



Patentdirektoratet  
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 1831/86

(51) Int.Cl.5

H 01 J 9/00  
C 09 K 11/01

(22) Indleveringsdag: 21 apr 1986

(41) Alm. tilgængelig: 31 okt 1986

(44) Fremlagt: 23 nov 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 30 apr 1985 SE 8502103

(71) Ansøger: \*MRT SYSTEM AKTIEBOLAG; Verkstadsgatan 20; 572 00 Oskarshamn, SE

(72) Opfinder: Hans \*Kulander; SE

(74) Fuldmægtig: Dansk Patent Kontor A/S

(54) Fremgangsmåde og aggregat til genvinding af lysstof fra lysstofrør

(56) Fremdragne publikationer

US pat. nr. 2267435

Andre publikationer: Soviet Inventions Illustrated,  
juni 1966, sammendrag af SU 174781

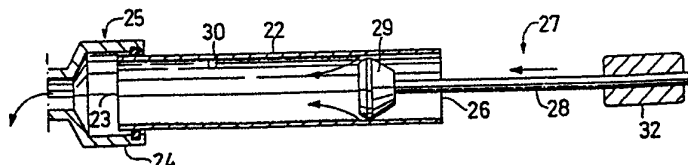
(57) Sammendrag:

1831-86

Fremgangsmåde for genvinding af lysstof fra lysstofrør eller lignende, hvor lysstofrørets ender skæres fra rørdelen (22), efter at undertrykket i lysstofrøret er udjævnet. Lysstoffet (30) på rørdelens inderside løsnes ved hjælp af et renseaggregat (27) konstrueret til at kunne indføres gennem rørdelens ene ende (26), og det løsgjorte lysstof opsamles ved hjælp af et sugeaggregat (25), der er koblet til rørdelens anden ende (23). Opfindelsen angiver også et aggregat for fjernelse og opsamling af lysstof, der indeholder nævnte renseaggregat (27) i form af et på et stempel (28) anbragt hoved (29) og nævnte sugeaggregat (25), som kan tilsluttes til en ende af rørdelen (22). Stemplet (28) er konstrueret til at føre hovedet (29) frem og tilbage i rørdelen (22), og hovedet (29) er styret sådan, at der dannes en ringformet spalte mellem dette og rørvæggen. Herved løsnes lysstoffet af den forstærkede luftstrøm, som dannes i spalten.

Fig. 4

1831-86



Opfindelsen angår en fremgangsmåde til fjernelse og opsamling af lysstof fra lysstofrør eller lignende lamper, ved hvilken enderne af lysstofrøret med tilhørende kontakttaggregater, adskilles fra rørdelen, og det kviksølvindeholdende lysstof på rørdelens inderside løsgøres fra denne ved hjælp af et renseaggregat konstrueret til at kunne indføres gennem rørdelens ene ende, hvorved det løsgjorte lysstof opsamles ved hjælp af et sugeaggregat, som frembringer en luftstrøm gennem rørdelen.

Opfindelsen angår også et aggregat til fjernelse og opsamling af lysstoffet fra lysstofrør eller lignende omfattende et renseaggregat, der er konstrueret til at løse lysstoffet fra indersiden af lysstofrørets rørdel og et sugeaggregat, der kan tilsluttes til rørdelens ene ende for opsamling af løsgjort lysstof.

I det fluorescerende lag i et lysstofrør indgår kviksølv som en nødvendig bestanddel. Dette gør, at udbrændte lysstofrør må behandles på passende måde, således at lysstoffet ikke skal forårsage skader på vækst- og dyreliv. Den oprindelige metode med et deponere affaldet i naturen er således normalt forbudt af myndighederne. Selv oplagring i kontrollerede former inden for lysstofrørindustrien har været besværlig på grund af den store mængde affald, der skal transporteres og overvåges. En praktisk metode fremkom dog for en del år siden, ifølge hvilken de kasserede lysstofrør blev knust, hvorefter glasskårene med det påførte lysemne placeredes i et behandlingskammer for afdestillering af kviksølvet. Behandlingen sker portionsvis i en tæt beholder, der tilføres nitrogen, opvarmes, og hvori man frembringer et vakuum, hvorved kviksølvet fordamper, udtages fra beholderen gennem et bundudløb og kondenseres i en kølefælde. Metoden som beskrives i det svenske fremlæggelsesskrift nr. 410.868, adskiller kviksølvet meget effektivt men langsomt, ca. 9 timer pr. behandlingsportion på 120 l, hvad der har gjort metoden dyr

og derved svær at indføre på alle destruktionsanlæg eller andre foretagender med behov for behandling af kasserede lysstofrør.

