

Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7920100**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Inrichting voor het detecteren van magneto-optische anisotropie.**
⑤1 Int.CI³: G11B11/10, G01R33/032, G01N21/00, G11C13/06, G02F1/09.
⑦1 Aanvrager: Hitachi, Ltd. te Tokio.
⑦4 Gem.: Ir. H. Mathol c.s.
Octrooi- en Merkenbureau van Exter
Willem Witsenplein 3 & 4
2596 BK 's-Gravenhage.

- ②1 Aanvraag Nr. 7920100.
⑧6 Aanvraagnummer oorspronkelijke internationale aanvraag. PCT/JP79/00272.
②2 Ingediend 26 oktober 1979.
③2 Voorrang vanaf 1 november 1978, 22 maart 1979, 3 september 1979.
③3 Land van voorrang: Japan Utility model (JP).
③1 Nummers van de voorrangsaanvragen: 149556/78, 35674/79, 120501/79
⑥2 --

- ④3 Ter inzage gelegd 27 februari 1981.
⑧7 Publicatiedatum oorspronkelijke internationale aanvraag 15 mei 1980.
⑧7 Publicatienummer oorspronkelijke internationale aanvraag. WO 80/01016

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

Korte aanduiding: Inrichting voor het detecteren van magneto-optische anisotropie

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het detecteren van magneto-optische anisotropie van een magnetisch medium. De magneto-optische anisotropie waarvan in deze beschrijving sprake is betreft de eigenschap waardoor lineair gepolariseerd licht wordt gewijzigd in elliptisch gepolariseerd licht of waardoor een verandering veroorzaakt wordt in de mate van ellipticiteit van het elliptisch gepolariseerd licht zoals dubbele breking en circulair dichroïsme. Met de uitdrukking "elliptisch gepolariseerd licht" wordt in deze beschrijving tevens bedoeld circulair gepolariseerd licht dat een speciaal geval is voor een bepaalde waarde van een de ellipticiteit.

In een bekende magneto-optische anisotropiedetector van een magnetisch medium voor het uitlezen van daarop geregistreerde informatie in overeenstemming met de gemagnetiseerde toestand van het magnetisch medium, wordt, indien het lineaire gepolariseerd licht het magnetisch medium doorloopt of op het oppervlak van het magnetisch medium wordt gereflecteerd, het invallend lineair gepolariseerd licht enigszins omgezet in elliptisch gepolariseerd licht en draait de hoofdas van de ellips enigszins uit de polarisatierichting van het invallend lineair gepolariseerd licht. Op bekende wijze wordt dan de rotatiehoek van de polarisatiehoofdas gemeten door gebruik van een polarisatie-element en een polarisatie-ontleder. Deze methode heeft als nadeel dat de inrichting gecompliceerd is en een lage signaal/ruisverhouding heeft.

Teneinde de voornoemde bezwaren op te heffen gebruikt de inrichting volgens de uitvinding elliptisch gepolariseerd licht; de inrichting volgens de uitvinding bestrijkt ten opzichte van bekende inrichtingen een breder toepassingsgebied en geeft betere resultaten bij het meten van de verandering van de ellipticiteit van het elliptisch gepolariseerd licht.

De uitvinding wordt toegelicht aan de hand van de tekening, waarin fig. 1 en 2 blokdiagrammen tonen ter toelichting van de fundamentele uitvoering van de uitvinding;

fig. 3 een blokdiagram toont van een uitvoeringsvorm van een inrichting voor de detectie van de magneto-optische anisotropie volgens de uitvinding;

fig. 4 de polarisatietoestand van licht toont ter toelichting van

de werking van de uitvoering volgens fig. 3;

fig. 5 een blokdiagram toont voor een uitvoering indien de uitvinding wordt toegepast voor een magnetische schijf;

fig. 6 een blokdiagram toont van een andere uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding;

fig. 7 een blokdiagram toont van een andere uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding;

fig. 8 een blokdiagram toont van een uitvoering indien de uitvinding wordt toegepast voor een optische schijf;

fig. 9 en 10 de werking toelichten van de in fig. 8 getoonde inrichting;

fig. 11 een blokdiagram toont van een andere uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding;

fig. 12(a) en 12(b) schematisch de belangrijkste delen van de in fig. 11 getoonde uitvoeringsvorm tonen;

fig. 13(a) en 13(b) schema's tonen ter toelichting van de werking van de in fig. 11 getoonde uitvoeringsvorm;

fig. 14 een blokdiagram toont van een andere uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding;

fig. 15 schematisch de polarisatie-as toont ter toelichting van de in fig. 14 getoonde uitvoeringsvorm; en

fig. 16 schematisch een andere uitvoering van de belangrijkste delen van de in fig. 14 getoonde uitvoeringsvorm toont.

De inrichting volgens de uitvinding zal nu aan de hand van uitvoeringsvormen daarvan in detail worden toegelicht.

De fig. 1 en 2 tonen de fundamentele uitvoering van de inrichting volgens de uitvinding. Fig. 1 toont een inrichting van een transmissiesoort waarbij de lichtstraal een medium doorloopt en fig. 2 toont een inrichting van de reflectiesoort waarbij de lichtstraal door het medium wordt gereflecteerd. In beide figuren geven dezelfde verwijzingscijfers dezelfde delen of dezelfde componenten aan.

In de fig. 1 en 2 zijn getoond een lichtbron 10 voor circulair gepolariseerd licht of voor elliptisch gepolariseerd licht, een magneto-optisch anisotropisch medium 20, een polarisatie-ontledingsinrichting 30 en een optische anisotropie-inductie-inrichting 40. Als het magneto-optisch anisotropisch medium 20 een stof is met een eigen natuurlijke anisotropie tengevolge van haar magnetische structuur of dergelijke en als het gewent

is een dergelijke stof te observeren is de optische anisotropie-inductie-inrichting als toegevoegde inrichting niet altijd noodzakelijk.

Veelal loopt de magnetiseringsrichting van het magneto-optisch anisotropisch medium 20 parallel of loodrecht ten opzichte van het oppervlak van het medium. De uitvinding kan echter eveneens worden toegepast indien 5 de magnetiseringsrichting een optische richting is die anders is dan de genoemde richtingen.

