Octrooiraad

(12) A **Terinzagelegging** (11) **8703054**

Nederland (19) **NL**

(54) **Geëtst glas en werkwijze voor het vervaardigen ervan.**

(51) Int.Cl⁴.: G11B 7/24, G11B 7/26.

(71) Aanvrager: Glaverbel te Brussel, België.

(74) Gem.: Drs. A. Kupecz c.s.
Octrooibureau Los en Stigter B.V.
Postbus 20052
1000 HB Amsterdam.

(21) Aanvrage Nr. 8703054.

(22) Ingediend 17 december 1987.

(32) Voorrang vanaf 23 december 1986.

(33) Land van voorrang: Luxemburg (LU).

(31) Nummer van de voorrangsaanvrage: 86722 .

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 18 juli 1988.

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

Geëtst glas en werkwijze voor het vervaardigen ervan.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een voorwerp, bestaande uit een glasplaat, die is voorzien van een geëtst patroon. De uitvinding strekt zich uit tot een werkwijze voor het vervaardigen van een voorwerp, bestaande uit een glasplaat, die is voorzien van een geëtst patroon.

Op het gebied van decoratieve kunst is het bekend glasplaten te etsen volgens diverse decoratieve patronen, d.w.z. patronen, die gewoonlijk met het blote oog kunnen worden waargenomen en onderzocht, terwijl het bovendien ook bekend is op het gebied van glaswerk om gewoonlijk het merk van de fabrikant of kwaliteitsmerk te etsen op het oppervlak van het glas. Dergelijke etsbewerkingen, die ontworpen zijn om met het blote oog te kunnen worden waargenomen, bestaan uit tamelijk brede lijnen.

Het is bovendien ook bekend, om matte glasplaten te verschaffen door praktisch het gehele oppervlak van één of beide kanten van een glasplaat gelijkmatig te etsen.

Het is voorts bekend, bijvoorbeeld uit het Amerikaanse octrooischrift nr. 4.544.443, overgedragen aan Sharp KK, een optische data-opslagschijf te maken door etsen van geleidesporen op een glasplaat in de vorm van een schijf. Dergelijke groeven zijn noodzakelijkerwijze zeer fijn, teneinde de opslag van voldoende data op de schijf mogelijk te maken en ze kunnen bijvoorbeeld een diepte hebben van 50 nm en een breedte van ca. 1 µm. Echter volgens Sharp KK's latere Europese octrooipublikatie nr. EP 0 228 814 A1, blijkt de gladheid van het oppervlak van het glassubstraat volgens bovengenoemd Amerikaans octrooischrift in significante mate te worden beschadigd door de etsbewerking, hetgeen een toename in ruis veroorzaakt bij de verkregen optische data-opslagschijf.

Glas is een broos en tamelijk breekbaar materiaal. Glasplaten kunnen gemakkelijk extra sterkte en weerstand tegen breuk worden meegegeven door ze dikker te maken, hetgeen in de praktijk niet altijd mogelijk is. De fysische afmeting van veel beschikbare optische opslag-schijfaflezers vereist een schijfdikte beneden 2 mm. Glasschijven met een

dergelijke dikte zijn zeer breekbaar en er is een aanzienlijk risico dat zij tijdens hantering zullen worden beschadigd. Ook wanneer de schijf zeer snel dient te worden gedraaid, bijvoorbeeld voor het aflezen of schrijven van de opgeslagen gegevens kan het voorkomen, dat de schijf breekt onder de opgewekte centrifugale spanningen. Een hoge sterkte/gewichtsverhouding is eveneens gewenst op andere toepassingsgebieden van de geëtste glasplaten.

Het is een doel van de onderhavige uitvinding het verschaffen van een voorwerp, bestaande uit een glasplaat, die is voorzien van een geëtst patroon met een verbeterde sterkte en weerstand tegen breuk.

Dienovereenkomstig verschaft de onderhavige uitvinding een voorwerp, bestaande uit een glasplaat, die is voorzien van een geëtst patroon, met het kenmerk, dat de glasplaat een chemisch getemperde glasplaat is, terwijl het patroon één of meer in het voorwerp geëtste patronen omvat, waarbij gebruik wordt gemaakt van fluorionen tot een diepte van minder dan 2 µm.

Het is bijzonder verrassend, patronen van groeven te etsen op een getemperde glasplaat. Bekend is immers, dat getemperd glas zeer gevoelig is voor oppervlakteaantasting, terwijl de vorming van een groef op zijn oppervlak verantwoordelijk kan zijn voor het opvoeren van de spanning. Vanwege de zeer hoge samenpersende oppervlaktespanningen, die opgebouwd zijn in het oppervlak van het glas tijdens chemische tempering en de wijze waarop deze spanningen afnemen vanaf het oppervlak naar het inwendige van de glasplaat toe, ligt het in de verwachting, dat elk niet gelijkmatige oppervlakte-aantasting, in het bijzonder één waarbij V-vormige of rechte groeven ontstaan, zou leiden tot een verhoogde kans van breken of op zijn minst tot een ernstige verstoring van de getemperde glasplaat. Onverwacht is gebleken, dat dit niet het geval is en dat wanneer de diepte van de etsing in het getemperde glas beperkt wordt tot beneden 2 µm, het mogelijk is een gegroefd patroon te etsen terwijl de voordelen van hardheid en grote sterkte behouden blijven zonder verstoring van het oppervlak van het getemperde glas.

Chemische tempering van glas is vanzelfsprekend

op zichzelf bekend en wordt danook niet noodzakelijk geacht om hier in detail in te gaan op chemische temperingsprocedures. Het is voldoende op te merken, dat dergelijke tempering gebaseerd is op de substitutie, langs ionendiffusie, van natriumionen in de oppervlaktelagen van het glas. De natriumionen kunnen vervangen worden door kaliumionen, die groter zijn dan natriumionen om zodoende ervoor te zorgen dat er een samenpersende oppervlaktespanning optreedt. Volgens een alternatieve procedure worden de natriumionen vervangen door lithiumionen, die een lager coëfficiënt van thermische expansie op de oppervlaktelagen van glas meegeven: waarbij wederom samenpersende oppervlaktespanningen in het glas teweeg worden gebracht.

Etsen met fluorionen is een behandeling, waarbij in het algemeen weglekken van de alkalimetaalionen optreedt, waarbij het verrassend is, dat de meeste voordelen van chemisch getemperd glas niet verloren gaan tijdens het etsen. Verrassenderwijze is gebleken, dat dit niet het geval is met een voorwerp van de onderhavige uitvinding.

Een voorwerp met een combinatie van aspecten van de onderhavige uitvinding heeft voor een gegeven dikte van de glasplaat een verbeterde sterkte en weerstand tegen breuk en houdt de voordelen van doorzichtigheid (indien noodzakelijk), gemakkelijke verkrijging van een hoge mate van vlakheid, chemische stabiliteit en bestendigheid tegen veroudering, en hardheid, dit alles verenigd met de toepassing van glas.

Bij voorkeursuitvoeringsvormen van de uitvinding omvat het patroon vlak naast elkaar liggende groefgedeelten met een breedte minder dan 10 µm, terwijl de afstand tussen de naast elkaar liggende groefgedeelten minder is dan 10 µm.

Een dergelijke glasplaat is in het bijzonder waardevol, aangezien dit praktisch microscopisch geëtste groeven mogelijk maakt, geschikt voor talrijke nieuwe toepassingen.

Het is verrassend, dat een materiaal, dat zo hard is als getemperd glas, dergelijke dun geëtste groeven kan hebben, die zo vlak naast elkaar liggen, waarbij aan-

vraagster vooral verrast was te constateren, dat een dergelijke etsing direct in een oppervlak kan worden verkregen, welk oppervlak tenminste de hardheid van een glas heeft.

Dit voorkeursaspect van de uitvinding biedt een zeer belangrijk voordeel ten opzichte van de gebruikelijke praktijk, waarbij nodig is het aanbrengen van een harslaag voor het creëren van het gegroefde patroon, aangezien het volgens de uitvinding om een getemperde glasplaat gaat, die een zeer fijne etsing heeft bij zeer hoog oplossend vermogen, verkregen in een zeer hard oppervlak.

De geëtste groefdelen hebben de voorkeur een breedte van minder van 1,5 µm en een diepte groter dan 50 nm, terwijl de afstand tussen twee aangrenzende groefgedeelten minder is dan 2 µm.

Dit aspect verbetert het hoog oplossend vermogen van het geëtste patroon en maakt mogelijk, dat een dergelijke glasplaat meteen kan worden toegepast, bijvoorbeeld voor de vervaardiging van een data-opslagschijf. Bovendien zorgen dergelijke diepten voor een aanzienlijk reliëfeffect met betrekking tot de breedte van de groeven, hetgeen slechts dan een zeer aanmerkelijk voordeel kan hebben wanneer het patroon bijvoorbeeld als een geleidespoor van een data-opslagschijf dient.

Volgens sommige voorkeursuitvoeringsvormen van de uitvinding wordt het patroon geëtst in een oppervlaktelaag van de getemperde glasplaat. Deze oplossing is zeer waardevol, aangezien het glas zelf de drager is voor een zeer fijne etsing met een hoog oplossend vermogen, waarbij derhalve elk vreemd materiaal op het substraat volkomen afwezig is, waardoor het mogelijk is profijt te hebben van de typische eigenschappen van glas, zoals stabiliteit, oppervlaktegelijkmatigheid, doorlaatbaarheid enz.

In bepaalde gevallen blijkt echter tengevolge van de ingewikkeldheid van de chemische samenstelling van het glas de etsing zeer delicaat te zijn. Vooral om die reden, naast andere voordelige uitvoeringsvormen van de uitvinding, dat het de voorkeur verdient wanneer de geëtste groefgedeelten geëtst worden in een laag anorganisch materiaal, dat op het glas is afgezet, welk materiaal een hardheid heeft, die prak-

tisch gelijk of groter is dan de hardheid van het glas. Deze oplossing maakt het mogelijk onder behoud van de oppervlakte-eigenschappen met betrekking tot hardheid een bijzonder fijn patroon in een oppervlak te verkrijgen, dat beter geschikt is voor het etsen dan het glas zelf. Dit maakt het bovendien mogelijk om tegelijkertijd passivering van het oppervlak van het glas aan te voeren teneinde indien zulks nodig

diffusie van ionen, zoals natrium of kaliumionen in de lagen te voorkomen, waarop achtereenvolgens de data worden opgetekend en afgezet. Door nauwkeurige keuze van een laag met een geschikte brekingsindex wordt het hierdoor eveneens mogelijk ongewenste reflecties aan het scheidingsvlak tussen het substraat en de daaropvolgende lagen te verminderen, hetgeen bijvoorbeeld gunstig kan zijn in het geval van optische aflezing van de opgetekende gegevens.