- 5 Et aggregat til at fjerne lysstofbelægninger fra inder-  
siden af lysstofrør er omtalt i SU-A-174.781. Dette  
aggregat omfatter en rund trådbørste til fjernelse eller  
løsning af nævnte belægninger. Det fjernede materiale  
suges ind i åbninger tilvejebragt i en hul aksel og videre  
10 ud gennem en gummislange til et sugeapparat. Aggregatet  
vil sandsynligvis rense rørene forholdsvis effektivt, men  
på bekostning af en forholdsvis kompliceret konstruktion  
og en tidsrøvende fremgangsmåde. Børsten vil hurtigt blive  
slidt op, og det roterende maskineri kræver koblinger og  
15 andre detaljer, som skal vedligeholdes.

Det er følgelig et formål med nærværende opfindelse at  
tilvejebringe en fremgangsmåde og et aggregat til at  
fjerne og opsamle lysstof fra lysstofrør, som er meget  
effektiv og let at indføre i en automatisk linie til gen-  
20 indvinding af lysstofmateriale. Et andet formål er at til-  
vejebringe en mere pålidelig hurtig og forenklet frem-  
gangsmåde og aggregat i forhold til den kendte teknik.  
Andre formål med opfindelsen og fordele, der opnås der-  
ved, vil fremgå af den følgende beskrivelse. Disse formål  
25 og fordele opnås ved fremgangsmåden og aggregatet ifølge  
opfindelsen, der har de karakteristiske egenskaber angivet  
i de kendetegnende dele af krav 1 henholdsvis krav 4.

Ifølge opfindelsen kan fremgangsmåder og aggregat være  
udformet som vist på tegningen, hvor  
30 fig. 1-3 viser et sidebillede af et lysstofrør i de ind-  
ledende faser af en fremgangsmåde ifølge opfin-  
delsen,  
fig. 4 viser et længdesnit gennem rørdelen af et lys-  
stofrør ifølge fig. 1-3 og et aggregat til  
35 løsgørelse af lysstoffet,

- fig. 5 viser rørdelen ifølge fig. 4 med lysstoffet fjernet,
- fig. 6 viser en beholder for afdestillering af kviksølv,  
5 og
- fig. 7 er en del af røret ifølge fig. 4 i forstørret målestok.

De lysstofrør, som behandles i destruktionsanlæg m.m., er sædvanligvis udbrændt, men i øvrigt hele. Opfindelsen er  
10 specielt beregnet til behandling af sådanne lysstofrør og et eksempel vises af den følgende trinvis opstillede metode, som skematisk vises på figurerne 1-6.

- a) For at undgå implosion punkteres lysstofrøret 11, hvilket passende sker ved, at en boremaskine 12  
15 bringes for gennemboring af kontaktaggregatet 13 på lysstofrørets ene ende.
- b) Ved lysstofrørets ender ridses spor 14, 15 ved hjælp af knive 16, 17 på passende måde.
- c) Sporene 14, 15 opvarmes hurtigt ved hjælp af en gasflamme 18, 19, således at glasset knækker, og lysstofrørsenderne 20, 21 kan derefter fjernes.  
20
- d) Den resterende rørdel 22 tilsluttes med sin ene ende 23 til et mundstykke 24 på passende måde til et ikke vist sugeaggregat 25. Igennem den anden ende 26 indføres et renseaggregat 27 i form af et stempel 28 med et hoved 29, der styres således at der dannes en luftspalte på kun få mm mellem hovedet og glasvæggen, hvorved lyspulveret 30 bortsuges af den forstærkede luftstrøm, der dannes omkring hovedet 29 og opsamles i  
25 sugeaggregatet 25.
- e) Den rensede rørdel, der ikke længere er kontamineret med kviksølv, fjernes for f.eks. at genanvendes.
- f) Lysstofrørsenderne 20, 21 og det opsamlede lyspulver placeres i et behandlingskammer 31 for afdestillering  
30 af kviksølv på kendt måde.  
35

Ved hjælp af denne metode kan rørdelene 22 tages ud af processen før destilleringen, hvilket betyder, at affaldet fra 10 gange så mange lysstofrør kan behandles i en destillering, jævnført med en proces hvor rørene som tidligere først knuses og derefter slutrenses. For at denne forbedrede proces totalt skal give et lige så godt resultat som tidligere, må det dog tilses, at udsugningen af lyspulveret ifølge punkt d), bliver så effektiv, at så godt som 100% af lyspulveret kan fjernes. Dette opnås imidlertid med et renseaggregat ifølge opfindelsen, hvor dette kun behøves at føres en gang frem og tilbage i rørdelen for at nævnte krav kan opnås.