Fig. 3 toont een uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding. Hierbij valt de lichtstraal, die afkomstig is van de lichtbron 10 10 welke het elliptisch gepolariseerd licht uitzendt, op het magneto-optisch anisotropisch medium 20 en wordt het overgedragen licht gedetecteerd door middel van een ontvanger 34 via een polarisatie-analysator 33A. De mate van optische anisotropie van het medium 20 verschijnt als kwantiteitsverandering van het door de lichtontvanger 34 ontvangen licht. Deze licht- 15 kwantiteitsverandering kan verder nauwkeurig worden gedetecteerd door gebruik van een differentiaalinrichting of een inrichting waarbij een deel van de vanaf de lichtbron 10 afkomstige lichtstraal wordt gedetecteerd door middel van een bundelsplitser 50, een polarisatie-analysator 33B en een lichtontvanger 35, waarbij de daarmee gedetecteerde lichtkwantiteit verge- 20 leken wordt met die van de lichtontvanger 34 door gebruik van een vergelijkser 60, waarbij aan een uitgangsklem A daarvan het uitgangssignaal geleverd wordt.

De inrichting volgens de uitvinding heeft als kenmerk, dat een lichtbron voor het elliptisch gepolariseerd licht waarvan de ellipticiteit niet 25 nul is, d.w.z. dat een niet voor lineair gepolariseerd licht bedoelde lichtbron gebruikt wordt. Zelfs indien de lichtbron voor het lineair gepolariseerd licht als lichtbron gebruikt wordt kan hetzelfde bereikt worden door het dan toevoegen van inrichtingen voor het genereren van het elliptisch gepolariseerd licht gevormd door een faseplaat of een element met tweevou- 30 dige breking, een circulair dichroïsme-element of dergelijke in de optische weg van de eerder genoemde elementen.

De faseplaat, of het circulair dichroïsme-element in het laatste geval, wordt tussen de lichtbron 10 en het medium 20 aangebracht, wat is aangegeven met 90A of tussen het medium 20 en de polarisatie-analysator 33A, 35 wat in fig. 3 is aangegeven met 90B.

In de voornoemde uitvoering van de inrichting volgens de uitvinding is het mogelijk niet alleen de grootte maar eveneens de polariteit van de

magneto-optische anisotropie van het magnetisch medium met grote gevoeligheid te detecteren. Bij wijze van voorbeeld wordt nu gesteld dat het medium 20 magneto-optisch circulair dichroïsme vertoont zoals een thermomagnetisch registratiemedium en dat de magnetiseringsrichting parallel
5 aan de optische weg verloopt. Bij afwezigheid van dit medium is de op de polarisatie-analysator 33A vallende lichtstraal elliptisch gepolariseerd met een bepaalde ellipticiteit, dat in fig. 4 is aangegeven met een ellips a. In fig. 4 stellen de ordinaat Y en de abscis X echter de amplituden van het licht in het elektrische veld in twee onderling loodrecht
10 kruisende richtingen voor. Bij aanwezigheid van het medium 20 treedt een wijziging op in de ellipticiteit, zoals de lichtstraal bij voorbeeld elliptisch gepolariseerd licht wordt volgens een in fig. 4 getoonde ellips b. Indien daarom de polarisatie-richting van de polarisatie-analysator de richting van de X as is, is deze verandering in de ellipticiteit afhanke-
15 lijk van de mate van magnetisering. Indien de magnetisatie van het medium 20 van richting omkeert verandert het elliptisch gepolariseerd licht tot een vorm als die van de in fig. 4 getoonde ellips c. In vergelijking met het oorspronkelijk elliptisch gepolariseerde licht a is de intensiteit van het licht in de X richting afgenomen. Hierdoor is het mogelijk tegelijkertijd de grootte en de polariteit van het magnetisch circulair dichroïsme te detecteren door toepassing van de verandering in ellipticiteit.

Bij deze uitvoeringsvorm is het van belang, dat de ellipticiteit van het op het medium vallend elliptisch gepolariseerd licht op een grotere dan een bepaalde waarde ingesteld moet worden. De minimale ellipticiteit van de door de in fig. 4 voorgestelde ellips c nadert anders zeer dicht tot het lineair gepolariseerde licht en dan wordt de polarisatiecomponent in de X richting zeer klein. Het uitgangssignaal is dan klein en gevoelig voor ruis ten gevolge van de onvolmaaktheid van het lichtdetecterend element of ten gevolge van de donkerstroom van de lichtontvanger.
30 Het uitgangssignaal, of de kwantiteitsverandering van de ellipticiteit, neemt met de ellipticiteit tot een zodanig bereik toe dat de ellipticiteit van het invallend elliptisch gepolariseerd licht niet groot is. Ongeacht de magnetiseringstoestand van het magnetisch medium moet daarom de ellipticiteit van het invallend elliptisch gepolariseerd licht zodanig ingesteld
35 worden, dat het elliptisch gepolariseerd licht steeds op de polarisatie-analysator valt. Dit kan worden verkregen door het voldoende laten hellen van de hoofdas van de voornoemde faseplaat ten opzichte van de polarisa-

tierichting van het op de faseplaat vallende licht. In het geval van het voornoemd circulair dichroïsme-element moet de uitvoering zodanig zijn, dat het verschil van de adsorptiefactoren tot het naar rechts en links circulair gepolariseerd licht voldoende groot wordt.

5 Indien de instelling op de voornoemde wijze plaats vindt wordt een sterk verbeterde signaal/ruisverhouding verkregen.

Zolang de ellipticiteit niet zeer klein is kan de rotatie van de hoofdas van de ellips ten gevolge van het magneto-optisch effect verwaarloosd worden.