De uitdrukking "oppervlak, waarvan de hardheid praktisch gelijk of groter is dan de hardheid van het glas" betekent volgens de onderhavige beschrijving en ook in de conclusies, dat dit oppervlak een hardheid heeft, die tenminste in dezelfde orde van grootte ligt als de hardheid van normaal glas. Het heeft derhalve betrekking op een oppervlak, dat gekwalificeerd kan worden als hard in tegenstelling tot vooral een laag van normale hars of kunststof.

In deze context komen diverse zeer harde lagen in aanmerking, waarbij het echter de voorkeur verdient, wanneer deze harde laag slechts uit een enkel bestanddeel bestaat. Dit aspect is zeer gunstig voor het verkrijgen van een etsing met een zeer hoge kwaliteit, aangezien de problemen, die inherent zijn aan het etsen met fluorionen, gemakkelijker kunnen worden overwonnen met een materiaal bestaande uit een enkel bestanddeel dan met een materiaal bestaande uit verscheidene bestanddelen en verkregen uit verscheidene verbindingen, zoals in het geval bij de meeste conventionele glasachtige materialen. Naar mate de etsbewerking wordt vergemakkelijkt verkrijgt men een betere kwaliteit.

Oxiden, zoals TiO_2 kunnen in het bijzonder worden genoemd als een voorbeeld van dergelijke lagen, waarbij echter SiO_2 de voorkeur verdient. Deze verbinding maakt het mogelijk gelijkmatige en transparante lagen te verkrijgen,

hetgeen bijzonder belangrijk is, aangezien hierdoor het voordeel van de eigenschappen van het glas behouden blijft. De aldus gevormde lagen kunnen zeer compact zijn en doen geen afbreuk aan de hoge oppervlaktegelijkheid, die voor het glas verkregen kan worden. Het is ook mogelijk om ze gemakkelijker te etsen dan het glas.

Het is bijzonder verrassend, dat het mogelijk is een dergelijke harde anorganische laag op een chemisch getemperde glaslaag te vormen zonder verlies van een groot deel van voordelen van de temperingsbehandeling. Bekende technieken voor het afzetten van lagen van bijvoorbeeld SiO_2 gaan onvermijdelijk gepaard met verhitting van de plaat op grond waarvan het in de verwachting zou liggen, dat de in het glas door de temperingsbehandeling verkregen samenpersingsoppervlakken in aanzienlijke mate opgeheven zouden worden. Verrassenderwijs is dit niet noodzakelijkerwijs het geval.

In het geval, dat het patroon wordt geëtst in een harde anorganische laag is dit in het bijzonder voordelig wanneer de diepte van de geëtste lijnen praktisch gelijk zijn aan de dikte van de anorganische laag. Wanneer het mogelijk is de harde anorganische laag af te zetten op een gelijkmatige wijze kan dit aspect zorgen voor gelijkmatige dikte van de geëtste lijnen van het patroon als een geheel, in het bijzonder wanneer de anorganische laag uit een materiaal bestaat, dat gemakkelijker kan worden geëtst dan glas, waardoor het verkrijgen van een hoog-precisiepatroon wordt bevorderd.

De glasplaat volgens de uitvinding is bij voorkeur voorzien van een anti-reflectielaag. Deze laag zorgt ervoor, dat ongewenste reflecties achterwege blijven, wanneer het geëtste patroon wordt waargenomen. Deze verbetering blijkt zeer geschikt te zijn, wanneer het geëtste patroon optisch dient te worden gescanned. In vele gevallen zal het mogelijk zijn dit effect te verkrijgen door middel van een laag met een brekingsindex, dat ligt tussen dat van het substraatoppervlak en dat van het materiaal, dat het oppervlak van het substraat bedekt, waardoor het mogelijk wordt breking aan dit scheidingsvlak te verminderen. Bij wijze van voorbeeld ligt gewoonlijk de brekingsindex voor de magneto-optische schijf, de speciaal magnetische laag, die de data ontvangt, in de

orde van grootte van 2. Een laag met een brekingsindex tussen 1,5 en 2 of enigszins minder dan 2 heeft aanmerkelijk belangrijke voordelen. In het geval van magneto-optische schijven, bevordert een anti-reflectielaag het Kerr-effect.

Het toegepaste glas kan getrokken glas zijn, maar bij voorkeursuitvoeringsvormen van de uitvinding is de genoemde glasplaat een vlakke glasplaat onder oplevering van het voordeel van algemeen verbeterde oppervlaktevlakheid.

De glasplaat kan in elke gewenste dikte worden gemaakt, waarbij echter de voordelen van de onderhavige uitvinding in het bijzonder naar voren komen in een glasplaat met een dikte van minder dan 2 mm, hetgeen de voorkeur verdient. Glasplaten van dergelijke diktes hebben als extra voordeel dat ze gebruikt kunnen worden voor data-opslagschijven, die gelezen kunnen worden met behulp van bekende en commerciëel beschikbare inrichtingen.

Bij bepaalde voorkeursuitvoeringsvormen van de uitvinding wordt het patroon op een oppervlak van het voorwerp geëtst met groeven, die zeefsgewijs zijn afgezet onder vorming van een rasterpatroon, waarbij de afmeting van de zeef minder is dan 0,5 µm, terwijl het totale optische reflectievermogen van dat vlak binnen het zichtbare gebied van het spectrum minder is dan 4%. Bij voorkeur is de breedte van de geëtste lijnen praktisch hetzelfde als de breedte van de afstanden tussen de lijnen.

Verrassenderwijze is gebleken, dat een plaat van transparant glas, geëtst met een dergelijk patroon, een totale optische doorlating bezit, die groter is dan dezelfde glasplaat zonder de etsing. Dit is zeer verrassend, aangezien de lijnen, die in reliëf zijn geëtst op het oppervlak van de plaat gewoonlijk ongewenste reflecties geven, waardoor naar verhouding een aanzienlijk deel van het licht diffuus wordt, zodat daarbij de optische doorlating aanzienlijk verlaagd kan worden. Volgens een mogelijke verklaring is in feite de afmeting van de zeef van het raster zo klein, dat het minder is dan de golflengte van het licht, zodat diffusie op die manier vermeden wordt.

Teneinde een glasplaat met hoge optische doorlating te verkrijgen is het bekend op de plaat verscheidene

transparante lagen achtereenvolgens aan te brengen onder vorming van een anti-reflectie-interferentiefilter met een brekingsindex, die varieert van de brekingsindex intrinsic ten opzichte van het glas tot de brekingsindex van lucht, d.w.z. n = 1. In geval van een gebruikelijke alkali-hydroxide-glas bedraagt de brekingsindex "n" ca. 1,5. Het ideaal zou zijn voor n, wanneer dit varieert op een continue manier tussen 1,5 en 1 van het glas naar de andere oppervlaktelaag. Dit zou echter veronderstellen een onbeperkt aantal opeenvolgende lagen, hetgeen vanzelfsprekend niet toegestaan is.

Tengevolge van de bijzondere etsing in rastervorm, waarvan de zeef een afmeting heeft van minder dan 0,5 µm, en indien de geëtste groeven breder zijn dan het oppervlak van de plaat dan op de bodem maakt de glasplaat volgens de uitvinding mogelijk deze ideale situatie te simuleren zonder een laag op de plaat af te zetten. Een mogelijke verklaring van dit verschijnsel is dat naar mate de afmetingen van de zeef extreem klein zijn elk daaropvolgend niveau van het geëtste oppervlak praktisch gelijk kan worden gesteld met een homogene laag. Het buiten oppervlakteniveau bevat weinig glasachtig materiaal en veel lucht en dientengevolge bezit het een brekingsindex, die ligt dichtbij die van lucht. Daarentegen kan het niveau, dat zich bevindt aan de bodem van de etsing gelijkgemaakt worden met een laag van glas met het oog op de brekingsindex.

Idealiter hebben de groepen, d.w.z. de geëtste lijnen, en de uitstekende delen van het raster in doorsnede de voorkeur het aanzicht van driehoeken, waarbij de toppen enigszins afgerond zijn, teneinde het beste effect van continuteit tussen de brekingsindex van het glas en die van de lucht te verkrijgen.

Echter zelfs wanneer de groeven en de uitstekende delen van het raster in doorsnede een in het algemeen rechthoekige vorm hebben met zijden die praktisch loodrecht staan op de plaat is de uitvinding reeds van zeer aanzienlijke waarde, aangezien de laag geëtst glas een brekingsindex heeft, die ligt tussen die van de kernplaat en die van de omringende atmosfeer. Het aldus verkregen resultaat is de simulatie van een laag met een daartussen liggende brekings-

index.

De diepte van de geëtste lijnen is bij voorkeur groter dan 0,1 µm. Deze diepte maakt het mogelijk een zeer aanzienlijke verlaging in optische reflectie van het geëtste oppervlak te verkrijgen. Een schaal van geschikte diepte kan worden gedefinieerd tussen 0,1 en 1 µm.

De beste afmeting van de zeef van het raster zal in hoofdzaak afhangen van de golflengte van de stralen waaraan de plaat tijdens toepassing gewoonlijk wordt blootgesteld. Wanneer deze stralen liggen in het gebied tussen geel en nabij infrarood geeft een cijfer van enigszins minder dan 0,5 µm zeer belangrijke voordelen voor het verkrijgen van een zeer onreflectief oppervlak. Voor het verkrijgen van goede resultaten in het zichtbare traject heeft de zeef een afmeting, die ligt enigszins beneden 0,5 µm. In dit kader is de afmeting van de zeef van het raster bij voorkeur beneden 0,1 µm. Tengevolge van deze kleine afmeting is het mogelijk het enigszins blauwe aanzien van het oppervlak van de plaat te voorkomen en dus een kleurloos uiterlijk te verkrijgen.

De uitvinding strekt zich uit tot een paneel, voorzien van tenminste één plaat van getemperd glas, zoals boven beschreven. Dit paneel kan bijvoorbeeld bestaan uit een zonnecel en omvat een plaat, die is voorzien van een geetst patroon in rastervorm volgens de uitvinding. De verlaging van de ongewenste reflecties verbetert vanzelfsprekend de prestatie van de zonnecel.

Volgens de andere voorkeursuitvoeringsvormen van de uitvinding vormen de geëtste groefgedeelten een spiraalvormig geleidespoor, waarvan de diepte minder is dan 2 µm. Alternatief vormen de geëtste groeven een geleidespoor bestaande uit een serie concentrische cirkels waarvan de diepte minder is dan 2 µm. Een dergelijk voorwerp is bij voorkeur in de vorm van een schijf.

