

**NORGE**



**STYRET  
FOR DET INDUSTRIELLE  
RETTSVERN**

**Utlegningsskrift nr. 117428**

Int. Cl. H 01 j 29/26 Kl. 21a<sup>1</sup>-32/54

Patentsøknad nr. 144.286 Inngitt 7.V 1962

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 11.VIII 1969

Prioritet begjært fra: 8.V-61 USA,  
nr. 108.535

---

RCA Corporation,  
Rockefeller Plaza, New York, N.Y., USA.

Oppfinner: Ray Davis Kell, 487 Jefferson Road, Princeton,  
N.J., USA.

Fullmektig: Siv. ing. Kjell Gulbrandsen.

Luminescerende skjerm.

Foreliggende oppfinnelse angår generelt luminescerende skjermer for elektronrør og fremgangsmåte for fremstilling av slike skjermer. Oppfinnelsen er særlig rettet mot svært tynne lag av kolloidale partikler av luminescerende materiale, lysstoff, og fremgangsmåte til å danne slike lag.

Når det her vises til kolloidal-størrelse partikler, er ikke hensikten å begrense seg til en spesiell størrelsesorden for partiklene. Uttrykket kolloidal er heller brukt i dets videste forstand, slik at det betegner en partikkel av en slik størrelse at overflateegenskapene dominerer over masseegenskapene, f. eks. hvor overflatekreftene får en partikkel til å sveve i en væske som har en mindre tetthet enn partiklene.

## 117428

For noen anvendelser er det ønskelig med meget tynne lysstofflag. En type katodestrålerør som er særlig krevende i denne henseende har en luminescerende skjerm som er sammensatt av på hverandre liggende lag med forskjellige lysstoff som sender ut lys med hver sin farge. Ved bruk av et slikt rør får man frem en selektiv gjennomtrengning av elektronene inn i skjermen, enten ved å variere hastigheten på en enkel elektronstråle eller ved å anvende en flerhet av stråler med forskjellige hastigheter for selektivt å eksitere de forskjellige lysstofflagene til å frembringe fargebilder. Da fargeutgangseffekten er en funksjon av skjermgjennomtrengningsevnen til strålen, bør lysstofflagene som ligger på hverandre, være tynne for at skjermgjennomtrengningen fra det ene lysstofflaget til det neste og derved fargeskiftet kan utløses av signalspenningsdifferanser med en praktisk realiserbar størrelsesorden. I tillegg til å være tynne bør lagene i skjermen til et slik rør være jevntykkede og relativt ikke-porøse i den forstand at de bør være stort sett fri for mellomrom, huller gjennom dem eller hulrom i dem. Hvor mellomrom, huller eller hulrom er tilstede, eller hvor laget har et tynt punkt, kan noen elektroner fra strålen gå gjennom et lag og aktivere det neste når dette i virkeligheten ikke skulle inntreffe.

I tillegg til at tynne lysstofflag er nyttige i katodestrålerør som arbeider etter skjermgjennomtrengningsprinsippet for å frembringe fargebilder, er tynne lysstofflag også nyttige for andre røranvendelser. For eksempel i rør som krever meget nøyaktige fremvisninger, såsom billedrør og visse oscillografrør, er det nyttig med slike tynne lag.

Pådampede lysstofflag har vært foreslått under arbeidet med å tilveiebringe ikke-porøse, tynne lysstofflag. Dog har pådampede lysstofflag typisk relativt lav lysutgangseffekt. På den annen side er de relativt høyeffektive lysstofflag av sedimentærtørrelsespartikler slik som vanligvis er laget ved å bunnfelle gjennom en væskepute og ned på en bæreflate (substrat) ikke egnet for disse tynne lag på grunn av den relativt store størrelse på lysstoffpartiklene. De store lysstoffpartiklene er i seg selv større enn den ønskede lagtykkelsen. Dessuten er slike lag av sedimentære partikler i seg selv porøse på grunn av de store avstander mellom partiklene som er løst pakket.

Det er en hensikt med oppfinnelsen å tilveiebringe nye og forbedrede lysgjennomslippende luminescerende skjermer som omfatter ett eller flere lag av lysstoffpartikler, hvilke lag er

karakterisert ved relativ ensartet tykkelse eller dimensjoner overflate til overflate og dessuten ikke-porøs struktur og hvor skjermen har en relativt høy lysutgangseffekt.

Det er også en hensikt ved oppfinnelsen å tilveiebringe en ny og forbedret fremgangsmåte til å fremstille luminescerende skjermer som omfatter ett eller flere lag av tettpakkede lysstoffpartikler.

Oppfinnelsen angår således en luminescerende skjerm, omfattende en bæredel og ett eller flere skjerm-lag, og den er i det vesentlige kjennetegnet ved at minst ett av lagene omfatter tett sammenpakkede lysstoffpartikler av kolloidal størrelse, hvilke partikler er bundet til bæredelen med en adsorberende film av materiale som har beskyttende kolloidale egenskaper.

I henhold til ytterligere trekk ved oppfinnelsen kan luminescerende skjermer som passer for bruk i katodestrålerør av gjennomtrengningstypen (penetrasjonsrør), omfatte en flerhet av over hverandre liggende lag av slike lysstoffpartikler enten i form av (1) utstrakte lag eller (2) flerlagsbelagte partikler. I utstrakte lagskjermer strekker hvert av de over hverandre liggende lysstofflag seg fullstendig over frontplaten på røret. I skjermer av flerlagsbelagte partikler er de over hverandre liggende lag formet som over hverandre liggende lysstofflag på hver enkelt av en flerhet av relativt store partikler, f.eks. av glass eller av et lysstoff som er forskjellig fra det lysstoff som danner de utenpå-liggende lag, hvilke partikler senere bli bunnfelt (deposited) som et lag over frontplaten.

Et annet trekk ved oppfinnelsen er en fremgangsmåte til å påføres et lag av lysstoffpartikler for å frembringe en ny luminescerende skjerm ved bruk av partikkeladsorberende hinner som lysstoffpartiklene vil tiltrekkes av og feste seg til. En slik hinne plasseres mellom en bæreflate og lysstoffpartikler som skal danne et lag på bæreflaten. Bæreflaten kan være selve frontplaten eller store basis- eller grunnpartikler som laget av lysstoffpartikler skal dannes på. Fremgangsmåten kan f.eks. realiseres ved å danne en slik hinne på bærelaget og deretter bade den med en flytende dispersjon som inneholder de lagdannende lysstoffpartikler, eller også kan hinnen dannes på selve de lagdannende lysstoffpartikler og bæreflaten deretter badet med en flytende dispersjon av de hinnebelagte lysstoffpartikler. I begge tilfelle kleber lysstoffpartiklene til bæreflaten i en lagliknende avsetning.

## 117423

I henhold til en utførelse av oppfinnelsens fremgangsmåte dekkes en bæreflate, slik som en glassfrontplate med en slik adsorberende hinne. Hinnen dekkes deretter f.eks. ved bading, med en flytende dispersjon av lysstoffpartikler. Dette resulterer i at partiklene kleber til hinnen. Den overskytende dispersjon blir deretter fjernet. Disse trinn kan gjentas et vilkårlig antall ganger for å bygge opp et lag av lysstoffpartikler til en hvilken som helst ønsket tykkelse.

På tegningene er:

Fig. 1 et lengdesnitt av et katodestrålerør som innbefatter en luminescerende skjerm,

fig. 2 og 3 forstørrede snitt av henholdsvis enkeltlags- og flerlags skjermer som passer for bruk i røret på fig. 1,

fig. 4 et forstørret snitt av en modifikasjon av flerlags-skjermen på fig. 3,

fig. 5 et snitt av en flerlagsbelagt partikkel,

fig. 6 en modifikasjon av den flerlagsbelagte partikkel på fig. 5,

fig. 7 et snitt av en flerlags luminescerende skjerm som har flerlagsbelagte partikler i henhold til fig. 6, og

fig. 8 et kraftig forstørret snitt av et lysstofflag.

På fig. 1 omfatter et katodestrålerør 10 en rørkolbe 11 som består av en hals 12, en frontplate 14 og en sammenbindende trakt 16. En elektronkanon 18 i halsen 12 er lagret slik at den sender en elektronstråle 20 mot frontplaten 14. Halsen 12 er lukket i den ene ende med en sokkelstruktur 22, gjennom hvilken det er ført en flerhet av tettsluttende gjennomføringer 24. Passende betjeningsspenninger tilføres elektronkanonen 18 ved hjelp av gjennomføringene 24. Et ledende belegg 26 er anordnet på innsiden av trakten 16 og tjener som en akserlerasjonselektrode. Et passende høyt potensial tilføres beleggelektroden 26 ved hjelp av innføringsledninger som tettsluttende er ført gjennom trakten 16 og som skjematisk er vist ved pilen 28. For eksempel et magnetisk avbøyningsåk er tilveiebrakt for å avbøye elektronstrålen 20 slik at den avtaster et raster på frontplaten 14.

En luminescerende skjerm 32 på innsiden av frontplaten 14 omfatter ett eller flere lag av lysstoffpartikler. Den luminescerende skjerm 32 kan f.eks. omfatte et enkelt lag med partikler for å produsere enten et ensfarget eller hvitt lysutgangs-

signal. Alternativt kan skjermen omfatte en flerhet av over hverandre liggende lag av lysstoffpartikler, fortrinnsvis av kolloidal størrelse, for å frembringe lys av forskjellige farger.

Den foreliggende oppfinnelse kan benyttes til å lage luminescerende skjermer av en mengde typer, inklusivt skjermer for sort/hvitt såvel som for flerfarge gjengivende katodestrålerør.

Hvor en flerlagsskjerm 32 anvendes og blir bombardert av elektroner med ulike hastigheter kan hjelpemidler anbringes for å forhindre distorsjon av rasterets finhetsgrad (raster size). Slike hjelpemidler kan ha form av et nettverk 34 anbrakt på tvers inne i trakten 16, eller være formet på en annen høvelig måte. Hvor elektroden 34 benyttes er den forbundet med beleggelektroden 26, og røret 10 betjenes i henhold til etterakselerasjonsprinsippene. En adskilt gjennomføring, som vist skjematisk ved pilen 36, er tilveiebrakt for å tilføre passende elektriske potensialer til flerlags-skjermen 32 for å medføre fargeseleksjon, I tilfelle av at det benyttes en enkeltlags lysstoffskjerm 32 kan elektroden 34 utelates eller medtas for derved å oppnå etterakselerasjon og de medfølgende fordeler.

Fig. 2 viser en luminescerende skjerm 38 som omfatter et enkelt lag av lysstoffpartikler som kan anvendes i røret 10. Laget 40 er karakterisert ved at det er meget tykkere enn partikkelstørrelsen, hvilket resulterer i et lag av flerpartikkeltykkelse og uten perforeringer. Fordi partiklene i dette tilfelle har kolloidalstørrelse er laget 40 svært tynt og har en god lysgjennomslipnings-evne. Et lysreflekterende metallag 41 av f.eks. aluminium, er anbrakt på lysstofflaget 40.

