



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8303315**

Nederland

⑲ NL

-
- ⑤4 **Methode voor de vervaardiging van een moedermatrijs.**
- ⑤1 Int.Cl³: G11B 7/26.
- ⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.
- ⑦4 Gem.: Ir. R.A. Bijl c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8303315.
- ②2 Ingediend 28 september 1983.
- ③2 Voorrang vanaf 14 oktober 1982.
- ③3 Land van voorrang: Nederland (NL).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 8203975 .
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 1 mei 1984.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

"Methode voor de vervaardiging van een moedermatrijs".

De uitvinding heeft betrekking op een methode voor de vervaardiging van een moedermatrijs waarbij een oerplaat, dat is een vlakke steunplaat die eenzijdig voorzien is van een laag van een positieve fotoresist waarin een informatiespoor is aangebracht, aan de zijde van
5 de fotoresist eerst stroomloos en vervolgens langs galvanische weg wordt voorzien van een metaalschil, de metaalschil wordt gescheiden van de oerplaat waarbij een vadermatrijs wordt verkregen die een informatiespoor bevat dat het negatief is van dat van de oerplaat, de op het oppervlak van de vadermatrijs aanwezige resten van de fotoresist worden
10 opgelost en van de vadermatrijs langs galvanische weg een metaalafdruk wordt gemaakt, waarbij de verkregen moedermatrijs een informatiespoor bevat dat identiek is aan dat van de oerplaat.

Een zodanige methode is bekend uit de Nederlandse octrooiaanvraag no. 7611395 ten name van Aanvrager. De op de vadermatrijs aanwezige
15 restanten van de fotoresist worden opgelost door behandeling met een organisch oplosmiddel in het bijzonder een mengsel van isopropylalcohol en methyilisobutylketon.

Van de oerplaat kan slechts één vadermatrijs worden vervaardigd. Met behulp van deze vadermatrijs kunnen door toepassing van bijvoorbeeld een persproces of spuitgietsproces, positieve afdrukken in
20 kunststof worden vervaardigd. Een positieve afdruk is een afdruk waarvan het informatiespoor identiek is aan dat van de oerplaat. Om het aantal matrijzen waarmee afdrukken in kunststof worden vervaardigd te vergroten worden langs galvanische weg van de vaderplaat verscheidene metaalafdruk-
25 ken, de zogenaamde moedermatrijzen, vervaardigd. Van iedere moedermatrijs wordt vervolgens, eveneens langs galvanische weg, verdere metaalafdrukken, de zogenaamde zoonmatrijzen, vervaardigd. De met de zoonmatrijzen gemaakte afdrukken in kunststof zijn positieve afdrukken.

Het galvanisch proces voor de vervaardiging van een moeder-
30 matrijs of zoonmatrijs is een bekend proces. Zo wordt bij wijze van voorbeeld een moedermatrijs vervaardigd door de vadermatrijs in een galvaniseerbade te dompelen dat voorzien is van een waterige zure oplossing van een metaalzout zoals nikkelsulfamaat. De vadermatrijs wordt ver-

bonden met de kathode van het galvaniseerbad. Bij stroomdoorgang wordt op de vadmatrijs, aan de zijde van het informatiespoor, een Ni-schil afgescheiden. Na scheiding van de Ni-schil is de moedermatrijs verkregen waarvan het informatiespoor het negatief is van dat van de vadermatrijs. Om een zodanige scheiding goed uit te kunnen voeren wordt een vadermatrijs toegepast waarvan het oppervlak door behandeling met een oxydatiemiddel is gepassiveerd.

Gebleken is dat met de vadermatrijs verkregen volgens de methode die beschreven is in de voornoemde Nederlandse octrooi-aanvraag nr. 7611395, uitstekende afdrukken in kunststof vervaardigd kunnen worden. Problemen ontstaan indien van de vadermatrijs door middel van een galvanisch proces, metaalafdrukken, dus moedermatrijzen, worden gemaakt. Het oppervlak van de moedermatrijs vertoont een slechte kwaliteit en bevat holtes die vele malen groter zijn dan de breedte en diepte van het informatiespoor. Dit spoor kan een traditioneel geluidsspoor zijn zoals bij grammofoonplaten. Bij voorkeur is het informatiespoor een optisch uitleesbaar spoor met geluid- en/of beeldinformatie. Zulk een optisch uitleesbaar spoor heeft een uiterst verfijnde structuur van afwisselend op hoger en lager niveau gelegen informatiegebiedjes. De gebiedjes hebben geringe afmetingen van b.v. 0,2 tot 3 μm . Het hoogteverschil tussen de gebiedjes bedraagt 0,1 tot 0,2 μm . Het informatiespoor is spiraalvormig of opgebouwd uit concentrische cirkels.