Dergelijke schijven zorgen voor een belangrijke bijdrage tot verbetering van de kwaliteit en kostprijs van de opslagschijven voor data-optekening. Dit is eveneens van waarde voor elk ander substraat, waarbij het absoluut essentieel is om een geleidespoor te hebben of een opvallende groef met een micrometrische diepte.

Op het gebied van de data-opslagschijven, in het bijzonder optisch afleesbare en/of schrijfbare schijven ongeacht of ze erasabel (opnieuw beschrijfbaar) zijn of niet, bijvoorbeeld optische numerieke schijven of magneto-optische schijven, is het in het algemeen noodzakelijk het aanbrengen van een spoor, dat dient voor het geleiden van het systeem van het optekenen of lezen. Een karakteristiek voorbeeld, dat hierbij genoemd kan worden, is dat, waarbij het optekenen en/of lezen geschiedt door middel van een laserstraal, die gericht is op het informatiedragende oppervlak en gecondenseerd is tot een diameter van ca. 1 µm. Teneinde de opslag van informatie bij een hoge dichtheid mogelijk te maken is het noodzakelijk een spoor te vormen met een ruimte daartussen in het micrometrische gebied. Tijdens aflezen of schrijven dient de verplaatsing van de laserstraal, radiaal ten opzichte van de schijf, zo nauwkeurig te zijn, dat het moeilijk is de vereiste graad van nauwkeurigheid te verkrijgen door middel van een zuiver mechanisch systeem. Dienovereenkomstig draagt de schijf een spoor, die dient als een geleide voor de laserstraal en waarbij gebruik wordt gemaakt van een elektronisch werkend servosysteem. Een dergelijk systeem kan worden gebaseerd op diffractie van de laserstraal door de geëtste lijnen, in het bijzonder door de zijkanten van het gegroefde patroon, dat een elektrisch signaal moduleert in afhankelijkheid van de veranderingen in de amplitude of de fase van de afgebroken straal voor het bedienen van een servosysteem, dat voortdurend de positie en focus van de straal zodanig beinvloedt dat dit het geleidespoor nauwkeurig volgt.

Het zal duidelijk zijn, dat teneinde het groefpatroon te vormen diverse mogelijkheden kunnen worden toegepast afhankelijk van het te verkrijgen gewenste resultaat. De vorming van het geleidespoor kan gecontroleerd worden door het scannen van een paar geëtste lijnen, of door scannen van een enkele geëtste lijn. De geëtste lijnen kunnen continu zijn of ze kunnen onderworpen zijn, waarbij het patroon bijvoorbeeld opgebouwd kan zijn uit een regelmatig onderbroken lijn, waarvan het verloop desalniettemin een spiraal vormt, of door een groot aantal onderbroken bogen, die concentrische cirkels voorstellen. Het groefpatroon kan derhalve zijn

samengesteld uit een opeenvolgend aantal korte geëtste lijnen op een bepaalde afstand van elkaar. In het geval, dat de sporen gecontroleerd worden door het scannen van een paar onderbroken lijnen kunnen de korte geëtste groeven, die al dan niet in register kunnen zijn en hun lengtes en afstanden van elkaar uniform kunnen zijn of ze verschillende lengtes kunnen hebben, gecodeerd kunnen worden om adresinformatie te geven.

Het is algemeen aanvaard, dat een glasschijf bijzondere voordelen bezit, in het bijzonder tengevolge van zijn oppervlakte-effenheid en conditie, in het bijzonder vanwege zijn vuur-gepolijst aspect. Bovendien heeft een glasschijf onvergelijkbare chemische stabiliteit. De aanwezigheid van een laag hars op een dergelijk substraat, hetgeen gewoonlijk wordt gedaan teneinde daarin het geleidespoor te vormen, resulteert in tenminste het partiële verlies van deze voordelige eigenschappen en kan nadelig zijn voor het doel van een gegeven optekenende laag.

De glasplaat volgens de uitvinding maakt de aldus genoemde laag overbodig, aangezien de plaat zelf het gewenste geleidingsspoor draagt, geëtst op één van zijn oppervlakken. De door de geëtste lijnen aan het oppervlak van de plaat gevormde groef vormt een spiraal of concentrische cirkelpatroon, dat dient als een geleidespoor voor de laserstraal heeft bijvoorbeeld een diepte van ca. 70 nm. Wanneer deze geëtste lijnen worden gevormd in een harde laag, die op het glas is afgezet, zoals een SiO_2-laag, zal deze laag eveneens een diepte hebben van bij voorkeur 70 nm.

Voor optische schijven of voor magneto-optische schijven is het bijvoorbeeld in het algemeen noodzakelijk voor de diepte van het geleidespoor dat 1,6 µm is en dat de groef een breedte heeft van ca. 0,6 µm. De laag, die de data bevat, zal worden afgezet op het vooraf geëtste oppervlak na een geschikte reiniging van het oppervlak om zodoende te profiteren van het vuur-gepolijste aspect van het glas. De data kunnen in de bodem van een continu geëtst spoor worden opgetekend of op een ongeëtst oppervlak tussen een paar discontinu geëtste sporen.

De bodem van de groeven, die het geleidespoor vormen, bezit bij voorkeur een gegolfdheid Ra beneden 10 nm

en bij voorkeur beneden 5nm. Dit gegolfdheidscijfer, dat berekend is als het rekenkundige gemiddelde van de beginpunten van het ruwheidsprofiel van de hoofdlijn, kan liggen vlakbij die van getrokken glas of vlak glas. In geval van optische aflezing verbetert dit bijvoorbeeld in essentiële mate het effect, tengevolge van de reflectie en verlaagt enorm de parasitische signalen of achtergrondruis. Dit aspect geeft ook een oppervlakteconditie, die acceptabel is voor het dragen van een laag, die bestemd is voor het ontvangen van opgetekende data, bijvoorbeeld in digitale vorm.

De zijden van de groef bezitten bij voorkeur eveneens een praktisch symmetrische inclinatie met betrekking tot een as, die loodrecht staat op de bodem van de groef. Dit aspect maakt het gemakkelijker om de op de inrichting uitgeoefende beweging te controleren, welke inrichting de groef dient te volgen, aangezien de signalen afkomstig van het gevoelig maken van de zijkanten derhalve gemakkelijker kunnen worden gemaakt.

Een dergelijke schijf is bijzonder geschikt voor de opslag van opgetekende data. Indien het geëtste patroon een geleidespoor voor een dergelijke schijf vormt, wordt een dergelijk patroon bij voorkeur adresgewijs gemoduleerd. De uitvinding verschaft derhalve een vooraf geformateerde data-opslagschijf, die bijvoorbeeld informatie kan dragen voor het synchroniseren en adresseren van verschillende sectoren en sporen.

Bij sommige voorkeursuitvoeringsvormen van de uitvinding wordt het geëtste patroon bekleed met een dat-optekenlaag. De uitvinding verschaft derhalve een data-opslagschijf, door de gebruiker geschreven en/of gelezen kan worden bijvoorbeeld door middel van een laser.

Bij andere voorkeursuitvoeringsvormen van de uitvinding wordt het geëtste patroon datagewijs gemoduleerd. De uitvinding kan daarbij worden toegepast voor het verschaffen van een alleen afleesbare data-opslagschijf, waarbij de informatie rechtstreeks op het glas of op een harde anorganische laag daarop wordt opgetekend zonder de noodzaak van de toepassing van een naar verhouding zachte harslaag. Dit is van bijzondere waarde voor archiefdoeleinden, omdat een der-

gelijk geëtst patroon een hoge graad van permanentie heeft.

De uitvinding omvat een werkwijze voor het vervaardigen van een voorwerp, bestaande uit een glasplaat, die is voorzien van een geëtst patroon.

De werkwijze volgens de uitvinding heeft het kenmerk, dat een glasplaat chemisch wordt getemperd, een laag straalgevoelig materiaal wordt aangebracht op tenminste één zijde van die plaat en aan stralen wordt blootgesteld onder vorming van een latente afbeelding van een gewenst groefpatroon, het straalgevoelig materiaal wordt ontwikkeld onder vorming van een beschermingslaag en de plaat wordt blootgesteld, via de beschermingslaag, aan de inwerking van fluorionen in een etsmedium voor het etsen van het gewenste groefpatroon tot een diepte van minder dan 2 µm.

Etsen met fluorionen is een behandeling, waarbij in het algemeen een uitlogen van de alkalimetaalionen plaatsvindt, waarbij het verrassend is, dat het merendeel van de voordelen, verbonden aan het chemisch temperen van de glasplaat, niet verloren raakt, wanneer het geëtst wordt. Verrassenderwijs is gevonden, dat dit niet het geval is bij toepassing van een werkwijze volgens de uitvinding.

Een werkwijze met de combinatie van aspecten volgens de onderhavige uitvinding verschaft bij een gegeven dikte van de glasplaat een geëtst voorwerp met verbeterde sterkte en weerstand tegen breken en het biedt de voordelen van transparantie (indien gewenst), gemakkelijke verkrijgbaarheid van een hoge mate van vlakheid, chemische stabiliteit en weerstand tegen veroudering en hardheid, alle verenigd met de toepassing van glas.

De stralen bedrukken het gevoelige materiaal. Deze stralen kunnen bijvoorbeeld worden gericht op het gevoelige materiaal in de vorm van een dunne straal, die beweegt volgens het te etsen patroon, door het volgen van een sjabloon of door een nauwkeurige sturing met behulp van elektronische middelen, die de vorming van de gewenste latente afbeelding in het gevoelige materiaal mogelijk maken. Bij wijze van voorbeeld kan een laserstraal worden toegepast, en een relatieve beweging, gevormd tussen een substraat, dat het gevoelige materiaal draagt en deze laserstraal, op een wijze,

dat het patroon wordt gevolgd. Het is dus mogelijk in het gevoelige materiaal een afbeelding van het te etsen patroon te ontwikkelen. Afhankelijk van het type te gebruiken gevoelige materiaal en het type bestraling kan de latente afbeelding zelf-ontwikkelend zijn, bijvoorbeeld omdat de bestraalde zones gekleurd worden, verdampen of verdwijnen onder de invloed van deze bestraling, of kan de afbeelding een latente afbeelding zijn, die wordt ontwikkeld of blootgelegd in een volgende ontwikkelingsbewerking.

De hierna volgende ontwikkeling van de latente afbeelding kan van het fotografische type zijn, waarbij gebruik wordt gemaakt van een ontwikkelaar en een fixeermiddel, indien zulks relevant is. Het is dus mogelijk de zones van het patroon te differentiëren in de beschermlaag door aan die laag een verschillende mechanische of chemische weerstand mee te geven onder de inwerking van de stralen, gevolgd door verwijdering van de minst bestendige zones. De bestraalde zones kunnen bijvoorbeeld harden onder de inwerking van de bestraling, in welk geval de niet-bestraalde zones dan verwijderd worden, of omgekeerd de bestraalde zones minder bestand zullen zijn, zodanig, dat ze verwijderd kunnen worden zonder beschadiging van de zones, die niet bestraald zijn. Afhankelijk van het geval zal deze verwijdering bijvoorbeeld plaatsvinden door eenvoudig afborstelen of met behulp van een oplosmiddel.

