

(19) **DANMARK**



(12) **FREMLÆGGESESSKRIFT** (11) **148216 B**



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: **2590/77**

(51) Int.Cl.⁴: **F 21 V 7/00**
F 21 V 9/04

(22) Indleveringsdag: **10 jun 1977**

(41) Alm. tilgængelig: **12 dec 1977**

(44) Fremlagt: **06 maj 1985**

(86) International ansøgning nr.: —

(30) Prioritet: **11 jun 1976 US 694972**

(71) Ansøger: ***UNION CARBIDE CORPORATION; New York, US.**

(72) Opfinder: **Harden Henry *Trous; US.**

(74) Fuldmægtig: **Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree**

(54) **Apparat til bestråling af et substrat**

DN 140216 B

Den foreliggende opfindelse angår et apparat til bestråling af et substrat med ultraviolet lys, og som har et reflektorhus med en reflektor af ellipselignende form, og med en åbning ved en ende og en første brændlinie, hvilket apparat har en linieformig ultra-
violet lyskilde, der er anbragt i reflektorhuset, hvor lyskildens
længdeakse er beliggende i apparatets symmetriplan, der står
vinkelret på reflektorhusets åbning, hvilket apparat endvidere har
dichroiske flader.

Der kendes et apparat af denne art fra beskrivelsen til USA patent
nr. 3.769.503, idet det dog skal bemærkes, at dette apparat tjener
til afgivelse af synligt lys alene eller en blanding af synligt lys og
varmestraler. Dette kendte apparats reflektor er dichroisk på den
måde, at den er indrettet til at reflektere synligt lys og
til at lade varmestraler passere. Til apparatet hører der en i tvær-
snit stort set cirkulær dichroisk reflektorplade, hvis inderside er
reflekterende overfor varmestraler, men som er gennemtrængelig for
synligt lys. Den sidstnævnte reflektorplade kan bevæges fra en stil-
ling, hvor den befinder sig ved den i forhold til reflektoren modstående
side af lyskilden. Anbragt på denne måde vil synligt lys, som udstråles
fra lyskilden, blive reflekteret af reflektorens inderside og vil kunne
passere gennem den foran lyskilden anbragte dichroiske reflektorplade.
Samtidigt vil de varmestraler, der udsendes af lyskilden, og som rammer
reflektoren, passere gennem denne, og de varmestraler, der rammer
den omstillelige reflektorplade, vil af denne blive reflekteret mod
reflektoren og passere denne. I denne indstilling vil således kun
synligt lys blive udsendt af det pågældende apparat. Såfremt
apparatet opstilles således, at den reflektorplade, hvis inderside
reflekterer varmestraler, anbringes mellem reflektoren og varmekilden,
vil det pågældende apparat udsende både synligt lys og varmestraler.
Den omstillede reflektorplade vil nemlig i så fald fra sin inderside
reflektere de varmestraler, som rammes af denne inderside fra lys-
kilden. Endvidere vil reflektoren reflektere synligt lys, som trænger
igennem den omstillede reflektorplade.

Hvad angår den kendte teknik, skal der yderligere henvises til
beskrivelsen til USA patent nr. 3.745.325, hvorfra der kendes et
apparat til udsendelse af fotografisk lys. Dette apparat har en

ellipsoideformet reflektor med en lyskilde, der er anbragt i ellipsoidens ene brændpunkt. Reflektorens inderside udgøres af en dichroisk flade, der er gennemtrængelig for varmestraler, men som er reflekterende overfor synligt lys. Følgelig vil denne reflektor fokusere det synlige lys, der udsendes fra lyskilden, i ellipsoidens andet brændpunkt. De varmestraler, der udsendes af lyskilden, vil derimod trænge igennem indersiden af reflektoren og vil blive reflekteret af indersiden af en reflekterende belægning, som der findes på ydersiden af reflektoren. De varmestraler, som trænger gennem reflektorens inderside, vil blive reflekteret, når de rammer indersiden af belægningen på reflektorens yderside, og disse varmestraler vil således blive udsendt fra reflektoren, men uden at blive fokuseret i ellipsoidens andet brændpunkt. Derved forhindres reflektoren i at blive varm, og kun synligt lys fokuseres på den beskrevne måde.