10 Indien, in fig. 3, het medium 20 bestaat uit een magnetische dunne film of een drager voor het daarin opnemen van informatie door middel van magnetiseringsintensiteit of -polariteit kan het gebruikt worden als informatieregistratiemedium dat overeenkomt met een z.g. magnetische schijf. Fig. 5, toont een uitvoering daarvan. Het optisch anisotropische medium
15 ontstaat door het vormen van een magnetische dunne film 22 op een substraat 21. De lichtstraal van de lichtbron voor de lineair gepolariseerde laser wordt omgezet in elliptisch gepolariseerd licht of circulair gepolariseerd licht door middel van een tweevoudig brekend element 90A, het doorloopt een bundelsplitser 50, wordt gereflecteerd door het magnetisch, optisch anisotropisch medium en wordt gedetecteerd door de ontvanger 34 via
20 de bundelsplitser 50 en de polarisatie-analysator 33A. De door het medium 20 gereflecteerde lichtstraal wordt gewijzigd in elliptisch gepolariseerd licht waarvan de ellipticiteit afwijkt van die van het invallend licht ten gevolge van het magnetische Kerr effect. Deze verandering wordt met de
25 voornoemde methode gedetecteerd.

Fig. 6 toont een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding. Hierin wordt de lichtbron gevormd door een Zeeman laser. De Zeeman laser omvat een laser 11 en een magnetisch veld opwekkingsinrichting 12 en het genereert rechts circulair gepolariseerd licht en links circulair gepolariseerd
30 licht met een onderling verschillende frequentie. Deze bekende techniek berust op het Zeeman effect. Bij deze bekende Zeeman laser techniek wordt een resonatorlengte zodanig automatisch ingesteld dat de intensiteiten van het rechts en links circulair gepolariseerd licht aan elkaar gelijk worden. In deze opstelling wordt een samengestelde golf van het rechts en links
35 circulair gepolariseerd licht lineair gepolariseerd licht en de polarisatierichting van het lineair gepolariseerd licht roteert met de tijd. Dit lineair gepolariseerd licht wordt in elliptisch gepolariseerd licht omge-

zet door middel van een elliptisch gepolariseerd lichtgenerator 90A. Deze generator omvat bij voorbeeld een circulaire dichroïtische dunne laag 91A op een drager 92A. Het optisch anisotropisch medium wordt verkregen door het vormen van een dunne laag 22 bestaande uit een thermomagnetische registratiestof op een drager 21 en wordt door middel van een motor 23 in rotatie gebracht.

Deze inrichting heeft als belangrijke eigenschap dat, omdat de van de Zeeman laser afkomstig lichtstraal uit een aantal oscillatielijnen bestaat met onderling verschillende frequenties, zij zweving veroorzaken ten gevolge van onderlinge interferentie zodat de op de lichtontvangers 34 en 35 vallende lichtstraal onderworpen wordt aan intensiteitsmodulatie. In verband hiermee zijn in de in fig. 6 getoonde uitvoeringsvormen banddoorlaatfilters 36 en 37 achter de lichtontvangers 34 en 35 geplaatst. De middenfrequentie van de banddoorlaatfilters wordt afgestemd op de voornoemde modulatiefrequentie en hun frequentie wordt zodanig ingesteld dat zij hoger is dan de frequentie van het door het registratiemiddel 20 opgewekte signaal. De bandbreedte van het filter wordt zodanig ingesteld, dat zij gelijk is aan of groter is dan de bandbreedte van het voornoemde signaal. Deze inrichting heeft als eigenschap dat de signaal/ruisverhouding verbeterd kan worden door het kiezen van een geschikte modulatiefrequentie van het signaal.

De in voornoemde uitvoeringsvorm genoemde Zeeman laser is van de bekende soort, waarbij de intensiteiten van het rechts en links circulair gepolariseerd licht onderling gelijk zijn en de samengestelde golf lineair gepolariseerd licht wordt. Het is om deze reden dat deze uitvoeringsvorm de met 90A in fig. 6 voorgestelde elliptische polarisator benodigt. Een mogelijkheid om voor dit punt een verbetering te leveren wordt getoond in fig. 7, waarbij het licht van de Zeeman laser zelf elliptisch gepolariseerd licht wordt. Door middel van een magnetische veldgenerator 12 wordt een magnetisch veld parallel aan de optische as op een laser actieve substantie 110 gedrukt. Twee reflecterende spiegels 13A en 13B vormen een lichtresonator. Het uitgaande licht van de Zeeman laser wordt hierdoor met rechts en links circulair gepolariseerd licht met een, zoals eerder, van elkaar verschillende frequentie, maar worden de intensiteiten van het rechts en het links circulair gepolariseerd licht in de volgens de uitvinding gebruikte Zeeman laser op de hierna volgende wijze gestuurd door gebruik van een besturingsinrichting 14, die in fig. 7 is aangeduid met

streeplijnen.

Er wordt nl. een gedeelte van het uitgaande licht afgescheiden door middel van een bundelsplitser 141, waarna het een kwart-golflengteplaatje 142 doorloopt, waarbij het rechts en links circulair gepolariseerde licht 5 twee elkaar onder een rechte hoek kruisende stralen lineair gepolariseerd licht worden. Door een polarisatie-analysator 143 worden zij gescheiden en hun intensiteit wordt gemeten door middel van de lichtontvanger 144A en 144B en daarna vergeleken door een vergelijker 145. Indien het verschil van het rechts en links circulair gepolariseerd licht niet gelijk is aan 10 een bepaalde referentiewaarde, die naar een desbetreffende ingangsklem 147 wordt gevoerd, wordt de afwijking van de bepaalde referentiewaarde gedetecteerd met behulp van een vergelijker 146 en wordt een resonatorlengte zodanig door een aandrijfmechanisme 148 bijgesteld dat zij gelijk aan elkaar worden. Als de referentiewaarde op nul ingesteld wordt, worden de intensi- 15 teiten van het rechts en het links circulair gepolariseerde licht aan elkaar gelijk en wordt de samengestelde golf zoals eerder beschreven lineair gepolariseerd licht. Indien een referentiewaarde wordt toegevoerd welke niet gelijk aan nul is, wordt elliptisch gepolariseerd licht verkregen waarvan de ellipticiteit overeenkomt met de referentiewaarde. Van het al- 20 dus verkregen elliptisch gepolariseerd licht roteert de richting van haar hoofdas met de tijd op dezelfde wijze als het in fig. 6 getoonde lineair gepolariseerde licht. Het is daardoor mogelijk de verandering in de ellipticiteit te detecteren door gebruik van hetzelfde optische stelsel als getoond in fig. 6.