Fig. 3 viser en trelags luminescerende skjerm 48 som passer for anvendelse i røret 10 for å frembringe fargebilder. Den luminescerende skjerm 48 omfatter tre på hverandre liggende lag 50, 52 og 54 av kolloidale lysstoffpartikler. De over hverandre liggende lysstofflagene 50, 52 og 54 kan være i direkte kontakt med hverandre, eller alternativt som vist med uvirksomme (ikke-luminescerende) skillelag 56 og 58. Skillelagene 56 og 58 kan f.eks. omfatte pulverisert glimmer, vermikulitt, kolloidal silisiumoksyd, bentonitt, kaolin, vanadium pentoksyd eller talkum. Disse skillelagene kan påføres på flere forskjellige måter i likhet med det som nedenfor er angitt for å påføre lysstofflagene 50, 52 og 54. Skillelagene 56 og 58 tjener mellom annet til å redusere fargeurenhet i lysutgangen. Skjermen 48 omfatter dessuten en lysreflekterende metallstøttelag 59,

## 117428

f.eks. av aluminium.

En modifikasjon av skjermen 48 er vist på fig. 4 hvor det er benyttet de samme henvisningstall som til skjermen 48 på fig. 3. På fig. 4 er en luminescerende skjerm 60 vist anbrakt på støtten 14 og omfatter ett eller flere relativt tynne ikke-porøse lag 50 og 52 av kolloidalpartikler. Disse lag er anbrakt over et relativt tykt lag 62 av pulverisert lysstoff sammensatt av partikler som er større enn kolloidalpartikler, f.eks. sedimentærpartikler. Som på skjermen på fig. 3 er det anordnet inerte skillelag 56 og 58 mellom tilstøtende lysstofflag, og et lysreflekterende metallag 59 er anordnet på lysstofflaget 50.

Skjermen i henhold til fig. 4 har blant annet den fordel at den muliggjør valg av fremgangsmåte til å påføre det første lysstofflag 62. For eksempel kan den velkjente utfellingsmetode benyttes.

Fordi det, under bruk av røret 10, ikke er nødvendig at elektronstrålen trenger gjennom lysstofflaget som ligger nærmest frontplaten, behøver ikke dette lag være ekstremt tynt og ikke-porøst. Porøsiteten til det grove pulverlag 62 kan være større enn porøsiteten til de to lagene 50 og 52 som ligger nærmest elektronkanonen i røret.

I en luminescerende skjerm av kolloidale lysstoffpartikler kan en god lysutgangseffekt fås fra tynne, dog ikke-porøse lysstofflag. For eksempel er det oppnådd god lysutgangseffekt fra en trelagsskjerm 48 som har en total tykkelse på noen få mikron.

Under påføring av lysstoffpartikkellag er adsorberende hinner av polymere materialer som har beskyttende kolloidale egenskaper, anvendt. Noen eksempler på beskyttende kolloidale materialer som har vært anvendt med hell er: gelatin, polyvinylalkohol og visse modifiserte stivelser, såsom ett som selges av Hercules Powder Company og er betegnet ved handelsnavnet "Ceron-N". Det er kjent mange andre beskyttende kolloidale materialer som kan være nyttige under utførelsen av denne oppfinnelse.

Det beskyttende kolloidal, slik som det anvendes i denne oppfinnelsen, resulterer i, når det påføres enten (men ikke begge) lysstoffpartiklene eller substratet som partiklene utfelles på, at man får den ønskede grad av affinitet og adhesjon mellom partiklene og substratet.

Sammenhengende utstrakte lag.

En fremgangsmåte til å fremstille en tynn lysstoffskjerm slik som den som er illustrert på fig. 2, 3 eller 4 vil nå bli forklart.

Den adsorberende hinne kan enten plasseres mellom partiklene og deres bæreflate ved (1) hinnesubstrat-fremgangsmåten, hvorved en bæreflate belegges med en adsorberende hinne og deretter bades med en dispersjon av partikler uten hinnebelegg, eller (2) hinnebelagte partikkelfremgangsmåter hvorved hver partikkel belegges med en adsorberende hinne og en bæreflate som ikke er hinnebelagt, bades deretter med en dispersjon av de hinnebelagte partikler.

Hinnebelagt substrat fremgangsmåte.

For å lage et eneste lysstofflag ved hjelp av den hinnebelagte substratfremgangsmåte slik som laget 40 på fig. 2, tilveiebringes en adsorberende hinne, til hvilken lysstoffpartiklene i en flytende dispersjon vil feste seg på en bæreflate, såsom glassfrontplaten 14. En slik hinne kan tilveiebringes ved å innføre et kvantum av et passende materiale som har beskyttende kolloidale egenskaper, f.eks. en oppløsning av gelatin i vann, i rørkolben 11 for således å bringe den i kontakt med innsiden av frontplaten 14, slik at frontplaten blir fullstendig belagt av en hinne av gelatin. Det overskytende beløp av den adsorberende hinnedannende væske fjernes deretter fra kolben ved å tømme det ut. Etter uttømmingen blir en meget tynn hinne av væsken tilbake på frontplaten 14. En oppløsning av ca. 0,1 % gelatin i vann gir en udmerket adsorberende hinne. Tilfredsstillende resultater har vært oppnådd med en konsentrasjon så lav som 0,01% og så høy som 10% gelatin. Når konsentrasjonen gjøres mindre enn 0,01% trenges upraktisk store mengder av gelatinoppløsningen. På den andre side gir gelatinkonsentrasjoner som er meget høyere enn 10% et behandlingsproblem på grunn av stabiliteten og viskositeten til gelatinoppløsningen.

Oppløsningen av gelatin i vann justeres fortrinsvis til en pH verdi på ca. 4 ved tilsetning av en syre. Forskjellige syrer kan anvendes. Iseddik er funnet å være velegnet. Surhetsgraden, det vil si pH verdien, er ikke funnet å være kritisk, bortsett fra at en for sterk surhetsgrad, f.eks. en oppløsning med en pH verdi meget mindre enn 3, kan være ødeleggende for enkelte lysstoffmaterialer. Syren synes å øke affiniteten til den adsorberende

## 117423

gelatinhinne for lysstoffpartiklene som senere bringes i kontakt med dem.

Alternativt til eller i kombinasjon med tilsetning av syre til den vandige gelatinoppløsning kan en adsorberende hinne gis et syrebad etterat det er avsatt på bæreflaten (frontplaten 14). Syrebadet kan utføres ved å innføre en mengde av en passende syre, f.eks. eddiksyre, inn i rørkolben 11, og å skvalpe den frem og tilbake over det adsorberende middel på overflaten til frontplaten 14. Den overskytende syre tømmes deretter ut.

Etter syrebadet eller påføringen av gelatin med syre-tilsetning anvendes et vannbad. Vann føres inn i rørkolben 11 og vaskes grundig frem og tilbake over den hinnebelagte frontplate 14. Vannet tømmes deretter ut. Hensikten med vannbadet er å fjerne overflødig gelatin som ikke er i virkelig adhesjonskontakt med bæreflaten. Vannbadet tjener også til å fjerne overskytende syre som er igjen på den adsorberende gelatinhinne. Etter avhelling av vannbadet, sentrifugeres frontplaten 14 fortrinsvis for å kaste av alt overskuddsvann. Den adsorberende hinne kan tørkes for at gelatinen kan sette seg hvis ønsket. Dette er imidlertid ikke påkrevet.

Etter avsentrifugeringen av vannet, innføres en dispersjon av de ønskede lysstoffpartikler i en egnet væske, f.eks. vann, i rørkolben 11 for å bade det gelatinbelagte substrat. Hvis ønsket kan lysstoffdispersjonen gjøres sur, som nedenfor beskrevet. En tilstrekkelig stor mengde av dispersjon anvendes for å sikre god dekning av den hinnebelagte overflate av frontplaten 14. Når gelatinhinnen er dekket av en slik vandig dispersjon av lysstoff, fester lysstoffpartiklene seg på hinnen i hva man antar å være en avleiring med stort sett en partikkels tykkelse. I og med at utfelling ikke er den viktigste måte som lysstoffpartiklene avsetter seg på substratet på i dette tilfellet, medfører det ingen skade om man rører om i lysstoff-dispersjonsbadet, snarere kan en vasking eller bading med omrøring være den mest effektive måte til å frembringe den mest ensartede avsetning og kan derfor være den foretrukne fremgangsmåte. Fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen adskiller seg fra utfellingsteknikken ved at vaskingen med lysstoffdispersjonen, hva enten den settes i bevegelse eller ikke, normalt utføres i løpet av en tidsperiode som er meget kortere enn den som er nødvendig for at et brukbart antall lysstoffpartikler skal bli utfelt av dispersjonen selv når det ikke er noen bevegelse i væsken.

Andre dispersjonsmedier enn vann kan, om ønsket, benyttes. Man har foretrukket å bruke en vandig lysstoffdispersjon som inneholder lysstoffpartikler av sub-mikronstørrelsen og i en konsentrasjon på ca. 10-30 mg lysstoff for hver  $\text{cm}^3$  vann, for å frembringe den ønskede adsorbsjonsvirkning. Høyere og lavere konsentrasjoner av lysstoff kan imidlertid anvendes. I sin alminnelighet kan man si at jo mer konsentrert lysstoffdispersjonen er desto større er adsorbsjonshastigheten. Lysstoffkonsentrasjoner meget mindre enn  $10 \text{ mg/cm}^3$  resulterer i uønsket lave adsorbsjonshastigheter. Lysstoff-dispersjonskonsentrasjoner meget større enn  $30 \text{ mg/cm}^3$  resulterer i vanskeligheter med sentrifugering og redispergering av lysstoffpartiklene. Lysstoffpartikler opptil 3 mikron i størrelse og endog større, har blitt avsatt i lag ved hjelp av fremgangsmåten ifølge denne oppfinnelse.

Etterat lysstoffdispersjonen er kommet i grundig kontakt med den adsorberende gelatinhinne, fjernes overskytende dispersjon ved avhelling. Etter avhelling av lysstoffdispersjonen kan lysstofflaget som sitter fast på den adsorberende gelatinhinne gis en vannvasking for å fjerne alt overskytende lysstoffmateriale som ikke er i fastsittende kontakt med den adsorberende hinne.

Dispersjonen av lysstoffpartikler bør ikke inneholde noen nevneverdig mengde av adsorberende hinnedannende materiale som gelatin i foreliggende fremgangsmåte. Hvis noe av det adsorberende materiale skulle være tilstede i dispersjonen, ville lysstoffpartiklene bli belagt med dette. Resultatet ville bli at både lysstoffpartiklene og bæreflaten (frontplaten 14) ville bli belagt på samme måte og få den samme overflatetype. Derved ville det ikke finne sted noen adsorberende tiltrekning.