Apparatet ifølge den foreliggende opfindelse er ejendommeligt ved, at de dichroiske flader består af to første optisk plane dichroiske flader, som er anbragt på hver sin side af symmetriplanet med deres ene ende nær reflektorhusets åbning, og af to andre optisk plane dichroiske plader, som er anbragt på hver sin side af symmetriplanet og forbundet med de andre ender af de første dichroiske plane flader, hvorhos den første og den anden dichroiske flade på hver side af symmetriplanet sammen danner en konkav flade set fra symmetriplanet, samt at apparatet har et reflekterende organ, der i tværsnit stort set har form som et ruders med konkave sider, hvilket reflekterende organ er anbragt mellem de konkave flader, således at dets længdesymmetriplan falder sammen med apparatets symmetriplan, og således at det reflekterende organ befinder sig nær reflektoråbningen under den anden brændlinie for reflektorhuset, samt således at praktisk taget alt ultraviolet lys fra den lineære kilde kun rammer en dichroisk flade én gang, og således at praktisk taget alt ultraviolet lys, der forlader apparatet, har ramt en dichroisk flade én gang. Der opnås herved et apparat til bestråling af et substrat med ultraviolet lys, der er praktisk taget rent, og som har høj intensitet, idet alt lys, som udsendes, vil være filtreret for infrarødt lys som følge af, at det har ramt en dichroisk flade,

og ved at lyset kun rammer en dichroisk flade én gang, undgås det, at ultraviolet lys går tabt.

Almindeligvis kan lyshærdelige organiske belægningsmaterialer hærdes ved lave til middelhøje strålingsintensiteter og ofte med ultraviolet lys af kun én bølgelængde. Denne energitype kan let frembringes ved lavspændingsultraviolet lamper, såsom bakteriedræbende lamper, som ifølge sagens natur er brugbare og relativt kolde. Når imidlertid stærkt pigmenterede, relativt tykke belægninger skal hærdes, er det nødvendigt at tilføre et bredt spektrum af ultraviolet lys, og ved en højere strålingsintensitet. Dette kan let opnås ved hjælp af kviksøvlamper med højere effekt i området ti til flere hundrede watt pr. centimeter buelængde. Disse lamper frembringer i sig selv en stor mængde infrarødt lys, der viser sig som varme på det substrat, der hærdes. Dette gør naturligvis i mange tilfælde brugen af ultraviolette lamper af høj intensitet uacceptabel som ultraviolet kilde, fordi varmen vil ødelægge det substrat, der skal hærdes, hvis dette f.eks. er papir, plastlaminat eller lignende materiale. Hidtil har ultraviolette lamper derfor haft en begrænset anvendelighed, hvilket den foreliggende opfindelse imidlertid råder bod på.

Opfindelsen vil i det følgende blive nærmere forklaret under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser en udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen, set forfra uden lysarmatur,

fig. 2 det i fig. 1 viste apparat set fra siden, og hvoraf dertil hørende kølekanaler fremgår,

fig. 3 et tværsnit langs linien 3-3 i fig. 1 gennem en foretrukket udførelsesform for apparatet, og

fig. 4 og 5 karakteristiske strålingsveje for lys, der udstråles fra kvadranter af en til apparatet hørende kviksølv-damp-lampe.

På tegningen og især i fig. 1 og 3 omfatter en foretrukket udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen en kombination af et lampehus 1 med en reflekterende inderflade 3 og en åbning 4. Fladen 3 er sammensat af tre cylindriske flader, hvis krumningscentre er beliggende

henholdsvis ved 5, 7 og 9 som vist i fig. 4 og 5. Fladen 3 er derfor en ellipselignende overflade. For at give let adgang til en dichroisk filterenhed 11 er huset 1 aftageligt anbragt på den dichroiske enhed 11, således at åbningen 4 i huset 1 står i forbindelse med enheden 11. I huset 1 er der anbragt en kviksølvdamplampe 13 med høj effekt ved den første brændlinie 15. Lampehuset 1 og enheden 11, der udgør apparatet, har et symmetriplan, som står vinkelret på åbningen 4's plan. Symmetriplanet i fig. 3 er vist ved en linie 16. Længdeaksen for lampen 13 ligger i symmetriplanet 16.

