



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8420019**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Werkwijze voor het maken van een optische component en componenten welke hierbij worden gevormd.**

⑤1 Int.Cl⁴.: B29D 11/00, C23C 14/02, G02B 5/08.

⑦1 Aanvrager: Spafax Holdings plc te Corsham, Groot-Brittannië.

⑦4 Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

②1 Aanvraag Nr. 8420019.

⑧6 Aanvraagnummer oorspronkelijke internationale aanvraag: PCT/GB84/00020.

②2 Ingediend 25 januari 1984.

③2 Voorrang vanaf 26 januari 1983.

③3 Land van voorrang: Groot-Brittannië (GB).

③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 8302165 .

⑥2 - -

④3 Ter inzage gelegd 1 oktober 1985.

⑧7 Publicatiedatum oorspronkelijke internationale aanvraag: 2 augustus 1984.

⑧7 Publicatienummer oorspronkelijke internationale aanvraag: WO84/02875.

Deze octrooiaanvraag werd ingediend als internationale octrooiaanvraag onder de bepalingen van het Verdrag tot samenwerking inzake octrooien (PCT). De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van een Nederlandse vertaling van de oorspronkelijk in een andere taal ingediende beschrijving met conclusie(s). De Nederlandse octrooiaanvraag wordt geacht te zijn ingediend op de indieningsdatum van de internationale octrooiaanvraag.

VO 7323

Werkwijze voor het maken van een optische component en componenten welke hierbij worden gevormd.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het maken van een optische component en componenten welke daarbij worden gevormd.

Het is bekend synthetisch plastic materiaal te gebruiken voor
5 optische componenten en deze hebben verschillende voordelen boven
traditionele glas en kristallijne materialen, zoals weerstand tegen
thermische en mechanische schokken, lagere produktiekosten, minder
gewicht en een grotere vormflexibiliteit. Zulke plastic optische com-
ponenten zijn echter gevoelig voor oppervlaktebeschadiging door schu-
10 ren, krassen en omgevingsomstandigheden waardoor vaak de functie wordt
benadeeld.

Het is bekend dat transparante krasvrije lagen op plastic
materiaalvlakken gebracht kunnen worden door dompeling, ultraviolet
polymerisatie en opstrijken. Extra behandelings- en eindproduktpro-
15 blemen ontstaan zoals gebrek aan gelijkmatige dikte, variabele hech-
ting aan de plastic substraat-gelformatie bij de harding en tijdens
het bekleden en het is in het algemeen duur om met een commercieel
aanvaardbare doelmatigheid te produceren. De bekleding kan zeer ge-
specialiseerd zijn met betrekking tot een bepaalde plastic en het
20 rechtstreeks opbrengen op metalen reflecterende grenslagen op plastic
materiaal kan vele problemen geven.

Er zijn vele optische toepassingen waar het vereist is een
krasvrije spiegelend reflecterende grenslaag op plastic materiaalsub-
straten te maken.

25 Dit kan op verschillende manieren geschieden zoals elektro-
chemisch neerslaan op een hard reflecterend metaal zoals chroom of
nikkel op het voorvlak van een helder of doorschijnend plastic mate-
riaal, normaliter acrylonitrile-butadiëenstyreencopolymer. Deze
methode is zeer duur en geeft produktieproblemen. Er worden spiegel-
30 achtige produkten verkregen met een lagere reflectie dan verkregen
bij gebruikelijke zilver-of aluminium-oppervlakken. Ongeacht het
gebruik van een relatief inert plastic basismateriaal voor de spiegel
kan het meer-laags elektroplaatproces aanleiding geven tot storende
elektrolytische corrosieproblemen wanneer de spiegel wordt blootgesteld

aan nadelige omgevingsomstandigheden. Een andere techniek houdt het thermisch verdampen van aluminium op het achtervlak in van een reeds bekleed transparant plastic materiaal, waarbij de bekleding tot op zekere hoogte krasvast is en vooraf opgebracht door een afzonderlijk
5 kostbaar nat chemisch proces. Voorwerpen welke door deze techniek worden verkregen zijn beperkt in afmeting, vorm en configuratie van het beklede basis plastic materiaal, normaliter in plaatvorm en zijn duur als gevolg van de meer-laags produktiemethode welke deze inhoudt.

Metaalneerslag onder vacuüm op onbehandeld plastic materiaal
10 gevolgd door een nat chemisch bekledingsproces voor het verkrijgen van weerstand tegen krassen is eveneens bekend doch evenzo kostbaar en vatbaar voor optische fouten.

Het doel van de uitvinding is de genoemde nadelen te onder-
vangen.

15 Volgens een aspect van de uitvinding bestaat een werkwijze voor het maken van een optische component met spiegelend reflecterende eigenschappen uit plastic materiaal uit het op het plastic materiaal brengen van een bovenlaag uit hard glas of een stof met de eigenschappen van hard glas en het vervolgens op die laag brengen
20 van een bekleding uit spiegelend reflecterend materiaal.