25 D.w.z., dat de elliptische polarisatie-Zeeman laser als getoond in fig. 7 wordt gebruikt als de lichtbron 10 en dat de elliptische polarisatiegenerator 90A is verwijderd omdat het niet benodigd is. In deze inrichting worden de op de lichtontvangers 34 en 35 vallende lichtstralen onderworpen aan intensiteitsmodulatie en komen hun amplituden overeen met de el- 30 lipticiteit. De gemoduleerde amplitude van de op de lichtontvanger 34 invallende lichtstraal komt daardoor overeen met de ellipticiteit van het licht gaande door het registratiemiddel 20 en komt die van het op de lichtontvanger 35 vallende licht overeen met de ellipticiteit van het van de lichtbron afkomstige licht. Het is daarom mogelijk op dezelfde wijze als 35 bij de in fig. 3 getoonde uitvoeringsvorm de ellipticiteitsverandering ten gevolge van het optisch anisotropische medium te detecteren.

Fig. 8 toont een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding. Deze uit-

voering heeft betrekking op een inrichting voor de registratie en weergave van informatie op een optische schijf, waarbij gebruik gemaakt wordt van de magneto-optische anisotropie in het transversale magnetische veld. De informatieschijf wordt gevormd door een op het oppervlak van het glassubstraat 21 aangebrachte dunne magnetische film 22 en zij wordt in rotatie gebracht door een motor 23. Een magnetische schrijfkop 41 is dicht bij de magnetische dunne film 22 aangebracht en wordt gevoed door een voedingsbron 42. De lichtstraal van de lineaire gepolariseerde lichtlaser 11 wordt omgezet in het circulair gepolariseerde licht door middel van een $1/4$ -golflengteplaatje 90 en wordt omgezet in het elliptische gepolariseerd licht tijdens het doorlopen van de dunne magnetische film 22, waarna oriëntatieverdraaiing optreedt van de hoofdas van het elliptisch gepolariseerde licht als het verder een Faraday rotatie-element 31 doorloopt en wordt dan door middel van een polarisatie-analysator 33 gescheiden in twee onderling loodrechte lineair gepolariseerde lichtcomponenten. Elke gepolariseerde lichtcomponent valt op een lichtontvanger 34, 35 en haar intensiteit wordt vergeleken met de die van de andere door middel van een vergelijker 60, zodat aan de uitgangsklem A een met de intensiteitsverschil overeenkomend signaal optreedt. Het Faraday rotatie-element 31 wordt bekrachtigd door de voedingsbron 38, waarbij haar bekrachtigingsstroom wordt gemeten door een bekrachtigingsstroommeter 39. De gemeten waarde verschijnt aan de uitgangsklem C. Het aan de uitgangsklem A van de vergelijker 60 optredende signaal wordt teruggevoerd naar de ingangsklem B voor het regelen van de bekrachtigingsstroom van de voedingsbron 38. Voor het magneto-optische registratiemiddel zijn verschillende magnetische materialen bekend. Voor het Faraday rotatie-element zijn eveneens verschillende stoffen bekend die licht doorlaten en een grote Verdet constante hebben.

In het hierna volgende zal het werkingsprincipe van de inrichting volgens de uitvinding toegelicht worden. In eerste instantie zal de wijze waarop informatie verkregen wordt toegelicht worden. Gezien vanuit een richting loodrecht op het schijfoppervlak bestaat de magnetische kop 41, zoals getoond in fig. 9, uit de magnetische polen 41XA en 41XB voor het opwekken van het magnetische veld in de X richting en de magnetische polen 41YA en 41YB voor het opwekken van het magnetische veld in de Y richting. Deze polen worden resp. bekrachtigd door de voedingsbronnen 42X en 42Y. Binnen het schijfoppervlak wordt de dunne magnetische film 22 gemagnetiseerd in een optische richting door het regelen van de verhouding van de

bekrachtigingsstromen in de X en Y richtingen. De omvang van het te magnetiseren gebied wordt bepaald door de spleetbreedte van de magnetische kop. Discriminatie van de informatie, d.w.z. 0 en 1 bij digitale registratie of een signaalniveau bij analoge registratie, wordt verkregen met behulp
5 van de topboog van de magnetisering. Met andere woorden, als een nominaal ingangssignaalniveau wordt ontvangen op de ingangsklem 1N binnen het bereik $-\pi/4 < \theta < \pi/4$ worden $\sin\theta$ en $\cos\theta$ door een functiegenerator opgewekt, worden door daarmee evenredige bekrachtigingsstromen in de X- en Y-richtingen magnetische velden opgewekt en wordt de topboog θ van het samen-
10 gestelde magnetische veld ten opzichte van de X-as gelijk aan het ingangssignaal. Door minimale gemagnetiseerde gebiedjes in een lijn te brengen tijdens het draaien van de schijf kan zeer veel informatie geregistreerd worden. Voor de registratiewijze kunnen de bekende thermo-magnetische registratiewijzen (Curiepuntregistratie, compensatietemperatuurregistratie,
15 etc.) gebruikt worden.

In het hierna volgende zal een reproductiewijze voor het uitlezen van de geregistreeerde informatie beschreven worden. Zoals getoond in de fig. 8 en 9 lopen de X- en Y-assen parallel aan het oppervlak van het optische schijf, terwijl de Z-as loodrecht op dat oppervlak staat d.w.z. in
20 de richting van de optische weg. De oriëntatie van de polarisatie-analysator 33 wordt zodanig gemaakt dat het lineair gepolariseerde licht gaande in de X-richting (p component) op de lichtontvanger 34 valt terwijl het in de Y-richting gaande gepolariseerde licht (s component) op de lichtontvanger 35 valt.

