



⑫A **Terinzagelegging** ⑪ **8803055**

Nederland

⑲ NL

---

- ⑤4 **Optische aftastinrichting, spiegelobjektief geschikt voor toepassing daarin en optisch inschrijf- en/of uitleesapparaat voorzien van deze aftastinrichting.**
- ⑤1 Int.CI<sup>9</sup>: G11B 7/09, G02B 26/10.
- ⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.
- ⑦4 Gem.: Ir. J.E.M. Galama c.s.  
Internationaal Octrooibureau B.V.  
Prof. Holstlaan 6  
5656 AA Eindhoven.

- 
- ②1 Aanvraag Nr. 8803055.
- ②2 Ingediend 13 december 1988.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ⑥2 --

- 
- ④3 Ter inzage gelegd 2 juli 1990.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

In deze inrichting wordt de aftastvlek herafgebeeld in twee stralingsvlekken op de detektorenparen. Elk van deze stralingsvlekken verschuif dwars op de scheidingsstrook van het bijbehorende detektorenpaar in afhankelijkheid van een focusfout van de  
5 aftastbundel ten opzichte van het informatievlak. Deze verschuiving kan worden gedetekteerd door de uitgangssignalen van de detektoren te vergelijken. Deze methode van focusfoutdetektie staat bekend als de dubbele Foucaultmethode.

Een voorkeursuitvoeringsvorm van de laatstgenoemde  
10 inrichting vertoont als kenmerk, dat de deelrasters een verlopende rasterperiode hebben en dat de rasterstroken van de deelrasters gekromd zijn.

Door de verlopende rasterperiode en de gekromde rasterstroken vertoont het samengestelde raster een lenswerking en kan  
15 door verplaatsing van dit raster, in dit richting van de scheidingslijn van de deelrasters de energieverdeling van de stralingsvlekken symmetrisch ten opzichte van de bijbehorende detektorenparen gemaakt worden, onder andere doordat de afbeeldingsafstand van het samenstel van  
20 objektiefstelsel en het raster aangepast wordt aan de afstand, in de richting van de optische as, tussen de diodelaser en de detektoren. Dit is vooral van belang indien de detektoren, in de vorm van fotodioden, en de diodelaser in één komponent verenigd en ten opzichte van elkaar gefixeerd zijn. Een samengesteld raster met verlopende rasterperiodes en  
25 gekromde rasterstroken, welk raster ook wordt aangeduid met hologram, biedt de mogelijkheid om te corrigeren voor afbeeldingsfouten, zoals koma en astigmatisme die bij gebruik van een raster met rechte rasterstroken kunnen optreden.

Een aftastinrichting waarin de foucault-  
fokusfoutdetektiemethode wordt toegepast kent in principe twee  
30 uitvoeringsvormen. De eerste uitvoeringsvorm vertoont als kenmerk, dat de rasterstroken van het ene deelraster dezelfde hoofdrichting hebben als die van het andere deelraster, dat de gemiddelde rasterperiode van de deelrasters verschillend zijn, en dat de detektorenparen naast elkaar  
35 gelegen zijn in een richting evenwijdig met de scheidingslijn tussen de deelrasters. In deze uitvoeringsvorm worden de deelbundels van de aftastbundel in dezelfde richting echter onder verschillende hoeken afgebogen.

. 8803055

De tweede uitvoeringsvorm vertoont als kenmerk, dat de deelrasters dezelfde gemiddelde rasterperiode hebben terwijl de hoofdrichting van de rasterstroken van het ene deelraster een eerste en die van het andere deelraster een tweede hoek maken met de  
5 scheidingslijn van de twee deelrasters en dat de detektorenparen naast elkaar gelegen zijn in een richting dwars op de richting van de genoemde scheidingslijn. Thans worden de deelbundels van de aftastbundel bij voorkeur over dezelfde hoeken maar in verschillende richtingen afgebogen. Deze uitvoeringsvorm verdient de voorkeur boven de vorige  
10 uitvoeringsvorm vanwege betere montage toleranties, afregelmogelijkheden en stabiliteit.

Een voorkeursuitvoeringsvorm van de aftastinrichting waarin het spiegelobjektief goed voor sferische aberraties gecorrigeerd is en toch goed maakbaar is, vertoont als kenmerk, dat het tweede  
15 stralingsdoorlatend venster een asferisch oppervlak heeft.

Onder een asferisch oppervlak in een lenzenstelsel wordt verstaan een lenselement-oppervlak waarvan de grondvorm sferisch is, maar de werkelijke vorm kleine afwijkingen daarvan vertoont om te  
20 korrigeren voor sferische aberratie die zou ontstaan bij het gebruik van het lenselement met sferische oppervlakken. De sferische grondvorm kan ook een oneindig grote kromtestraal hebben, zodat het bedoelde asferische oppervlak een platte grondvorm heeft. Het voordeel van het asferisch maken van een stralingsdoorlatend venster is dat de  
25 vormnauwkeurigheid van het asferische oppervlak aanzienlijk kleiner, bijvoorbeeld een faktor 6, kan zijn dan de vormnauwkeurigheid die vereist wordt indien een reflektierend oppervlak asferisch gemaakt wordt.

Het gebruik van een spiegelobjektief in een aftastinrichting kan verder voordelen hebben met betrekking tot de plaatsing van de stralingsbron en het detektiestelsel.

30 Zo heeft een uitvoeringsvorm van de aftastinrichting als verder kenmerk, dat de stralingsbron verbonden is met het eerste stralingsdoorlatend venster. De stralingsbron is daarbij bijvoorbeeld een halfgeleider laser waarvan het stralingsemitterend vlak tegen het eerste stralingsdoorlatend venster is aangebracht. De stralingsbron kan  
35 ook via een optische vezel met dit stralingsdoorlatend venster verbonden zijn.

Een verdere uitvoeringsvorm van de aftastinrichting heeft

8803055

BAD ORIGINAL

als kenmerk, dat het stralingsgevoelige detektiestelsel met het eerste stralingsdoorlatend venster verbonden is.

De stralingsbron, de optische vezel of het stralingsgevoelige detektiestelsel kunnen op het eerste  
5 stralingsdoorlatend venster bevestigd zijn met behulp van bijvoorbeeld een transparante lijm. Daardoor wordt een enkel kompakt en robuust geïntegreerd onderdeel verkregen waarin het volledige optische gedeelte van de aftastinrichting is ondergebracht.

De aftastinrichting kan voorzien zijn van verschillende  
10 soorten stralingsbronnen, zoals een enkelvoudige diodelaser een rij van dergelijke diodelasers of een andere stralingsbron die rechtstreeks of met behulp van optische vezels met het spiegelobjektief verbonden kan worden.

De uitvinding zal nu worden toegelicht aan de hand van de  
15 tekening. Daarin toont

figuur 1 schematisch een uitvoeringsvorm van de aftastinrichting volgens de uitvinding,

figuur 2, in perspektief en schematisch een eerste uitvoeringsvorm van een diffraktieraster en het bijbehorende  
20 samengestelde detektiestel voor het opwekken van een focusfoutsignaal, de figuren 3a en 3b de veranderingen van de stralingsvlekken op dit detektiestelsel bij het optreden van focusfouten,

de figuren 4a en 4b bovenaanzichten van respectievelijk  
25 het raster voor het vormen van de hulpbundels en een gedeelte van de sporenstructuur,

figuur 5, gestileerd, hoe de aftastbundel en de hulpbundels door het samengestelde diffraktieraster afgebogen en gesplitst worden, en de posities van de gevormde stralingsvlekken op de  
30 samengestelde detector,

figuur 6 een eerste uitvoeringsvorm van een samengesteld detektiestelsel behorende bij het raster volgens figuur 2,

de figuren 7 en 8 een tweede en derde uitvoeringsvorm van een samengesteld detektiestelsel behorende bij het raster volgens figuur  
35 2,

figuur 9 een tweede uitvoeringsvorm van een diffraktieraster voor het opwekken van een focusfoutsignaal,

figuur 10 een uitvoeringsvorm van het bij dit raster behorende samengestelde detektiestelsel,

figuur 11 een eerste uitvoeringsvorm van een astigmatisch raster voor het opwekken van een fokusfoutsignaal en

5           figuur 12 het bij dit raster behorende samengestelde detektiestelsel.

Figuur 1 toont een gedeelte van een, bijvoorbeeld ronde schijfvormige, registratiedrager 1 in tangentiële doorsnede. Deze registratiedrager bevat een doorzichtig substraat 2 en een  
10 stralingsreflekterend informatievlak 3. In dit vlak zijn informatiesporen aangebracht waarvan er in figuur 1 slechts één is weergegeven. Indien de registratiedrager ingeschreven is, bevat ieder spoor een aantal informatiegebiedjes 6 die in de spoorrichting gezien afwisselen met tussengebiedjes 7, waarbij de informatie is vastgelegd in  
15 de opeenvolging van de informatiegebiedjes en tussengebiedjes. De informatiestruktuur kan, zoals in figuur 1 aangegeven is, een fasestructuur zijn. Het is echter ook mogelijk dat de informatiestruktuur een amplitude structuur is. De informatiestruktuur kan afgedekt zijn met een beschermlaag 8.

20           Het informatievlak wordt afgetast met een aftastbundel  $b_1$  die geleverd wordt door een stralingsbron 9, bijvoorbeeld een diodelaser. deze bundel wordt door een objektiefstelsel 10 gefokusteerd tot een aftastvlek  $V_1$  in het informatievlak. Bij roteren van de registratiedrager om een as loodrecht op deze registratiedrager en  
25 evenwijdig met de optische as  $AA'$ , en met de richting  $Z$  van het coördinatenstelsel  $XYZ$ , tast de vlek  $V_1$  één spoor af. Door de aftastvlek en de registratiedrager in radiële richting ten opzichte van elkaar te bewegen, kan het gehele informatievlak worden afgetast.