Den dichroiske enhed 11 består af et par første optisk plane dichroiske flader 17 og 18, som er anbragt i enheden 11 på hver side af symmetriplanet 16, således at de første dichroiske flader 17 og 18 vil have deres ene ende nær ved lampehusets åbning 4, når lampehuset og den dichroiske enhed er sammensat til brug. I enheden 11 er der på hver side af symmetriplanet 16 anbragt andre optisk plane dichroiske flader 19 og 20, som er forbundet med den anden ende 21, henholdsvis 22 af de dichroiske filtre, henholdsvis 17 og 18, således at overfladerne 17 og 19, henholdsvis 18 og 20, danner en konkav flade på hver side af symmetriplanet, set fra symmetriplanet. Fladerne 17 og 18 er fortrinsvis anbragt under en vinkel θ med symmetriplanet på 9° . Denne vinkel måles mellem en linie 23, der er parallel med linien 16, og de dichroiske flader 17 og 18. Fladerne 19 og 20 hælder ligeledes mod symmetriplanet under en vinkel α på ca. 11° .

De dichroiske flader 17 og 18 er anbragt på ekstruderede absorberingsorganer 24 og 25 af aluminium. De dichroiske flader 19 og 20 er anbragt på ekstruderede absorberingsorganer 26 og 27 af aluminium. Disse absorberingsorganer har en flade nær bagsiden af den dichroiske flade, der er en savtakket overflade med en vinkel på ca. 30° mellem tænderne.

Vandkøling af absorberingsoverfladerne sker ved at lade kølevand passere gennem kanaler 29.

Enheden 11 er lukket ved hver ende af en spejlflade 28. Et reflekterende organ 30, der i tværsnit stort set har form som et ruders med konkave sider, er anbragt i enheden 11 mellem de dichroiske flader 17, 19, henholdsvis 18, 20, således at dets længde-

symmetriplan falder sammen med apparatets symmetriplan 16. Det reflekterende organ 30 er anbragt langs symmetriplanet 16 under den anden brændlinie 32 i reflektorhuset 1. Begrundelsen for denne anbringelse og for selve det reflekterende organ 30 er at sikre, at praktisk taget alle lysstråler fra lampen 13 vil blive kastet kun én gang tilbage fra en di chroisk flade. Organet 30 spærrer således for den direkte udgang af ufiltreret lys, som det fremgår af fig. 4 og 5, og tilbagekaster disse lysstråler til en filterflade, som også tilbagekaster filtrerede lysstråler ud af apparatet, uden at de på ny rammer en filterflade. For at opnå dette er organet 30 fortrinsvis fremstillet af fire segmenter af en cylinderflade og består af fire spejlflader på et passende formgivet aluminiumhus. De to segmenter 40 i denne udformning har en krumningsradius på ca. 7,6 cm. Segmenterne 42 har en krumningsradius på ca. 8,9 cm.

Dichroiske filtre kan udformes til mest effektivt at transmittere og tilbagekaste lys indenfor forskellige bølgelængdeområder, som har deres topværdier ved de ønskede specifikke bølgelængder. En dichroisk filterflade, der fortrinsvis er anvendt ved udøvelse af den foreliggende opfindelse, reflekterer mest effektivt ultraviolet lys over et bølgelængdeområde, som har sin topværdi ved 3700 ångstrøm, når lyset rammer fladen under en indfaldsvinkel på 90° . Fladerne anvendes imidlertid således, at det meste af det lys, der udgår fra lampen 13, vil ramme fladen med en indfaldsvinkel på 45° . Ved denne vinkel tilbagekastes ultraviolet lys mest effektivt over et bølgelængdeområde, som har sin topværdi ved en bølgelængde på 3478 ångstrøm. Opfindelsen er baseret på at anbringe de dichroiske filterflader således, at praktisk taget alt lyset vil ramme fladerne mindst én gang, og at alt det lys, der forlader enheden 11, kun rammer overfladerne én gang. Dette er nødvendigt, fordi den anden gang en lysstråle rammer en filterflade, vil den i de fleste tilfælde gøre dette med en indfaldsvinkel, som er forskellig fra den første indfaldsvinkel. Således vil f.eks. de stråler, der ligger indenfor det ultraviolette bølgelængdeområde, der har sin topværdi ved en bølgelængde på 3478 ångstrøm, og som er blevet reflekteret efter at have ramt en filterflade med en indfaldsvinkel på 45° , hvis de rammer en anden filterflade med en anden indfaldsvinkel, der adskiller sig væsentligt fra 45° , næsten

alle blive fuldstændigt transmitteret gennem denne filterflade, hvor – ved opfindelsens formål, der er at reflektere ultraviolet lys og kun at transmittere infrarødt lys, ikke opfyldes.