Fremstillingstrinnene som er beskrevet ovenfor, resulterer i en tynn gelatinhinne og en lagliknende avsetning på denne. Laget av lysstoffpartikler er stort sett av enkeltpartikkeltykkelse, og med en partikkel-konsentrasjon eller -tetthet som gir noe mindre enn fullstendig dekning av substratet dersom ikke lysstoffdispersjonen er tilsatt syre. Etterat et tilstrekkelig antall lysstoffpartikler har satt seg fast på gelatinhinnen slik at en bestemt partikkelkonsentrasjon er oppnådd, opphører stort sett en ytterligere lysstoffavsetning på gelatinhinnen. For noen anvendelser er en slik avsetning av lysstoffpartikler tilstrekkelig. For andre anvendelser foretrekkes imidlertid tettere eller tykkere lysstofflag.

**117423**

Parikkeltettheten kan økes ved å tilføye til den ovenfor beskrevne fremgangsmåte, en serie av vekslende syre- og lysstoffdispersjonsvaskinger. En meget fullstendig dekning av substratet kan fås på denne måte. Hver syrevask tjener til å fornye affiniteten til gelatinhinnen for ytterligere lysstoffpartikler, slik at en ytterligere adsorpsjon kan finne sted.

Syrevasking med eddiksyreoppløsninger som har en pH-verdi på ca. 4, kan benyttes ved de vekslende syrevaskinger. Man har videre funnet at flere, f.eks. tre eller fire slike tilleggs-syrevasker og lysstoffdispersjonsvasker synes å frembringe maksimal tetthet av enkeltpartikkelavsetningen på gelatinhinnen. Ytterligere vekslende syre- og dispersjonsvasker avsetter få, hvis overhodet noen, lysstoffpartikler på gelatinhinnen.

Som et alternativ til de ovenfor beskrevne vekselvise syre- og lysstoffdispersjonsvasker kan partikkeltettheten økes ved å tilsette en syre til den opprinnelige lysstoffdispersjon, slik at den får en pH-verdi på mindre enn 7. Tilførselen av syre kan skje enten før dispersjonen tilføres det gelatinhinnebelagte substrat eller mens dispersjonen er i kontakt med det hinnebelagte substrat. Man har funnet at en pH-verdi på f.eks. 5 vil være høvelig. For stort syreinnhold i dispersjonen, f.eks. en pH-verdi meget mindre enn 3, kan innvirke skadelig på lysstoffet. Med denne forenklete fremgangsmåte kan et tilstrekkelig antall lysstoffpartikler adsorberes fra en enkelt lysstoff-dispersjonspåføring til å frembringe et tett enkeltpartikkeltykt lysstoffpartikkellag med stort sett den samme tetthet som det som fås ved anvendelse av en serie med vekslende syre og lysstoffdispersjonsvasker.

Man kan få tykkere lysstofflag ved å følge en av de to følgende fremgangsmåter. Tykkelsen på laget kan bygges opp ved skiftevis å gjenta gelatin og lysstoffdispersjonsvaskene. Forskriftene med hensyn til vasking med vann og riktig pH justering for gelatinoppløsningen i henhold til fremgangsmåtettrinnene som er nevnt ovenfor, blir herunder fulgt.

Alternativt kan tykkelsen på lysstoffpartikkellaget bygges opp i form av sekundærlag av partikler plasert over hverandre. Ved denne alternative fremgangsmåte påføres først et tett, enkeltpartikkeltykt sekundærlag på en gelatinhinne ved å følge enten metoden med vekslende syre- og lysstoffdispersjonsvasker eller ved den forenklete lysstoffdispersjons fremgangsmåte med tilsetning av

syre som beskrevet ovenfor. Etterat ett slikt sekundærlag er påført, gis det en vannvask. En annen gelatinhinne påføres så på toppen av det første sekundærlag og så avsettes et annet tett lysstoffpartikkellag på den annen gelatinhinne. Denne fremgangsmåte kan gjentas så mange ganger man ønsker, for å anbringe et hvilket som helst ønsket antall av tette lysstoffpartikkelsekundærlag ovenpå hverandre.

For å sikre adhesjon av lysstoffpartiklene til hverandre og til deres bæreflate etterat skjermen er ferdigbehandlet til et katodestrålerør, kan det benyttes flere alternative metoder. For eksempel kan det eller de avsatte lysstofflag gis en sluttvask med en silikatoppløsning, f.eks. en 2% kaliumsilikatoppløsning. Ingen påfølgende vannvask er nødvendig eller i virkeligheten ønskelig, idet silikatet ikke skal fjernes. Alternativt kan lysstofflagene vaskes med en gelatinherder, såsom en liten mengde av en 2% krom-alun eller en 37% formaldehydoppløsning, hvorefter skjermen kan gis en vannvask. Hvis ønsket kan et ytterligere lag av gelatin påføres like før formaldehyd- eller krom-alun-vasken.

En annen alternativ fremgangsmåte til å forbedre adhesjonen er å påføre en dispersjon av ekstremt fine partikler som er mindre enn lysstoffpartiklene etter den tidligere nevnte lysstoffdispersjonsvask og før tilleggsgeletinoppløsningsvasken. De ekstremt fine partikler er fortrinnsvis, skjønt ikke nødvendigvis, luminescerende og av det samme lysstoff som det lysstofflag som er under påføring. Man har funnet at det er tilfredsstillende å anvende kolloidal silisiumoksyd til de ekstremt fine partikler. Slike fine partikler adsorberes av gelatinfilmene mellom lysstoffpartiklene, og tjener både til å feste lysstoffpartiklene bedre til gelatinhinnen og til å forbedre sammenpakningen. Denne fremgangsmåte til å forbedre adhesjonen er spesielt velegnet i kombinasjon med den ovenfor beskrevne forenklete fremgangsmåte med å tilsette syre til lysstoffdispersjonens tette sekundærlag av enkeltpartikkeltykkelse. Man har funnet at ved å tilsette syre til en  $30 \text{ mg/cm}^3$  lysstoffdispersjon, vil man oppnå å få fjernet så godt som alle lysstoffpartiklene fra dispersjonen idet de adsorberes av gelatinhinnen. På denne måte kan en dispersjon av svært fine partikler, f.eks. kolloidal silisiumoksyd, anvendes til de således resulterende lysstoffsekundærlag ved å la dispersjonsmediet komme i kontakt med substratet og dispergere inn i dette et kvantum av kolloidal silisiumoksyd for å tilveiebringe dispersjonen

## 117423

av ekstremt fine partikler. Denne fremgangsmåte til å forbedre adhesjonen kan brukes i stedet for eller i kombinasjon med de ovenfor beskrevne alternative fremgangsmåter med vasking med kaliumsilikat, krom-alun eller formaldehyd.

Et spesifikt eksempel på å fremstille en skjerm av den sammenhengende, utstrakte lagtype ved hjelp av den hinnebelagte substratmetoden vil nå bli beskrevet.

Fire gram gelatin tilsettes til 400 ml. vann. Dette omrøres og henses deretter i 30. min. Gelatin-vannoppløsningen varmes deretter til 60°C og holdes på denne temperatur i 15 min. Dette sikrer en fullstendig oppløsning av gelatinen. Denne 1% gelatinoppløsning benyttes enten slik som den er eller blir fortynnet, slik som angitt nedenfor.

Et blått emitterende lysstofflag av sinkulfid som er aktivert med sølv (slik som anvendt i den kommersielle fargeskjerm 21CY22) påføres frontplaten på følgende måte. 20 g av det "blå" lysstoff vaskes to ganger i separate vannmengder, hver på 250 ml. Ved hver vask omrøres lysstoffet i vannet og gis deretter anledning til å stå i ro noen minutter, hvorefter vannet og de fine partikler som er suspendert i det forsiktig helles av mens det gjenværende utfelte lysstoff tas vare på for senere bruk. Lysstoffet som er tatt vare på, dispergeres sammen med 0,06 g natriumpyrofosfat i nye 250 ml. vann. Natriumpyrofosfatet tjener til å hindre agglomerering av lysstoffpartiklene under en påfølgende kulemaling av disse.

Lysstoffdispersjonen utsettes deretter for en kulemaling i 72 min., oppblandes så med nye 250 ml. vann og sentrifugeres ved 1800 omdr./min. i 16 min. Alle partikler med en diameter mindre enn ca. 0,4 mikron vrakes sammen med det overskytende beløp av natriumfosfat og vann. Partikler med en størrelse på ca. 0,4-5 eller 10 mikron gjenvinnes fra det sentrifugerte materiale for senere bruk.

Endel av 1% gelatinoppløsningen justeres ved tilsetning av iseddik for å gi oppløsningen en pH-verdi på omtrent 4. Et standard 21" rektangulært frontplatepanel belegges så med en hinne av denne gelatinoppløsning ved å dekke den med oppløsningen og forsiktig vippe og dreie på frontplaten for å bringe oppløsningen til å skylle henover den. Den gelatinbelagte frontplate vaskes deretter med vann. Trinnene som er utført for å dekke frontplaten med gelatin gjentas deretter for å sikre at frontplaten skal få et fullstendig belegg av gelatin uten at den gjentagne vasking vil forårsake en

en tykkere gelatinhinne på frontplaten.

Den gelatinbelagte frontplate dekkes så med vann i en dybde av ca. 50 mm. 5 g av det sentrifugerte "blå" lysstoffpulver dispergeres i 500 ml vann og dusjes over overflaten til vannet på frontplaten. Dette gis anledning til å sette seg i ca. 15 min., og deretter helles mesteparten av vannet av. De gjenværende lysstoffpartikler og vannet settes i bevegelse ved å skvalpe dispersjonen over frontplaten ved å vippe og dreie denne lett.

Etter at et lag av de "blå" lysstoffpartikler har festet seg til den gelatinhinnebelagte frontplate, vaskes lysstofflaget med vann for å fjerne alle løse partikler fra det, og belegges deretter med en 2% kaliumsilikat-oppløsning for å forbedre adhesjonen. Frontplaten settes deretter på kant, og gis anledning til å tørke ved romtemperatur.

De ovenfor beskrevne gelatin-, lysstoff- og silikatbelegningstrinn gjentas en gang for å frembringe en ønsket tykkelse på laget av de "blå" lysstoffpartikler på frontplaten.