Het objektiefstelsel is uitgevoerd als een  
30 spiegelobjektief en bestaat uit een stralingsdoorlatend lichaam 11 dat begrensd wordt door een eerste brekend oppervlak 12 aan de zijde van de stralingsbron en een tweede brekend oppervlak 13 aan de zijde van de registratiedrager. Het eerste oppervlak bevat een symmetrische rond de optische as gelegen eerste stralingsdoorlatend venster 14. Dit venster  
35 wordt omgeven door een reflekterend gedeelte 15. Het tweede oppervlak 13 bevat een symmetrisch rond de optische as gelegen tweede reflektor 16 en een daaromheen gelegen tweede stralingsdoorlatend venster 17.

. 8803055

De aftastbundel  $b_1$  treedt het spiegelobjektief 10 via het eerste venster 14 binnen en wordt vervolgens door de tweede reflektor 16 gereflekteerd, waarbij de reeds divergerende aftastbundel nog meer divergerend wordt gemaakt. Daardoor bedekt deze bundel vrijwel het gehele oppervlak van de eerste reflektor 15 die de bundel als een konvergerende bundel reflekteert en via het tweede venster 17 en het doorzichtige substraat 2 in de aftastvlek  $V_1$  op het informatievlak 3 focuseert.

De door het informatievlak gereflekteerde en door het objektiefstelsel ingevangen straling doorloopt het spiegelobjektief in omgekeerde richting en wordt gefokuseerd in een stralingsvlek  $V_{1,1}$  die zonder verdere maatregelen op het uittreevlak van de stralingsbron gelegen zou zijn. Zoals hieronder nog zal worden uiteengezet, wordt de gereflekteerde bundel  $b_1'$  gescheiden van de heengaande bundel  $b_1$ . In de weg van de bundel  $b_1'$  is een stralingsgevoelig detektiestelsel geplaatst. Tijdens het uitlezen van een ingeschreven registratiedrager is de gereflekteerde aftastbundel  $b_1'$  in intensiteit gemoduleerd overeenkomstig de uitgelezen informatie en zet het stralingsgevoelige detektiestelsel de intensiteitsmodulatie op in een elektrisch signaal waarop verdere bewerkingen kunnen worden uitgevoerd.

De door het spiegelobjektief 30 gefokuseerde bundel vertoont sferische aberratie. Zoals bekend is, onder andere uit het Amerikaanse octrooischrift nr. 4.668.056 kan voor deze aberratie gekorrigeerd worden door gebruik te maken van asferische oppervlakken. Het ligt voor de hand het reflekterend oppervlak 15 asferisch uit te voeren om een relatief groot buigingsbegrensd beeldveld te verkrijgen. Volgens de uitvinding is echter het oppervlak van één, of van beide stralingsdoorlatende vensters 14 en 17 asferisch. Gebleken is dat hoewel het beeldveld dan verkleind wordt, dit beeldveld nog voldoende groot is voor het gestelde doel: het met een buigingsbegrensd vlek aftasten van een oppervlak. Het grote voordeel van het asferisch maken van een stralingsdoorlatend venster is dat de eisen die aan de vormnauwkeurigheid van de asfeer gesteld moeten worden aanzienlijk minder streng zijn dan die eisen voor een reflekterend oppervlak. Voor een asferisch oppervlak gebruikt in transmissie zijn de vormtoleranties een faktor  $\frac{n_1 - n_2}{2n_1}$  groter dan die voor een

asferisch oppervlak gebruik in reflectie. Daarin is  $n_1$  de brekingsindex van het lensmateriaal in  $n_2$  de brekingsindex van het omringende medium.

Voor het aanbrengen van een asferische vorm op één  
5 van, de of op beide, stralingsdoorlatende vensters 14 en 16 van het  
spiegelobjekt kan de techniek die in het Amerikaanse octrooischrift nr.  
4.668.056 beschreven is voor het aanbrengen van een asferische vorm op  
het oppervlak van een konventionele lens, gebruikt worden. Daarbij wordt  
een spiegelobjektief verkregen waarin het asferisch oppervlak van een  
10 stralingsdoorlatend venster gevormd wordt door het asferisch  
buitenoppervlak van een doorzichtige kunststoflaag die op het sferische  
oppervlak van dat venster aangebracht is. De kunststof kan een  
polymeriseerbare kunststof, bijvoorbeeld een onder invloed van  
ultraviolette straling uithardende, kunststof zijn, die in vloeibare  
15 toestand op het venster aangebracht wordt en met behulp van een matrijs  
in de gewenste vorm wordt gebracht.

In de uitvindingsvorm volgens figuur 1 heeft het grotere  
venster 17 een asferisch oppervlak 18. Deze uitvoeringsvorm verdient de  
voorkeur boven een tweede uitvoeringsvorm waarin het kleinere venster 14  
20 asferisch is uitgevoerd omdat in de eerste uitvoeringsvorm het  
buigingsbegrensde beeldveld groter is dan in de tweede  
uitvoeringsvorm.

Bij het aftasten van een oppervlak moet er voor gezorgd  
worden dat de aftastbundel steeds scherp op dit oppervlak gefokuseerd  
25 is. Daartoe moet de aftastinrichting voorzien zijn van middelen voor het  
detekteren van een afwijking tussen het vlak van fokusering van het  
objektief en het af te tasten oppervlak. Het door deze detektiemiddelen  
geleverde signaal, het focusfoutsignaal, kan dan gebruikt worden om de  
fokusering bij te regelen, bijvoorbeeld door verplaatsing van het  
30 spiegelobjektief en het af te tasten oppervlak ten opzichte van elkaar  
langs de optische as. Verder moet de straling afkomstig van het  
oppervlak en die door het objektief opgevangen wordt gescheiden worden  
van de straling afkomstig van de stralingsbron. Tenslotte moet, met name  
bij het aftasten van een informatievlak met informatiesporen, er voor  
35 gezorgd worden dat het centrum van de aftastvlek steeds samenvalt met de  
hartlijn van het afgetaste spoor. Daartoe moet de aftastinrichting  
voorzien zijn van middelen voor het detekteren van een afwijking tussen

. 8803055

het centrum van de aftastvlek en de hartlijn van het spoor, ofwel van middelen voor het opwekken van een spoorvolgfoutsignaal. Met dit signaal kan dan de positie van de aftastvlek ten opzichte van de spoor-hartlijn worden bijgesteld, bijvoorbeeld door verplaatsing van het

5 informatievlak en de optische uitleeseenheid, bestaande uit de stralingsbron 9, het spiegelobjektief 10 en het detektiestelsel 20, ten opzichte van elkaar in radiële richting, de X-richting in figuur 1.

Om de genoemde functies uit te kunnen voeren bevat het spiegelobjektief volgens de uitvinding een eerste, stralingsdoorlatend, 10 raster 30 dat is aangebracht op het eerste stralingsdoorlatend venster 14 en een tweede, reflekerend, raster 40 dat is aangebracht op de tweede reflektor 16. Daarbij wordt gebruik gemaakt van het feit dat het spiegelobjektief een bepaalde dikte heeft zodat de twee diffraktie- 15 elementen zich op een onderlinge afstand die groter is dan een minimaal gewenste afstand, bevinden, terwijl bovendien het eerste diffraktie- element 30 zich dichtbij de stralingsbron bevindt en derhalve kleine afmetingen kan hebben.

Het diffraktie-element 40, bijvoorbeeld een diffraktieraster, wordt op zichzelf bekende en bijvoorbeeld in het 20 Amerikaanse octrooischrift nr. 4.665.310 beschreven wijze, gebruikt om de gewenste bundelscheiding te bewerkstelligen en bovendien de gereflekteerde bundel in een vorm te brengen die hem geschikt maakt om daarmee een focusfoutsignaal op te wekken. Dit raster splitst de door het informatievlak 3 gereflekteerde en door het objektiefstelsel 10 25 tredende aftastbundel in een, onafgebogen, nulde orde deelbundel en een aantal deelbundels van de eerste en hogere ordes. Een van deze bundels, bij voorkeur een eerste-orde deelbundel valt in op het stralingsgevoelige detektiestelsel 20 en wordt gebruikt om onder andere een focusfoutsignaal op te wekken. De rasterparameters, met name de 30 verhouding van de breedte van de rasterstroken tot die van de rastertussenstroken en de diepte en de vorm van de rastergroeven, kunnen zo gekozen worden dat een maximale hoeveelheid straling op het detektiestelsel terecht komt.

In figuur 2 zijn, in perspectivisch aanzicht, een bekend 35 stralingsgevoelig detektiestelsel 20 en het daarbij behorende raster 40 weergegeven. De bundel  $b_1$  is hier aangegeven door zijn doorsnede ter plaatse van het raster 40. Dit raster 40 bestaat uit twee deelerasters 42



en 43 die van elkaar gescheiden zijn door de lijn 41. De rasterstroken van de deelrasters zijn aangegeven met 44 respectievelijk 45. Deze rasterstroken worden gescheiden door tussenstroken 46 en 47. In deze uitvoeringsvorm hebben de deelrasters dezelfde rasterperiodes echter de  
5 hoofdrichtingen van de, bij voorkeur, gekromde rasterstroken 44 van het deelraster 42 liggen onder een eerste hoek met de scheidingslijn 41, terwijl de hoofdrichtingen van de gekromde rasterstroken 45 van het tweede deelraster 43 een tweede, bij voorkeur even grote doch  
10 tegengestelde, hoek maken met de scheidingslijn. De deelbundels worden in hoofdzaak in een inrichting dwars op de hoofdrichtingen afgebogen. Aangezien de hoofdrichtingen verschillend zijn worden de deelbundels  $b_{1,1}$  en  $b_{1,2}$  onder verschillende hoeken in het YZ-vlak afgebogen. Dat betekent dat in het vlak van de detektoren, het XY-vlak, de stralingsvlekken  $V_{1,1}$  en  $V_{1,2}$  ten opzichte van elkaar verschoven  
15 zijn in de Y-richting. In deze en volgende figuren zijn X, Y en Z de assen van een koördinatenstelsel waarvan de oorsprong O samenvalt met het midden van het stralingsemitterend oppervlak van de diodelaser 9.