25 Bij het doorlopen van de dunne magnetische film 22 door het van de lichtbron 10 afkomstige circulair gepolariseerde licht wordt het omgezet in elliptisch gepolariseerd licht ten gevolge van het magneto-optische effect (in dit geval Voigt effect). Indien de magnetiseringsrichting M zoals getoond in fig. 10 (a1) in het schijfoppervlak ligt en $+45^\circ$ met de X-as
30 maakt wordt het elliptisch gepolariseerde licht na de dunne magnetische film doorlopen te hebben gepolariseerd in de oriëntatie met de X- en Y-assen als hoofdassen. Het verschil $\Delta I = I_X - I_Y$ tussen de intensiteit van de polarisatiecomponent I_X in de X-richting en de intensiteit van de polarisatiecomponent I_Y in de Y-richting heeft daarom een minimale waarde (ne-
35 gatieve waarde) in het geval van de getoonde uitvoeringsvorm. Dit verschilsignaal verschijnt op de uitgangsklem A in fig. 8 en wordt gevoerd naar de stuuringsklem B van de voedingsbron 33, waarbij het stuursignaal de

bekrachtigingsstroom voor het Faraday rotatie-element 31 regelt. Daardoor is, zoals getoond in fig. 10(a2), de topboog van de hoofdas van het elliptisch gepolariseerd licht na het doorlopen van het Faraday rotatie-element 31 door de lichtstraal verdraaid over -45° en stopt de verdraaiing als I_X en I_Y gelijk aan elkaar worden.

5 Samenvattend: Als de magnetiseringstopboog een helling van $+45^\circ$ maakt met de X-as als getoond in fig. 10(a1), is de Faraday rotatiehoek een zodanige hoek dat de helling gecompenseerd wordt, d.w.z. -45° bedraagt, en krijgt de bekrachtigingsstroom van het Faraday rotatie-element een nega-
10 tieve waarde.

Indien de magnetiseringsoriëntatie M samenvalt met de richting van de X-as als getoond in fig. 10(b1) maakt de hoofdas van het uit de dunne magnetische film tredende elliptische gepolariseerde licht een hoek van 45° met de X-as. Daardoor zijn I_X en I_Y gelijk aan elkaar en is het ver-
15 schilsignaal nul. Hierdoor worden zowel de Faraday rotatiehoek als de bekrachtigingsstroom als getoond in fig. 10(b2) nul. Indien tenslotte, zoals getoond in fig. 10(c1), de magnetiseringsrichting M een hoek van -45° met de X-as maakt, valt de hoofdas van het elliptisch gepolariseerd licht samen met de X- en Y-assen waarbij het verschilsignaal ΔI tussen I_X en I_Y
20 een grote positieve waarde heeft en de Faraday rotatiehoek voor de compensatie van het signaal 45° wordt, waarbij de bekrachtigingsstroom van het Faraday rotatie-element een positieve maximumwaarde heeft als getoond in fig. 10. In de tussenstanden, anders dan de voornoemde, krijgen zowel de Faraday rotatiehoek als de bekrachtigingsstroom tussenwaarden.

25 Het voorgaande kan als volgt worden samengevat: De oriëntatie van de hoofdas van het elliptisch gepolariseerde licht hangt na het doorlopen van de dunne magnetische film 22 af van de oriëntatie van de magnetisering M en haar magnetiseringstopboog kan bepaald worden met de grootte en polariteit van de bekrachtigingsstroom van het Faraday rotatie-element 31. Bij
30 registratie kan daardoor indien de oriëntatie van de magnetisering M tijdens registratie verandert in overeenstemming met "0" of "1" van het digitale ingangssignaal of met het niveau van het analoge ingangssignaal de geregistreerde inhoud optisch gereproduceerd worden. In dit geval kan het oorspronkelijke signaal gereproduceerd worden als de grootte en het teken
35 van de bekrachtigingsstroom van het Faraday rotatie-element in overeenstemming met de topboog van de magnetisering M. Het gereproduceerde signaal wordt aan de uitgangsklem C via de meetinrichting 39 voor de bekrachtigings-

stroom van het Faraday rotatie-element als uitgangssignaal geleverd.

Fig. 11 toont een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding. Deze uitvoering is van de reflectiesoort als getoond in fig. 2. De lichtstraal, die afkomstig is van de lichtbron 10 voor het circulair gepolariseerd licht of het elliptisch gepolariseerd licht, valt op de dunne magnetische film 22 via een condensorlens 15, een reflecterende spiegel 18 met een opening en een focuseringslens 16. De op het oppervlak van de dunne film gereflecteerde lichtstraal wordt gefocuseerd in een beeldpunt F en doorloopt de lens 16, de reflecterende spiegel 18, de lens 19 en de polarisatie-analysator 33, waarbij de p component de lichtontvanger 34 bereikt terwijl de s component de lichtontvanger 35 bereikt. Gezien vanuit een zodanige richting dat de op de lichtontvangers 34 en 35 vallende lichtstralen eveneens het oog van de waarnemer treffen hebben de lichtontvangers 34 en 35 als getoond in de fig. 12(a) en 12(b) een in kwadranten verdeelde uitvoering. In deze laatste figuren zijn de deelgebieden aangeduid met A, B, C en D. Zoals door het volgen van de lichtstralen duidelijk zal zijn, bereiken van de op de dunne magnetische film 22 vallende lichtstralen de p component van de lichtstraal A, waarvan het invalsvlak samenvalt met het vlak van de tekening, het lichtontvangend element 34A en haar s component het lichtontvangend element 35A. De p component van de lichtstraal B bereikt het lichtontvangend element 34B terwijl haar s component het lichtontvangend element 35B bereikt. Voor de lichtstralen waarvan het invalsvlak loodrecht staat op het vlak van de tekening valt op gelijke wijze de op de ene zijde invallende en op de andere zijde gereflecteerde lichtstraal op de lichtontvangende elementen 34C en 35C terwijl de op de andere zijde van het vlak van de tekening invallende en aan deze zijde gereflecteerde lichtstraal op de lichtontvangende elementen 34D en 35D valt.