Det viste renseaggregat 27 omfatter som nævnt et hoved 29, der er anbragt på et stempel 28, som kan drives frem og tilbage ved hjælp af en linearmotor 31. Hovedet 29 er formet som en dobbeltkonus med to koniske kappeoverflader 33, 34, der udgår fra en fælles cirkulær midte 35. Kappeoverfladernes hældningsvinkel er 20-40°, fortrinsvis 30°, på grund af årsager som fremgår af det følgende. Midten 35's diameter er valgt således, at der dannes en luftspalte 36 på omkring 0,1-0,3 mm, fortrinsvis 0,2 mm, mellem hovedet 29 og glasvæggen 37. Endvidere skal såvel stemplet 28 som hovedet 29 være så lette som muligt, f.eks. kan stemplet være dannet af et tyndvægget stålrør, og hovedet af "Teflon"® eller lignende. Denne lette og specielle udformning medfører, at hovedet kommer til at svæve frit på grund af selvcentrering i røret. Endvidere gør valget af hældningsvinkelen og spalten 36, at der opstår en meget kraftig luftstrøm gennem spalten med et sugeaggregat med forholdsvis lille effekt. Praktiske forsøg har således vist, at et 1,6 m langt lysstofrør med en diameter på 26 mm kan rengøres effektivt ved hjælp af en normal industristøvsuger på 650 W. På denne måde løsnes 95% af lysstoffet, når stemplet skydes ind, og de resterende 5% ved udtrækningen.

I visse tilfælde kan det genvundne lysstof genanvendes eller deponeres i stedet for at behandles i et destillationsanlæg.

## P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde til fjernelse og opsamling af lysstof fra lysstofrør eller lignende lamper, ifølge hvilken  
5 lysstofrørets ender (20,21) med tilhørende kontaktaggregater, adskilles fra rørdelen (22), og det kviksølvindeholdende lysstof (30) på rørdelens inderside løsgøres fra denne ved hjælp af et renseaggregat (27) konstrueret til at kunne indføres gennem rørdelens ene ende (26), hvorved  
10 det løsgjorte lysstof (30) opsamles ved hjælp af et sugeaggregat (25) koblet til rørdelens anden ende (23), kendetegnet ved, at lysstoffet (30) bortsuges af en forstærket luftstrøm i en spalte (36), der er dannet omkring et hoved (29) på renseaggregatet (27) mellem dette og rørvæggen  
15 (37).

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, kendetegnet ved, at der dannes en luftspalte på højst nogle få millimeter mellem hovedet (29) på renseorganet (27) og den omgivende rørvæg (37).

20 3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, kendetegnet ved, at der anvendes et renseorgan (27) med en sådan udformning og vægt, at hovedet (29) holdes frit svævende under selvcentrering i røret (22) ved hjælp af luftstrømmen gennem dette.

25 4. Aggregat til fjernelse og opsamling af lysstof fra lysstofrør eller lignende, omfattende et renseaggregat (27), der er konstrueret til at løsne lysstoffet (30) fra indersiden af lysstofrørets rørdel (22) og et sugeaggregat (25), der kan tilsluttes til rørdelens (22) ene ende  
30 for opsamling af løsgjort lysstof, kendetegnet ved, at renseaggregatet (27) indeholder et på et stempel (28) anbragt hoved (29), og at stemplet (28) er konstrueret til at føre hovedet frem og tilbage i rørdelen (22), for ved

hjælp af sugevirkning dannet omkring hovedet at bevirke den nævnte løsning af lysstoffet (30) fra rørvæggen (37).

5.           Aggregat ifølge krav 4, kendetegnet ved, at  
5 hovedet (29) er styret på en sådan måde i rørdelen (22),  
at der dannes en ringformet luftspalte (36) mellem hovedet  
(29) og rørvæggen (37) med en størrelse, der er valgt på  
en sådan måde, at nævnte sugevirkning opnås.

6.           Aggregat ifølge krav 4 eller 5, kendetegnet ved,  
10 at hovedet (29) har en konisk kappeoverflade (33,34) for  
at opnå en selvcentrering af dette i rørdelen (22).

7.           Aggregat ifølge krav 5 eller 6, kendetegnet ved,  
at luftspaltens bredde er 0,1-0,3 mm, fortrinsvis 0,2 mm.

8.           Aggregat ifølge krav 6 eller 7, kendetegnet ved,  
15 at hovedet (29) er udformet som en dobbeltkonus med to  
koniske kappeoverflader (33,34) der udgår fra en fælles  
cirkulær midte (35).

9.           Aggregat ifølge krav 8, kendetegnet ved, at kap-  
peoverfladernes hældningsvinkel er 20-40°, fortrinsvis  
20 30°.