Aan elk van de deelbundels  $b_{1,1}$  en  $b_{1,2}$  zijn stralingsgevoelige detektoren, in de vorm van fotodioden, 21 en 22,  
20 respectievelijk 23 en 24 toegevoegd, die worden gescheiden door smalle stroken 25, respectievelijk 26. Deze detektoren zijn zodanig gepositioneerd dat bij korrekte fokusering van de bundel  $b_1$ , op het informatievlak 3, de intensiteitsverdeling van de door de deelbundels  $b_{1,1}$  en  $b_{1,2}$  gevormde stralingsvlekken  $V_{1,1}$  en  $V_{1,2}$  symmetrisch  
25 is ten opzichte van de detektoren 21 en 22, respectievelijk 23 en 24. Bij het optreden van een focusfout worden de stralingsvlekken  $V_{1,1}$  en  $V_{1,2}$  asymmetrisch groter, zoals in de figuren 3a en 3b is aangegeven. Deze figuur toont een bekende samengestelde detector waarvan de  
30 scheidingsstroken 25 en 26 een hoek  $+\varphi$  respectievelijk  $-\varphi$  maken met de verbindingslijn CL tussen het punt O en het midden M van de samengestelde detector 20, welke verbindingslijn in de figuren 2 en 3 samenvalt met de scheidingsstrook 27 tussen de detektorenparen 20, 22 en 23, 24. Figuur 3a geeft de situatie weer waarin de bundel b gefokuseerd is in een vlak vóór het informatievlak 3, terwijl figuur 3b  
35 betrekking heeft op de situatie waarin de bundel b gefokuseerd is in een vlak achter het informatievlak.

Indien de uitgangssignalen van de detektoren 21, 22, 23

en 24 worden voorgesteld door respectievelijk  $S_{21}$ ,  $S_{22}$ ,  $S_{23}$  en  $S_{24}$ , dan wordt het fokusfoutsignaal  $S_f$  gegeven door:

$$S_f = (S_{21} + S_{24}) - (S_{22} + S_{23})$$

Een signaal dat evenredig is met de uitgelezen informatie, ofwel het  
5 informatiesignaal  $S_i$  wordt gegeven door:

$$S_i = S_{21} + S_{22} + S_{23} + S_{24}$$

Voor het opwekken van een spoorvolgfoutsignaal wordt het raster 30 van figuur 1 gebruikt. Zoals deze figuur laat zien, splitst dit raster een van de bron 9 afkomstige bundel  $b$  in een, onafgebogen  
10 nulde orde bundel  $b_1$ , een in de  $+1^e$  orde afgebogen bundel  $b_2$ , een in de  $-1^e$  orde afgebogen bundel  $b_3$  en in een aantal in hogere ordes afgebogen bundels. De laatstgenoemde bundels zijn voor de onderhavige uitvinding niet van belang, omdat zij grotendeels buiten het  
objektiefstelstel 10 worden afgebogen en bovendien slechts geringe  
15 intensiteit hebben. Het raster 30 is een enkelvoudig, dat wil zeggen ongedeelde, raster met rechte rasterlijnen en bijvoorbeeld een konstante rasterperiode. De parameters van dit raster, met name de verhouding van de breedte van de rasterstroken tot die van de rastertussenstroken en de diepte en de vorm van de rastergroeven kunnen zo gekozen worden dat  
20 vrijwel alle straling van de invallende bundel  $b$  in de bundels  $b_1$ ,  $b_2$  en  $b_3$  terecht komt. Er kan bovendien voor gezorgd worden dat de intensiteit van de bundel  $b_1$  enkele malen, bijvoorbeeld 6 maal groter is dan die van elk van de bundels  $b_2$  en  $b_3$ .

De bundel  $b_1$  is de hoofdbundel of aftastbundel en vormt  
25 de aftastvlek  $V_1$  in het informatievlak 3. De bundels  $b_2$  en  $b_3$  zijn hulpbundels die door het objektiefstelstel 10 gefokusseerd worden in twee hulpvlekken  $V_2$  en  $V_3$  in het informatievlak. Omdat de hulpbundels  $V_2$  en  $V_3$  onder tegengestelde hoeken zijn afgebogen door het raster 30 liggen de hulpvlekken  $V_2$  en  $V_3$  in de spoorrichting  
30 gezien aan weerszijden van de aftastvlek  $V_1$ .

De hoek tussen de richting van de rasterstroken van het raster 30 en de effectieve spoorrichting is  $90-\alpha$ , waarin  $\alpha$  klein is, zoals figuur 4a laat zien. Deze figuur toont een gedeelte van het raster  
10 met rasterstroken 31 en tussenstroken 32 in bovenaanzicht. De lijn  
35 4' is de projectie, in het vlak van het raster 30, van de hartlijn van het afgetaste spoor. Deze lijn representeert de effectieve spoorrichting. Door een geschikt keuze van de hoek  $\alpha$  wordt bereikt dat,

. 8803055

indien het centrum van de aftastvlek  $V_1$  op de hartlijn van het afgetaste spoor ligt, het centrum van de hulpvlek  $V_2$  op één rand van dit spoor ligt en het centrum van de hulpvlek  $V_3$  op de andere rand van dit spoor zoals in figuur 4b is aangegeven. In het

5 stralingsgevoelige detektiestelsel 20 is voor elk van de hulpbundels een aparte detector voorhanden. In de in figuur 4b weergegeven situatie waarin de hulpvlekken  $V_2$  en  $V_3$  in gelijke mate het spoor bedekken zijn de uitgangssignalen van de genoemde detectoren gelijk. Bij het optreden van een spoorvolgfout verplaatst het centrum van een van de

10 hulpvlekken zich naar de hartlijn van het spoor toe terwijl het centrum van de andere hulpvlek zich van de hartlijn af beweegt en worden de uitgangssignalen van de genoemde aparte detectoren ongelijk. Het verschil van de uitgangssignalen van de detectoren representeert aldus het spoorvolgfoutsignaal.

15 De door het informatievlak gereflekteerde aftastbundel en de twee hulpbundels, waarvan in figuur 1 slechts de randstralen zijn aangegeven, vallen in op het raster 40. Dit raster behandelt elk van deze bundels op dezelfde wijze als aan de hand van figuur 2 beschreven is voor de bundel  $b_1$ . Elk van deze bundels wordt grotendeels afgebogen

20 in de richting van het detektiestelsel 20 en tevens in twee deelbundels gesplitst. Deze splitsing die bijvoorbeeld in de Y-richting plaatsvindt is duidelijkheidshalve apart in figuur 5 aangegeven. Deze figuur toont weer het raster 40 bestaande uit de twee deelrasters 42 en 43 waarbij dit raster over  $90^\circ$  gedraaid is ten opzichte van figuur 2. De

25 doorsneden, ter plaatse van het raster 40, van de gereflekteerde aftastbundel en twee hulpbundels zijn met de getrokken cirkel  $b_1$  respektievelijk de half getrokken en half gestreepte cirkels  $b_2$  en  $b_3$  aangegeven. Het raster 40 splitst de bundel  $b_1$ , respektievelijk  $b_2$ , respektievelijk  $b_3$ , elk in twee deelbundels  $b_{1,1}$ ;  $b_{1,2}$ .

30 respektievelijk  $b_{2,1}$ ;  $b_{2,2}$ , respektievelijk  $b_{3,1}$ ;  $b_{3,2}$ . Het deelraster 42 buigt de deelbundels  $b_{1,1}$ ;  $b_{2,1}$  en  $b_{3,1}$  naar rechts waarbij deze deelbundels worden gefokuseerd in de stralingsvlekken  $V_{1,1}$ ;  $V_{2,1}$  en  $V_{3,1}$  op de samengestelde detector 20. Het deelraster 43 buigt de deelbundels  $b_{1,2}$ ;  $b_{2,2}$  en  $b_{3,2}$  naar links waarbij deze

35 deelbundels worden gefokuseerd in de stralingsvlekken  $V_{1,2}$ ;  $V_{2,2}$  en  $V_{3,2}$ . De samengestelde detector bevat twee detectorenparen 21, 22 en 23, 24 voor respektievelijk de stralingsvlekken  $S_{1,2}$  en  $S_{1,2}$  alsmede

één detector 50 voor de stralingsvlekken  $V_{2,1}$  en  $V_{2,2}$  en één detector 51 voor de stralingsvlekken  $V_{3,1}$  en  $V_{3,2}$ .

In figuur 6 zijn de gevormde stralingsvlekken en de bijbehorende detectoren nogmaals weergegeven. Deze figuur toont tevens hoe het stralingsemitterend oppervlak van de diodelaser 9 ten opzichte van de samengestelde detector gelegen is. Indien de uitgangssignalen van de detectoren 50 en 51 worden voorgesteld door respectievelijk  $S_{50}$  en  $S_{51}$  wordt het spoorvolgfoutsignaal  $S_r$  gegeven door:

$$S_r = S_{50} - S_{51}$$

Het fokusfoutsignaal blijft:

$$S_f = (S_{21} + S_{24}) - (S_{22} + S_{23})$$

en het informatiesignaal  $S_i$  wordt nu gegeven door:

$$S_i = S_{21} + S_{22} + S_{23} + S_{24}$$

Kenmerkend voor de inrichting volgens de onderhavige uitvinding is dat het aantal stralingsvlekken op de detectoren beperkt is tot het voor de benodigde functies noodzakelijke en principieel minimum aantal. Daardoor wordt bereikt dat het detektiestelsel relatief eenvoudig kan blijven en dat de intensiteit van de stralingsvlekken op dit stelsel voldoende groot is zodat de uitgangssignalen van de detectoren voldoende sterk zijn.

Voor de fokusfoutdetektie volgens de Foucault methode moet de gereflekteerde aftastbundel ( $b_1$ ) in twee deelbundels gesplitst worden. Omdat de gereflekteerde hulpbundels ( $b_2$ ,  $b_3$ ) ook door het samengestelde raster 40 moeten gaan worden ook deze bundels overmijdelijk opgesplitst in twee deelbundels zodat er in totaal zes bundels ontstaan. Volgens de uitvinding worden er speciale maatregelen genomen om te bereiken dat het aantal bundels tot dit minimum aantal beperkt blijft ondanks het feit dat twee diffraktierasters achter elkaar in de stralingsweg geplaatst zijn.

