mg) en een hoeveelheid krypton onder een druk van circa 70 Pa. De luminescerende laag bevat een mengsel van twee fosforen, teweten groen luminescerend met terbium geaktiveerd ceriummagnesiumaluminaat en rood luminescerend met driewaardig europium geaktiveerd yttriumoxyde. Het magnetisch materiaal van de cylindervormige kern (lengte 50 mm, diameter 8 mm) bestaat uit een ferriet met een relatieve permeabiliteit van ongeveer 150. (Philips 4C6 ferriet). Rondom de kern is een wikkeling aanwezig met een lengte l tussen hoogste en laagste winding (de lengte van de wikkeling) van circa 12 mm. De wikkeling bevat twaalf windingen (draaddikte 250 /um). De zelfinduktie van de aldus gevormde spoel bedraagt circa 6,5 /uH. In de voedingseenheid bevindt zich een hoogfrequent oscillator met een frequwntie van circa 2,65 MHz. De draden van de genoemde rondom het lampvat geplaatste koperringen (9,10,11) hebben een dikte van ongeveer 1 mm. Tussen de buitenwand van de ferrietkern en de wand 3 van de instulping is een relatief kleine afstand (circa 0,5 mm) aanwezig, waarbij een gunstig effekt op het rendement van de lamp gebleken is.

Bij een toegevoerd vermogen aan de lamp van 13 W is de lichtstroom ongeveer 900 lumen. Het rendement van de lamp is circa 70 lm/W. Uit een experiment met deze lamp bleek voorts, dat bij een hoger toegevoerd vermogen (bijvoorbeeld 20 W) de sterkte van het stoorveld verder afnam, maar dat daarbij eveneens een rendementsdaling optrad.

CONCLUSIES:

1. Elektrodeloze metaaldampontladingslamp met een vakuumdicht afgesloten lampvat dat tevens is gevuld met een edelgas, welke lamp is voorzien van een kern van magnetisch materiaal waarin met behulp van een elektrische voedingseenheid en een rondom de kern gelegen wikkeling een hoogfrequent magnetisch veld induceerbaar is, waarbij in het lampvat een elektrisch veld wordt opgewekt, met het kenmerk, dat de kern zo is gevormd, dat het oppervlak van elke dwarsdoorsnede van de kern is gelegen tussen 20 mm^2 en 60 mm^2, waarbij het in het lampvat aanwezige edelgas krypton en/of argon bevat onder een druk van ten hoogste 100 Pa, waarbij de lengte van de wikkeling tussen 8 en 15 mm bedraagt.

2. Elektrodeloze metaaldampontladingslamp volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de kern van magnetisch materiaal staafvormig is waarvan de dwarsdoorsnede een oppervlakte heeft van 45 tot 55 mm^2, welke kern zich bevindt in een buisvormige instulping in de wand van het lampvat.

3. Elektrodeloze metaaldampontladingslamp volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat het lampvat krypton bevat onder een druk van ten hoogste 100 Pa, waarbij het aan de lamp toegevoerde vermogen ten hoogste 25 W bedraagt.

4. Elektrodeloze metaaldampontladingslamp volgens conclusie 1,2 of 3, met het kenmerk, dat de lengte van de wikkeling is gelegen tussen 11 en 13 mm en de wikkeling 10 tot 15 windingen bevat.