Onderhevig aan geschikte voorzorgsmaatregelen maakt de toepassing van een bestralings-gevoelig materiaal het mogelijk een nauwkeurige en hoge-resolutiebeschermlaag op het oppervlak te verkrijgen. Door blootstelling van het substraat, dat is voorzien van deze beschermlaag, aan de inwerking van een etsmedium met daarin fluorionen, is het dus mogelijk het substraat te etsen volgens een zeer nauwkeurig patroon.

Een metaalbeschermlaag kan bijvoorbeeld worden vervaardigd. In dit geval is het mogelijk volgens verscheidene trappen te werken, waarbij eerst een eerste beschermlaag wordt gevormd, die in het algemeen uit organisch materiaal bestaat. Op deze eerste beschermlaag kan men dan een metaallaag afzetten, die kleeft aan het materiaal aan die zijde van het substraat, die niet beschermd is door de organische be-

schermlaag. De tussenliggende organische beschermlaag wordt dan verwijderd onder achterlating van slechts een metaalbeschermlaag, die op het substraat achterblijft na de inwerking van het etsmedium, zodanig, dat er een bescherming wordt verkregen. Het is duidelijk, dat de diverse beschermlagen positief of negatief moeten zijn afhankelijk van het geval, teneinde het beoogde eindpatroon te verkrijgen.

Na de inwerking van het etsmedium is het gevoelige materiaal nog aanwezig op het substraat, dat als beschermlaag diende, en kan derhalve daar blijven teneinde een volgende bescherming te verschaffen indien zulks noodzakelijk. Bij voorkeur wordt de beschermlaag echter van het substraat verwijderd na inwerking van het etsmedium. Dit levert een gereed product op zonder elk overbodig teken, afkomstig van de etsmethode.

Het patroon kan in het glas zelf worden geëtst, in welk geval het etsmedium het glas zal verwijderen. Deze oplossing maakt het verkrijgen van een substraat mogelijk, welk substraat in de massa geëtst is, hetgeen mogelijk maakt profijt te trekken van de eigenschappen van het glas in afwezigheid van elk ander materiaal en zal in het algemeen als zodanig sterk gewaardeerd worden. In andere gevallen zal het de voorkeur verdienen wanneer op het oppervlak van het glas een anorganische laag aanwezig is, voorafgaande aan het ontwikkelen van het stralingsgevoelige materiaal, terwijl het materiaal, dat tijdens het etsen wordt verwijderd, dientengevolge materiaal bevat, dat afkomstig is van deze anorganische laag. Het verdient de voorkeur een anorganische laag te kiezen die een hardheid heeft van dezelfde orde van grootte als het glas, dat geen nadelige invloed heeft op de oppervlakteconditie en in het bijzonder op de oppervlaktegelijkheid van het glas, hetgeen gemakkelijk kan worden afgezet op gelijkmatige wijze zonder beschadiging of vervorming van het substraat, en dat gemakkelijker te etsen is dan het glas zelf. Dit heeft derhalve het belangrijke voordeel van het vergemakkelijken van etsen zonder nadelige beïnvloeding van de intrinsieke eigenschappen van het glassubstraatmateriaal. De problemen bij het etsen van glas zijn gewoonlijk toe te schrijven aan het feit, dat dit een hard materiaal is, ge-

vormd uit diverse bestanddelen, die zeer verschillende reacties kunnen geven onder de invloed van het etsmedium. Dit probleem doet zich niet voor wanneer het glassubstraat van een organische laag is voorzien, gevormd uit één bestanddeel, bijvoorbeeld een oxide. Een anorganische laag, die bijzonder de aandacht verdient is een laag van SiO_2. Dit is een zeer harde transparante laag, die op gelijkmatige wijze kan worden afgezet en bovendien in een zeer dunne laag zonder nadelige invloed op de oppervlaktegelijkmatigheid van glas. Met het oog op het etsen hebben de lagen van een siliciumverbinding het belangrijke voordeel geschikt te zijn voor de vorming van een vluchtige verbinding SiF_4 in aanwezigheid van fluorionen in het etsmedium, hetgeen fijne en nauwkeurige etsing bevordert.

Het is nogal verrassend dat het mogelijk is een dergelijke harde anorganische laag op een plaat chemisch getemperd glas te vormen zonder verlies aan een groot deel van de gunstige eigenschappen van de temperingsbehandeling. Bekende technieken voor de afzetting van lagen van bijvoorbeeld SiO_2 omvatten onvermijdelijkerwijze verhitting van de plaat, waarbij het te verwachten zou zijn, dat deze verhitting daartoe zou leiden, dat de samenpersende oppervlakken, die in het glas zijn gevormd door de temperingsbehandeling, in aanzienlijke mate zouden loskomen. Verrassenderwijze bleek dit niet het geval te zijn.

De anorganische laag wordt bij voorkeur afgezet bij een dikte, die praktisch gelijk is aan de diepte van het te etsen patroon. Dit maakt het mogelijk om maximale voordelen te ontlenen aan de aanwezigheid van de laag zonder een overmaat materiaal. Een dikte van 70 nm kan bijvoorbeeld geschikt zijn voor een anorganische laag, waarin een groef geëtst is, die dient als een geleiding voor een laserstraal.

In dit geval wordt de inwerking van het etsmedium bij voorkeur gestopt wanneer het laatste het glas bereikt over praktisch het gehele oppervlak van het patroon, dat geëtst dient te worden. Deze procedure maakt het verkrijgen van een patroon mogelijk, dat een voorbeeld is van regelmatige dikte. Het is inderdaad mogelijk voordeel te hebben van het feit, dat de reactiesnelheid tussen het materiaal van

de anorganische laag en het glas verschillend is. In het bijzonder is het mogelijk voordeel te hebben van het feit, dat wanneer het etsmedium het glas bereikt een verbinding wordt gevormd, die de reactie blokkeert. Het is derhalve mogelijk een patroon te etsen tot een diepte, die praktisch gelijk is bij alle punten aan de dikte van de anorganische laag en derhalve een uitstekende regelmaat heeft.

Zelfs wanneer er geen metallische beschermlaag wordt gebruikt kan het gevoelige materiaal, dat aan de straling is blootgesteld, desgewenst dienen voor de vorming van een tussenbeschermlaag, die niet dient voor de bescherming van het glas van het materiaal van het oppervlak van het substraat tegen de inwerking van het etsmedium. Deze laatstgenoemde beschermlaag zal dan gevormd worden door de tussenbeschermlaag.

Bij voorkeur bestaat echter de beschermlaag, die het oppervlak van het substraat tijdens de inwerking van het etsmedium direct beschermt, uit gevoelig materiaal na blootstelling aan de bestraling. Deze procedure waarborgt een betere betrouwbaarheid en een betere nauwkeurigheid van het etsen tengevolge van de vermindering van de directe bewerkingen, waarbij de kostprijs van de etsbewerking wordt verlaagd.

De voor het bedrukken van het gevoelige materiaal toegepaste stralen kunnen bijvoorbeeld bestaan uit bepaalde stralen. Deze kunnen neutronenstralen zijn. Het is vervolgens voldoende een materiaal te gebruiken, dat gevoelig is voor dit type stralen. Er kunnen ook alfa- of betastralen worden gebruikt.

Bij voorkeur zijn de stralen elektromagnetische stralen. Dit type stralen kunnen gemakkelijker worden geproduceerd en toegepast. Bovendien is het mogelijk gebruik te maken van röntgenstralen of gammastralen maar ook van stralen met een micrometergolflengte.

Met voordeel is echter het stralingsgevoelige materiaal een fotogevoelige hars, terwijl de stralen uit optische stralen bestaan en bij voorkeur ultraviolette stralen. Optische stralingsbronnen kunnen zeer gemakkelijk worden toegepast, terwijl dit type bestraling het gemakkelijk mogelijk

maakt de toepassing van zelfs een zeer complex en optisch systeem met hoge prestatie. Bovendien zijn er op de markt een groot aantal fotogevoelige harsen beschikbaar, die het verkrijgen van een nauwkeurige beschermlaag mogelijk maken zonder problemen. Ultraviolette stralen zijn bijzonder geschikt voor differentiëringszones voor de vorming van een afbeelding in een fotogevoelige hars, aangezien dit gemakkelijk invloed kan uitoefenen op de polymerisatie van de hars. Er zijn fotogevoelige harsen, die worden aangeduid als negatieve, terwijl er fotogevoelige harsen zijn, die zijn aangeduid als positieve, die zich onder invloed van ultraviolette stralen in tegengestelde zin gedragen, d.w.z. dat ze bijvoorbeeld gehard worden door polymerisatie onder de inwerking van een intensief licht en worden onoplosbaar in een bepaald aantal oplosmiddelen, of aan de andere kant dat ze vernietigd worden en oplosbaar worden.

In geval van toepassing van een optische straling wordt de zijde van de plaat tegenover die waarin het patroon dient te worden geëtst, bij voorkeur bedekt met een ondoorzichtige laag voorafgaande aan de blootstelling aan optische stralen. In geval van een glas, dat praktisch transparant is voor de optische stralen, hetgeen in het algemeen het geval is bij de meeste glassoorten, wordt door deze voorzorgsmaatregel de nauwkeurigheid van het etsen aanzienlijk verhoogd, alsmede de resolutie van het verkregen patroon. In feite hangt in het geval van een transparant materiaal het optische reflectievermogen aan het tegenovergestelde van het substraat af van de drager, waarop het substraat is aangebracht en kan derhalve sterk variëren van de ene plaats naar de andere afhankelijk van het uiterlijk van de drager en zijn oppervlak in contact met het glas. Aangezien de insolatie van het fotogevoelige hars evenzeer afhankelijk is van de terugkaatsing van de lichtstralen door de hars, d.w.z. op de reflectie van de tegengestelde zijde bestaat het gevaar, dat het resultaat sterk zal variëren van de ene plaats naar de andere in het substraat. De afzetting van een ondoorzichtige laag op de tegenovergestelde zijde maakt het verkrijgen van een regelmatige en beheerste reflectie mogelijk, hetgeen betekent, dat er betere resultaten worden verkregen.

In plaats van of in combinatie met deze ondoorzichtige laag, afgezet op de tegenovergestelde zijde, is de fotogevoelige hars met voordeel een hars, die transparant is voor de optische stralen, die worden geabsorbeerd bij blootstelling aan deze straling. Deze hars verlaagt dus sterk de invloed van de reflectie van de tegenovergestelde zijde.