In principe zou het raster (30) boven het eerste raster (40) geplaatst kunnen worden. Dan zouden de drie door het raster 30 gevormde bundels  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$  na reflectie door de registratiedrager opnieuw door dit raster gaan en verder opgedeeld worden in negen bundels. Deze bundels zouden vervolgens het raster 40 moeten passeren waarbij er totaal 18 bundels zouden ontstaan. Door het raster 30 onder het raster 40 te plaatsen kan het aantal bundels worden beperkt. Zonder verdere maatregelen zou ook bij deze positionering het aantal bundels

8803055

nog te groot worden. Immers dan zouden de van het raster 40 afkomstige bundels door het raster 30 kunnen gaan en verder opgedeeld worden, zodat meer dan zes bundels op het detektiestelsel zouden invallen. Dit wordt voorkomen door de rasters 30 en 40 op de oppervlakken 12 en 13 van het  
5 spiegelobjektief, welk objektief een bepaalde dikte heeft, aan te brengen en door het raster 30 klein te maken een dichtbij de stralingsbron te plaatsen. Daardoor kunnen de van het raster 40 afkomstige en naar het detektiestelsel 20 gerichte bundels niet meer door het raster 30 gaan.

10 Er zijn ook maatregelen getroffen om te voorkomen dat de laserbundel ook op de heenweg, van de stralingsbron naar het informatievlak, te veel opgesplitst wordt. Zoals reeds gezegd, wordt er voor gezorgd dat het raster 30 de straling zoveel mogelijk concentreert in de aftastbundel en de twee hulpbundels. Het samengestelde raster 40  
15 is zodanig uitgevoerd dat de door dit raster op de heenweg van deze bundels in de eerste en hogere ordes afgebogen straling op relatief grote afstand van de stralingsvlek  $V_1$  op het informatievlak terecht komt en dat de bedoelde hogere orde straling na reflectie door het informatievlak en tweede doorgang door het raster 40 een verwaarloosbare  
20 invloed op de gewenste signalen heeft.

De bovenstaande beschouwingen ten aanzien van de inrichting met de Foucault fokusfoutdetektie gelden uiteraard ook voor een inrichting waarin de astigmatische fokusfoutdetektie wordt toegepast, met dien verstande dat in de laatstgenoemde inrichting het  
25 aantal stralingsvlekken op het detektiestelsel in principe al kleiner is omdat het raster 40 dan niet onderverdeeld is.

In de uitvoeringsvorm die geïllustreerd is in de figuren 5 en 6 waarbij de "foucault-stralingsvlekken"  $V_{1,1}$  en  $V_{1,2}$  tussen de hulpvlekken  $V_{2,1}$  en  $V_{2,2}$  enerzijds en de hulpvlekken  
30  $V_{3,1}$  en  $V_{3,2}$  anderzijds liggen en die als voordeel heeft dat voor een paar hulpvlekken slechts één detector nodig is, is de keuze van de hoek tussen de deelbundels  $b_{1,1}$  en  $b_{1,2}$ , en daarmee de hoek tussen de rasterstroken 44 en 45 beperkt. Van een uitvoeringsvorm die, voor wat betreft dit aspect, meer keuzevrijheid biedt is in figuur 7 de  
35 geometrie van het samengestelde detektiestelsel weergegeven. In deze uitvoeringsvorm is de scheiding, in het vlak van het detektiestelsel 20 die door het raster 40 wordt bewerkstelligt groter dan de scheiding die

door het raster 30 wordt teweeg gebracht. Bijgevolg liggen de stralingsvlekken  $V_{1,2}$  en  $V_{1,1}$  op een grotere afstand van elkaar dan de stralingsvlekken  $V_{1,2}$  en  $V_{2,2}$ , respektievelijk  $V_{3,2}$  of de stralingsvlakken  $V_{1,1}$  en  $V_{2,1}$ , respektievelijk  $V_{3,1}$ . Van elk van de stralingsvlekken  $V_{2,2}$  en  $V_{2,1}$ , respektievelijk de stralingsvlekken  $V_{3,2}$  en  $V_{3,1}$  moeten nu wel aparte detektoren voorhanden zijn.

Een uitvoeringsvorm waarin slechts één detector voor de stralingsvlekken  $V_{2,2}$  en  $V_{2,1}$ , respektievelijk de stralingsvlekken  $V_{3,2}$  en  $V_{3,1}$  nodig is, terwijl er toch voldoende vrijheid van keuze blijft voor de hoek tussen de deelbundels  $b_{1,1}$  en  $b_{1,2}$  is die waaarin de bundelsplitsing door het raster 30 in een andere richting plaats heeft dan die door het raster 40. Deze uitvoeringsvorm steunt overeen met die welke weergegeven is in figuur 1 in combinatie met figuur 2. Figuur 8 toont de detektorengeometrie van deze uitvoeringsvorm en behoeft geen nadere toelichting.

Voor het opwekken van een fokusfoutsignaal kan behalve het samengestelde raster volgens figuur 2 ook het in figuur 9 weergegeven raster 40 gebruikt worden. In deze figuur zijn slechts de aftastbundel  $b_1$ , door zijn doorsnede in het rastervlak, met zijn deelbundels  $b_{1,1}$  en  $b_{1,2}$  getoond. De hoofdrichtingen van de, bij voorkeur gekromde, rasterstroken van de twee deelrasters 42 en 43 maken nu dezelfde hoek met de scheidingslijn 41 terwijl de gemiddelde rasterperiodes van de twee deelrasters verschillend zijn. Daardoor is de hoek waaronder de deelbundel  $b_{1,2}$  wordt afgebogen verschillend van de hoek waaronder de deelbundel  $b_{1,1}$  wordt afgebogen. Dat betekent dat in het vlak van de detektoren 21, 22, 23 en 24 de stralingsvlakken  $V_{1,1}$  en  $V_{1,2}$  ten opzichte van elkaar verschoven zijn in de richting van de scheidingslijn 41.

Ook het raster volgens figuur 9 is volgens de uitvinding gekombineerd met het raster voor het vormen van twee hulpbundels. Indien de afbuiging door het laatstgenoemde raster in de Y-richting plaatsvindt, terwijl de afbuiging van het raster volgens figuur 9 in de X-richting geschiedt, heeft het detektiestelsel de geometrie zoals in figuur 10 is weergegeven.

Van het raster 40 kunnen ook zowel de rasterperiodes als de hoofdrichtingen van de bij voorkeur gekromde rasterstroken van de

twee deelraster 42 en 43 verschillend zijn. De werking van dit raster kan opgevat worden als een combinatie van die van de rasters volgens de figuur 2 en 9. Bijgevolg wordt dan de deelbundel  $b_{1,1}$  in twee onderling loodrechte richtingen over een andere hoek afgebogen dan de 5 deelbundel  $b_{1,2}$ . In het vlak van de samengestelde detektor 20 zijn dan de stralingsvlekken  $V_{1,1}$  en  $V_{1,2}$  in twee onderling loodrechte ten opzichte van elkaar verschoven.

Opgemerkt wordt dat, vanwege betere fabrikagetoleranties, afregelmogelijkheden en stabiliteit het samengestelde diffraktieraster 10 volgens figuur 2 de voorkeur verdient boven dat volgens figuur 9.

De deelrasters 42 en 43 kunnen rechte rasterstroken en een konstante rasterperiode hebben. Bij voorkeur wordt echter gebruik gemaakt van een soort rasters, ook wel hologrammen genoemd, die een verlopende rasterperiode hebben waarbij de variatie in de periode 15 bijvoorbeeld in de orde van enige procenten van de gemiddelde rasterperiode is. Bovendien zijn, zoals in de figuren 2 en 9 getoond, de rasterstroken van beide deelrasters gekromd. Deze deelrasters hebben aldus een variabele lenswerking. Vanwege de verlopende rasterperiode kunnen, door verplaatsing van het raster 40 in zijn eigen vlak de 20 posities van de stralingsvlekken  $V_{1,1}$  en  $V_{1,2}$  gevarieerd worden. Door de krommingen van de rasterstroken kunnen aberraties in een richting loodrecht op de richting van de scheidingslijn 41 geminimaliseerd worden. De mogelijkheid om de posities van de stralingsvlekken te verleggen, is vooral van belang indien gebruik 25 gemaakt wordt van een gefintegreerde laser-fotodiode-eenheid, dat wil zeggen een komponent waarin de diodelaser en de fotodetektoren op één drager aangebracht zijn en derhalve ten opzichte van elkaar gefixeerd zijn en dus een vaste onderlinge afstand in de Z-richting hebben. Deze afstand is onderhevig aan fabrikage-toleranties en kan 30 tijdens de assemblage van de inrichting niet gecorrigeerd worden door de fotodioden ten opzichte van de laserdiode in de Z-richting te verplaatsen.

In de uitvoeringsvorm volgens figuur 9 kan er voor gezorgd worden dat, ondanks de verschillende hoeken waaronder de 35 deelbundels, onder andere  $b_{1,1}$  en  $b_{1,2}$  worden afgebogen tengevolge van de verschillende gemiddelde rasterperiodes van de deelrasters 12 en 43, de foci van de deelbundels in één vlak evenwijdig aan het vlak

8803055

BAD ORIGINAL

van het samengestelde detektiestelsel liggen, namelijk door het verloop van de rasterperiodes en de krommingen van de rasterstroken van overeenkomstige gedeeltes van de deelrasters verschillend te maken.

Een belangrijk voordeel van het diffraktieraster met gekromde rasterstroken ten opzichte van een raster met rechte rasterstroken is dat de optische aberraties zoals koma en astigmatisme die bij gebruik van het laatstgenoemde raster kunnen optreden bij het eerstgenoemde raster vermeden kunnen worden, door bij de vervaardiging van dit raster met deze aberraties rekening te houden en de krommingen van de rasterstroken daarop aan te passen.