Et første skillelag av vermikulitt påføres så på det "blå" lysstofflaget på følgende måte. 250 ml standard kommersiell ekspandert vermikulitt (f.eks. det som blir fabrikkert og markedsført av Zonalite Company i Trenton under benevnelsen "Terra-Lite"), tilsettes til 250 ml vann og blandes i en husholdningsblander i 30 min. Blandingen av vermikulitt og vann sentrifugeres deretter i 10 min. ved 900 omdr./min. Dette etterlater vermikulittpartikler i suspensjonen hvor de største partikler har den samme masse som kuler med en diameter på ca. 1 mikron. I virkeligheten er imidlertid vermikulittpartiklene formet som flak og de største flakene har en maksimal utstrekning på ca. 10 mikron. Denne suspensjon konsentreres ytterligere ved sentrifugering i én time ved 1800 omdr./min., for å frembringe en konsentrasjon på ca. 18 mg/ml.

Frontplaten vaskes så atter med en 1% gelatinoppløsning som har en pH-verdi på ca. 4 og så med vann på samme måte som tidligere. Frontplaten dekkes deretter med vermikulittsuspensjonen og roteres med ca. 150 omdr./min. for å danne en ensartet dybde på vermikulittsuspensjonen over hele frontplaten. Etter 15 min. fjernes vermikulittsuspensjonen og frontplaten vaskes med vann for å fjerne alle vermikulittpartikler som ikke kleber til gelatinhinnen. Endel vermikulittpartikler blir imidlertid igjen idet de kleber seg til

117428

gelatinhinnen på det "blå" lysstofflaget. Trinnene som består i å vaske med gelatinoppløsning, vann, vermikulittdispersjon og vann, gjentas for å frembringe fem påføringer av vermikulittpartikler for å danne et vermikulittlag med en totalvekt på ca. 0,17 mg/cm<sup>2</sup>.

Et grønt emitterende lysstofflag bestående av sink-orthosilikat aktivert med mangan (slik som anvendt i den kommersielle fargeskjerm 21CY22) påføres deretter på det første skillelag på følgende måte. 25 g av det "grønne" lysstoff tilsettes til 250 ml vann, og kulemales i 74 timer. Dette gis så anledning til å utfelle i 48 timer, hvorefter den øvre 3/4 av suspensjonen fjernes for senere bruk. Dette frembringer en dispersjon av "grønne" lysstoffpartikler som ikke er større enn ca. 1/2 mikron.

Frontplaten vaskes så med en 1% gelatinoppløsning og gis deretter en vannvask for å fjerne alt overskudd av gelatin slik at det etterlates en tynn gelatinhinne på den. Frontplaten tørkes så for at gelatinen skal sette seg, og gis deretter en ny vannvask og sentrifugeres for å fjerne overskuddsvannet.

Frontplaten dekkes av den "grønne" lysstoffsuspensjon og beveges på en slik måte som tidligere er beskrevet under tilveiebringelsen av vermikulittlaget. Den overskytende del av den "grønne" lysstoffsuspensjon fjernes fra frontplaten som deretter vaskes med vann for å fjerne de løse, ikke fastsittende "grønne" lysstoffpartikler.

Trinnene med å vaske med gelatinoppløsning, vann, "grønn" lysstoffdispersjon og vann, gjentas for å tilveiebringe seks påføringer av "grønne" lysstoffpartikler for å gi et lag som har en totalvekt på ca. 0,29 mg/cm<sup>2</sup>. Dette "grønne" lysstofflag vaskes deretter med en 2% kaliumsilikatoppløsning og tørkes.

Et annet vermikulittskillelag påføres deretter det "grønne" lysstofflag på samme måte som det første skillelag ble påført det "blå" lysstofflag, med unntagelse av at det ny benyttes en 0,1% gelatinoppløsning. Tre påføringer av gelatin og vermikulittpartikler utføres på samme måte som tidligere for å frembringe et skillelag med en vekt på ca. 0,14 mg/cm<sup>2</sup>. Etter at den siste påføring av vermikulittpartikler er fullført, vaskes overflaten med en 2% oppløsning av kaliumsilikat.

Et rødt emitterende lysstofflag bestående av sink-magnesium-kadmium-silikat-lysstoff aktivert med mangan, påføres deretter på det andre skillelag på følgende måte: Et kvantum på

13,65 g av dette "røde" lysstoff blandes med 273 ml vann og kulemales i 70 timer. Denne lysstoff-vannblandingen hensettes i 96 timer, og den øvre  $3/4$  fjernes for senere bruk. På denne måte er det frembrakt en dispersjon av "røde" lysstoffpartikler som ikke er større enn ca.  $1/2$  mikron.

Seks påføringer av gelatin og "rødt" lysstoff påføres hver for seg på det andre vermikulittskillelaget på en måte som tilsvarende den metode som ble benyttet for å påføre det "grønne" lysstofflaget. De seks påføringer av de "røde" lysstoffpartikler danner et lag på ca.  $0,35 \text{ mg/cm}^2$ . Det røde lysstofflag vaskes deretter med en 2% oppløsning av kaliumsilikat. Frontplaten tømmes og tørkes ved romtemperatur.

Frontplaten som nå har over hverandre liggende "blå", "grønne" og "røde" lysstofflag, aluminiseres til slutt i henhold til kjente fremgangsmåter. En hinne av nitrocellulose spres ut over det "røde" lysstofflaget ved først å la det flyte ut på en liten vanddam som deretter forsiktig helles ut under nitrocellulosen. Et lag aluminium pådampes så nitrocellulosehinnen. Den belagte frontplate settes så sammen til et ferdig katodestrålerør sammen med de andre deler av dette og utstettes for den alminnelige utbrenning og evakuering og øvrige produksjonstrinn som vanligvis brukes innen industrien.

For å fremstille et enkelt lysstofflag slik som laget 40 på fig. 2, ved hjelp av den hinnebelagte partikkelfremgangsmåten, påføres det først på hver av de enkelte lysstoffpartikler, et adsorberende belegg som vil tiltrekkes av en bæreflate som f.eks. frontplaten 14. Lysstoffpartiklene som på denne måte skal belegges med en hinne, kan bades i en vandig gelatinoppløsning. Gelatinoppløsningen kan tilsvare den som er beskrevet under påføring av partikkellagene ved hjelp av den hinnebelagte substratfremgangsmåte. Lysstoffpartiklene omrøres i gelatinoppløsningen i kort tid, og fjernes deretter fra gelatinoppløsningen og vaskes grundig for å fjerne all gelatin som ikke klever til partiklene. Hver enkelt partikkel blir da belagt med en tynn hinne av gelatin.

De gelatinhinnebelagte lysstoffpartikler kan deretter avsettes på en bæreflate slik som frontplaten 14 ved først å dispergere de hinnebelagte lysstoffpartikler i vann, og deretter bade frontplaten 14 med denne dispersjonen. Fordi gelatinhinnen på partiklene er adsorberende vil de hinnebelagte partikler bli tiltrukket

## 117423

av og adsorbent på bæreflaten i et lag med enkel partikkeltykkelse. Den grundige vasking av de hinnebelagte partikler som det er vist til ovenfor, har til hensikt å hindre overskytende, ikke fasthengende gelatin fra å forurense den påfølgende avsetningsdispersjon. Å tillate en slik forurenning ville resultere i at både partiklene og bæreflaten ble belagt med en gelatinhinne og ville således forhindre en riktig adsorberende tiltrekning.

I henhold til et utførelseseksempel er et hinnebelagt sekundærlag bestående av partikler fremstilt på følgende måte. En 1% oppløsning av gelatin i vann justeres til en pH-verdi på 4 ved tilsetning av iseddik. Lysstoffpartiklene som skal belegges med en hinne, plasseres i en beholder sammen med gelatinoppløsningen og omrøres mellom 10 og 15 min. Dispersjonen av lysstoffpartikler i gelatinoppløsning gis anledning til å utfelle dersom partiklene er tilstrekkelig store. Hvis partiklene er for små til å utfelles sentrifugeres dispersjonen. Den overskytende gelatinoppløsning fjernes således fra beholderen. De gjenblivende partikler vaskes deretter grundig ved å agitere partiklene i beholderen sammen med fire eller fem separate vannmengder. De hinnebelagte partikler kontrolleres med hensyn til hvorvidt de er fri fra all ikke-klebende gelatin ved å benytte stikkprøver av partiklene til å fastlegge hvorvidt partiklene, når de dispergeres i rent vann, kan adsorberes fra dispersjonen på en ren bæreflate.

Hver vasking av de hinnebelagte partikler utføres ved å dispergere partiklene i en vannmengde for å frembringe en konsentrasjon på ca. 50 mg med hinnebelagte partikler i hver  $\text{cm}^3$  med vann. Når en test av en slik dispersjon fremviser en god adsorberende effekt, anvendes dispersjonen for påføring av lysstoffpartikler på en bæreflate ved hjelp av den hinnebelagte partikkel adsorberende adhesjonsmetode.

Fordi et lysstofflag kan omfatte sekundærlag av lysstoffpartikler blir det ønskelig for å oppnå et relativt ensartet tykt lysstofflag, å tilveiebringe relativt ensartet tykke sekundærlag. Hvis lysstoffpartiklene som sekundærlagene er dannet av, varierer meget i størrelse, så kan et sekundærlag bli relativt uensartet hva tykkelsen angår. Dersom et tykt parti som er dannet av en relativt stor partikkel, tilfeldigvis skulle ligge rett over en tilsvarende tykk del i det tilstøtende sekundærlag, så blir resultatet en fortykning på det resulterende lysstofflag. Skjønt forekomsten

av en slik plasing statistisk sett er liten, kan slike forekomster bli minimalisert ved å tilveiebringe lysstoffpartikler innenfor et relativt snevert størrelsesområde. Når det gjelder lag med ikke ensartet tykkelse, er størrelsesområdet slik at det inkluderer enten store partikler eller små kolloidalpartikler fordi området som partikkelstørrelsen spenner over er viktigere enn de absolutte partikkelstørrelser. Områdene som partikkelstørrelsen spenner over holdes innenfor de praktiske minimumsgrenser. Man har funnet at partikkellag kan bli ganske ensartet i tykkelse dersom den overveiende del av de minste partikler ikke er mindre enn ca.  $1/4$  av de største partiklene. Fremgangsmåten til å begrense det område som partikkelstørrelsene spenner over kan benyttes både i forbindelse med den hinnebelagte substratmetode såvel som i forbindelse med den hinnebelagte partikkelfremgangsmåte.

I henhold til en modifikasjon av fremgangsmåten kan både lysstofflagets ensartethet med hensyn til tykkelsen og med hensyn til ikke-porøsitet forbedres. En slik modifikasjon omfatter bare en forandring i trinnet hvor bæreflaten bades med lysstoffdispersjonen.