Het plastic materiaal wordt bij voorkeur onderworpen aan een ontvettende behandeling voor het opbrengen van de bovenlaag en het ontvetten kan worden uitgevoerd door het plastic materiaal te onder-
werpen aan een dampontvetting in een fluorkoolstofsolvent en het
25 materiaal wordt dan overgebracht naar een ultrasonisch trillende oplossing van hetzelfde solvent.

Bij voorkeur wordt ook een moleculaire reinigingshandeling toegepast in een vacuümvat na de ontvettende handeling. Vervolgens wordt de oppervlaktelaag gevormd door het opbrengen van een grondlaag
30 uit oxyden van het materiaal dat wordt gebruikt voor het spiegelend reflecterende materiaal. De grondlaag kan worden opgebracht door middel van een magnetronverstuivingshandeling in een vacuümvat bij een atmosfeer van zuurstof en argon bij een druk in de orde van grootte van 2×10^{-3} mbar.

35 Onmiddellijk na het moleculaire reinigingsproces wordt het vacuümvat teruggebracht tot een druk van 1×10^{-5} mbar en wordt argon-

gas toegevoerd totdat de druk 5×10^{-4} mbar bereikt, waarna vervolgens zuurstof wordt toegevoerd tot de druk weer oploopt tot 2×10^{-3} mbar.

De grondlaag wordt onmiddellijk opgebracht door middel van een magnetronverstuivingshandeling onder gebruikmaking van een trefplaat uit metaal en wordt neergeslagen op de groundbekledingslaag. De groundbekledingslaag heeft bij voorkeur een dikte in de orde van grootte van 0,5 - 1,0 micron.

De bekleding uit reflecterend materiaal kan dan direct op de grondlaag worden gebracht en in dit geval kan het reflecterende materiaal worden opgebracht door een gelijkstroom-magnetronverstuivingsbehandeling.

Volgens een uitvoeringsvorm is de bekleding uit spiegelen reflecterend materiaal chroom in welk geval de groundbekledingslaag bij voorkeur een dunne laag is uit oxyden van chroom met een dikte tussen 0,5 - 1,0 micron.

Volgens een andere uitvoeringsvorm is de bekleding uit spiegelen reflecterend materiaal aluminium, in welk geval de grondlaag bij voorkeur bestaat uit een dunne laag aluminiumoxyde in een dikte tussen 0,5 en 1,0 micron. In het laatste geval kan een harde slijtvaste bekledingslaag worden gebracht op het aluminium en kan de bovenlaag worden opgebracht door middel van een laag dielektrisch oxyde met een dikte tussen 0,5 en 5,0 micron.

Volgens een verdere uitvoeringsvorm van de uitvinding kan de bovenlaag worden gevormd door een glas-makende handeling in situ door een co-reactie onder plasma onder bekende omstandigheden en glas makende chemicaliën zoals calciumcarbonaat, kaliumcarbonaat en oxyden van siliconen. Dergelijke chemicaliën kunnen in de reactieve toestand worden gebracht door een bombardement met een bundel elektronen met grote energie.

De uitvinding omvat ook optische componenten welke volgens de beschreven methode zijn vervaardigd.

Volgens een ander aspect van de uitvinding omvat een optische component met spiegelen reflecterende eigenschappen een plastic materiaal met een bovenlaag uit glas of een stof met de eigenschappen van glas en een spiegelende laag uit reflecterend materiaal kan deze bekleden.

8420019

De uitvinding kan op verschillende wijze worden uitgevoerd en een uitvoeringsvoorbeeld zal worden besproken.

In dit voorbeeld bestaat plastic basismateriaal uit een polycondensaatpolymeer verkregen door bewerking van een polyhydroxyde-
5 samenstelling met een carbonisch zuurderivaat, in het bijzonder de reactie van het produkt bis-fenol-A met fosgenen of difenylcarbonaat dat in de handel verkrijgbaar is onder de naam "Lexan", polycarbonaat en gefabriceerd door General Electric Co. U.S.A. Een geschikte vorm en afmeting worden verkregen door een gebruikelijk thermo-plastic
10 injectieproces of bij het snijden van een gegeven en gewenst profiel uit zeer nauwkeurig gefabriceerd geëxtrudeerde plaat.

Het basismateriaal wordt in damp ontvet in een fluorkoolstof-solvent, normaliter "Arklon" P (ICI) gedurende drie minuten, vervolgens gebracht in een ultrasonisch trillende verhitte oplossing van het-
15 zelfde solvent voor nogmaals drie minuten voor de reiniging. Een uiteindelijke dampontvetting gedurende drie minuten kan dan plaatsvinden. Het plastic materiaal wordt dan overgebracht naar een geschikte wasgelegenheid in een vacuumbehandelvast welke handeling plaatsvindt onder zeer steriele omstandigheden.