In figuur 11 is een raster 70 weergegeven dat de gereflekteerde aftastbundel  $b_1$  omzet in een astigmatische bundel  $b'_1$ . Dit raster heeft rechte rasterstroken 71 en een lineair verlopende rasterperiode. Het raster is zo gedimensioneerd dat de straling van de bundel  $b_1$  grotendeels in één orde, bijvoorbeeld de +1<sup>o</sup> orde, wordt afgebogen. De eerste orde bundel  $b'_1$  wordt niet meer gefokuseerd in één punt maar in twee onderling loodrechte, brandlijntjes 75 en 76 waarbij het lijntje 75 gelegen is op een positie waar de bundel  $b'_1$  gefokuseerd zou worden indien het raster niet astigmatisch zou zijn. De brandlijntjes 75 en 76 verschuiven bij het optreden van een focusfout gelijktijdig in dezelfde richting en over dezelfde afstand. In een vlak ongeveer midden tussen de posities die de astigmatische brandlijntjes innemen indien de aftastbundel scherp op het informatievvlak gefokuseerd is, is een zogenaamde vier-kwadranten detector 80 aangebracht. Deze, in figuur 12 weergegeven detector bestaat uit vier detectoren 81, 82, 83 en 84 die in vier verschillende kwadranten rond de hoofdstraal van de afgebogen bundel  $b'_1$ , gelegen zijn. Indien de aftastbundel scherp op het informatievvlak 3 gefokuseerd is, is de door de bundel  $b'_1$  in het vlak van de detectoren gevormde stralingsvlak  $V'_1$  rond zoals in figuur 12 met de getrokken cirkel is aangegeven. Indien een focusfout optreedt wordt de stralingsvlek  $V'_1$  vervormd tot een elliptische vlek zoals in figuur 12 met de gestreepte ellipsen is aangegeven. De lange as van de ellips maakt een hoek van 45<sup>o</sup> met de scheidingsstroken 85 en 86 waarbij het teken van de hoek bepaald wordt door het teken van de focusfout. Indien de signalen van de detectoren 81, 82, 83 en 84 worden voorgesteld door  $S_{81}$ ,  $S_{82}$ ,  $S_{83}$  en  $S_{84}$  dan wordt het focusfoutsignaal  $S_f$  gegeven door:

8803055



$$S_f = (S_{81} + S_{83}) - (S_{82} + S_{84})$$

Als in een aftastinrichting met een dergelijk astigmatisch raster 70 een tweede raster (30 in figuur 1) is aangebracht voor het vormen van twee hulpbundels  $b_2$  en  $b_3$ , dan moet het  
5 samengestelde dekektiestelsel de in figuur 12 getoonde geometrie hebben. Voor elk van de door de gereflekteerde hulpbundels  $b_2$  en  $b_3$  gevormde stralingsvlakken  $V'_2$  en  $V'_3$  is één ongedeelde  
10 detektor 87, respectievelijk 88, aanwezig. Er is aangenomen dat de rasterstroken van het raster 30 nagenoeg dwars op de spoorrichting zijn, dus in de X-richting verlopen, en dat de rasterstroken van het raster 70  
15 zich in de Y-richting uitstrekken. Het is ook mogelijk dat de rasterstroken van zowel het raster 70 als het raster 30 dwars en nagenoeg dwars op de effectieve spoorrichting zijn.

In de inrichting volgens de figuren 11 en 12 maken de  
15 scheidingsstroken 85 en 86 een hoek van  $45^\circ$  met de effectieve spoorrichting. Bij het optreden van een spoorvolgfout verschuift het zwaartepunt van de intensiteitsverdeling van de stralingsvlek  $S_1'$  naar links of rechts, in de X-richting. Daardoor kan een spoorvolgfout het fokusfoutsignaal beïnvloeden.

20 Dit kan voorkomen worden door bijvoorbeeld het astigmatische raster 70 zodanig te positioneren dat de astigmatische brandlijntjes van de door dit raster tredende aftastbundel  $b_1'$  over  $45^\circ$  gedraaid zijn ten opzichte van die lijntjes in figuur 11. Dan kunnen de scheidingsstroken 85 en 86 van de vier-kwadrantendetektor over  
25  $45^\circ$  gedraaid worden ten opzichte van die scheidingsstroken in figuur 12, en dus evenwijdig aan, respectievelijk loodrecht op de spoorrichting zijn. Een spoorvolgfout heeft nu tot gevolg dat de hoeveelheid straling op de detectoren 81 en 84 toe of afneemt ten opzichte van de hoeveelheid straling op de detectoren 82 en 83. Aangezien voor het bepalen van de  
30 fokusfout de signalen van de detectoren 81 en 84 van elkaar worden afgetrokken, evenals die van de detectoren 82 en 83 heeft een spoorvolgfout geen invloed op het fokusfoutsignaal.

De uitvinding is beschreven aan de hand van haar toepassing in een uitleesinrichting, maar kan ook toegepast worden in  
35 een inschrijfinrichting of in een gekombineerde inschrijf-uitleesinrichting, waarin tijdens het inschrijven de fokussering en de spoorvolgving van de inschrijfbundel gecontroleerd worden. De beschreven

8803055

fokusfout - en spoorvolgfout-detektiestelsels maken geen gebruik van speciale eigenschappen van het informatievlak 3. Nodig en voldoende is slechts dat dit vlak reflekerend is en een sporenstructuur vertoont. De uitvinding kan daarom in diverse inrichtingen toegepast worden waarin  
5 zeer nauwkeurig uitgelezen moet worden, bijvoorbeeld in mikroskopen.

. 8803055

Konklusies

1. Aftastinrichting voor het met optische straling aftasten van een voorwerp, welke inrichting bevat een, een aftastbundel leverende stralingsbron, een spiegelobjektief voor het fokusseren van de aftastbundel tot een aftastvlek en een stralingsgevoelig detektiestelsel  
5 voor het opvangen van straling afkomstig van het af te tasten voorwerp, met het kenmerk, dat het spiegelobjektief wordt gevormd door een stralingsdoorlatend lichaam met een eerste, naar de stralingsbron toegewend, oppervlak en een tweede, van de stralingsbron afgewend, oppervlak, welk eerste oppervlak is voorzien van een eerste, symmetrisch  
10 rond de optische as van het spiegelobjektief gelegen, stralingsdoorlatend venster en een rond dit venster gelegen eerste reflektor en welk tweede oppervlak is voorzien van een tweede, symmetrisch rond de optische as gelegen, reflektor en een tweede rond deze detektor gelegen stralingsdoorlatend venster, dat het eerste  
15 stralingsdoorlatend venster een eerste diffractie-element draagt voor het vormen van een aftastbundel en twee hulpbundels uit de door de stralingsbron geleverde stralingsbundel en dat de tweede reflektor een tweede diffractie-element draagt voor het afbuigen van een deel van door het af te tasten voorwerp gereflekteerde en opnieuw door het  
20 spiegelobjektief tredende straling naar het stralingsgevoelige detektiestelsel en voor het dusdanig vervormen van de afgebogen aftastbundel dat daaruit met behulp van het detektiestelsel een fokusfoutsignaal kan worden afgeleid.
2. Aftastinrichting volgens konklusie 1, met het kenmerk,  
25 dat minstens één van de diffractie-elementen een fasestructuur heeft.
3. Aftastinrichting volgens konklusie 1 of 2, met het kenmerk, dat het tweede diffractie-element een astigmatisme introducerend element is en dat het stralingsgevoelige detektiestelsel drie detectoren bevat die in vier verschillende kwadranten rond de  
30 hoofdstraal van de afgebogen aftastbundel gelegen zijn.
4. Aftastinrichting volgens konklusie 3, met het kenmerk, dat het tweede diffractie-element wordt gevormd door een raster met

rechte rasterstroken en een lineair verlopende rasterperiode.

5. Aftastinrichting volgens konklusie 3, met het kenmerk, dat het tweede diffraktie-element een holografische raster is met gekromde rasterstroken en een niet-lineair variërende rasterperiode.
- 5 6. Aftastinrichting volgens konklusie 1 of 2, met het tweede diffraktie-element een uit twee deelrasters bestaand diffraktieraster is dat de afgebogen bundels in twee deelbundels splitst en dat het detektiestelsel twee detektorenparen bevat waarbij een eerste, respektievelijk tweede, deelbundel samenwerkt met een eerste, 10 respektievelijk tweede, detektorenpaar.
7. Aftastinrichting volgens konklusie 6, met het kenmerk, dat de deelrasters een variërende rasterperiode hebben en dat de rasterstroken van de deelrasters gekromd zijn.
8. Aftastinrichting volgens konklusie 6 of 7, met het 15 kenmerk, dat de rasterstroken van het ene deelraster dezelfde hoofdrichting hebben als die van het andere deelraster, dat de gemiddelde rasterperiodes van de twee deelrasters verschillend zijn en dat de detektorenparen naast elkaar gelegen zijn in een richting evenwijdig aan de scheidingslijn tussen de deelrasters.
- 20 9. Aftastinrichting volgens konklusie 6 of 7, met het kenmerk, dat de deelrasters dezelfde gemiddelde rasterperiode hebben, dat de hoofdrichting van de rasterstroken van het ene deelraster een eerste en die van het andere deelraster een tweede hoek maken met de scheidingslijn tussen de twee deelraster en dat de detektorenparen naast 25 elkaar gelegen zijn in een richting dwars op de scheidingslijn tussen de deelrasters.
10. Aftastinrichting volgens één der konklusies 1-9, met het kenmerk, dat het tweede stralingsdoorlatend venster een asferisch oppervlakteverloop heeft.
- 30 11. Aftastinrichting volgens één der konklusies 1-10, met het kenmerk, dat de stralingsbron verbonden is met het eerste stralingsdoorlatend venster.
12. Aftastinrichting volgens één der konklusies 1-11, met het kenmerk, dat het stralingsgevoelige detektiestelsel met het eerste 35 stralingsdoorlatend venster verbonden is.
13. Spiegelobjektief voorzien van twee diffraktie-elementen geschikt voor toepassing in een aftastinrichting volgens één der

voorgaande konklusies.