Met voordeel wordt een contrast-toenemende laag afgezet op de fotogevoelige hars voorafgaande aan de blootstelling aan de lichtstralen. Deze speciale lagen hebben het bijzondere effect om ondoorzichtig te zijn voorafgaande aan de blootstelling, terwijl ze transparant worden onder de inwerking van de stralen, hetgeen betekent, dat de sterk belichte zones eerst transparant worden. De toename in contrast, die daaruit resulteert, bijvoorbeeld het verkrijgen van een beter gedefinieerd patroon en derhalve van een meer nauwkeurige etsing.

Met voordeel wordt de genoemde zijde van het substraat blootgesteld aan een lage energie-ionaanval met behulp van een zuurstof-gebaseerde plasma voorafgaande aan het etsen, om zodoende die zijde sterk bloot te stellen boven het te etsen patroon. Deze voorzorgsmaatregel bevordert de inwerking van het etsmedium en maakt de vormen van extreem fijne patronen mogelijk.

Zoals boven uiteengezet kunnen de stralen afkomstig zijn van een laserstraal, terwijl het patroon verkregen kan worden door middel van de relatieve beweging tussen deze stralen en het substraat. Er kan gebruik worden gemaakt van een enkelvoudige geconcentreerde laserstraal, die het gewenste patroon volgt, of een multi-straallaser, gevormd door een interferentietechniek. Bij voorkeur wordt echter het stralingsgevoelige materiaal aan de stralen blootgesteld via een maskering. De maskering vormt een patroon, die wordt bepaald door het te etsen patroon. Aangezien dit wordt geplaatst tussen de stralingsbron en het glas, dat met het gevoelige materiaal is bedekt, bereiken de stralen het gevoelige materiaal slechts op bepaalde punten als functie van het te etsen patroon, zodat het mogelijk is een afbeelding van het gewenste patroon te genereren.

Afhankelijk van de aard van het gekozen gevoe-

lige materiaal kan de maskering het te etsen patroon vormen op een zodanige manier, dat de stralen kunnen passeren waar etsing gewenst is of omgekeerd op een wijze, dat de stralen op deze punten worden gemaskeerd.

De toepassing van een maskering, geplaatst op de weg van de stralen maakt het mogelijk dat een beschermlaag wordt verkregen, die nauwkeurig is, een hoge resolutie heeft en gemakkelijk reproduceerbaar is.

Volgens sommige voorkeursuitvoeringsvormen van de werkwijze volgens de uitvinding vormt de maskering slechts een deel van het gehele te etsen patroon, terwijl diverse gedeelten van het gevoelige materiaal achtereenvolgens worden blootgesteld door de maskering onder vorming van de latente afbeelding. Het is dus mogelijk patronen van grote afmetingen te etsen mits zij een herhaald motief bezitten, door middel van een zeer kleine maskering, die naar verhouding goedkoop is vergeleken met een maskering, die een heel patroon omvat.

Volgens andere voorkeursuitvoeringsvormen van de uitvinding vormt de maskering het geheel van het te etsen patroon. Deze procedure maakt het mogelijk nauwkeurige patronen te maken met een niet-herhalend motief, of waar de connectie tussen de identieke motieven geen "offsetting" tolereert. Dit vereist echter de toepassing van een maskering, waarvan de afmeting dezelfde is als die van het te etsen patroon, onder toepassing van een lensapparaat en een insolatieapparaat voldoende om het gehele patroon te kunnen bevatten. Het patroon kan bijvoorbeeld een diameter hebben van 13 cm of 30 cm.

Wanneer een maskering wordt gebruikt teneinde het verkrijgen van zeer hoge resolutie van de lijnen van het te etsen patroon mogelijk te maken, in het bijzonder wanneer de lijnen zeer fijn zijn en zeer vlakbij elkaar liggen, is het noodzakelijk de maskering zo vlakbij mogelijk bij het te bestralen materiaal aan te brengen, teneinde elke verstoring van de stralenbundel tussen de maskering en het materiaal te voorkomen. In sommige gevallen, afhankelijk van de fijnheid en hoe dichtbij de lijnen van het patroon liggen en van de aanvaardbare tolerantie, zal het zelfs noodzakelijk zijn de maskering tegen het te bestralen gevoelige materiaal te drukken.

Deze laatste techniek vereist een resistente maskering in die zin, dat deze niet beschadigd wordt, hetgeen de reproduceerbaarheid, die van dezelfde maskering kan worden verkregen, nadelig zou beïnvloeden.

Bij voorkeur worden de stralen geconcentreerd op het gevoelige materiaal. Deze techniek maakt het mogelijk een wel gedefinieerde afbeelding te verkrijgen. Wanneer een maskering wordt gebruikt voorkomt deze techniek het contact tussen de maskering en het te bestralen gevoelige materiaal, onder waarborging van een nauwkeurige reproductie van het te etsen patroon. Bij toepassing van optische stralen is het bijvoorbeeld volgens deze alternatieve uitvoeringsvorm van de onderhavige werkwijze mogelijk een optisch systeem te gebruiken bestaande uit bijvoorbeeld een spiegel en lenzen, met behulp waarvan de concentrering op het gevoelige materiaal onmogelijk is, terwijl elk contact met de maskering wordt vermeden. De laatste kan zelfs geplaatst worden op een relatief lange afstand van het te bestralen gevoelige materiaal. Voor bepaalde andere typen stralen kan gebruik worden gemaakt van een concentrering van bestralen, gebaseerd op het opwekken van een magnetisch veld.

Het etsmedium dient zodanig te worden gekozen, dat dit het glas aantast zonder aantasting van de beschermlaag. Het etsmedium kan een vloeibaar medium of een gasvormig plasmamedium zijn.

Volgens sommige voorkeursuitvoeringsvormen van de onderhavige werkwijze kan het etsmedium een vloeistof zijn. Het is bijvoorbeeld mogelijk om gebruik te maken van fluorwaterstofzuur en/of een fluorzout in een waterige oplossing. Deze oplossingen maken het mogelijk een netwerk van siliciummateriaal aan te tasten zonder moeilijkheden.

De reactiviteit van het etsmedium tegenover het glas wordt bij voorkeur zodanig ingesteld, dat de duur van de inwerking teneinde de gewenste diepte te verkrijgen niet te kort is, bijvoorbeeld dat deze duur langer is dan 1 minuut. Deze voorzorgsmaatregel maakt de beheersing van de inwerkingsdiepte gemakkelijker en derhalve het verkrijgen van een goede reproduceerbaarheid, aangezien dit een bepaalde tolerantie in de behandelingstijd mogelijk maakt, hetgeen niet

helemaal verwaarloosbaar is. Dientengevolge verdient het de voorkeur de toepassing van een etsmedium, dat een fluorzout, bijvoorbeeld NaF bevat, in een waterige oplossing en in een zwakke concentratie, bijvoorbeeld minder dan 1 gew.% fluoride.

Bij voorkeur bevat het vloeibare etsmedium ook een polijstmiddel. Voor zeer nauwkeurige en hoge resolutiegroeven is het vaak noodzakelijk dat de geëtste gebieden een relatief lage gegolfdheid bezitten. In bepaalde gevallen van naar verhouding ondiepe etsing is het noodzakelijk ervoor te zorgen, dat de gegolfdheid niet zodanig wordt, dat deze niet langer verwaarloosbaar is ten opzichte van de diepte van de etsing. Door toevoeging van een polijstmiddel in het etsmedium is het mogelijk de gegolfdheid te verlagen op een manier dat het verwaarloosbaar wordt ten opzichte van de geëtste diepte onder oplevering van een profiel, die minder gevoelig is voor spanningen veroorzaakt door de temperingsbehandeling. Het is mogelijk een polijstmiddel toe te voegen, dat inwerkt op de grootte en/of het aantal inwerkingspunten en/of dat de verwijdering van de etsreactieproducten van de etsingreactieplaats bevordert. Het is bijvoorbeeld voordelig om zwavelzuur en/of fosforzuur als polijstmiddel toe te voegen.

Overeenkomstig andere voorkeursuitvoeringsvormen van de onderhavige werkwijze is het etsmedium een plasma (met daarin fluorionen) die in staat is een ioninwerking op het substraat teweeg te brengen. Dit type inwerking maakt het verkrijgen van geëtste patronen met extreem fijne lijnen bij een hoge precisie mogelijk.

Het verdient de voorkeur om een plasma te kiezen, waarvan de actieve ionen argonionen zijn, die een zeer gerichte inwerking mogelijk maken.

Het genoemde plasma omvat een gefluoreerde verbinding voor het verschaffen van fluorionen. Het is bijvoorbeeld mogelijk in het plasma gefluoreerde koolwaterstoffen te introduceren, zoals C_2F_4 en in het bijzonder freons, zoals CHF_3. Deze gefluoreerde producten zijn in het bijzonder effectief in het geval, wanneer op de te etsen zijde silicon aanwezig is. In aanwezigheid van elektronen in het plasma vindt vorming van gefluoreerde radicalen plaats, die zeer reactief zijn tegenover een silicium-gebaseerd netwerk, waarbij de

corrosiewerking van het plasma tegenover het silicium-bevattend materiaal wordt geaccentueerd. Als resultaat wordt SiF_4 gevormd, dat vluchtig is en de verwijdering van het materiaal bevordert. Dit maakt bovendien een meer nauwkeurige inwerking mogelijk.

Bij voorkeur is de gemiddelde energie, die wordt geïnduceerd in de plasma-ionen wanneer zij in contact komen met het oppervlak minder dan 50eV, bij voorkeur minder dan 20eV. Dit maakt mogelijk te voorkomen het te diep penetreren van de ionen in het te etsen oppervlak en is geschikt voor lage gegolfdheid. Voor een inwerkingsdiepte van ca. 70 nm wordt een energie in de buurt of 4 of 5eV als minimaal beschouwd. De druk tijdens de ioninwerking dient niet te hoog te zijn, zodat de gemiddelde vrije weg van de ionen wordt bevorderd en teneinde een afwijking te voorkomen, zodat een duidelijk geëtste groef wordt gevormd met symmetrische zijden.

De werkwijze volgens de uitvinding maakt het mogelijk elk type patroon te produceren, zoals bijvoorbeeld een fabrieksmerk of een decoratie op een nauwkeurige wijze op het chemisch getemperde glas. Het maakt het bovendien mogelijk zeer fijne lijnen te produceren bij een goede precisie. Zo kunnen zonder problemen lijnen worden gevormd in de orde van grootte van 1/10 van een millimeter, gescheiden door een interval met dezelfde orde van grootte.