20 Het vacuümvat wordt afgesloten en leeggepompt tot een druk van 1×10^{-5} mbar. Argon wordt dan toegelaten totdat de druk oploopt tot 1×10^{-1} mbar. Een spanning van 1,5 kilovolt wisselstroom wordt dan op elektroden gezet welke zich binnen het vacuümvat bevinden dichtbij het basis-plastic materiaaloppervlak dat behandeld moet worden.
25 De gloeiontlading wordt aldus ingeleid en gedurende 20 min gehandhaafd waarbij het plastic oppervlak een moleculaire reiniging ondergaat en welke behandeling ofschoon aangeduid wordt als een reiniging voorziet in een oppervlaktebehandeling welke dit meer ontvankelijk maakt voor het opnemen van de nog te beschrijven bekledingslaag.

30 Na de moleculaire reiniging vindt een reactief oxydatieproces plaats voor het aanbrengen van een grondbekledingslaag. Het vat wordt weer uitgepompt tot 1×10^{-5} mbar druk en argongas wordt toegelaten tot de druk een waarde bereikt van 5×10^{-4} mbar. Zuurstof wordt dan toegelaten totdat de druk is opgelopen tot 2×10^{-3} mbar.

35 Een magnetronverstuivingshandeling onder gebruikmaking van een chroom-trefplaat wordt dan ingeleid binnen de vacuümkamer en de

8420019

geladen chroomatomen reageren met zuurstof voor het neerslaan van een
grondbekledingslaag uit chroomoxyde op het oppervlak van het naburige
polycarbonaat. Deze laag bestaat uit één of meer chroomoxyden en moge-
lijk ook het metaal zelf. De laag is bij voorkeur 0,5 - 1,0 micron dik.

5 De zuurstoftoevoer wordt dan onderbroken en een gebruikelijke
gelijkstroom-magnetronverstuiving van chroom ingeleid bij een tref-
plaat-vermogensdichtheidsniveau dat gradueel toeneemt van 4 W/cm^2 tot
12 W/cm^2 . De graduele neerslag van chroom op de chroomoxyde-grondlaag
verzekert dat een spanningsvrije film wordt neergeslagen. Het is be-
10 kend dat dunne lagen uit chroom vatbaar zijn voor trek- of drukspan-
ningen zodat in dit stadium enige voorzichtigheid moet worden be-
tracht. Normaliter wordt een reflecterende laag met een dikte van
0,5 - 5,0 micron opgebracht.

Ofschoon de uitvinding besproken is met betrekking tot chroom-
15 oxyde en een meer-laags systeem uit chroom betekent dit geen beperking.

Een hoog reflecterende aluminium-spiegelende laag kan op de-
zelfde wijze worden geproduceerd door het reactief verstuiven van een
aluminiumlaag gelijk aan de chroomlaag en kan bestaan uit aluminium-
oxyde en mogelijk het metaalaluminium zelf, gevolgd door een laag uit
20 aluminiummetaal. Ingeval van een zachter materiaal dan dit, kan het
noodzakelijk zijn een harde slijtvaste bovenlaag uit diëlektrische
oxyde aan te brengen zoals een oxyde uit silicon hetzij door verstui-
ving onder toepassing van een RF-veld of door verdamping in een elek-
tronenbundel. Beide technieken zijn de deskundige bekend. Normaliter
25 heeft de bovenste bekleding een dikte van 0,5 - 5,0 micron.

De glazen of glas-achtige bovenlaag kan op verschillende
manieren worden gevormd zoals bijvoorbeeld door een glas-makende hande-
ling in situ door een co-reactie onder plasma en activerende omstan-
digheden van normale glas-makende chemicaliën zoals calciumcarbonaat,
30 kaliumcarbonaat en oxyden van siliconen. Door deze werkwijze kan ge-
bruikelijk calcium/kalium/silicon-glas worden gevormd op het oppervlak
van plastic materiaal. Eventueel kunnen aluminium/silicon-glasfilms
en lood-glasfilms op dezelfde wijze worden vervaardigd. Een andere
methode voor het neerslaan van een glaslaag is een directe verdamping
35 in vacuüm van een reeds gevormd glasmetaal bijvoorbeeld borium-
silicaatglas onder toepassing van elektronenbundels of gebruikelijke
elektrische verwarmingsmiddelen voor het bewerkstelligen van de verdamping.

8420019

Het is ook mogelijk een zogenaamde gevulde plastic toe te
passen zoals met glas gevuld, talg en met kalk gevulde of met andere
materialen gevulde polypropyleenmaterialen. Ofschoon deze vulmiddelen
normaliter dienen om kosten te besparen en eigenschappen te verbete-
5 ren kunnen de vulmiddelen ook reageren met de stoffen in de vacuüm-
kamer voor het verbeteren van de hechting van de verankerende glas-
bekleding.