14. Optisch inschrijf- en/of uitleesapparaat voorzien van een  
aftastinrichting volgens één der voorgaande konklusies.

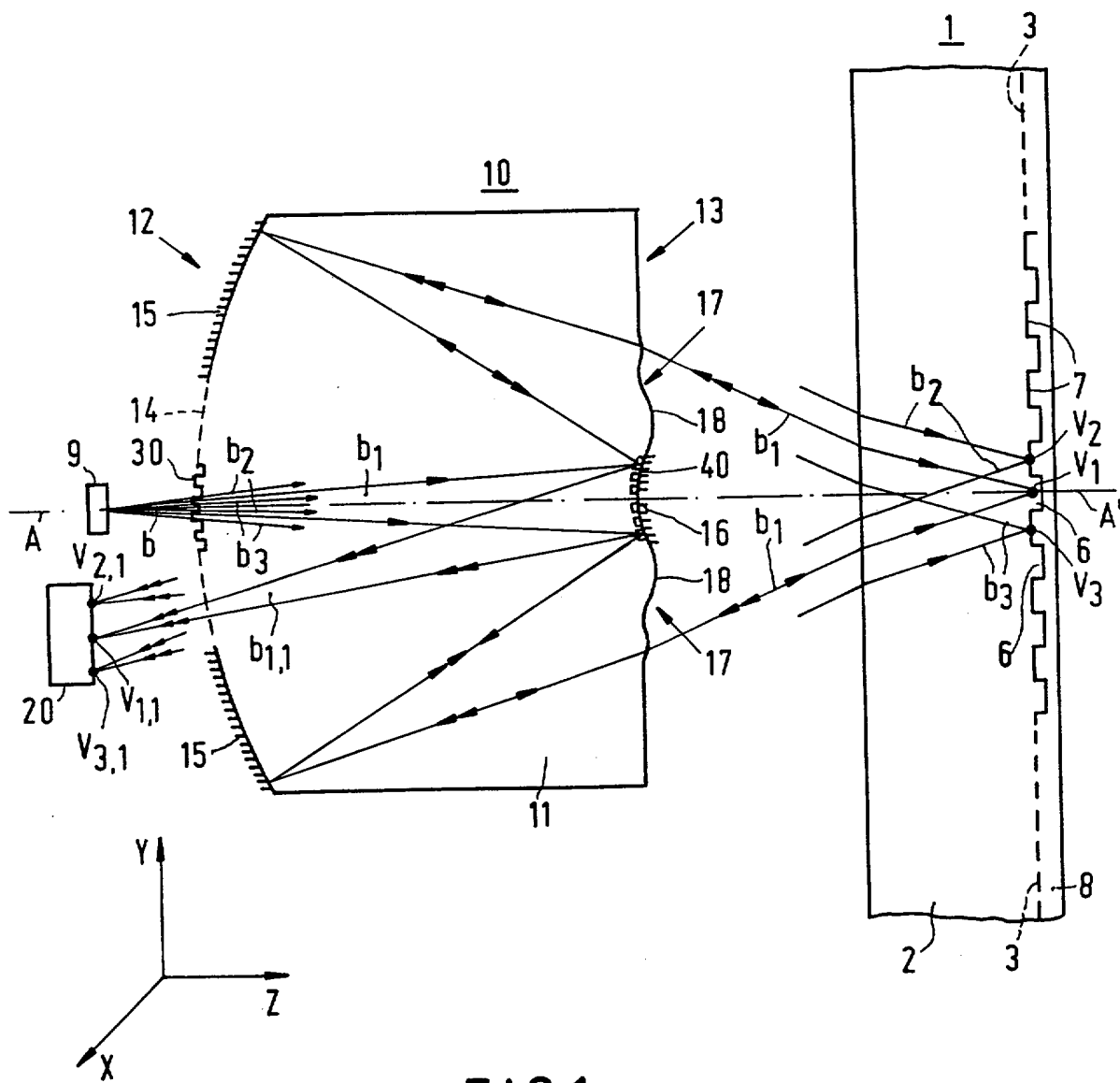


FIG.1

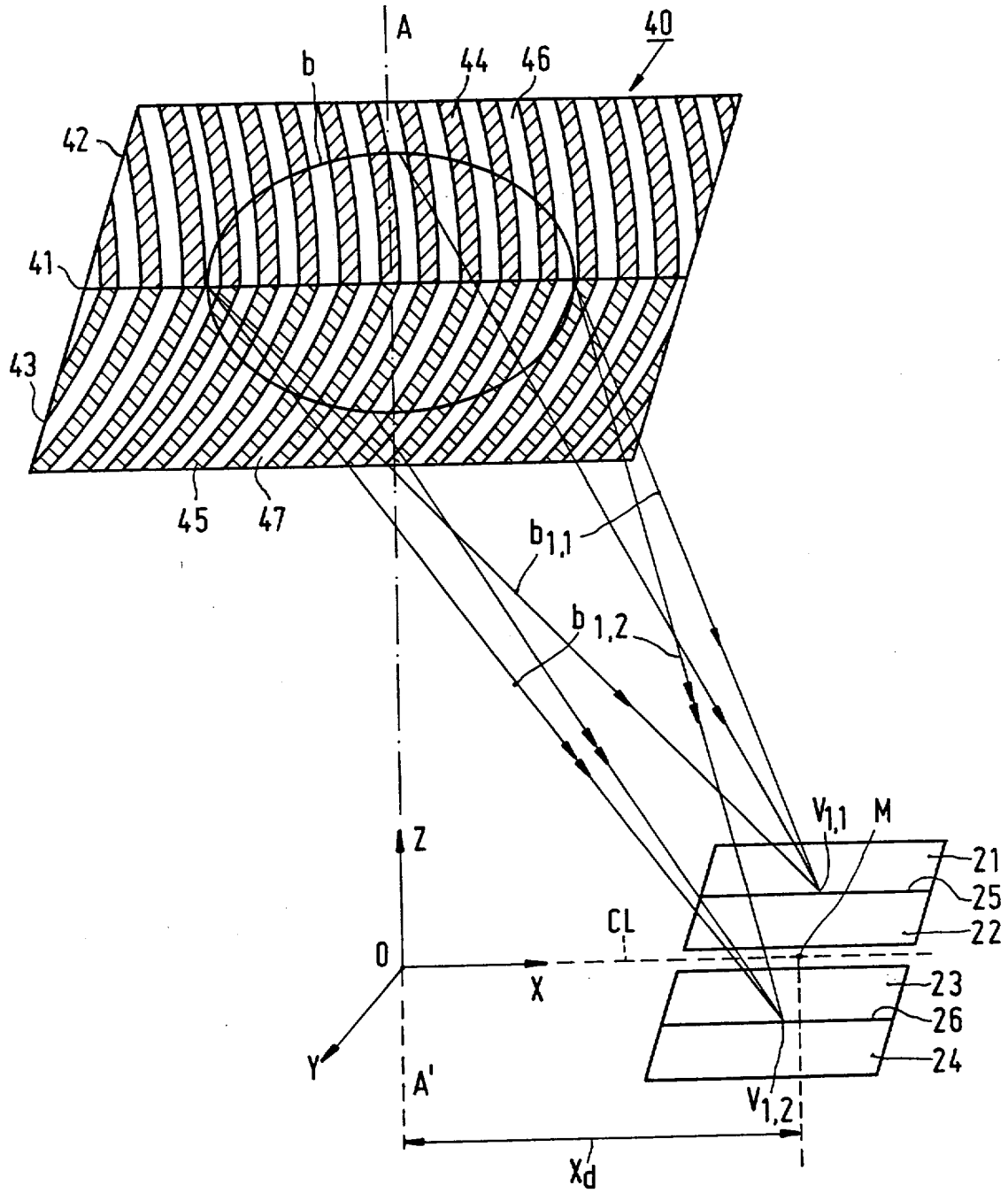


FIG. 2

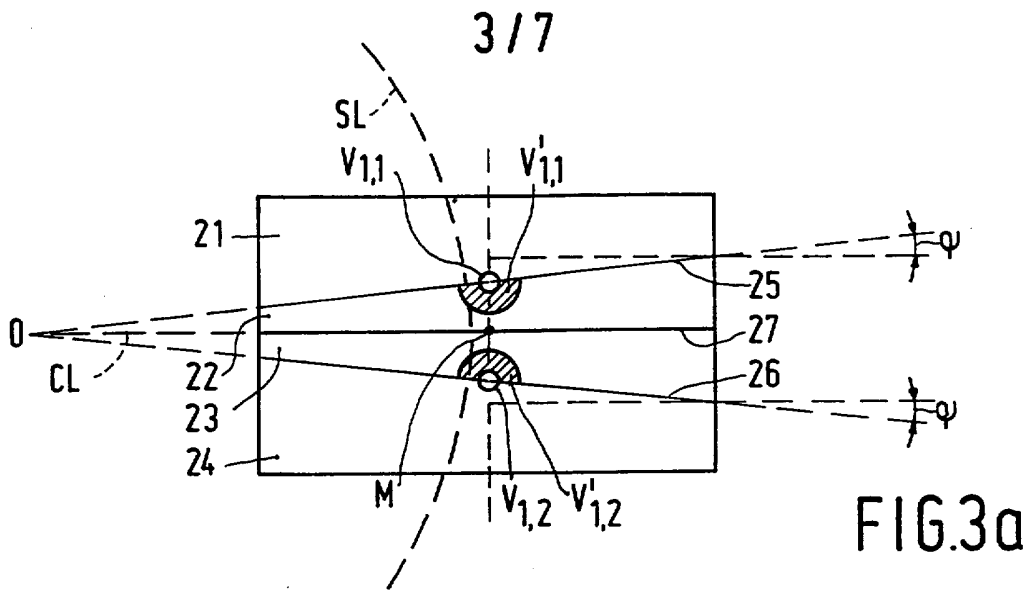


FIG. 3a

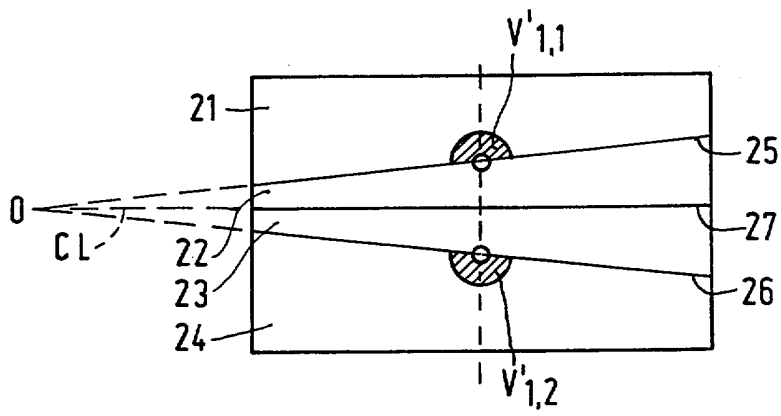


FIG. 3b