Bæreflaten bades først med en første dispersjon som innbefatter lysstoffpartikler med bestemte størrelser. Denne bading utføres på den vanlige måten som er beskrevet ovenfor. Den kan enten omfatte fremgangsmåten med hinnebelagt substrat eller fremgangsmåten med hinnebelagte partikler ifølge oppfinnelsen. Etter bading med den første dispersjon bades bæreflaten med en annen dispersjon som inneholder mindre lysstoffpartikler enn de nevnte bestemte størrelser. Et syrebad kan benyttes for å fremskynde adhesjon av lysstoffpartiklene fra den annen vask. Bading med dispersjonen med de mindre partikler tjener til å fylle ut åpningene mellom de tidligere påførte større partikler og reduserer derved porøsiteten og forbedrer ensartetheten til sekundærlagtykkelsen. Fordi det ikke påføres noe klebemiddel til bæreflaten mellom badene med de første og andre dispersjoner vil de minste partikler bare sette seg fast der hvor en større partikkel ikke allerede har satt seg fast på bæreflaten. Det vil ikke i noen nevneverdig grad bli en oppbygning av mindre partikler på de tidligere avleirede større partikler.

Når man anvender denne modifikasjon av oppfinnelsen med to ulike partikkelstørrelser, kan den tidligere nevnte fremgangsmåte med å la partikkelstørrelsene spenne over et mindre område med

117423

med fordel benyttes når det gjelder både de første og de andre dispersjoner.

Lag av flerhinnebelagte partikler.

Skjermene som hittil har vært beskrevet har vært av den utstrakte lagtype som omfatter et lysstofflag som strekker seg sammenhengende over et helt sekundærlag eller hele frontplaten. I tilfelle av flerlagsskjermer for katodestrålerør av gjennomtrengningstypen er en flerhet av slike lag lagt oppe på hverandre. I stedet for å lage flerlagsskjermer på denne måten kan de i henhold til et annet trekk ved denne oppfinnelse lages ved først å belegge grunnpartikler (som tjener som indre legemer), såsom små glasperler eller lysstoffpartikler med skillelag eller lag av lysstoff som avvikler fra lysstoffet i grunnpartiklene, og deretter avsette disse belagte grunnpartikler på sekundærlaget i et utstrakt, sammenhengende lag. Slike skjermene hvor lysstofflagene er overlappende på de individuelle partikler, er i enkelte henseende foretrukne former for flerlagsskjermer. Slike skjermene kan det refereres til som flerhinnebelagte partikkelskjermer.

Luminescerende skjermene for fremvisningsskjermer av gjennomtrengningstypen enten av den sammenhengende lagtype eller av den flerhinnebelagte partikkeltype slik som dette er forklart ovenfor, kan betraktes som om de består av en flerhet av delarealer av lysstofflag som er lavede over hverandre. I tilfelle av flerhinnebelagte partikkeltype kan et slikt delareal omfatte en eller flere av de av de flerhinnebelagte partikler.

Fig. 5 illustrerer en form for luminescerende materiale hvor glasspartikler er anvendt som grunnlag for flere lysstofflag. Perlene tilsvarer bæreflaten eller substratet som var grunnlaget for de ovenfor nevnte skjermene. Perlene som anvendes kan f.eks. være ca. 40 mikron i diameter. For eksempel viser fig. 5 en flerhinnebelagt partikkel som omfatter en glassperle 70 som utenpå seg har avleiret flere lag i følgende rekkefølge: Et lag av et første lysstoff 71, et første ikke-luminescerende lag 72, et lag av et annet lysstoff 73, et annet ikke-luminescerende skillelag 74 og et lag av et tredje lysstoff 75. De første, andre og tredje lysstoffer utsender lys med hver sin forskjellige farge. Derved er en elementær flerlagsskjerm dannet på hver perle. Hvis det ønskes kan et tredje ikke-luminescerende lag 76 påføres utenpå det ytre lysstofflag 75 for å beskytte partiklene under de etterfølgende behandlings- og skjermfremstillingsprosesser.

I stedet for å anvende en ikke-luminescerende glassperle som grunnlag og bæreflate for flere lysstofflag kan en lysstoffpartikkel i seg selv anvendes til dette formål. I et slikt tilfelle tjener grunnlysstoffpartikkelen ikke bare som bæreflate, men velges så den også kan tjene som det første lysstofflag tilsvarende laget 71 på fig. 5. Dette er illustrert på fig. 6.

Fig. 6 viser en flerhinnebelagt lysstoffpartikkel som omfatter en partikkel 80 av et første lysstoff som utenpå seg har avleiret flere lag i følgende rekkefølge: Et første ikke-luminescerende skillelag 81, et lag 82 av et lysstoff som avviker fra lysstoffet i grunnpartikkelen, et annet ikke-luminescerende skillelag 83, et lag 84 av et lysstoff som avviker fra begge de tidligere lysstoffer og et tredje ikke-luminescerende lag 85 som tjener til et beskyttende belegg. Partikkelen 80 kan f.eks. være fra 5 til 40 mikron i størrelse. Hvert av de forskjellige lysstoff luminescerer i hver sin farge.

Fig. 7 illustrerer en flerlags luminescerende skjerm dannet av de flerhinnebelagte lysstoffpartikler som er vist på fig. 6. På grunn av den relativt lille størrelse på fig. 7 er beleggene på skjermen av flerhinnebelagte partikler vist rent skjematisk. Den samme generelle skjermtype kan dannes av de flerhinnebelagte glassperler som er vist på fig. 5.

Skjermen omfatter et lag 91 av hinnebelagte lysstoffpartikler avleiret på et substrat 92 som f.eks. en frontplate i et katodestrålerør. Som et eksempel er laget 91 vist med omtrentlig to-partikkel tykkelse. En skjermtykkelse lik den dobbelte eller fler-dobbelte av partikkelstørrelsen reduserer muligheten for ikke-luminescerende flekker på skjermen. Hver enkelt flerhinnebelagt partikkel danner i virkeligheten alene en fullstendig, liten flerlagsskjerm som så i sin tur danner det ganske lite delareal av hele skjermen. En hinne 93 av et organisk stoff som kan dekomponeres av varmpåvirkning påføres over de hinnebelagte partikler. Denne hinne kan f.eks. være av nitrocellulose eller metylmetakrylat. Et aluminiumslag 94 pådampes på hinnen 93. Hinnen 93 fjernes deretter ved fordampning og utblåsning. Fremgangsmåten til å frembringe den varme-dekomponerbare hinne og aluminiumslaget 94 kan være den samme som anvendes under fabrikasjon av andre typer katodestrålerør.

De mange belegg av enten de hinnebelagte glassperler eller de hinnebelagte lysstoffpartikler kan påføres ved å anvende de

## 117423

generelle fremgangsmåtestrinnene som er beskrevet ovenfor, det vil si at beleggene kan omfatte lag av partikler som er påført ved hjelp av overflateadsorpsjonsprinsippet ved å anvende hinner av beskyttende kolloider til å fremkalle adsorpsjonen. Dessuten kan adsorpsjonspåførte lagformede belegg på grunnpartikler enten bli påført ved hjelp av den hinnebelagte substratfremgangsmåten eller ved den hinnebelagte partikkelfremgangsmåte i henhold til oppfinnelsen.

Lysstoff- og skillelag-partikkeldispersjonene bør inneholde partikler som er vesentlig mindre enn glassperlene 70 eller grunn-lysstoffpartiklene 80. Fortrinnsvis inneholder dispersjonene lysstoff og skillelagpartikler av kolloidal størrelse, og grunn-glassperlene eller grunn-lysstoffpartiklene bør være på ca. 40 mikron i størrelse.

Fremgangsmåten til å belegge glassperlene 70 eller grunnstoffpartiklene 80 er stort sett den samme. Forskjellen er at glassperlene 70 gis et første lysstoffbelegg som ikke er nødvendig når grunn- eller bæreflatene for alle hinnebeleggene i seg selv er lysstoffpartikler. Fremgangsmåten med å påføre beleggene er også stort sett den samme som fremgangsmåten som er brukt for å påføre utstrakte sammenhengende lag direkte på en frontplate, bortsett fra at partikkel-adsorpsjonstrinnene utføres i en beholder som ikke er katodestrålerørkolben som skal anvendes for det ferdige produkt.

Som et eksempel på fremstilling av en skjerm med flerhinnebelagte partikler, gjelder den følgende beskrivelse av fremstillingen av de hinnebelagte lysstoffpartikler på fig. 8. Skjønt denne oppfinnelse ikke er begrenset av noen spesiell arrangering av rekkefølgen til de forskjellige lag, så vil en struktur med blått emitterende lysstoff i grunnpartiklene og over hverandre liggende lag av grønt- og rødtemitterende lysstoff utenpå denne, i nevnte rekkefølge, bli beskrevet i det følgende for derved å forenkle beskrivelsen.

Ved en slik konstruksjon legges først de "blå" lysstoffgrunnpartiklene i en beholder og bades med en partikkel-adsorberende væske, såsom en gelatin oppløst i vann. Blandingen holdes i bevegelse slik at partiklene bades med væsken. Partiklene gis deretter anledning til å bunnfelle, og den overskytende væske helles av og etterlater en partikkeladsorberende hinne på de "blå" lysstoffpartiklene. Den adsorberende hinne tilsettes syre i henhold til den fremgangsmåte som er beskrevet ovenfor. De hinnebelagte

grunnpartikler bades eller vaskes deretter i vann. Vannvaskingen kan gjentas flere ganger.

Deretter påføres det første skillelag på de "blå" lysstoffgrunnpartikler ved en tilsvarende bade- eller vaskefremgangsmåte. Et passende, ikke-luminescerende materiale såsom silisiumoksyd eller glimmerkolloidaler dispergert i vann, legges i beholderen sammen med de hinnebelagte "blå" lysstoffgrunnpartiklene. Materialene i beholderen rystes sammen for å belegge de enkelte lysstoffgrunnpartiklene med kolloidale skillelagspartikler. De "blå" lysstoffgrunnpartikler gis deretter anledning til å utfelle, hvoretter den overskytende skillelagdispersjonen tømmes ut. De "blå" lysstoffgrunnpartikler vaskes deretter i vann. Ytterligere påføringer av skillelagspartikler kan etter ønske påføres for å øke tykkelsen til skillelaget. Dette utføres ved atter å bade de "blå" lysstoffpartikler i følgende rekkefølge i partikkeladsorberende væske, vann, skillelag-dispersjon og vann. Som beskrevet ovenfor, kan enten en flerhet av vekslende syre- og lysstoffdispersjonsbad eller den forenklete surlysstoffdispersjonsfremgangsmåte anvendes for å frembringe dette sekundære lysstofflag.

Når det første skillelag er tilstrekkelig tykt, kan det "grønne" lysstoffbelegg påføres over dette. Dette utføres på tilsvarende måte som påføringen av det første skillelag. De "blå" lysstoffgrunnpartikler utsettes for en serie bad under omrøring, først benyttes en partikkeladsorberende væske, så vann, så en dispersjon av "grønne" lysstoffpartikler av kolloidal størrelse og til slutt vann. De "grønne" lysstoffpartikler tilføres et tilstrekkelig antall ganger på denne måten (hvis det ønskes kan fremgangsmåter som tidligere er nevnt for å oppnå dette sekundærlag, benyttes) slik at det "grønne" lysstofflag blir oppbygget til en ønsket tykkelse.