Er wordt nu aangenomen, dat de dunne magnetische film 22 is gemagnetiseerd door een magnetische kop 41 in een richting parallel aan het vlak van de tekening (+x richting), hetgeen is aangegeven met de pijl, en dat het op de dunne film 22 vallend elliptisch gepolariseerd licht elliptisch gepolariseerd licht is waarvan de x-richting polarisatiecomponent parallel aan het vlak van de tekening klein is en waarvan de y component loodrecht op het vlak van de tekening veel groter is dan de x component. Voor een dergelijke voorwaarde treedt een longitudinaal Kerr effect op voor de lichtstralen A en B en een transversaal Kerr effect voor de lichtstralen waarvan het invalsvlak loodrecht op het vlak van de tekening staat.

Daardoor verandert de intensiteit van de op elk lichtontvangend element vallende lichtstraal (p component voor het lichtdetectie-element 33) van de lichtontvanger 34 op de volgende wijze: De intensiteit van de op elk lichtontvangend element vallende lichtstraal wordt daarbij aangegeven op 5 de in fig. 13(a) getoonde wijze met een referentie-instelling voor een toestand waarbij de magnetisering van de dunne magnetische film 22 nul is. De lichtontvangende gebieden A, B, C en D van de lichtontvanger 34 komen dan overeen met +, +, 0 resp. 0, waarbij + de toename voorstelt, - de afname voorstelt en 0 geen verandering of een kleine verandering voorstelt.

10 Indien nu de magnetisering van de dunne magnetische film 22 omkeert en in de negatieve richting van de x-as gericht is, keert de lichtintensiteit van elk lichtontvangend element om van + naar - en vice versa, waarbij echter 0 onveranderd blijft. Op deze wijze is het mogelijk door gebruik van het intensiteitsverdelingspatroon op de in kwadranten verdeelde 15 lichtontvanger te bepalen of de magnetisering van de dunne magnetische film in de positieve richting van de x-as of in een negatieve richting gericht is. Voor sommige magnetische materialen kan gelden dat de toename en afname van de intensiteit van het op de lichtontvangende elementen vallende licht polariteiten veronderstellen, die aan de voornoemde tegengesteld zijn. Er is echter geen essentieel verschil in het principe van identificatie van de magnetiseringsrichting.

Nu wordt aangenomen dat de dunne magnetische film 22 gemagnetiseerd wordt in de richting loodrecht op het vlak van de tekening. In dit geval verandert, zoals getoond in fig. 13(b), de intensiteit van het op elk licht- 25 ontvangend element vallend licht. De lichtontvangende gebieden A, B, C en D van de lichtontvanger 34 zijn nl. 0, 0, + resp. -. Als de magnetisering dan omkeert worden de voornoemde + en - met elkaar verwisseld.

Het is mogelijk vierwaardige informatie op een minimaal oppervlak te registreren en daarvan te reproduceren. Deze vierwaardige informatie 30 komt overeen met +x, -x, +y en -y hetgeen afhankelijk is van de oriëntatie van de magnetisering. Elk der magnetische toestanden geeft bij het optisch reproduceren een veranderlijk intensiteitspatroon op de in kwadranten verdeelde lichtontvanger. De voor deze uitvoering beschreven techniek geeft een hoge registratie/reproduktiedichtheid voor binaire of niet-bi- 35 naire informatie in overeenstemming met de magnetiseringsoriëntatie. De lichtontvanger 35 functioneert in deze uitvoering, op dezelfde wijze als in de uitvoering volgens fig. 3, eventueel voor het leveren van een referentie-

waarde van de lichtintensiteit.

Fig. 14 toont nog een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding. De lichtbron is hier bij voorbeeld een helium-neonlaser of een halfgeleiderlaser. De polarisatietoestand is die van lineair gepolariseerd licht dat parallel loopt aan het vlak van de tekening d.w.z. het lineair gepolariseerd licht in de richting van de x-as. Dit gepolariseerd licht wordt hierna aangeduid met "p gepolariseerd licht". De van de lichtbron 11 afkomstige lichtstraal wordt door middel van een collimatorlens 15 tot een in hoofdzaak parallelle bundel gemaakt en doorloopt daarna een bundelsplitser 50. Deze bundelsplitser bestaat uit bij voorbeeld een blad doorschijnend glas en bijna de gehele p component passeert deze splitser. Vervolgens valt het laserlicht op een polarisatieprisma 33. Het grootste deel van de p component passeert dit prisma en wordt omgezet in circulair gepolariseerd licht of elliptisch gepolariseerd licht bij het doorlopen van een faseplaat 90. De gepolariseerde lichtstraal wordt dan geconvergeerd door een lens 16 en valt vervolgens op een magnetische registratieschijf. De magnetische registratieschijf wordt gevormd door een dunne magnetische film 22 op een drager bestaande uit glas of kunststof 21 en wordt voor rotatie aangedreven door een motor 23. Het registreren van informatie is mogelijk door het plaatselijk magnetiseren van de dunne magnetische film door gebruik van een magnetische kop 41. De "0" en "1" van de digitale informatie kunnen dan onderscheiden worden naar de magnetiseringsrichting welke loodrecht staat op het schijfoppervlak en bij voorbeeld in de +z richting of de -z richting gekeerd is. Teneinde een hoge dichtheid te verkrijgen is het in de praktijk echter gewenst een registratiegebied per informatiebit te verkrijgen die zo klein mogelijk is. Het is dus wenselijker de thermomagnetische registratietechniek toe te passen. Bij deze techniek wordt de laserbundel gefocuseerd op het schijfoppervlak, die daarbij een grotere intensiteit heeft dan bij reproductie en wordt de magnetiseringstoestand plaatselijk veranderd door verhitting van een magnetische stof tot een hogere temperatuur dan een bepaalde kritische waarde. Deze techniek is bekend in de magneto-optica.