Aanvrager is tot het inzicht gekomen dat de slechte kwaliteit van het oppervlak van de moedermatrijs veroorzaakt wordt doordat het oppervlak van de vadermatrijs aan de zijde van het informatiespoor geen homogeen elektrisch geleidingsvermogen vertoont. Meer in het bijzonder is geconcludeerd dat bij stroomdoorgang tijdens het galvaniseerproces sommige delen van het oppervlak van de vadermatrijs een geringer elektrisch geleidingsvermogen bezitten en in zekere mate elektrisch zijn afgeschermd. De stroomlijnen van de anode naar de kathode buigen af ter plaatse van voornoemde delen. Het inhomogeen geleidingsvermogen over het oppervlak van de vadermatrijs is naar de mening van Aanvrager het gevolg van het feit dat de vaderplaat tijdens de fabricage in contact is geweest met het fotoresistmateriaal. De na scheiding van de oerplaat op de vadermatrijs achterblijvende resten van fotoresistmateriaal kunnen nooit geheel verwijderd worden door de behandeling met oplosmiddelen. De behandeling zou bovendien vele malen herhaald moeten worden hetgeen tot een volstrekt oneconomische procesgang leidt.

Als gevolg van de behandeling met oplosmiddelen ontstaan bovendien op het oppervlak van de vadmatrijs zeer hardnekkige droogvlekken veroorzaakt door de verdamping van het oplosmiddel. Deze uiterst dunne resten van resistmateriaal zijn mede de oorzaak van het plaatselijk slechte elektrisch geleidende karakter van het oppervlak van de vadmatrijs.
5 Fotoresistmateriaal is, zoals het woord reeds zegt, weerstandsmateriaal.

De uitvinding beoogt een methode te verschaffen die de genoemde nadelen niet vertoont. Meer in het bijzonder heeft de uitvinding betrekking op een methode van het in de aanhef genoemde type die hierdoor is gekenmerkt, dat de fotoresist in een elektrisch geleidende vorm wordt gebracht door middel van belichting.
10

Door belichting met bijvoorbeeld ultraviolet licht worden de fotoresistmoleculen afgebroken. Covalente bindingen worden verbroken. Er ontstaan ionogene groepen. De fotoresist krijgt een hydrofiel karakter. Electrolytoplossingen kunnen erin doordringen. Zelfs relatief
15 dikke lagen van resistmateriaal worden in een alkalisch waterig milieu stroomdoorlatend.

De fotoresist kan in principe op een willekeurig tijdstip in het voormelde proces worden belicht. Zo kan de vadmatrijs na de behandeling met organische oplosmiddelen worden belicht waarbij het resistmateriaal aanwezig in onder meer de droogvlekken wordt omgezet in een elektrisch geleidend materiaal. Het is eveneens mogelijk om de fotoresistlaag van de oerplaat te belichten. In dat geval worden de op het oppervlak van de vadmatrijs aanwezige resten van de fotoresist opgelost in een waterig milieu, in het bijzonder een waterig alkalisch milieu. Zeer geschikt is de toepassing van een ontwikkelvloeistof voor de belichte fotoresist zoals een waterige oplossing van NaOH en $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. De droogvlekken zijn niet hinderlijk omdat deze het door belichting omgezette fotoresist materiaal bevatten dat de elektrische stroom
25 bij het galvaniseerproces doorlaat.
30

Opgemerkt wordt dat het op zich bekend is uit b.v. Xerox Disclosure Journal, Vol. 7, Nr. 4, 1982 blz. 293,294 om resistmateriaal te verwijderen door een tweede belichtingsstap toe te passen en het belichte materiaal op te lossen in een ontwikkelvloeistof. Het gaat hierbij om een in de halfgeleidertechnologie toegepaste "lift-off"
35 techniek. Hierbij is geen sprake van een galvanische techniek en de daarbij optredende problemen van stroomgeleiding zoals in het voorgaande is beschreven. Bij een "lift-off" techniek gaat het om het oplossen van

de fotoresist onder een metaallaag en de toegankelijkheid van de resist voor het oplosmiddel.

De uitvinding wordt toegelicht met het uitvoeringsvoorbeeld en de tekening, waarbij

5 figuur 1 een dwarsdoorsnede is van een oerplaat met een galvanisch opgegroeide metaallaag, toegepast in de methode volgens de uitvinding,

 figuur 2 een dwarsdoorsnede is van een vadmatrijs waarop restanten fotolak aanwezig zijn,

10 figuur 3 een dwarsdoorsnede is van een vadmatrijs met een galvanisch aangebrachte metaallaag, welke laatste een moedermatrijs vormt.