Det andre skillelag blir deretter påført på en liknende måte som det første skillelag.

Deretter dannes det "røde" lysstofflag på hver enkelt hinnebelagt partikkel. Det "røde" lysstofflag påføres over det annet skillelag på en måte som tilsvarer den måte hvorpå det "grønne" lysstofflag ble påført det første skillelag. Etter den siste påføring av "røde" lysstoffpartikler, vaskes de oppnådde hinnebelagte grunnlysstoffpartikler i vann for å fjerne alle gjenværende løse "røde" lysstoffkolloidaler. Dette sluttvasketrinn kan utføres et ønsket antall ganger.

## 117423

Etterat den fullstendige påføring av det "røde" lysstofflag er utført, kan de hinnebelagte partikler gis en sluttbehandling for å sikre adhesjonen av lysstoffpartikkellagene. Dette kan gjøres ved å vaske de hinnebelagte partikler i en oppløsning av formaldehyd, kromalun eller kaliumsilikat som ovenfor er beskrevet i detalj. Alternativt kan et sluttbelegg av et ikke-luminescerende skillelagsmateriale påføres over det "røde" lysstofflag. Det herdede gelatinlag eller det ikke-luminescerende skillelagsmaterialbelegg tjener til å forhindre bortvasking av det røde lysstofflag under den påfølgende prosess med å påføre de hinnebelagte partikler på en frontplate. Fremgangsmåten som benyttes for å forbedre lysstoffpartikkel-adhesjon og som beskrevet tidligere, kan etter ønske benyttes på forskjellige trinn av prosessen under påføring av partikkelbelegg på grunnpartiklene.

Etterat det siste belegg er tilveiebrakt, avsettes de flerhinnebelagte partikler på frontplaten til et katodestrålerør. Dette kan gjøres på mange måter. For eksempel kan partiklene påføres ved slam- eller utfellingsteknikken. Deretter kan lagene av flerhinnebelagte partikler overtrekkes og aluminiseres som vist på fig. 7.

De hinnebelagte partikler kan enten lagres i våt eller tørr tilstand inntil det er ønskelig å påføre dem på en frontplate. Dersom de skal lagres i våt tilstand, forblir de simpelthen i endel av det siste skyllevann. Dersom de skal lagres tørre, tømmes vannet av og de tørkes ganske enkelt, gjerne ved romtemperatur.

Et spesifikt eksempel på tilberedning av flerhinnebelagte lysstoffpartikler vil nå bli beskrevet.

Blått-emitterende sinksulfid-lysstoff aktiveert med sølv (kommersielt betegnet som P7) anvendes til grunnpartikler hvor på etterfølgende lysstoffbelegg skal påføres. Disse lysstoffpartikler har en størrelsesfordeling fra ca. 5-20 mikron. 50 g av dette materiale vaskes i vann og gis anledning til å bunnfelle. Skyllevannet sammen med alle de uvedkommende partikler som er suspendert i dette, tømmes ut og etterlater bare det ønskede lysstofflaget som er dannet av partikler med en størrelse fra 5-20 mikron.

Disse 50 g med "blå" lysstoffmateriale plasseres så i et reagensglass sammen med en oppløsning av 0,1% gelatin i vann og med en pH verdi på 4. Denne blanding rystes så i 10-15 min. og gis deretter anledning til å bunnfelle i ca. 5 min. Gelatinoppløsningen helles deretter av og etterlater de våte, "blå" lysstoffpartikler.

med en gelatinhinne. De gelatinhinnebelagte partikler gis så tre adskilte vannvasker i reagensglasset for å kvitte dem med ikke-fasthengende gelatinmateriale.

Et første silisiumoksyd-skillelagsbelegg påføres derpå underlaget av "blå" lysstoffpartikler på følgende måte.

En dispersjon av kolloidal silisiumoksyd i vann, justert til en pH-verdi på 4 ved hjelp av iseddiktilsetning, helles ned i reagensglasset som inneholder de hinnebelagte partikler. Silisiumoksyd-i-vann-dispersjonen har en konsentrasjon på 33 mg silisiumoksyd i hver ml vann. Reagensglasset rystes i 10-15 min., hvorefter de "blå" lysstoffpartiklene gis anledning til å bunnfelle i ca. 5 min. Dispersjonen av silisiumoksyd i vann helles deretter ut, og de "blå" partikler vaskes tre ganger i vann for å fjerne alt ikke-vedhengende silisiumoksyd fra dem. En avsetning av kolloidale silisiumoksydpartikler er etterlatt fasthengende på de gelatinhinnebelagte "blå" lysstoffpartikler. Etterfølgende vasking av de "blå" lysstoffpartikler i bad av henholdsvis gelatinopløsning, vann-silisiumoksyd-dispersjon og atter en gang vann, gjentas seks ganger for å bygge opp et lag av kolloidale silisiumoksydpartikler på ca.  $0,2 \text{ mg/cm}^2$ .

De silisiumoksydbelagte "blå" partikler belegges så med et lag av grønt-emitterende sink-orthosilikat aktivert med magnesium, på følgende måte.

En suspensjon av det "grønne" lysstoff, som beskrevet under fremstillingen av utstrakte lagformede skjærmer, sentrifugeres først for å etterlate partikler på opptil 0,8 mikron i størrelse. Denne gjenværende suspensjon sentrifugeres ytterligere for å gi en konsentrasjon på ca. 20 mg lysstoff pr. ml. vann. Seks ganger påføres "grønne" lysstoffpartikler på de silisiumoksydbelagte "blå" partikler ved å gjenta en serie av vaskeoperasjoner i henholdsvis gelatinopløsning, vann, "grønn" lysstoffdispersjon og vann, på tilsvarende måte av det som ble gjort under påføringen av det første silisiumoksydskillelag. Et lag av "grønne" lysstoffpartikler, hvilket lag har en totalvekt på ca.  $0,3 \text{ mg-cm}^2$ , er således tilveiebrakt.

Et annet skillelag av kolloidal silisiumoksyd avsettes deretter på det "grønne" lysstofflaget. Fremgangsmåten er stort sett den samme som ble anvendt til å avsette det første silisiumoksydskillelaget på de "blå" lysstoffpartikler, med unntagelse av at silisiumoksyddispersjonen i vann justeres til en pH-verdi på 5,5 og 8 påføringer utføres for å fremskaffe et kolloidalt silisiumoksydlag på ca.  $0,2 \text{ mg/cm}^2$ .

## 117428

Et rødt-emitterende lysstofflag påføres deretter på det annet silisiumoksydskillelag ved anvendelse av en suspensjon av et sinkmagnesium-kadmiumsilikatlysstoff aktivert med mangan, som beskrevet under henvisning til fremstillingen av sammenhengende utstrakte lagskjermer. Grunnpartiklene vaskes deretter ved etter hverandre i tur og orden å innføre i reagensrøret bad av en 0,1% gelatinoppløsning med en pH-verdi på 4, vann, den "røde" lysstoff-suspensjon og vann, idet reagensrøret ristes under hver vaskeoperasjon og det foregående bad tømmes ut før det neste bad påføres. Seks ganger påføres belegg av det "røde" lysstoff for å frembringe et lag på ca. 0,4 mg/cm<sup>2</sup>.

For å påføre de fremkomne flerhinnebelagte grunnpartikler et sluttbelegg vaskes de i en gelatinoppløsning og deretter i en kolloidal silisiumoksyddispersjon for å danne et tynt lag av silisiumoksyd på partiklene.

Skjermer av flerhinnebelagte partikler har flere fordeler. For eksempel er det ikke nødvendig at prosessen med å tilberede de forskjellige lysstofflag utføres i rørfremstillingsfabrikken. På denne måte forenkles selve rørfremstillingen i høy grad. De hinnebelagte partikler kan lages på forhånd og en del holdes klar for anvendelse under rørfremstillingen. Derfor er det, på grunn av at lysstofflagets fremstilling er adskilt fra rørfremstillingsprosessen, ikke nødvendig at et sammenbrudd i en av fremstillingsprosessene vil innvirke på den andre. Videre kan disse adskilte prosesser utføres samtidig og således nedsette den fullstendige fabrikkasjonstid for et ferdig rør. Videre kan, hvis ønskelig, anlegg som anvendes for fremstilling av sort/hvitt katodestrålerør også anvendes for påføring av de flerhinnebelagte partikler.

Andre fordeler med skjermer av flerhinnebelagte partikler er at de lett kan lages slik at de gir ensartet fargeutstråling under betjening av røret. Flerhinnebelagte partikler kan lett lages slik at tykkelsen på lysstofflaget blir ensartet fra partikkel til partikkel. Denne ensartethet i tykkelse gjelder i sin tur hele arealet til en skjerm som er laget av de flerhinnebelagte partikler.

I lysstofflag som er fremstilt i henhold til denne fremgangsmåte er partiklene stort sett i kontaktforhold med hverandre. Ingen anseelig mengde av bindemateriale befinner seg mellom partiklene. De adsorberende hinner er svært tynne selv i sammenlikning med kolloidale lysstoffpartikler og utgjør ikke noen nevneverdig prosentdel av den totale masse til lysstofflaget.

Laboratorieundersøkelser av et sekundærlag sammensatt av kolloidale lysstoffpartikler og en adsorberende gelatinhinne, har vist at hinnetykkelsen vektmessig er en svært liten del av lysstoffsekundærlaget. De adsorberende hinner synes å være mindre enn ca. 100 Å tykke.

Fig. 8 er illustrerende for hele eller en del av lysstofflag som er oppbygget av over hverandre liggende tette, enkeltpartikkeltykke sekundærlag. Lysstofflaget kan f.eks. omfatte hele eller en del av laget 40 på fig. 2 eller laget 54 på fig. 3. Som vist på fig. 8 omfatter laget tre adsorberende gelatinhinner som veksler med tre tette lysstoffpartikkel-sekundærlag av det samme lysstoffmateriale som er påført ved den hinnebelagte substrat-fremgangsmåte under benyttelse av avvekslende syre- og lysstoffdispersjonsvasker.