De voorkeur heeft tenminste één lijn in het te etsen patroon een breedte van minder dan 1,5 µm en bij voorkeur bedraagt de afstand tussen twee naast elkaar liggende lijnen op het te etsen patroon minder dan 2 µm. Dergelijke fijne en vlak naast elkaar liggende geëtste lijnen zijn tot nu toe niet mogelijk geweest op getemperd glas. Dit betekent, dat de uitvinding van de grootste waarde is.

Volgens sommige voorkeursuitvoeringsvormen wordt de onderhavige werkwijze toegepast voor de vervaardiging van een data-opslagschijf.

In sommige van dergelijke uitvoeringsvormen wordt het groefpatroon geëtst onder vorming van een serie concentrische cirkels, waarvan de diepte minder is dan 2 µm, terwijl bij andere voorkeursuitvoeringsvormen het groefpatroon wordt geëtst onder vorming van een spiraal, waarvan de diepte

minder is dan 2 µm. Elk van deze aspecten bevordert een hoge data-opslagcapaciteit van de schijf.

Bij dergelijke uitvoeringsvormen verdient het de voorkeur, dat de bodem van het groefpatroon een gegolfdheid Ra heeft beneden 10 nm en bij voorkeur beneden 5 nm. Dit bevordert een hoog signaal tot ruisverhouding, hetgeen gunstig is voor het lokaliseren van opgeslagen gegevens. Een dergelijke lage gegolfdheid kan gemakkelijk worden verkregen door het nemen van bepaalde voorzorgsmaatregelen tijdens het etsen, bijvoorbeeld door gebruik te maken van een tamelijk lage energieplasma-ioninwerking of een polijstmiddel in een vloeibaar etsmedium, zoals boven beschreven.

Het etsen wordt bij voorkeur zodanig uitgevoerd, dat de zijden van de groef een praktisch symmetrische inclinatie hebben ten opzichte van een as, die loodrecht staat op de bodem van de groef. Hierdoor wordt het verkrijgen van signalen vergemakkelijkt tengevolge van het licht, dat uit de groeven wordt teruggekaatst.

Bij voorkeur wordt het geëtste groefpatroon adresgewijs gemoduleerd.

Bij sommige voorkeursuitvoeringsvormen wordt het geëtste groefpatroon voorzien van een data-optekenlaag. Alternatief verdient het de voorkeur, dat het geëtste groefpatroon datagewijs wordt gemoduleerd.

Volgens andere voorkeursuitvoeringsvormen wordt de werkwijze volgens de onderhavige uitvinding toegepast voor het vervaardigen van mat glas. Dergelijk glas is geschikt voor het verminderen of vermijden van ongewenste reflecties.

Bij sommige van dergelijke voorkeursuitvoeringsvormen wordt de plaat geëtst met groeven, die zich zeefsgewijs bevinden onder vorming van een rasterpatroon, waarbij de afmeting van de zeef minder is dan 0,5 µm en waarbij de totale optische reflectie van de geëtste zijde binnen het zichtbare gebied van het spectrum minder is dan 4%. De breedte van de te etsen lijnen kan praktisch gelijk zijn aan de breedte van de afstanden tussen de lijnen. De werkwijze volgens de uitvinding is in het bijzonder geschikt voor het etsen van een patroon, waarvan de maaswijdte microscopisch is. In dit geval kan een perfect repeterend motief worden ver-

kregen onder gebruikmaking van een maskering, die slechts een deel van het raster voorstelt en kan derhalve een groot aantal keren worden gebruikt voor het etsen van het totale patroon.

Het etsen van een dergelijk rasterpatroon, waarvan de maaswijdte afmetingen heeft kleiner dan een micrometer, door middel van een werkwijze volgens de uitvinding maakt de vervaardiging van een grote mate niet-reflecterend glas mogelijk, d.w.z. glas met een hoge optische doorlating, zoals boven in de beschrijving nader beschreven.

Teneinde dergelijke gewenste optische eigenschappen te bevorderen worden de groeven geëtst tot een diepte van meer dan 0,1 µm en/of de afmeting van de maaswijdte van het raster ligt beneden 0,1 µm.

Bij voorkeur is het te temperen glas vlakglas. Vlakglas wordt gemakkelijk vervaardigd met een zeer hoge mate van oppervlaktevlakheid, aangezien het aan vuurpolijsting wordt onderworpen tijdens het drijven ervan op een bad van gesmolten metaal, gewoonlijk tin.

Omdat echter vlakglas geproduceerd wordt door drijven op een bad van gesmolten tin, komt het voor, dat er geen evenwicht is tussen de ionpopulaties in tegenstelling tot de oppervlaktelagen van het glas. Die zijde, die in contact was met het tinbad bevat tinionen, die in het glas zijn gediffundeerd en het is armer aan alkalimetaalionen dan de tegengestelde zijde van het glas. Tengevolge van de chemische tempering van vlakglas kunnen daarbij soms moeilijkheden optreden, in het bijzonder wanneer het vlakglas dun is en het kan voorkomen, dat de temperingsbehandeling kromming van het glas tot gevolg heeft. Het is mogelijk het vlakglas bloot te stellen aan een natriumiondiffusievoorbehandeling door het glas in contact te brengen met een bad van gesmolten natriumnitraat bij een temperatuur tussen 350 en 600°C. Natriumionen uit het bad diffunderen in het oppervlak van het glas onder teweegbrengen van een evenwicht tussen de natriumionen en de siliciumionen aan beide zijden van het glas. Na afkoelen en wassen kan het glas worden blootgesteld aan een chemische temperingsbehandeling, bijvoorbeeld door het glas in contact te brengen met een bad van gesmol-

ten kaliumnitraat bij 470°C gedurende een voldoende tijdsperiode.

Een alternatieve voorbehandeling is het polijsten van de tinzijde van het vlakglas voorafgaande aan de tempering. Dergelijk polijsten kan mechanisch of chemisch worden uitgevoerd en aangezien het probleem zich voordoet in een dunne oppervlaktelaag is het gewoonlijk voldoende een laag van ca. 5 µm in dikte te verwijderen.

Ontdekt werd volgens de uitvinding een nogal eenvoudigere voorbehandeling, waarbij het risico dat het vlakglas krom wordt tijdens blootstelling aan een daaropvolgende chemische temperingsbehandeling praktisch weggenomen wordt. Dientengevolge verdient het de voorkeur om voorafgaande aan de tempering het vlakglas gehouden wordt op een verhoogde temperatuur, die de 550°C niet overschrijdt voor het bevorderen van ionmigratie binnen het glas, waarbij de natriumionpopulatie aan de twee zijden van het vlakglas praktisch gelijk zijn. Het glas kan bijvoorbeeld op 465°C worden gehouden gedurende 6 tot 16 uur. Het is gewenst dat een te hoge temperatuur tijdens deze voorbehandeling wordt vermeden, teneinde te voorkomen dat het glas geen deformatie ondergaat onder zijn eigen gewicht. Dit is een zeer eenvoudige voorbehandeling, die het risico, dat het glas krom wordt tijdens een daaropvolgende tempering aanzienlijk verlaagt. Het glas kan chemisch getemperd worden onmiddellijk daarna zonder tussentijdse afkoeling.

De uitvinding strekt zich uit tot een voorwerp bestaande uit getemperd glas, dat geëtst is volgens de bovenbeschreven werkwijze.

Bepaalde voorkeursuitvoeringsvormen van de uitvinding zullen thans bij wijze van voorbeeld aan de hand van de bijgaande schematische tekeningen nader worden toegelicht, in welke tekeningen:

fig. 1 een schematische weergave is van een manier van bestralen van een stralingsgevoelig materiaal via een maskering als een bewerking bij de vorming van een beschermlaag,

fig. 2 toont een gedeeltelijke dwarsdoorsnede van een glassubstraat, dat is voorzien van een beschermlaag en dat gereed is om te worden blootgesteld aan de inwerking van

een etsmedium volgens de uitvinding,

fig. 3 toont een partiële dwarsdoorsnede van een glasplaat, die is voorzien van een geëtst patroon, dat is verkregen volgens de uitvinding, en

fig. 4 toont een partieel zijaanzicht van een andere glasplaat, die is voorzien van een geëtst patroon, dat is verkregen volgens de uitvinding.

Ter wille van een grotere duidelijkheid met het oog op de bijzonder kleine afmeting van de geëtste patronen zijn de figuren niet op schaal.

Fig. 1 toont een chemisch getemperde glasplaat 1, waarvan één zijde is voorzien van een stralingsgevoelige materiaallaag 2. In dit specifieke voorbeeld van een werkwijze volgens de uitvinding stelt de plaat 1 een plaat van alkalisodaglas voor van normale samenstelling met een dikte van 1,3 mm, terwijl de laag 2 een HPR 204 foto-gevoelige harslaag is, afkomstig van Olin-Hunt Chemical, terwijl de stralen 4 ultravioletstralen zijn.

De chemische tempering werd uitgevoerd door het glas in contact te brengen met gesmolten kaliumnitraat bij een temperatuur van 465°C tussen twee en een half uur en acht uur teneinde de gewenste graad van samengeperste oppervlaktespanning van 450 tot 600 MPa in het oppervlak van het glas te verkrijgen. Het glas was vlakglas, terwijl dit glas voorafgaande aan de tempering werd gehouden op een temperatuur van 465°C gedurende een periode van 8 uur, teneinde een evenwicht van de ionenpopulaties aan weerszijden van de oppervlaktelagen van het glas te verkrijgen. Volgens een variant was het gebruikte glas getrokken glas, waarbij deze voorbehandeling werd weggelaten.

De laag gevoelig materiaal 2 wordt blootgesteld aan de stralen 4 via een maskering 3.

Teneinde elk probleem met betrekking tot reflecties te voorkomen, die van punt tot punt aan de achterzijde van plaat 1 kunnen variëren als functie van toestand en de vorm van de drager, waarop de plaat is aangebracht, welke reflecties de bestralingsgraad van het gevoelige materiaal 2 kunnen modificeren, welke achterzijde tevoren werd bedekt met een gelijkmatige laag 5, die voor de gebruikte stralen on-

doorlaatbaar is. In het specifieke voorbeeld werd een aluminiumlaag met een dikte van 70 nm gebruikt. Deze dikte werd zodanig gekozen, dat deze laag in zijn geheel werd weggeëtst tijdens het etsen van het glas met behulp van een etsmedium, dat hierna wordt beschreven. Tengevolge van deze gelijkmatige laag is de reflectie van de achterzijde van de plaat gelijkmatig en regelmatig, hetgeen regelmatige blootstelling van het gevoelige materiaal mogelijk maakt.

De maskering 3 wordt praktisch in contact met de laag gevoelig materiaal 2 geplaatst ter vermijding van verstrooiïng van de stralen tussen de maskering en de laag. Werkelijk contact is echter vermeden teneinde het risico op beschadiging van de maskering te vermijden. De maskering 3 draagt een positieve afbeelding van het patroon, dat geëtst dient te worden.