8500044

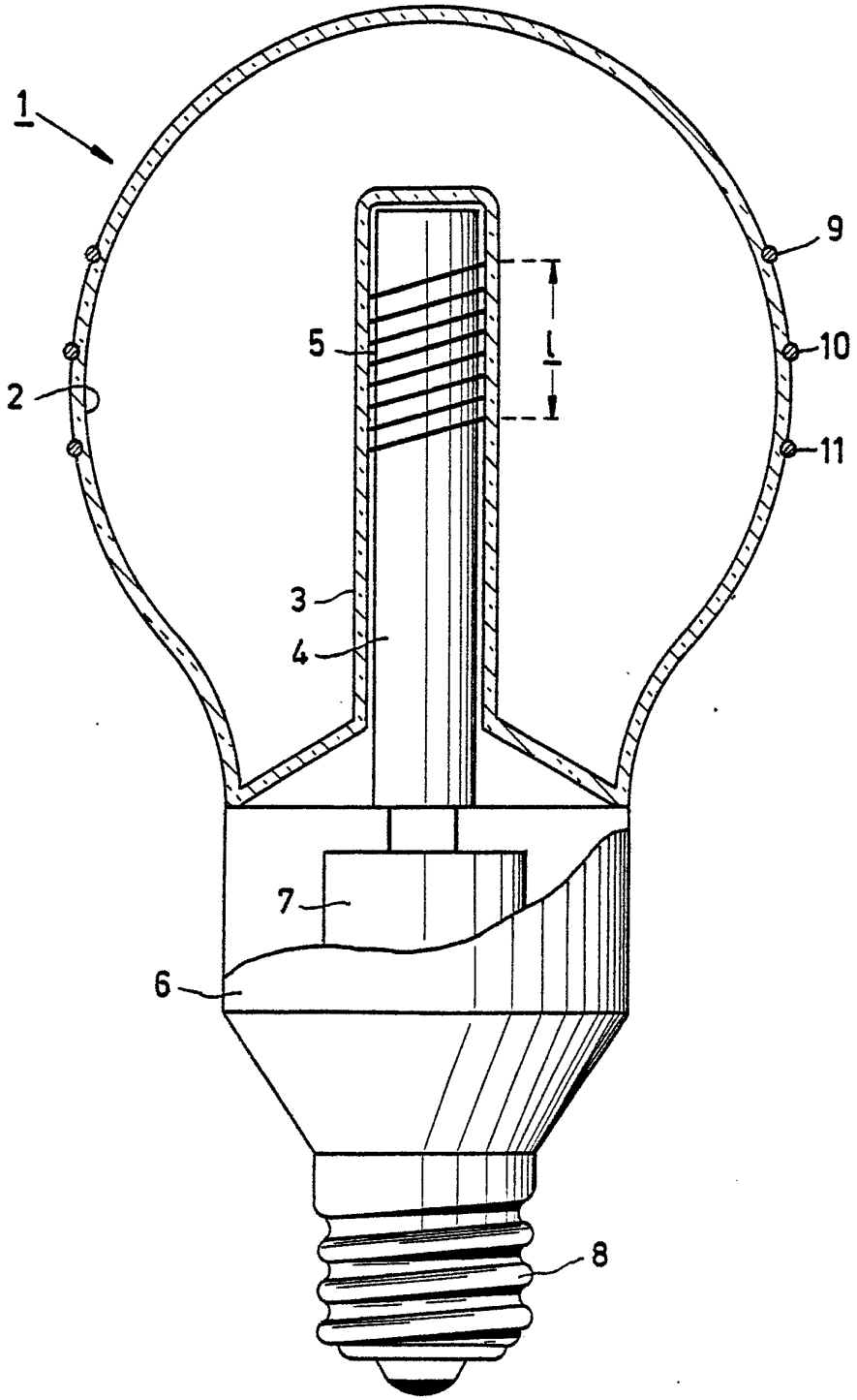


FIG.1

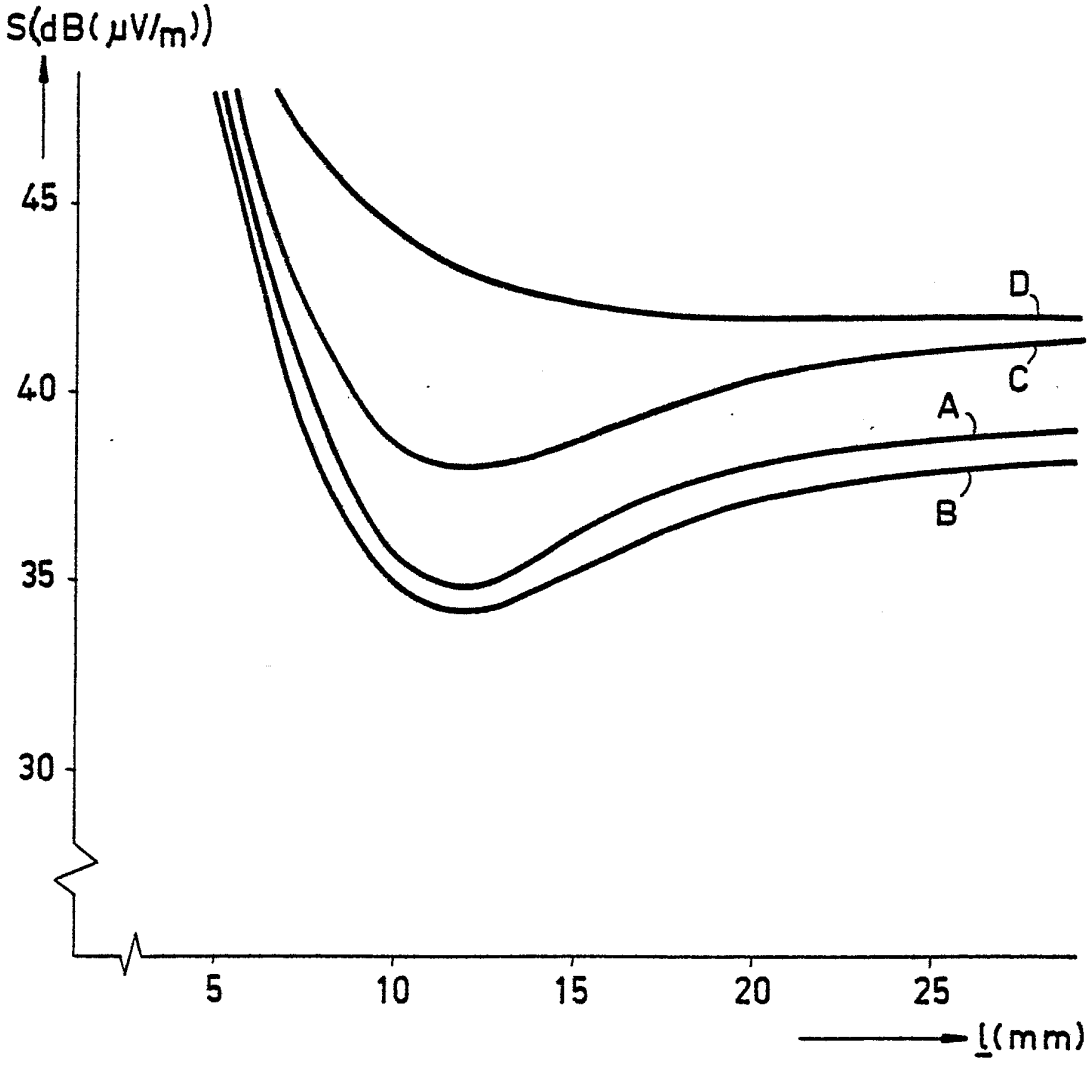


FIG. 2