Fig. 1

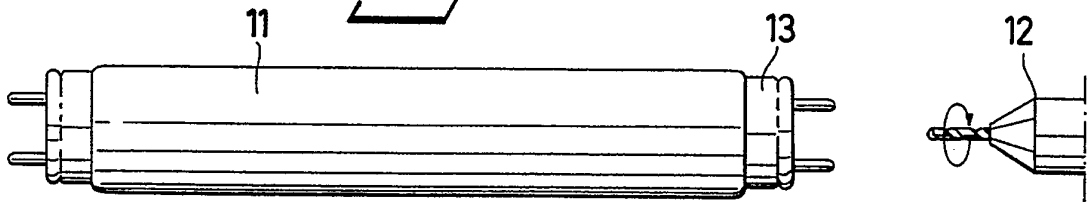


Fig. 2

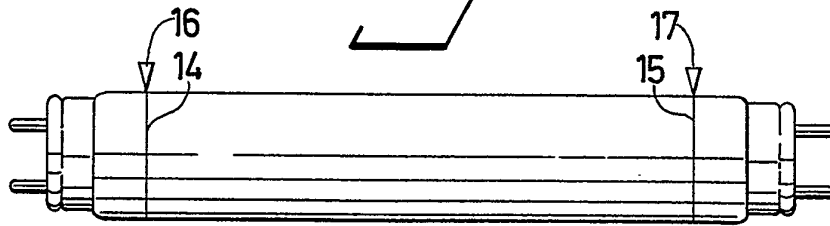


Fig. 3

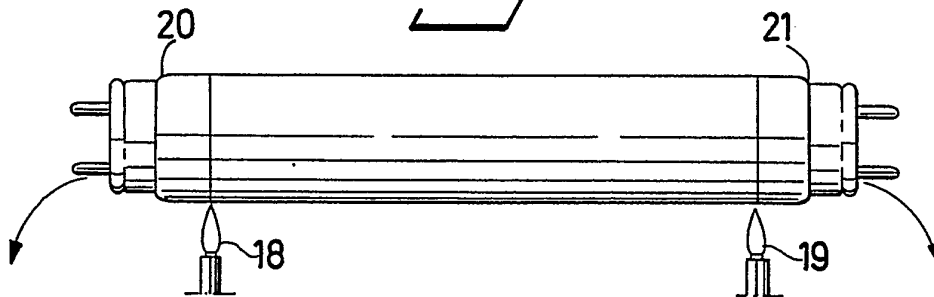
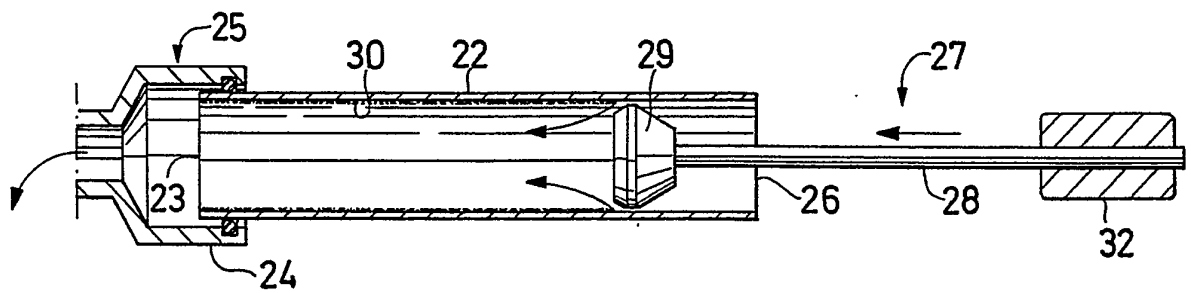
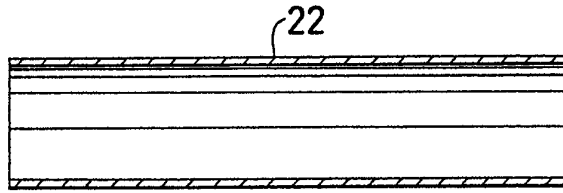


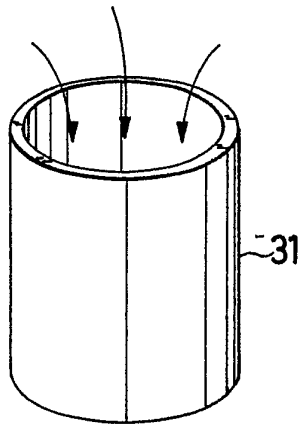
Fig. 4



*Fig. 5*



*Fig. 6*



*Fig. 7*