Voor de dunne magnetische film zijn verschillende stoffen bekend. Zo kan bij voorbeeld een door kathodeverstuiving verkregen film van gadoliniumkobalt gebruikt worden. Deze film wordt op de voornoemde wijze gemagnetiseerd en het elliptisch gepolariseerde licht of het circulair gepolariseerde licht wordt op de voornoemde wijze uitgestraald. Het door de

magnetische film gereflecteerde licht doorloopt dan weer de lens 16 en de faseplaat 90 en valt weer op het polarisatieprisma 33. Dit opnieuw inval- lend licht is in de gepolariseerde toestand verschillend van de door de laser verzonden p component ten gevolge van de werking van de faseplaat 90 5 en het magnetische Kerr effect op de magnetische film 22 d.w.z. dat het zich in de toestand van elliptisch gepolariseerd licht bevindt. Dit licht bevat wederom een s component, dat in de richting loodrecht op het vlak van de tekening is gepolariseerd, d.w.z. in de y richting. De p component en de s component worden van elkaar gescheiden door middel van een pola- 10 risatie-analysator of het polarisatieprisma 33. De p component gaat recht- door en het grootste deel daarvan keert terug naar de laser 11. Een deel van de p component wordt echter tijdens haar reis afgezonderd door de bun- delsplitser en wordt door een lens 330 op de lichtontvanger 34 geconver- geerd. De door het als polarisatie-analysator werkende polarisatieprisma 33 15 afgescheiden s component wordt door een lens 331 op de lichtontvanger 35 geconvergeerd. De elektrische uitgangssignalen van de lichtontvangers 34 en 35 worden naar een verschilversterker 60 gevoerd en het verschilsignaal verschijnt op de uitgangsklem A.

De magnetische film 22 moet in de nabijheid van het brandpunt voor 20 het door de lens 16 geconvergeerde laserlicht geplaatst worden. Tengevolge van de oppervlakte deviatie door het draaien van de schijf heeft de magne- tische film 22 echter de neiging van het brandpunt af te wijken. Indien de film zich niet in het brandpunt bevindt verandert de lichtkwantiteit van de p component van de reflectie naar de laser en het lichtuitgangssignaal 25 van de laser in afhankelijkheid met deze afwijking. Dit is een lichtterug- koppelingseffect. Het lichtuitgangssignaal van de laser wordt gedetecteerd door de detectie van het achterwaarts uittredende licht door middel van een lichtontvanger 71, waarvan de uitgang via een terugkoppelversterker 72 naar een elektromagneet 73 gevoerd wordt.

30 Voorts is een ijzerdeel 74 aan de focuseringslens 16 bevestigd, waarbij zowel de lens als het ijzerstuk door een veer 75 worden ondersteund. Indien bij deze uitvoering de positie van de magnetische film 22 uit het brandpunt van de lens 16 beweegt verandert de bekrachtigingsstroom door de elektromagneet 73 ten gevolge van het genoemde lichtterugkoppelingsef- 35 fect zodat de elektromagnetische aantrekking op het ijzerstuk 74 veranderd en de lens 16 teruggetrokken wordt naar de juiste brandpuntinstelling. Op deze wijze wordt automatische brandpuntsinstelling verkregen. De elektro-

magneet 73 wordt zo opgesteld, dat het de magnetische film 22 niet magnetiseert.

Een z.g. volgtechniek, waarmee voorkomen wordt dat de gefocuseerde vlek van het laserlicht van het met informatiespoor komt is bekend op het gebied van conventionele optische schijven.

Vervolgens zullen de eigenschappen en de uitvoering van de faseplaat als een van de benodigde bestanddelen toegelicht worden. Deze faseplaat heeft twee polarisatiehoofdassen in het vlak dat een rechte hoek maakt met het vlak dat loodrecht staat op de optische weg, d.w.z. op het x-y vlak in fig. 14. De oriëntatie van deze twee hoofdassen, of de a as en de b as, zijn getoond in fig. 15. De x as (p as van het polarisatieprisma) en de y as (s as van het polarisatieprisma) zijn zodanig aangebracht dat een hoek θ wordt ingesloten met de a as resp. b as. Verder wordt aangenomen dat er een faseverschil ter grootte van 2Δ aanwezig is tussen de a as en b as. D.w.z., dat indien de brekingsindici in de richtingen van de a en b assen resp. n_a en n_b zijn, is $2\pi(n_b - n_a)d/\lambda = 2\Delta$, waarbij d de dikte van de faseplaat is en λ de golflengte is. In deze inrichting wordt het licht dat de faseplaat passeert in elliptisch gepolariseerd licht (inclusief circulair gepolariseerd licht) omgezet.

In het hierna volgende zal de reflectie-eigenschap op het oppervlak van de gemagnetiseerde stof toegelicht worden. Als de reflectietensor voor het magnetische Kerr effect

$$\begin{pmatrix} R_p & K \\ K & R_s \end{pmatrix},$$

is, stellen R_p en R_s de Fresnel reflectiecoëfficiënten voor en stelt K de Kerr reflectiecoëfficiënten voor. Als van K het imaginaire deel $K^{(i)}$ is, stelt de volgende vergelijking de Kerr ellipticiteit voor:

$$E = K^{(i)} / R_p \quad \dots (1)$$

Voor de voornoemde voorwaarde wordt de intensiteit I van het op de lichtontvanger vallend licht onder de bepaling dat de optische as van het invallende licht loodrecht op het reflectie-oppervlak staat, op de hierna volgende wijze verkregen:

$$I = I_r (S^2 - 2ES + A) \quad \dots (2)$$

$$S = \sin 2\theta \cdot \sin 2\Delta \quad \dots (3)$$

$$A = \left[K/R_p \right]^2 + C \quad \dots (4)$$

In de voornoemde formules is I_r de intensiteit van het Fresnel reflectielicht en is A de verhouding van de intensiteit van het ontvangen licht tot

I_r als $S = 0$ of als $\theta = 0$ of $\Delta = 0$, en is een som van het gedeelte $\left|K/R_p\right|^2$ ten gevolge van het Kerr effect en andere delen C ten gevolge van het verstrooiingslicht of de onvolmaaktheid van het polarisatieprisma 33. Op equivalente wijze wordt de ruis van het lichtontvanger, van de donkerstroom