Patentkrav.

- 5 1. Apparat til bestråling af et substrat med ultraviolet lys, og som har et reflektorhus (1) med en reflektor (3) af ellipselignende form og med en åbning (4) ved en ende og en første brændlinie (15), hvilket apparat har en linieformet ultraviolet lyskilde (13), der er anbragt i reflektorhuset (1), hvor lyskildens længdeakse er beliggende
- 10 i apparatets symmetriplan (16), der står vinkelret på reflektorhusets åbning, hvilket apparat endvidere har dichroiske flader, k e n d e – t e g n e t ved, at de dichroiske flader består af to første optisk plane dichroiske flader (17,18), som er anbragt på hver sin side af symmetriplanet med deres ene ende nær reflektorhusets åbning (4),
- 15 og af to andre optisk plane dichroiske flader (19,20), som er anbragt på hver sin side af symmetriplanet og forbundet med de andre ender (21,22) af de første dichroiske plane flader, hvorhos den første (17;18) og den anden (19;20) dichroiske flade på hver side af symmetriplanet sammen danner en konkav flade, set fra symmetri-
- 20 planet, samt at apparatet har et reflekterende organ (30), der i tværsnit stort set har form som et ruders med konkave sider, hvilket reflekterende organ (30) er anbragt mellem de konkave flader, således at dets længdesymmetriplan falder sammen med apparatets symmetriplan (16), og således at det reflekterende organ befinder sig nær
- 25 reflektoråbningen (4) under den anden brændlinie (32) for reflektorhuset, samt således at praktisk taget al ultraviolet lys fra den lineære kilde kun rammer en dichroisk flade én gang, og således at praktisk taget al ultraviolet lys, der forlader apparatet, har ramt en dichroisk flade én gang.
- 30 2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der er anbragt absorberende organer bag de dichroiske plane flader til absorbering af praktisk talt al det gennem de dichroiske flader trængende lys.

Fremdragne publikationer:

US patenter nr. 2198014, 3745325, 3769503, 3819929.