Uitvoeringsvoorbeeld

 In figuur 1 is met het verwijzingscijfer 1 een 5 mm dikke
15 glasplaat weergegeven met een diameter van 240 mm. De glasplaat is aan één zijde voorzien van een fotoresistlaag 2 met een laagdikte van 0,12 μm . De toegepaste positieve fotoresist is een derivaat van naphoquinone diazide verkrijgbaar onder de handelsnaam Hunt Waycoat type HPR 204. In de resistlaag is door patroonmatige belichting en ontwikke-
20 ling een spiraalvormig informatiespoor 3 aangebracht dat een kanteelvormig profiel heeft van afwisselend op hoger niveau gelegen informatiegebiedjes 4 en op lager niveau gelegen informatiegebiedjes 5. De lengteafmetingen van de gebiedjes variëren van omstreeks 0,2 tot 3 μm al naar gelang de opgeslagen informatie. Het hoogteverschil tussen de
25 informatiegebiedjes bedraagt omstreeks 0,1 μm . De gebiedjes zijn optisch uitleesbaar. Op de van het informatiespoor 3 voorziene resistlaag 2 wordt stroomloos een metaallaagje 6 aangebracht. Een geschikte metaallaag is een Ag- of Ni-laag. Voorbeelden van een stroomloos proces zijn een opdampproces, een sputterproces of een stroomloos chemisch proces.
30 Volgens het laatstgenoemde proces wordt de fotoresistlaag behandeld met een waterige oplossing van een zout van het gewenste metaal en vervolgens of gelijktijdig met een waterige oplossing van een reductiemiddel waarbij het metaalion wordt gereduceerd tot een metaatoom en een metaallaag wordt gevormd. Indien bijvoorbeeld de fotoresistlaag voor-
35 zien moet worden van een Ni-laagje wordt het oppervlak van de resistlaag behandeld met een waterige, neutrale of zwak zure oplossing van NiSO_4 en vervolgens of gelijktijdig met een waterige oplossing van hypofosfiet of boorhydride. Dergelijke metalliseringsprocessen zijn

sedert vele jaren genoegzaam bekend. Verwezen mag worden naar bijvoorbeeld "The technology of aerosol plating" door Donald J. Levy in Technical Proceedings 51st Annual Convention American Electroplaters' Society, St. Louis, 1964, blz. 139-149.

5 Het in figuur 1 weergegeven laagje 6 is een opgedampte Ag-laag met een dikte van 0,12 μ m. Op zilverlaag 6 wordt langs galvanische weg een nikkellaag 7 gegroeid met een dikte van 400 μ m. Nikkellaag 7 en de ermede verbonden zilverlaag 6 worden verwijderd van glasplaat 1 met fotoresistlaag 2. Restanten 9 (fig. 2) van de fotoresistlaag 2
10 blijven op de vadmatrijs 6,7 achter. Het in de vadmatrijs 6,7 aanwezige informatiespoor 8 is een kopie van informatiespoor 3 (figuur 1).

De restanten 9 worden opgelost door de vadmatrijs 6, 7 te behandelen met een mengsel van isopropylalcohol en methyylisobutylketon. Het oppervlak van de vadmatrijs wordt vervolgens belicht met een 500 W
15 super high pressure Hg-Lamp gedurende 4 minuten. Van de vadmatrijs wordt een metaalafdruk (moedermatrijs) vervaardigd door eerst de zilverlaag 6 te verwijderen. Hiertoe wordt de zilverlaag opgelost in een waterige alkalische oplossing van H_2O_2 . Het vrijgekomen oppervlak van nikkellaag 7 wordt gepassiveerd door behandeling met een waterige
20 oplossing van $K_2Cr_2O_7$ en vervolgens wordt aan de zijde van informatiespoor 8, de nikkellaag 7 voorzien van een galvanisch aangebrachte Ni-laag 10 (fig.). Na scheiding van Ni-laag 10 welke een informatiespoor 11 bevat dat een kopie is van informatiespoor 8, wordt de moedermatrijs verkregen. Van deze moedermatrijs kunnen op dezelfde wijze als hierboven
25 is vermeld, zoonmatrijsen langs galvanische weg worden vervaardigd. Met behulp van de zoonmatrijs worden kunststof informatiedragers vervaardigd bijvoorbeeld door toepassing van een spuitgietproces. Zowel de moedermatrijs, de zoonmatrijs als de kunststof informatiedragers hebben een uitstekende oppervlaktekwaliteit.