Under påføring av laget på fig. 8 dannes først en adsorberende gelatinhinne A på substratet 14 som på fig. 5 spesielt er vist som en frontplate. En påfølgende bading av den adsorberende hinne med en dispersjon av lysstoffpartikler vil resultere i at lysstoffpartiklene  $a_1$  fester seg på denne. En påfølgende syrevask og deretter en annen vasking med lysstoffdispersjonen, som tidligere beskrevet, vil resultere i at lysstoffpartiklene  $a_2$  fester seg til gelatinhinnen A. På samme måte vil lysstoffpartiklene  $a_3$  avsettes på gelatinhinnen A ved hjelp av en tredje lysstoffdispersjonsvask etter en annen syrevask. Slike avvekslende syre- og lysstoffdispersjonsvasker gjentas inntil stort sett ingen ytterligere lysstoffavsetning inntreffer. Resultatet er et relativt tett sekundærlag med enkeltpartikkeltykkelse og bestående av lysstoffpartikler  $a_1 - a_2 - a_3$  osv. som danner en stort sett fullstendig dekning av den adsorberende gelatinhinne A. På tilsvarende måte avsettes den adsorberende gelatinhinne B på dette første sekundærlag av lysstoffpartiklene  $a_1 - a_2 - a_3$ , og et annet enkeltpartikkeltykt sekundærlag av lysstoffpartiklene  $b_1 - b_2 - b_3$  fester seg på den adsorberende hinne B. Disse trinn gjentas igjen for å danne den adsorberende gelatinhinne C og det tredje sekundærlag av lysstoffpartiklene  $c_1 - c_2 - c_3$ . Dersom et tykkere lysstofflag er ønsket, kan ytterligere tette sekundærlag anordnes over sekundærlaget  $c_1 - c_2 - c_3$ .

Ensartetheten når det gjelder tykkelse og sammenpakkingsgraden av partiklene til et lag av en gitt tykkelse, kan uttrykkes ved hjelp av den spenning som tilsvarer den hastighet ved hvilken de bombarderende elektroner såvidt begynner å passere laget. Denne

117428

hastighet kan defineres som terskelgjennomtrengningshastigheten.

I sin alminnelighet er elektrongjennomtrengeligheten for et lag avhengig av lagets gjennomsnittlige massetykkelse (produktet av den gjennomsnittlige massetetthet og den gjennomsnittlige tykkelse til et relativt stort område av laget). Massetettheten (heretter ganske enkelt referert til som tetthet) til et lag bestemmes av typen av materialet i laget og dets sammenpakning (forholdet mellom materialvolum og romvolum). Et lag hvor det ikke er noen avstand mellom partiklene kan sies å være et perfekt sammenpakket lag. Et slikt lag kan f.eks. dannes ved størkning av en smeltet masse av det aktuelle materiale. Perfekt sammenpakkede lag som dessuten er karakterisert ved en perfekt tykkelsesensartethet, kan defineres som lag med perfekt ensartet massetykkelse. Det pådampede, lysreflekterende aluminiumslag som er vanlig benyttet i katodestruerør, og likeledes gull- eller aluminiumsfolier, er eksempler på lag som har et stort sett perfekt ensartet massetykkelse.

Når man betrakter de gjennomsnittlige karakteriserende egenskaper for relativt store arealer til to lag vil et lag med uensartet tykkelse og løs sammenpakning hindre gjennomtrengningen av elektroner i samme grad eller absorbere den samme energimengde fra gjennomtrengende elektroner, som et lag med ensartet tykkelse og tett sammenpakning dersom de to lag har den samme gjennomsnittlige massetykkelse. Dog gjelder ikke dette når man betrakter enkeltarealer i laget. Et enkeltareal er her en områdedel av et lag, hvilket område i seg selv har en perfekt ensartet massetykkelse. I partikkellag er et enkeltareal av en størrelsesorden som en partikkel eller mindre. I perfekt sammenpakkede lag, såsom gullfolier, nærmer enkeltarealene seg molekytlære størrelser.

Løst sammenpakkede lag er uensartede i tetthet og har noen enkeltarealer hvor tettheten er mindre enn den gjennomsnittlige tetthet. På samme måte har de uensartede tykke lag noen enkeltarealer som er tykkere enn den gjennomsnittlige tykkelse og noen enkeltarealer som er tykkere enn den gjennomsnittlige tykkelse. Begge disse typer av uensartethet bidrar der hvor de forekommer, til å gjøre lagets massetykkelse uensartet. Det vil si at laget har noen enkeltarealer hvor massetykkelsen er større enn og noen enkeltarealer hvor massetykkelsen er mindre enn den gjennomsnittlige massetykkelse. Når et elektron støter mot et lag i et av enkeltarealene med mindre massetykkelse, kan det gå fullstendig gjennom laget selv om et elektron

med den samme hastighet ikke kan gå gjennom et lag med den samme gjennomsnittlige, men ensartede massetykkelse. En økning av tykkelsen til et partikkellag medfører en økning av både absoluttverdien til lagets terskelgjennomtrengningsspenning og også av forholdet mellom terskelgjennomtrengningsspenningene for laget selv og for et lag med den samme gjennomsnittlige, men perfekt ensartede massetykkelse.

Dette kommer av at lagets uensartethet på grunn av en løspakning, ved å gjøre laget tykkere, blir utjevnet ved en statistisk fordeling av rommene mellom lysstoffpartiklene. Imidlertid bør de enkelte lysstofflag for å gi en tilfredsstillende ytelse i en flerlagsluminescerende skjerm av gjennomtrengningstypen, være relativt tynne for å kunne gi fargeskiftning ved minst mulige spenningsendringer og samtidig ha en tilstrekkelig ensartet massetykkelse for å minske fargeurenheten. Man har funnet at slike lysstofflag fortrinsvis bør være så tynne at terskelgjennomtrengningsspenningen ikke er større enn ca. 10 KV og at de samtidig bør ha en massetykkelse som er tilstrekkelig ensartet til at terskelgjennomtrengningsspenningen minst er halvparten av terskelgjennomtrengningsspenningen til et lag med den samme gjennomsnittlige, men perfekt ensartede massetykkelse. I henhold til denne oppfinnelse skal de påførte lysstofflag ha en terskelgjennomtrengningsspenning som bare er ca. 5 KV, hvilken terskelgjennomtrengningsspenning likevel er fra  $\frac{2}{3}$  til  $\frac{3}{4}$  av terskelgjennomtrengningsspenningen for et lag med den samme gjennomsnittlige, men perfekt ensartede massetykkelse. Når man sammenlikner lysstofflag som har de samme gjennomsnittlige massetykkelser, men med ulik grad av ensartethet, finner man at mens et lag med en perfekt ensartet massetykkelse har en terskelgjennomtrengningsspenning på 8,8 KV, så vil et lysstofflag med den samme massetykkelse, men med en ensartethet i henhold til denne oppfinnelse ha en terskelgjennomtrengningsspenning på ca. 6 KV og et lag med den samme massetykkelse, men med den ensartethet som er vanlig oppnådd ved hjelp av de tidligere kjente utfellingsmetoder, vil ha en terskelgjennomtrengningsspenning som bare er litt større enn null KV.

Det har med hell vært laget og benyttet flerfargeskjermer både av den utstrakte lagtype og av den flerhinnebelagte partikkeltype og monokrom-skjermer av den utstrakte type. Man har benyttet både den hinnebelagte partikkelfremgangsmåte såvel som den hinne-

## 117423

belagte substratfremgangsmåte under fremstilling av slike skjermer. I alle tilfellene har man oppnådd skjermer som har vist tilfredsstillende adhesjon, som har vært tilfredsstillende under anvendelse i katodestrålerør som på tilfredsstillende måte har tålt de vanlige rørfremstillingsfremgangsmåter såsom utbrenning, kolbeforsegling og lagring, og som dessuten har gitt gode operasjonsresultater og en tilfredsstillende lysutgangseffekt.

Uten at det på annen måte er indikert i kravene behøver ikke fremgangsmåtetruinene som er angitt nødvendigvis utføres i den angitte rekkefølge.

Patentkrav.

1. Luminescerende skjerm, omfattende en bære- del og ett eller flere skjerm- lag, k a r a k t e r i s e r t v e d at minst ett av lagene omfatter tett sammenpakkede lysstoffpartikler av kolloidal størrelse, hvilke partikler er bundet til bære- delen med en adsorberende film av materiale som har beskyttende kolloidale egenskaper.
2. Luminescerende skjerm som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den adsorberende film dekker lysstoffpartiklene.
3. Luminescerende skjerm som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den adsorberende film dekker bære- delen.
4. Luminescerende skjerm som angitt i krav 2 eller 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at den adsorberende film inneholder gelatin.
5. Luminescerende skjerm som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at skjerm- laget av tett sammenpakkede lysstoffpartikler er slik at den spenning som tilsvarer den hastighet ved hvilken en knapt målbar del av den totale mengde bombarderende elektroner begynner å passere helt gjennom laget, ikke er på mer enn omtrent 5 KV og minst omtrent to tredjedeler av den spenning som tilsvarer en hastighet ved hvilken en knapt målbar del av den totale mengde bombarderende elektroner begynner å passere helt gjennom et lag som har samme midlere, men i det vesentlige jevn massetykkelse.
6. Luminescerende skjerm som angitt i krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at skjerm- laget omfatter et antall enkeltpartikkel- tykke dellag av tettpakkede lysstoffpartikler.
7. Luminescerende skjerm som angitt i krav 4, 5 eller 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at den nevnte bære- del er en basis- partikkel.
8. Luminescerende skjerm som angitt i krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at basispartikkelen er en partikkel av et lysstoff

som sender ut en annen farge enn de tettpakkede lysstoffpartikler som danner skjermlaget.

9. Luminescerende skjerm som angitt i krav 4, 5 eller 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at baredelen er en frontplate.

10. Fremgangsmåte til fremstilling av et skjermlag for en luminescerende skjerm som angitt i krav 1, ved hjelp av komponenter innbefattende en bæreflate og lysstoffpartikler av kolloidal størrelse, k a r a k t e r i s e r t v e d at en av komponentene belegges med en beskyttende, kolloidal partikkeladsorberende film, hvorefter den belagte komponent vaskes i et oppløsningsmiddel for det beskyttende kolloid og lysstoffpartiklene dispergeres i en del av oppløsningsmidlet som ikke inneholder beskyttende kolloid, og bæreflaten under omrøring skylles med dispersjonen for ved adsorpsjon å binde lysstoffpartiklene til bæreflaten.

11. Fremgangsmåte til fremstilling av en luminescerende skjerm som angitt i krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at bæreflaten belegges med en sur, beskyttende kolloidal partikkeladsorberende film.

12. Fremgangsmåte til fremstilling av en luminescerende skjerm som angitt i krav 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at den filmbelagte bæreflate avvekslende skylles i en sur oppløsning og deretter i dispersjonen av lysstoffpartikler et passende antall ganger til frembringelse av et skjermlag av den ønskede partikkeltetthet på bæreflaten.

13. Fremgangsmåte til fremstilling av en luminescerende skjerm som angitt i krav 10, 11 eller 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at prosessen gjentas for å bygge opp skjermlag av lysstoffpartikler med en ønsket tykkelse.