In het beschreven bewuste voorbeeld werd de maskering 3 als volgt bereid: een kwarts substraat 6 werd gekozen vanwege zijn goede doorlating voor ultraviolet licht en zijn lage thermische expansie. Een ondoorzichtige film bestaande uit een laag van licht geoxideerd zwart chroom werd op dit substraat aangebracht. Een laag ongepolymeriseerde PMMA-hars werd op deze film aangebracht. Dit substraat werd op een roterende drager gelegd, waarna de hars met behulp van een laserstraal werd bedrukt, die een lineaire beweging maakte op een nauwkeurige en micrometrische manier. Na het ontwikkelen van de hars en inwerking van ionen op de chroomlaag werd een maskering verkregen, bestaande uit een kwartsplaat 6 met daarop chroomstrippen 7, die de afbeelding van een spiraal vormen.

Na ontwikkelen door middel van het oplosmiddel, afkomstig van dezelfde firma als de fotogevoelige hars, wat achterblijft van het laatstgenoemde op het substraat gaat de beschermlaag vormen, die bepaalde delen van het oppervlak van het glas beschermt tegen de inwerking van het etsmedium, dat zal worden aangebracht op de wijze zoals hierna beschreven. Voorafgaande aan deze bewerking werd het substraat, dat was voorzien van de beschermlaag, blootgesteld gedurende 4 min aan de inwerking van een zuurstofplasma met een vermogen van 180 watt, teneinde het glas duidelijk bloot te stellen

aan de te etsen punten.

De van de beschermlaag voorziene glasplaat werd vervolgens blootgesteld aan de inwerking van een etsmedium. Teneinde dit zo te doen wordt dit gedurende tenminste 1 min ondergedompeld in een oplossing bij 18°C van gefiltreerd water met daarin ca. 1% HF en 5 tot 10% H_2SO_4 als polijstmiddel, waarna de glasplaat gedurende verscheidene minuten werd gespoeld. Volgens een variant werd gebruik gemaakt van H_3PO_4 in plaats van H_2SO_4. Dan werd de beschermlaag verwijderd door deze weg te etsen gedurende verscheidene minuten met rokend HNO_3. Als resultaat werd hierbij een chemisch getemperde glasplaat verkregen, waarin groeven werden geëtst overeenkomstig met het patroon, dat door de maskering werd ingesloten. De gegolfdheid van de groeven was ca. 3 nm.

De door de chemische temperingsbehandeling verkregen spanningen waren praktisch onaangetast door de etsbehandeling. De geëtste plaat had een bestendigheid tegen breuk groter dan 350MPa aan zijn randen en meer dan 500 MPa verwijderd van zijn randen.

Volgens een alternatieve uitvoeringsvorm van dit voorbeeld werd de blootstelling van de fotogevoelige hars aan bestralen uitgevoerd zonder tussenkomst van de maskering 3. Teneinde dit uit te voeren werd gebruik gemaakt van een laserstraal, die nauwkeurig werd geconcentreerd op het gevoelige materiaal. De glasplaat 1, die was voorzien van een harslaag 2 en de aluminiumlaag 5, werd op een roterende drager aangebracht. De laserstraal werd volgens een rechte lijn verplaatst. De combinatie van de twee bewegingen maakte het mogelijk dat in het fotogevoelige materiaal 2, zones werden gedifferentieerd volgens een spiraal met een diepte van in de orde van grootte van micrometers.

Volgens een andere uitvoeringsvorm van dit voorbeeld werd op het oppervlak van het glas na temperen doch voorafgaande aan de bekleding van de zijde van een glasplaat 11 met de fotogevoelige hars 2 een gelijkmatige laag van SiO_2 met een dikte van 70 nm opgebracht. Na blootstelling aan licht met tussenkomst van de maskering 3, ontwikkeling van de fotogevoelige hars en blootstelling van het SiO_2 bij de te etsen punten als in het bovengenoemde basisvoorbeeld werd het

in fig. 2 afgebeelde substraat verkregen. In dit figuur draagt de glasplaat 11 op de te etsen zijde een 70 nm laag 8 van SiO_2, waarop is aangebracht een organische beschermlaag bestaande uit de offsetfilms 9. Het in fig. 2 afgebeelde substraat werd vervolgens blootgesteld aan de inwerking van een etsmedium.

In deze alternatieve uitvoeringsvorm bleek het etsmedium een plasma te zijn. Dit plasma bevatte argonionen, waarna in dit plasma een fluor-bevattend product, zoals CHF_3 werd geïntroduceerd. De elektrische ontlading werd teweeggebracht in een vat waarin het vacuüm in stand gehouden werd van $3x10^{-3}$ torr en $8x10^{-2}$ torr, waarbij het spanningsverschil 350 V bedroeg, terwijl de afstand zodanig werd ingesteld, dat de gemiddelde energie, die in de plasmaionen werd geïnduceerd wanneer zij in aanraking kwamen met het oppervlak onder bestraling ca. 18eV was. Bij de punten, die niet door de beschermlaag waren beschermd, werd de SiO_2-laag blootgesteld aan de inwerking van de ionen, onder vorming van in het bijzonder vluchtige SiF_4 en derhalve onder verwijdering van materiaal. Wanneer het plasma de oppervlaktelaag van het glas bereikte, werden niet-vluchtige verbindingen, zoals CaF_2 en AlF_3 gevormd, gevolgd door aanzienlijke vertraging van de reactie. Het was dus mogelijk een geëtst patroon te verkrijgen met een constante dikte over zijn gehele oppervlak en met een zeer lage gegolfdheid aan de basis van het groefpatroon. De beschermlaag werd vervolgens op dezelfde wijze als boven verwijderd, waarna de aluminiumlaag 15 op soortgelijke wijze werd weggeëtst.

De volgens de uitvinding aldus verkregen glasplaat is in fig. 3 in zijaanzicht weergegeven. In dit figuur zijn de geëtste lijnen aangegeven met het verwijzingscijfer 10 en zijn gescheiden door de uitstekende delen 12, die gevormd zijn uit SiO_2. In een praktisch voorbeeld stellen de groeven 10 de groeven van een spiraal voor met een spoed p van 1,6 µm. Deze glasplaat heeft de vorm van een schijf met een diameter van 133 mm. Deze schijf is bedoeld om te worden gebruikt als een drager voor een data-optekenplaat. In andere voorbeelden van de werkwijze wordt een dergelijke schijf geëtst met een patroon van concentrische cirkels.

Fig. 4 toont een plaat 21 van een gewone alkali-sodaglas met daarop een patroon, dat geëtst is op één van zijn zijden. Het patroon wordt geëtst in het werkelijke vlak van het glas. Dit patroon vormt een raster, waarvan de maaswijdte d ca. 0,3 µm is. De etsing heeft een diepte van 0,1 µm. Deze zijde van de glasplaat bezit een optische reflectie in het zichtbare spectrum van tussen 350nm en 750nm, beneden 1%, van ca. 0,6%, terwijl dit ca. 4% is zonder het geëtste patroon. Hierdoor wordt het derhalve mogelijk een glasplaat te verkrijgen met hoge optische doorlating zonder de aanwezigheid van extra lagen, die speciaal voor dit doel zijn bedoeld.

CONCLUSIES

1. Voorwerp bestaande uit een glasplaat en met een geëtst patroon, m e t h e t k e n m e r k , dat de glasplaat een chemisch getemperde glasplaat is, terwijl het patroon één of meer groeven omvat, die in het voorwerp zijn geëtst onder gebruikmaking van fluorionen tot een diepte van minder dan 2 µm.

2. Voorwerp volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k , dat het patroon uit vlak naast elkaar liggende groefgedeelten bestaat met een breedte van minder dan 10 µm, terwijl de ruimte tussen de aangrenzende groefgedeelten minder is dan 10 µm.

3. Voorwerp volgens conclusie 2, m e t h e t k e n m e r k , dat de geëtste groefgedeelten een breedte hebben van minder dan 1,5 µm en een diepte van groter dan 50nm, terwijl de afstand tussen de twee aangrenzende groefgedeelten minder is dan 2 µm.

4. Voorwerp volgens één der voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k , dat het patroon geëtst is in een oppervlaktelaag van de getemperde glasplaat.

5. Voorwerp volgens één der voorgaande conclusies 1-3, m e t h e t k e n m e r k , dat de geëtste groefgedeelten geëtst zijn in een laag anorganisch materiaal, dat op het getemperde glas is afgezet, welk materiaal een hardheid heeft, die praktisch gelijk of groter is dan de hardheid van het glas.

6. Voorwerp volgens conclusie 5, m e t h e t k e n m e r k , dat de anorganische laag in hoofdzaak uit één bestanddeel bestaat.

7. Voorwerp volgens conclusie 6, m e t h e t k e n m e r k , dat een dergelijke anorganische laag een SiO_2-laag is.

8. Voorwerp volgens één der voorgaande conclusies 5-7, m e t h e t k e n m e r k , dat de diepte van de geetste groefgedeelten praktisch gelijk is aan de dikte van de anorganische laag.

9. Voorwerp volgens één der voorgaande conclusies,

m e t h e t k e n m e r k , dat het voorwerp is voorzien van een anti-reflectielaag is.

10. Voorwerp volgens één der voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k , dat de glasplaat een vlakglasplaat is.

11. Voorwerp volgens één der voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k , dat de glasplaat een dikte heeft van beneden 2 mm.

12. Voorwerp volgens één der voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k , dat het patroon geëtst is op één zijde van het voorwerp met groeven, die zeefgewijs zijn aangebracht onder vorming van een rasterpatroon, waarbij de afmetingen van de maaswijdte minder is dan 0,5 µm, terwijl de totale optische reflectie van die zijde binnen het zichtbare gebied van het spectrum minder is dan 4%.

13. Voorwerp volgens conclusies 12, m e t h e t k e n m e r k , dat de diepte van de geëtste groeven groter is dan 0,1 µm.

14. Voorwerp volgens conclusie 12 of 13, m e t h e t k e n m e r k , dat de afmeting van de maas van het raster beneden 0,1 µm is.

15. Voorwerp volgens één der voorgaande conclusies 1-11, m e t h e t k e n m e r k , dat de geëtste groefgedeelten een spiraalgeleidespoor vormen, waarvan de spoed minder is dan 2 µm.

16. Voorwerp volgens één der voorgaande conclusies 1-11, m e t h e t k e n m e r k , dat de geëtste groeven een geleidespoor vormen in de vorm van een reeks concentrische cirkels, waarvan de spoed minder is dan 2 µm.