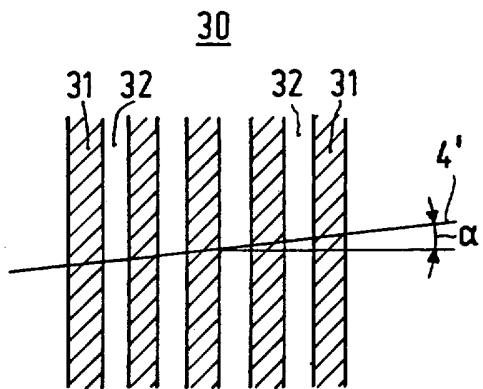


FIG. 4a

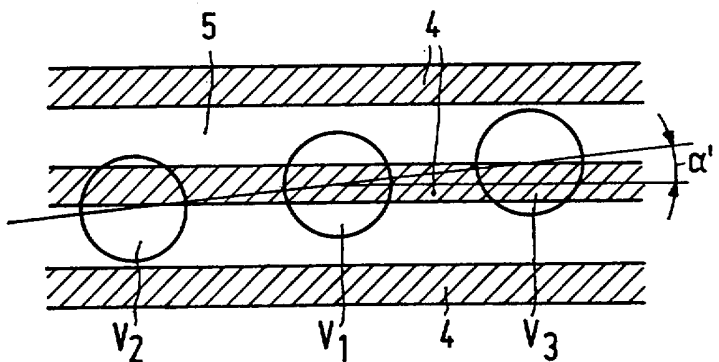
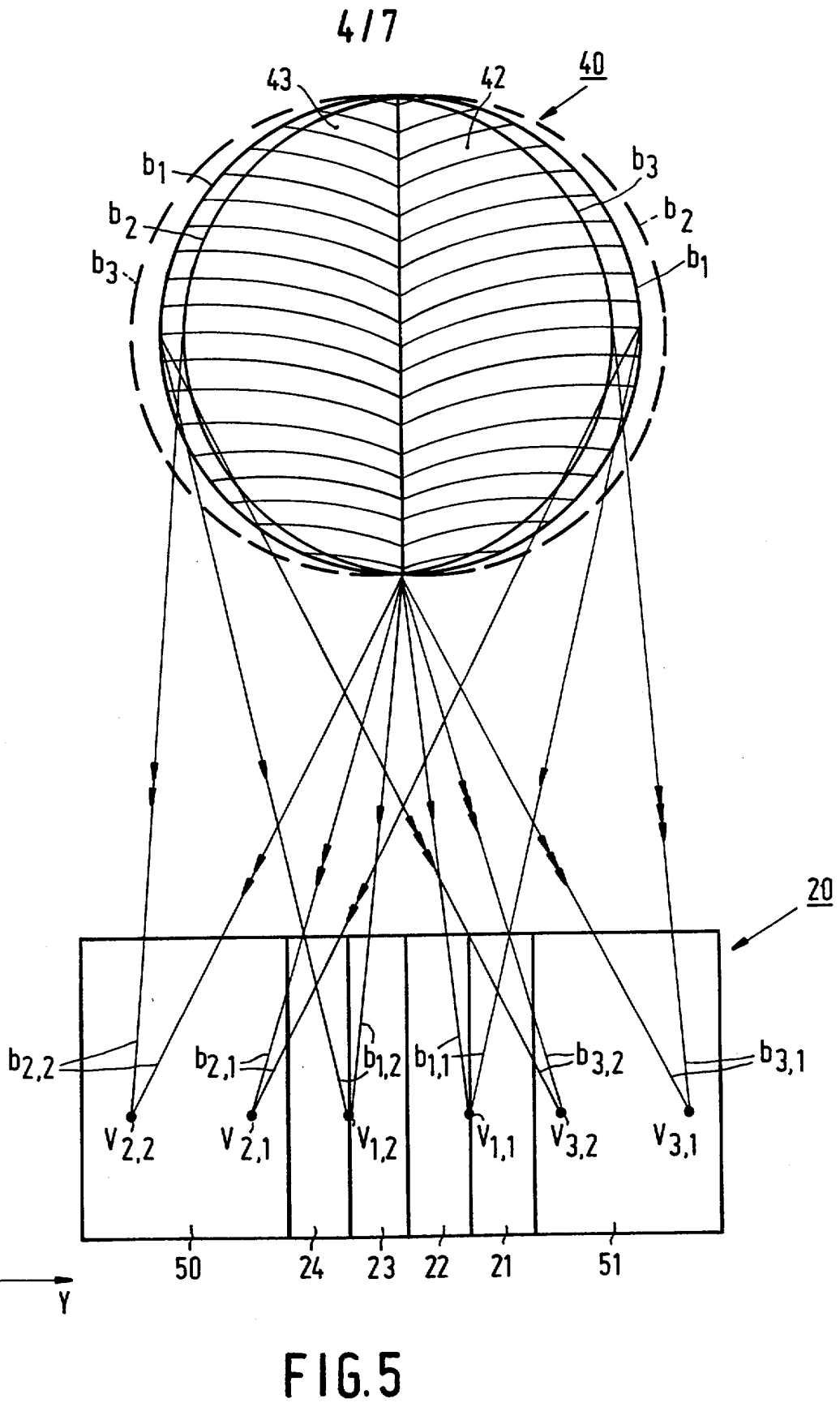


FIG. 4b





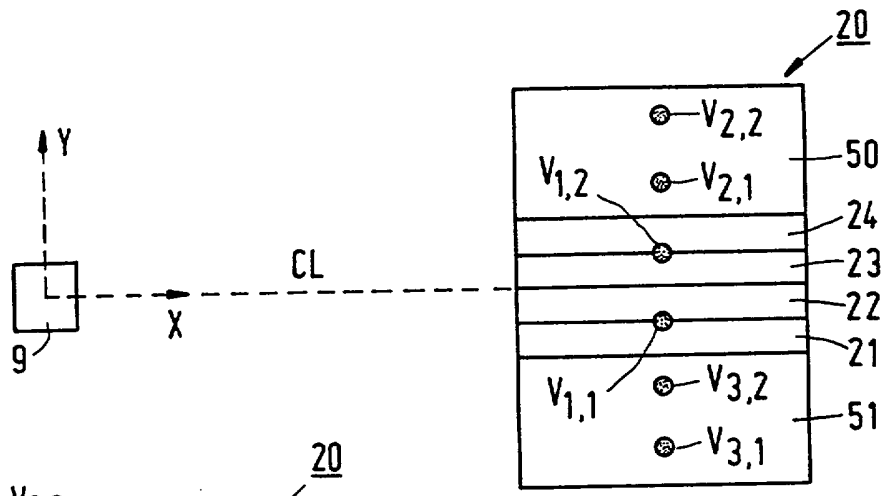


FIG. 6

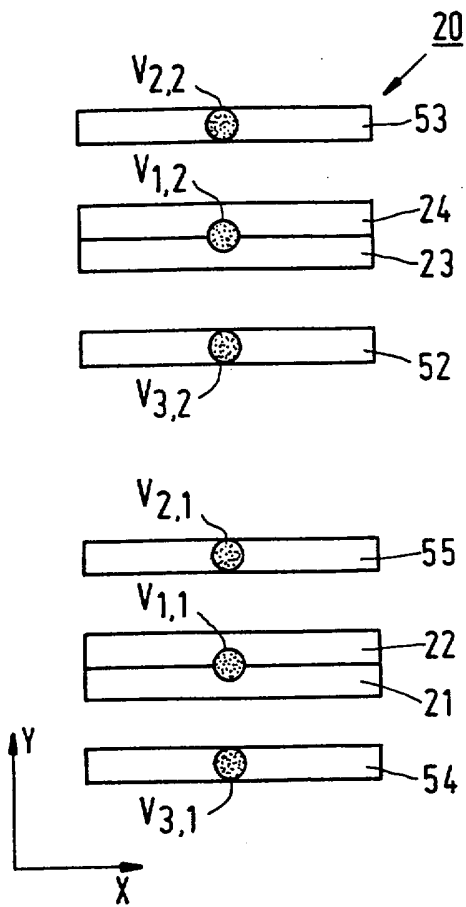


FIG. 7

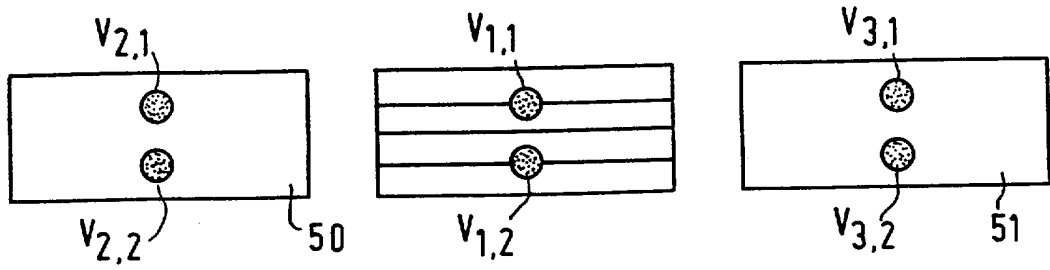
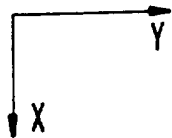