14. Fremgangsmåte til fremstilling av en luminescerende skjerm som angitt i krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at bæreflaten som omfatter et antall basispartikler av et første lysstoff som luminescerer med en første farge, belegges med filmer av materiale som velges fra en gruppe bestående av gelatin og polyvinylalkohol, hvilke filmbelagte basispartikler vaskes i vann og deretter med en vandig dispersjon av partikler av et annet lysstoff som luminescerer med en annen farge, for derved å påføre et lag av de sistnevnte lysstoffpartikler på basispartiklene, hvilke sistnevnte lysstoffpartikler er av vesentlig mindre størrelser enn størrelsene av basispartiklene, hvorefter de belagte basispartikler av-

## 117423

settes som et sjikt på et underlag.

15. Fremgangsmåte til fremstilling av en luminescerende skjerm som angitt i krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at bæreflaten som omfatter en bestemt mengde basispartikler, vaskes med en beskyttende, kolloidal suspensjon, slik at det fremkommer en første adsorberende film på basispartiklene, hvoretter disse partikler vaskes med en flytende dispersjon inneholdende kolloidale partikler av et første lysstoff, hvorved det fremkommer et lag av dette på den førstnevnte adsorberende film, fulgt av vasking av basispartiklene med den nevnte beskyttende, kolloidale suspensjon for å danne en ytterligere adsorberende film på laget av kolloidale partikler av det førstnevnte lysstoff, fulgt av vasking av basispartiklene av det førstnevnte lysstoff og vasking av basispartiklene med en flytende dispersjon inneholdende kolloidale, ikke-luminescerende partikler, for å danne et lag av disse på den annen adsorberende film, med påfølgende vasking av basispartiklene med den nevnte beskyttende, kolloidale suspensjon, for å danne en tredje adsorberende film på laget av ikke-luminescerende partikler, og sluttelig vasking av basispartiklene med en flytende dispersjon inneholdende kolloidale partikler av et annet lysstoff, for å danne et lag av dette på den tredje adsorberende film, hvoretter det belagte partikkelprodukt som fremkommer i det nevnte trinn, avsettes som et sjikt på et underlag.

16. Fremgangsmåte som angitt i krav 15, k a r a k t e r i s e r t v e d at basispartiklene er lysstoffpartikler som er større enn de kolloidale partikler og der lysstoffet i basispartiklene luminescerer med en farge som er forskjellig fra fargen på de første og andre kolloidale lysstoffpartikler.

17. Fremgangsmåte til fremstilling av en luminescerende skjerm som angitt i krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at bæreflaten som omfatter en bestemt mengde basispartikler av et første lysstoff av bestemt størrelse, bades i en sur, beskyttende, kolloidal oppløsning for å belegge basispartiklene med en første film av beskyttende kolloid, fulgt av bading av basispartiklene i vann, og deretter i en flytende dispersjon inneholdende ikke-luminescerende partikler som er mange ganger mindre enn de førstnevnte størrelser, bading av basispartiklene i vann og så i en sur, beskyttende kolloidal oppløsning, for å belegge basispartiklene, bading av basispartiklene i vann og så under omrøring, bading av basispartiklene i en sur,

flytende dispersjon inneholdende partikler av et ytterligere lysstoff som er mange ganger mindre enn de nevnte bestemte størrelser, hvorefter partiklene bades i vann og så i en sur, beskyttende, kolloidal oppløsning for å dekke basispartiklene med en tredje film av beskyttende kolloid, bading av basispartiklene i vann og så i en flytende dispersjon inneholdende ikke-luminescerende partikler som er mange ganger mindre enn de nevnte bestemte størrelser, hvorpå basispartiklene bades i vann og så i en sur, beskyttende kolloidal oppløsning for å dekke basispartiklene med en fjerde film av beskyttende kolloidal, med påfølgende bading av basispartiklene i vann og så under omrøring, bading av partiklene i en sur, flytende dispersjon inneholdende partikler av et tredje lysstoff med partikkelstørrelser mange ganger mindre enn de nevnte bestemte størrelser, fulgt av bading av basispartiklene i vann og avsetning av basispartiklene i et sjikt på et underlag som så aluminiseres og deretter varmebehandles eller brennes.

18. Fremgangsmåte til fremstilling av en luminescerende skjerm som angitt i krav 17, k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e t b e s k y t t e n d e k o l l o i d e r e t m a t e r i a l e s o m v e l g e s f r a e n g r u p p e b e s t å e n d e a v g e l a t i n o g p o l y v i n y l a l k o h o l, d e r h v e r a v d e s u r e l y s s t o f f d i s p e r s j o n e r h a r e n p H - v e r d i p å o m t r e n t 5.

**Anførte publikasjoner:**

Dansk patent nr. 90.204  
Svensk patent nr. 130.542  
U.S. patent nr. 2.278.742, 2.493.745, 2.590.018, 2.633.426

Fig. 1.

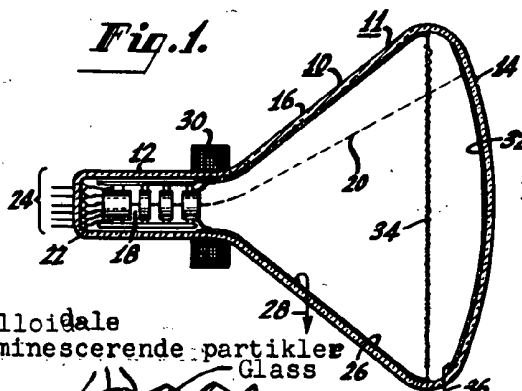
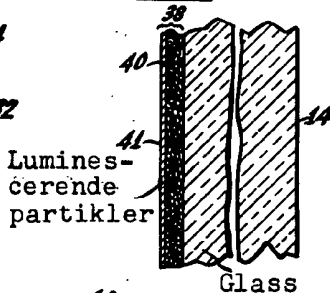


Fig. 2.

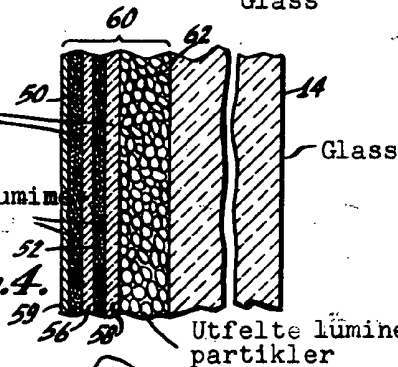


Kolloidale luminescerende partikler  
Glass

Uvirksomme skillelag

Kolloidale luminescerende partikler

Fig. 4.



Utfelte luminescerende partikler

Fig. 5.

Uvirksomme skillelag

Metall støttelag

Absorberende filmer

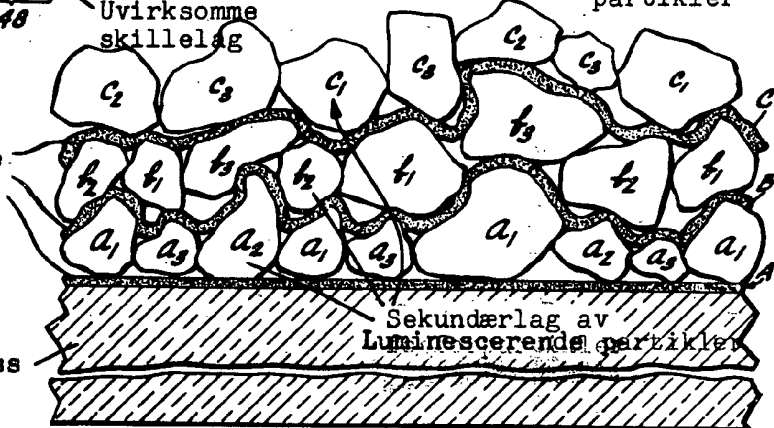
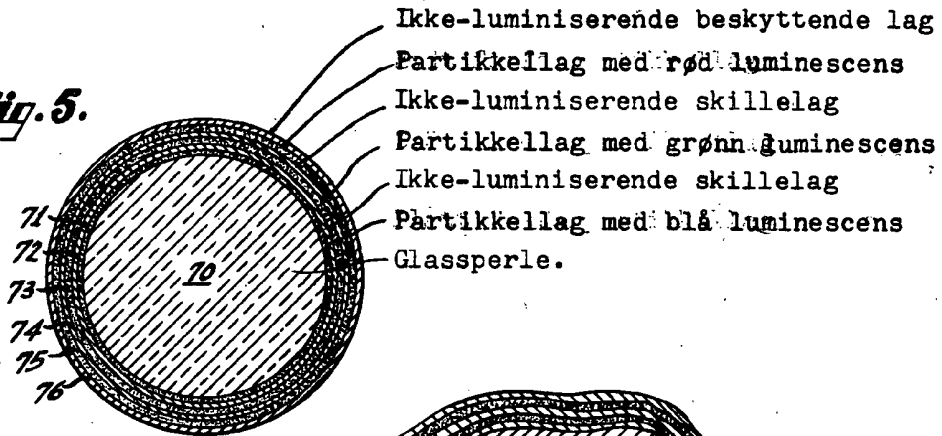


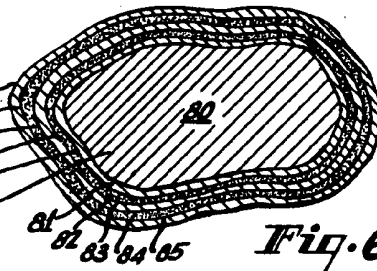
Fig. 8.

14

**Fig. 5.**

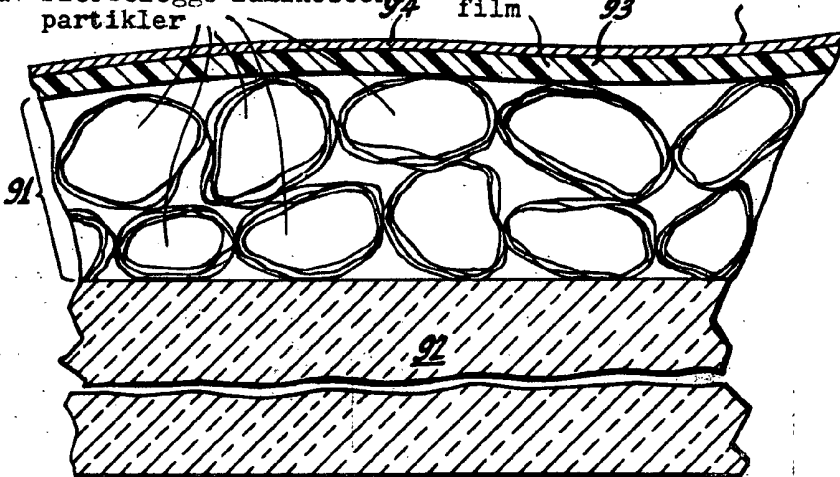


- Ikkeluminiserende beskyttende lag
- Partikkellag med rød luminescens
- Ikkeluminiserende skillelag
- Partikkellag med grønn luminescens
- Ikkeluminiserende skillelag
- Partikkellag med blå luminescens



**Fig. 6**

- Lag av flerbeleggs luminescens partikler
- Organisk film
- Aluminiumslag



**Fig. 7.**

Glass frontplate