17. Voorwerp volgens conclusie 15 of 16, m e t h e t k e n m e r k , dat dit een schijf is.

18. Voorwerp volgens één der voorgaande conclusies 15-17, m e t h e t k e n m e r k , dat de bodem van elk geleidespoor een gegolfheid Ra bezit van beneden 10nm en bij voorkeur beneden 5nm.

19. Voorwerp volgens één der voorgaande conclusies 15-18, m e t h e t k e n m e r k , dat de zijden van het geleidespoor een praktisch symmetrische inclinatie ten opzichte van een as, die loodrecht staat op de bodem van het spoor be-

zit.

20. Schijf volgens conclusie 17 en 18 of 19, m e t h e t k e n m e r k , dat de schijf geschikt is voor het opslaan van opgetekende data.

21. Schijf volgens conclusie 20, m e t h e t k e n m e r k , dat het geëtste patroon adresgewijs is gemoduleerd.

22. Schijf volgens conclusie 20 of 21, m e t h e t k e n m e r k , dat het geëtste patroon bekleed is met een data-optekenende laag.

23. Schijf volgens conclusie 20 of 21, m e t h e t k e n m e r k , dat het geëtste patroon datagewijs gemoduleerd is.

24. Werkwijze voor het vervaardigen van een voorwerp bestaande uit een glasplaat, die is voorzien van een geëtst patroon, m e t h e t k e n m e r k , dat een glasplaat chemisch wordt getemperd, waarna een stralengevoelige materiaallaag op tenminste één zijde van die plaat wordt aangebracht, gevolgd door blootstellen aan stralen onder vorming van een latente afbeelding van een gewenst groevenpatroon, waarbij het stralengevoelige materiaal wordt ontwikkeld onder vorming van een beschermlaag en de plaat wordt via de beschermlaag blootgesteld aan de inwerking van fluorionen in een etsmedium onder etsing van het gewenste groevenpatroon tot een diepte van minder dan 2 µm.

25. Werkwijze volgens conclusie 24, m e t h e t k e n m e r k , dat deze werkwijze wordt toegepast voor het vervaardigen van een data-opslagschijf.

26. Werkwijze volgens conclusie 25, m e t h e t k e n m e r k , dat het groevenpatroon geëtst is in de vorm van een spiraal, waarvan de spoed minder is dan 2 µm.

27. Werkwijze volgens conclusie 25, m e t h e t k e n m e r k , dat het groevenpatroon geëtst is in de vorm van een reeks concentrische cirkels, waarvan de spoed minder is dan 2 µm.

28. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 25-27, m e t h e t k e n m e r k , dat de bodem van het groevenpatroon een gegolfdheid Ra heeft beneden 10nm en bij voorkeur 5nm.

29. Werkwijze volgens conclusies 25-28, m e t h e t k e n m e r k , dat de etsing zodanig wordt uitgevoerd, dat de zijden van de groef een praktisch symmetrische inclinatie hebben ten opzichte van een as loodrecht op de bodem van de groeven.

30. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 25-29, m e t h e t k e n m e r k , dat het geëtste groevenpatroon adresgewijs is gemoduleerd.

31. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 25-30, m e t h e t k e n m e r k , dat het geëtste groevenpatroon bekleed is met een data-optekenlaag.

32. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 25-30, m e t h e t k e n m e r k , dat het geëtste groevenpatroon datagewijs gemoduleerd is.

33. Werkwijze volgens conclusie 24, m e t h e t k e n m e r k , dat die methode wordt toegepast voor het vervaardigen van mat glas.

34. Werkwijze volgens conclusie 33, m e t h e t k e n m e r k , dat de plaat wordt geëtst met groeven, die zeefgewijs zijn afgezet onder vorming van een rasterpatroon, waarbij de afmeting van de zeef minder is dan 0,5 µm, en waarbij de totale optische reflectie van de geëtste zijde binnen het zichtbare gebied van het spectrum minder is dan 4%.

35. Werkwijze volgens conclusie 33 of 34, m e t h e t k e n m e r k , dat de groeven geëtst zijn tot een diepte groter dan 0,1 µm.

36. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 33-35, m e t h e t k e n m e r k , dat de afmeting van de maas van het raster beneden 0,1 µm is.

37. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 24-36, m e t h e t k e n m e r k , dat de beschermlaag van het substraat wordt verwijderd na de inwerking van het etsmedium.

38. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 34-37, m e t h e t k e n m e r k , dat op één zijde van het glas een anorganische laag aanwezig is voorafgaande aan de afzetting van het stralengevoelige materiaal, terwijl het tijdens het etsen te verwijderen materiaal, materiaal is,

dat afkomstig is van deze anorganische laag.

39. Werkwijze volgens conclusie 38, m e t h e t k e n m e r k , dat de anorganische laag wordt afgezet in een dikte die praktisch gelijk is aan de diepte van het te etsen patroon.

40. Werkwijze volgens conclusie 39, m e t h e t k e n m e r k , dat de inwerking van het etsmedium wordt gestaakt, wanneer het laatste het glas bereikt over praktisch het gehele oppervlak van het te etsen patroon.

41. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 24-40, m e t h e t k e n m e r k , dat de beschermlaag bestaat uit het stralengevoelige materiaal na blootstellen aan de bestraling.

42. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 24-41, m e t h e t k e n m e r k , dat het stralengevoelige materiaal een fotogevoelige hars is, waarbij de stralen optische stralen en bij voorkeur ultraviolette stralen zijn.

43. Werkwijze volgens conclusie 42, m e t h e t k e n m e r k , dat de zijde van de plaat tegenover die, waarbij het patroon wordt geëtst wordt bedekt met een ondoorzichtige laag voorafgaande aan het blootstellen aan optische stralen.

44. Werkwijze volgens conclusie 42 of 43, m e t h e t k e n m e r k , dat de fotogevoelige hars een hars is, die doorlatend is voor optische stralen en die absorberend wordt wanneer deze aan die stralen worden blootgesteld.

45. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 42-44, m e t h e t k e n m e r k , dat een contrast-toenemende laag wordt afgezet op de fotogevoelige hars voorafgaande aan het blootstellen ervan aan de optische stralen.

46. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 42-45, m e t h e t k e n m e r k , dat de te etsen zijde wordt blootgesteld aan een lage energie-ioninwerking door middel van een op zuurstof gebaseerde plasma voorafgaande aan het etsen, zodat praktisch die zijde wordt blootgesteld over het te etsen patroon.

47. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 24-46, m e t h e t k e n m e r k , dat het stralengevoelige materiaal wordt blootgesteld aan de stralen via een maskering.

48. Werkwijze volgens conclusie 47, m e t h e t k e n m e r k , dat deze wordt toegepast voor het vervaardigen van een mat glas, waarbij de maskering slechts een deel van het te etsen patroon vormt, terwijl diverse delen van het gevoelige materiaal achtereenvolgens worden blootgesteld via de maskering onder vorming van de latente afbeelding.

49. Werkwijze volgens conclusie 47, m e t h e t k e n m e r k , dat de maskering het gehele te etsen patroon vormt.

50. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 24-49, m e t h e t k e n m e r k , dat de stralen worden geconcentreerd op het gevoelige materiaal.

51. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 24-50, m e t h e t k e n m e r k , dat het etsmedium een vloeistof is.

52. Werkwijze volgens conclusie 51, m e t h e t k e n m e r k , dat het vloeibare etsmedium bovendien een polijstmiddel bevat.

53. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 24-50, m e t h e t k e n m e r k , dat het etsmedium een plasma is dat fluorionen bevat.

54. Werkwijze volgens conclusie 53, m e t h e t k e n m e r k , dat de in de plasma-ionen te induceren energie minder is dan 50 eV en bij voorkeur minder dan 20 eV.

55. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 24-54, m e t h e t k e n m e r k , dat het glas dat getemperd wordt vlakglas is.

56. Werkwijze volgens conclusie 55, m e t h e t k e n m e r k , dat voorafgaande aan de tempering het vlakglas wordt gehouden op een verhoogde temperatuur doch niet hoger dan 550°C teneinde de ionmigratie binnen het glas te bevorderen en ervoor te zorgen, dat de natriumionpopulatie aan weerszijden van het vlakglas praktisch gelijk is.

57. Voorwerp bestaande uit getemperd glas, dat geetst is volgens de werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 24-56.

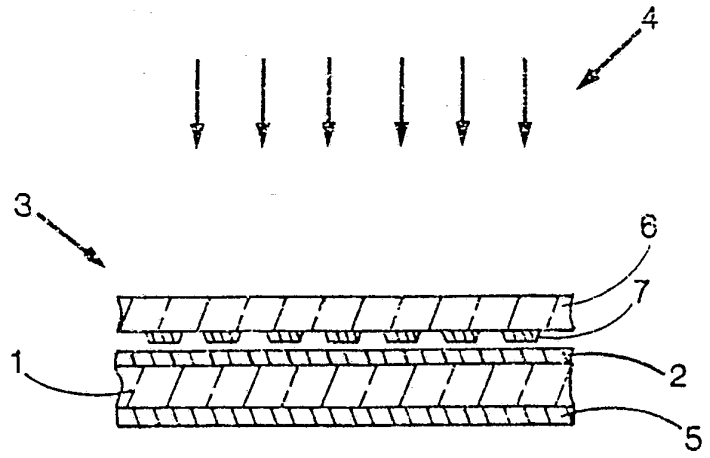

Fig.1

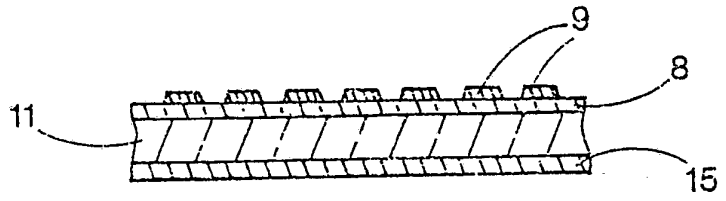

Fig. 2

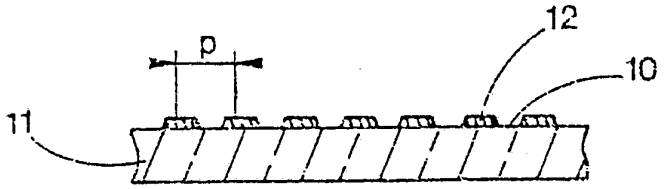

Fig.3

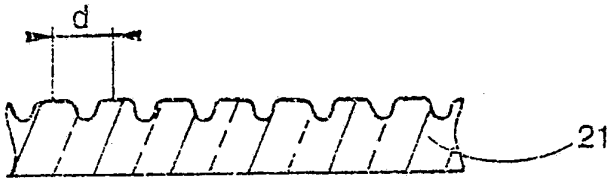

Fig.4