30 Dezelfde goede resultaten worden bereikt indien het fotoresistmateriaal in een eerder stadium van het proces wordt belicht. In een geschikte uitvoeringsvorm wordt het fotoresistmateriaal van de oerplaat, nadat een informatiespoor is aangebracht, belicht met UV licht afkomstig van een 500 W super high pressure Hg-lamp, gedurende 4 minuten. Op de
35 belichte fotoresistlaag wordt een zilverlaag met een dikte van 0,12 μ m opgedampd. Op de zilverlaag wordt langs galvanische weg een nikkellaag met een dikte van 400 μ m aangebracht. De verkregen metaalschil wordt gescheiden van de oerplaat. Op de aldus vervaardigde vadmatrijs zijn

restanten van belichte fotoresist aanwezig. De restanten worden opgelost door behandeling met een oplossing van 10 g NaOH en 50,5 g $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ in 2 l. water. Hierna wordt met water gespoeld. Van de vadmatrijs wordt een metaalafdruk vervaardigd langs galvanische weg
5 zoals hierboven is beschreven. De verkregen moedermatrijs heeft een uitstekende oppervlaktekwaliteit.

10

15

20

25

30

35

Conclusies:

1. Methode voor de vervaardiging van een moedermatrijs waarbij een oerplaat, dat is een vlakke steunplaat die eenzijdig voorzien is van een laag van een positieve fotoresist waarin een informatiespoor is aangebracht, aan de zijde van de fotoresist eerst stroomloos en vervolgens langs galvanische weg wordt voorzien van een metaalschil, de metaalschil wordt gescheiden van de oerplaat waarbij een vadematrijs wordt verkregen die een informatiespoor bevat dat het negatief is van dat van de oerplaat, de op het oppervlak van de vaderplaat aanwezige resten van de fotoresist worden opgelost en van de vadematrijs langs galvanische weg een metaalafdruk wordt gemaakt waarbij de verkregen moedermatrijs een informatiespoor bevat dat identiek is aan dat van de oerplaat, met het kenmerk, dat de fotoresist in een elektrisch geleidende vorm wordt gebracht door middel van belichting.
2. Methode volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat na belichting de fotoresist behandeld wordt met een waterige alkalische oplossing.

20

25

30

35

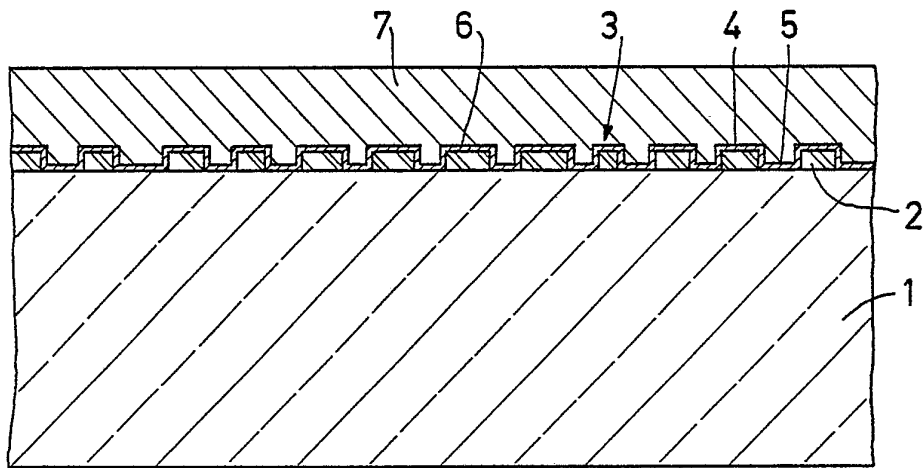


FIG. 1

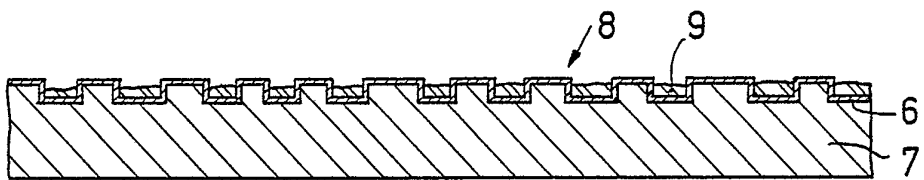


FIG. 2

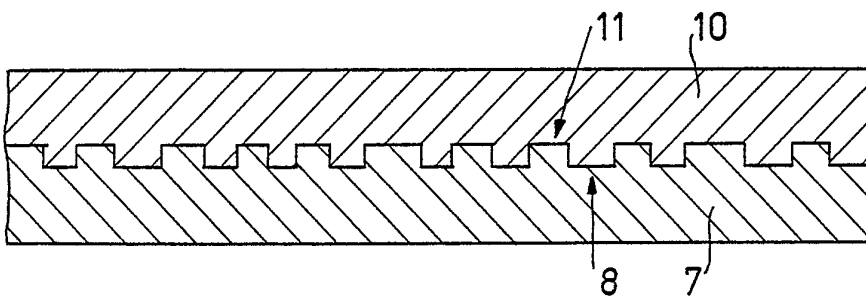


FIG. 3