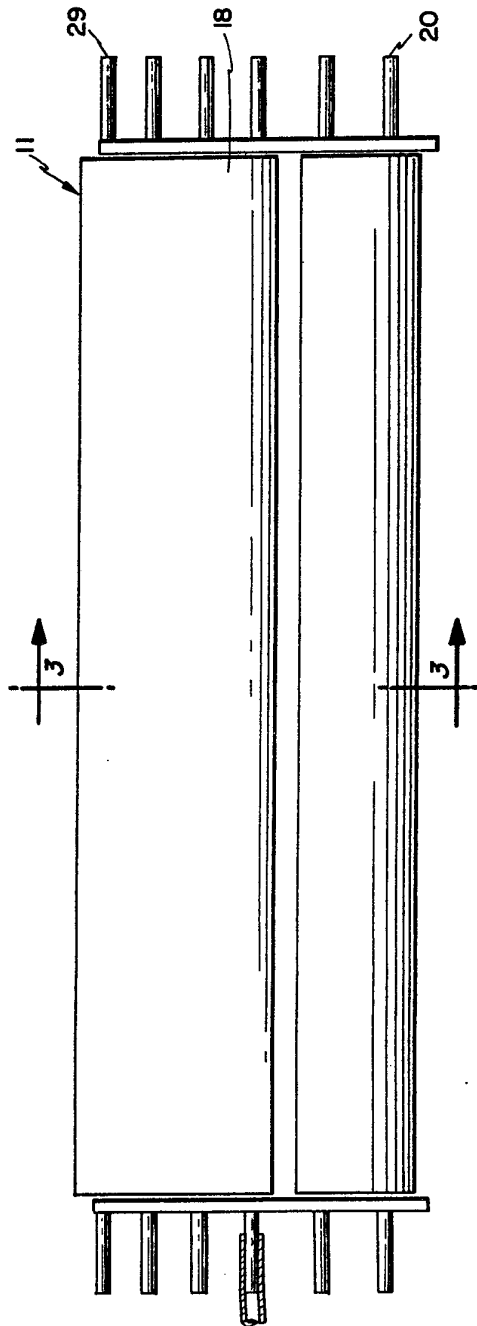


FIG. 1

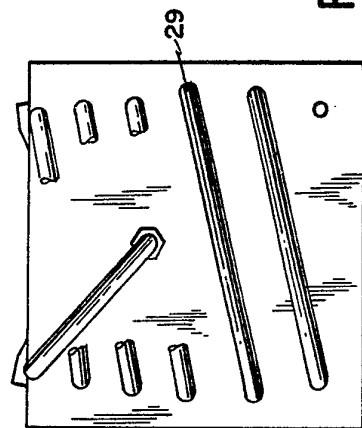


FIG. 2

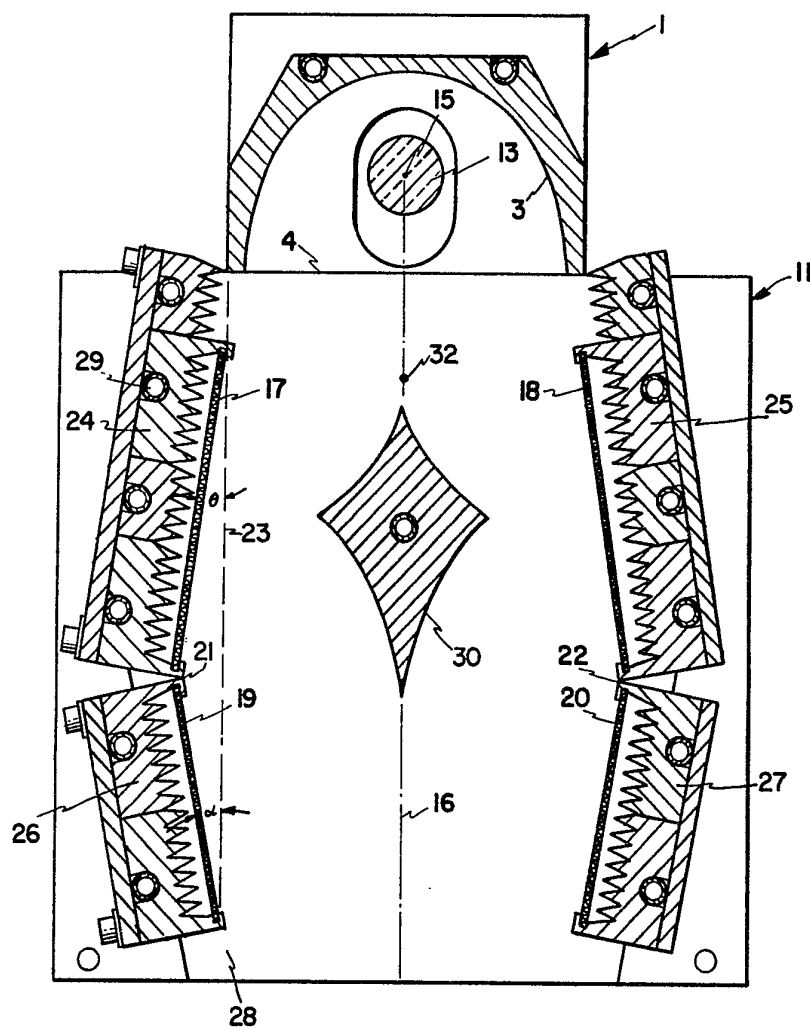