FIG. 8



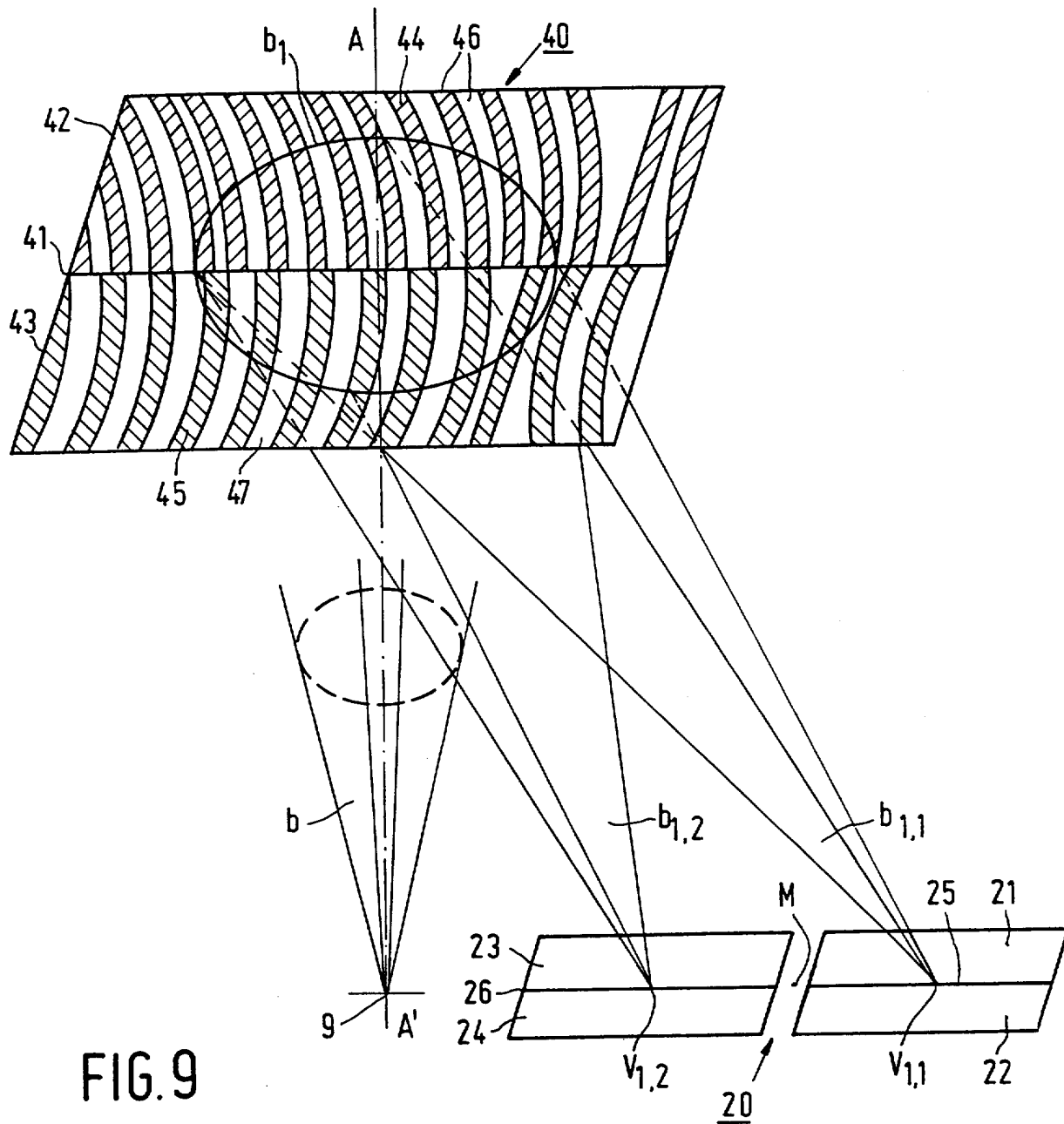


FIG. 9

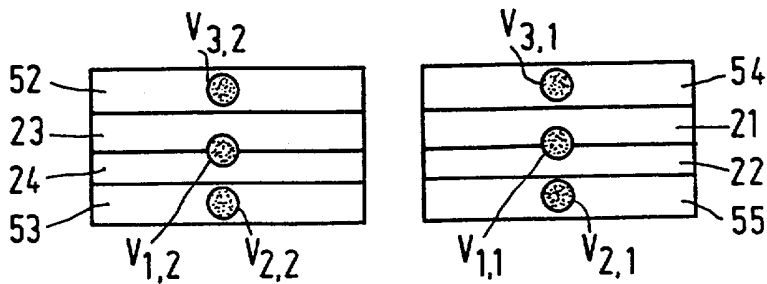


FIG. 10

717

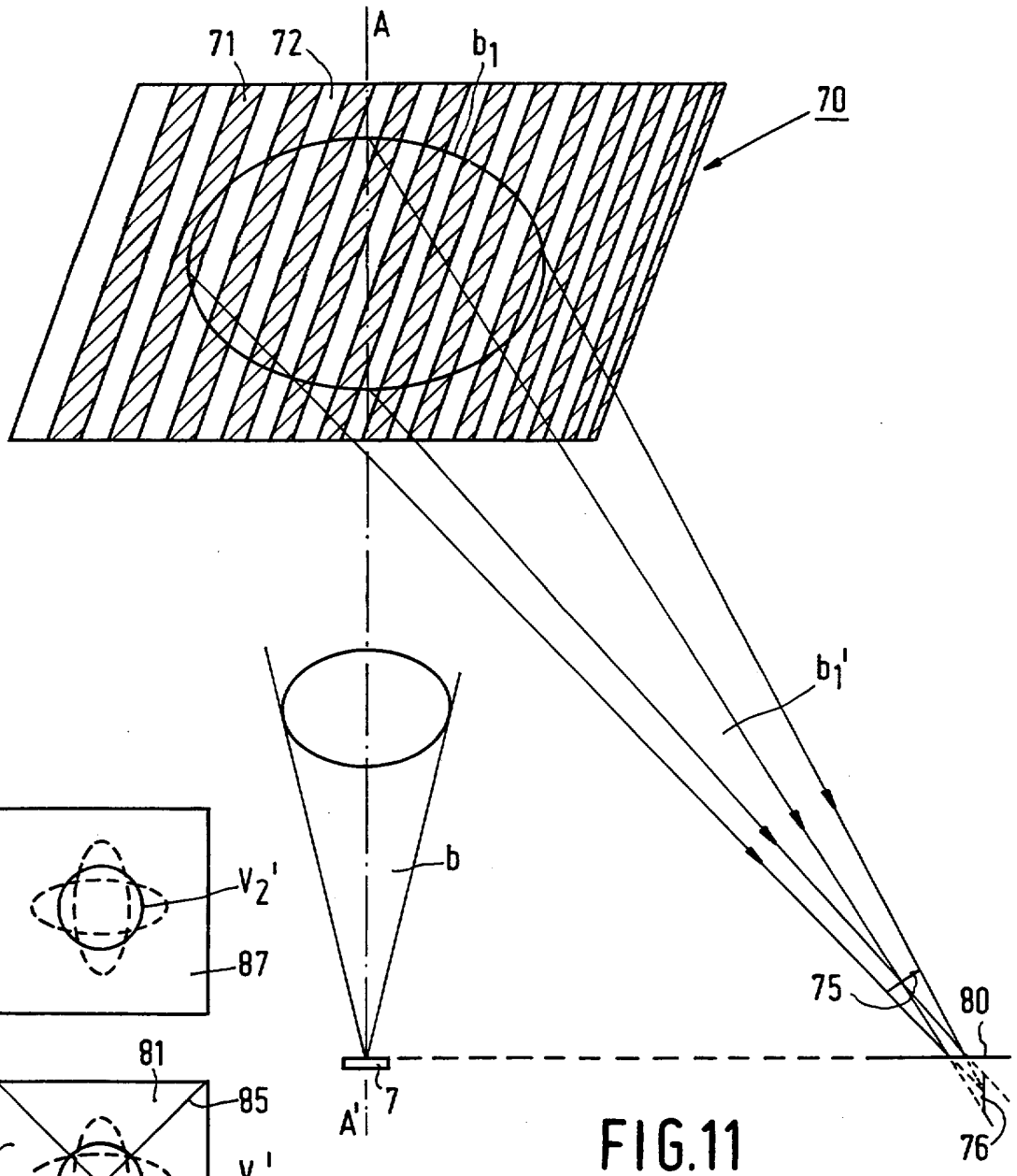


FIG. 11

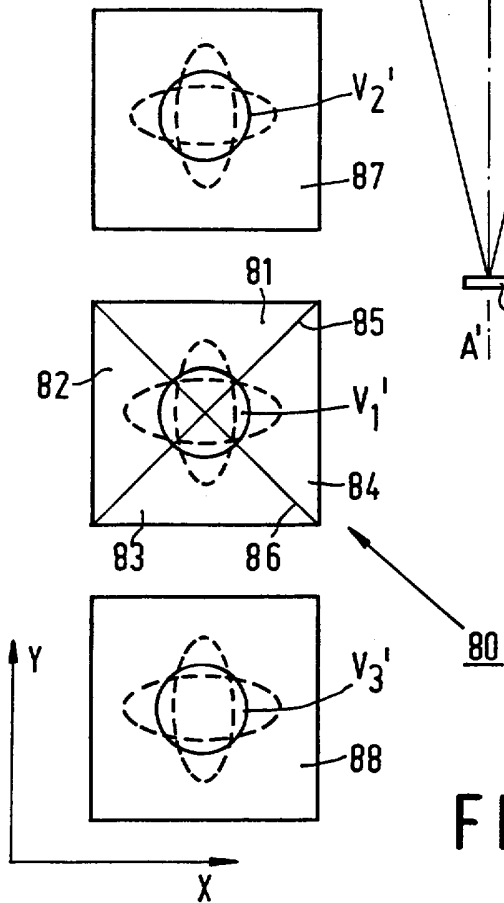


FIG. 12