8420019

C O N C L U S I E S

1. Werkwijze voor het maken van een optische component met
spiegelend reflecterende eigenschappen uit plastic materiaal bestaande
uit het opbrengen op het plastic materiaal van een bovenlaag uit hard
glas of een stof met de eigenschappen van hard glas en vervolgens het
5 opbrengen van een deklaag uit een bekleding van spiegelend reflec-
terend materiaal.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het plas-
tic materiaal wordt onderworpen aan een ontvettende behandeling voor
het opbrengen van de deklaag.
- 10 3. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat het ont-
vetten plaatsvindt door het plastic materiaal te onderwerpen aan een
dampontvetting in een fluorkoolstofsolvent en het materiaal vervolgens
over te brengen in een ultrasonisch trillend verwarmde oplossing van
hetzelfde solvent.
- 15 4. Werkwijze volgens conclusie 2 of 3, met het kenmerk, dat de
moleculaire reinigingshandeling plaatsvindt in een vacuümvat na het
ontvetten.
5. Werkwijze volgens conclusie 4, met het kenmerk, volgend op de
moleculaire reinigingshandeling de oppervlaktelaag wordt gevormd door
20 het opbrengen van een grondlaag uit oxyden van het materiaal dat wordt
gebruikt ter vorming van het spiegelend reflecterende materiaal.
6. Werkwijze volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de grond-
laag wordt opgebracht door een magnetronverstuivingshandeling in een
vacuümvat bij een atmosfeer van zuurstof en argon bij een druk in de
25 orde van grootte van 2×10^{-3} mbar.
7. Werkwijze volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat onmiddellijk
na het moleculair reinigen het vacuümvat wordt teruggebracht tot een
druk van 1×10^{-5} mbar en argongas wordt ingevoerd tot de druk
 5×10^{-4} mbar bereikt, zuurstof vervolgens wordt ingevoerd totdat de
30 druk een waarde van 2×10^{-3} mbar heeft bereikt.
8. Werkwijze volgens conclusie 6 of 7, met het kenmerk, dat de
deklaag wordt opgebracht door middel van een magnetronverstuivings-
handeling onder gebruikmaking van een trefplaat uit metaal die moet
worden opgebracht ter vorming van de grondlaag.
- 35 9. Werkwijze volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat de grond-
laag een dikte heeft van 0,5 - 1,0 micron.

8420019

10. Werkwijze volgens conclusie 8 of 9, met het kenmerk, dat de bekleding uit reflecterende materiaal direct op de grondlaag wordt gebracht.
11. Werkwijze volgens conclusie 10, met het kenmerk dat het reflecterende materiaal wordt opgebracht door een gelijkstroom-magnetron-verstuivingshandeling.
12. Werkwijze volgens conclusie 10 of 11, met het kenmerk, dat de bekleding uit spiegelend reflecterend materiaal chroom is.
13. Werkwijze volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de grond-
10 laag een dunne laag uit oxyden van chroom is met een dikte tussen 0,5 en 1,0 micron.
14. Werkwijze volgens conclusie 10 of 11, met het kenmerk, dat de bekleding uit spiegelend reflecterend materiaal aluminium is.
15. Werkwijze volgens conclusie 14, met het kenmerk, dat de grond-
15 laag een dunne laag uit oxyden van aluminium is tussen 0,5 en 1,0 micron dik.
16. Werkwijze volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat een harde slijtvaste deklaag op het aluminium wordt gebracht.
17. Werkwijze volgens conclusie 16, met het kenmerk, dat de dek-
20 laag wordt opgebracht door middel van een laag diëlektrisch oxyde met een dikte tussen 0,5 en 5,0 micron.
18. Werkwijze volgens één van de voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat de deklaag wordt gevormd door het maken van glas in situ door een co-reactie onder plasma en geactiveerde omstandigheden van
25 glas-makende chemicaliën zoals calciumcarbonaat, kaliumcarbonaat en oxyden van siliconen.
19. Werkwijze volgens conclusies 1-17, met het kenmerk, dat de deklaag wordt gevormd door het direct in vacuüm verdampen van een reeds gevormd glasmateriaal onder gebruikmaking van elektronenbundels
30 of gebruikelijke elektrische verwarmingsmiddelen voor het induceren van de verdamping.
20. Optische component gevormd onder toepassing van één van de voorafgaande conclusies.
21. Optische component met spiegelend reflecterende oppervlak-
35 ken bestaande uit plastic materiaal met een glaslaag daarop of een stof met glas-achtige eigenschappen en een spiegelende laag uit reflecterend materiaal welke dit bedekt.

8420019