FIG. 3

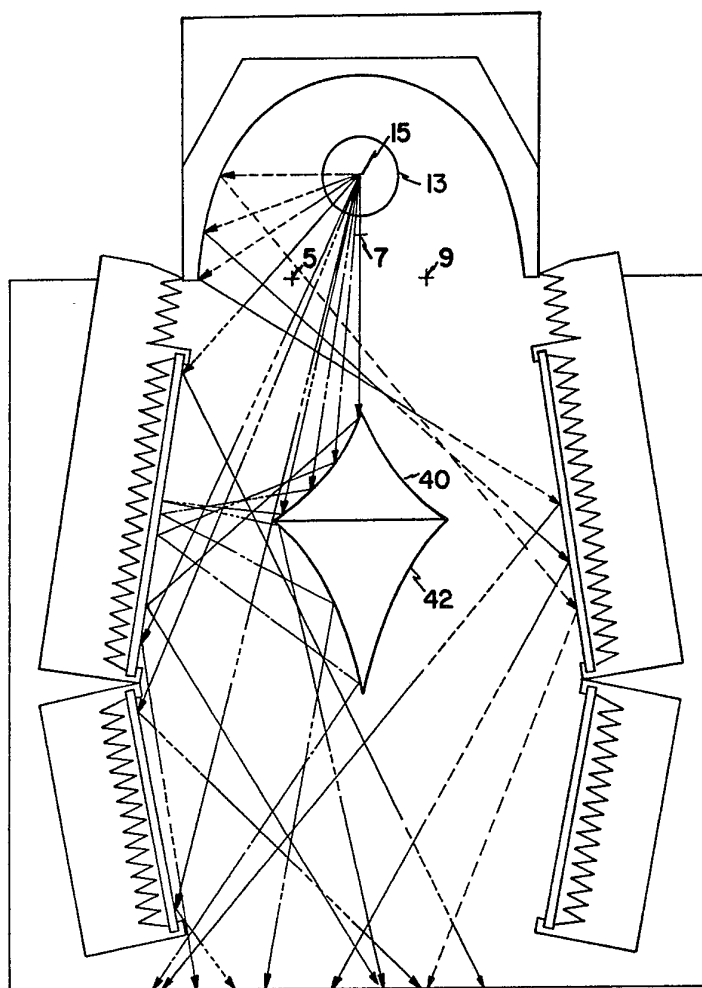


FIG. 4

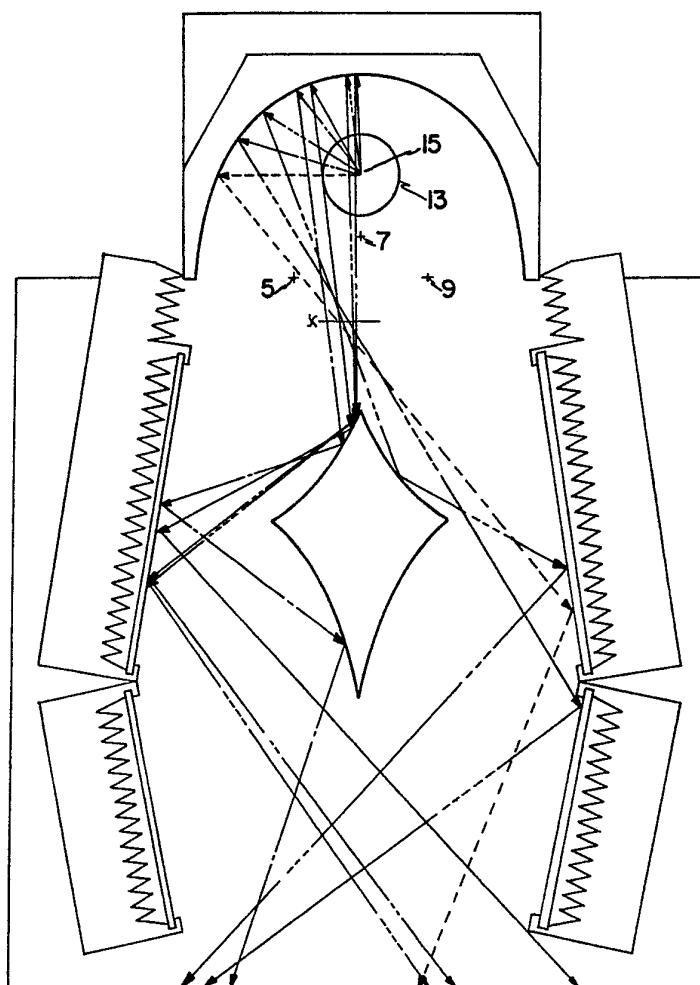


FIG. 5