5 en de elektronische keten door C omvat. Indien de magnetiseringsrichting omkeert, keert $K^{(i)}$ van vergelijking (1) of het teken van E om en wordt de piekwaarde van het uitgangssignaal uitgaande van de vergelijking (2) op dat moment als volgt:

$$I_s = I^{(+)} - I^{(-)} = \left|4ESI_r\right| \quad \dots (5)$$

10 Hierin stelt $I^{(+)}$ de intensiteit van het ontvangen licht voor als de magnetisering positief resp. negatief gericht is. De ruis afkomstig van de donkerstroomachtergrond bedraagt

$$\begin{aligned} I_N &= \eta (I^{(+)} + I^{(-)})/2 \\ &= \eta I_r (S^2 + A) \quad \dots (6) \end{aligned}$$

15 Hierin stelt η de fluctuatiefactor voor van de lichtintensiteit, dat ontvangen is door de lichtontvanger 35. Teneinde het signaal te kunnen detecteren moet uitgaande van de vergelijkingen (5) en (6) voldaan worden aan de volgende vergelijking:

$$4 \left|ES\right| > \eta A$$

20 dat wil zeggen,

$$\left|\sin 2\theta \cdot \sin 2\Delta\right| > \eta A/4 \left|E\right| \quad \dots (7)$$

Voor de effectieve waarde van de fluctuatiefactor voor de lichtintensiteit kan de verhouding tussen de effectieve waarde van de fluctuatie en de gemiddelde waarde van de lichtintensiteit gebruikt worden. In de uitvoerings-

25 vorm volgens fig. 14 moet nl. voldaan worden aan o.a. vergelijking (7) als de faseplaat van een faseverschil 2Δ is aangebracht met een topboog θ .

Vervolgens kunnen uitgaande van de toestand waarbij de signaal/ruis-verhouding maximaal is op de volgende wijze de optimale punten voor Δ en θ verkregen worden:

30 $S = \sin 2\theta \cdot \sin 2\Delta = \pm \sqrt{A} \quad \dots (8)$

De voorwaarde van de voornoemde vergelijking is echter niet per sé noodzakelijk. Indien de absolute waarde van S zeer veel kleiner is dan 1, kan de absolute waarde van S op een grotere waarde ingesteld worden dan het volgens voorgaande vergelijking gegeven optimale punt. Uit vergelijking

35 (5) volgt, dat de absolute waarde van het uitgangssignaal toeneemt met een toenemende waarde van $\left|S\right|$ en het soms praktisch nuttiger is een hoger niveau voor het uitgangssignaal te hebben zelfs indien dit tot zekere

hoogte ten koste gaat van de signaal/ruisverhouding.

Teneinde de ruis I_N te reduceren moet, zoals blijkt uit de vergelijking (6), de fluctuatiefactor η van de lichtintensiteit verlaagd worden. Een effectieve methode daarvoor wordt in de volgende alinea beschreven.

5 In fig. 14 omvat de p component van de lichthoeveelheid die op de lichtontvanger 34 valt de ruiscomponent die dezelfde fase heeft als van het signaal van de lichtontvanger 35. Daardoor kan de ruis in het signaal aan de uitgangsklem A verminderd worden door de gemiddelde waarden van de signaalintensiteiten bij de twee lichtontvangers 34 en 35 gelijk te maken door
10 middel van instelling van de transmissiefactor of reflectiefactor van het optische stelsel of door instelling van de versterking van een elektrisch-signaalverwerkend stelsel en het onderling verschil te vormen door gebruik van een verschilversterker 60. Op deze wijze kan de fluctuatiefactor van de lichtintensiteit effectief verminderd worden. Eventueel kan hetzelfde
15 effect bereikt worden door een lichtontvanger 71 met de verschilversterker 60 te verbinden in plaats van van de lichtontvanger 34 te gebruiken.

Als $|S|$ groter wordt dan het optimale punt van vergelijking (8) neemt de signaal/ruisverhouding af met $|S|$. Teneinde het signaal te kunnen detecteren moet $|S|$ voldoen aan de volgende vergelijking (9):

20
$$\sin 2\theta \cdot \sin 2\Delta < 4 |E|/\eta \quad \dots (9)$$

De fasehoek 2Δ en topboog θ van de faseplaat moeten nl. voldoen aan de voorwaarde van formule (9). Omdat echter $|S| \leq 1$, kan automatisch aan de voorwaarde van formule (9) voldaan worden of als de Kerr ellipticiteit $|E|$ zo groot is, of als de veranderingsverhouding van de lichtkwantiteit
25 zo klein is dat de rechterzijde van vergelijking (9) groter is dan 1.

Zoals hierboven toegelicht moet voor het in fig. 14 getoonde optische stelsel $|\sin 2\theta \cdot \sin 2\Delta|$ binnen het door de vergelijkingen (7) en (9) bepaalde gebied vallen als het faseverschil van de faseplaat 90 2Δ bedraagt en de hoek tussen haar hoofdas met de polarisatierichting van het
30 invallend lineair gepolariseerd licht (p gepolariseerd licht) θ bedraagt.

In de inrichting volgens fig. 14 kan in plaats van de faseplaat 90 een roterend polarisatie-element (Faraday rotatie-element) gebruikt worden. Fig. 16 toont een uitvoeringsvorm van het roterend polarisatie-element. Deze figuur toont een dwarsdoorsnede van het roterend polarisatie-element
35 en is een snede in het vlak parallel aan het vlak van de tekening van fig. 14. Door een ringvormige magneet 82 wordt een magnetisch veld H over een schijf 81 gelegd, welke schijf bestaat uit glas, zeldzame aarde, ijzer,

granaat of dergelijke. De richting van het magnetisch veld H is parallel aan de optische weg. Het deze schijf doorlopend lineair gepolariseerd licht heeft een polarisatierichting die roteert met de optische as als draaiingsas. Deze hoek, of de Faraday rotatiehoek ϕ , varieert met het
5 magnetisch veld, de dikte van de schijf 81 en het materiaal van de schijf.

Indien het roterend polarisatie-element wordt gebruikt is de voorwaarde waarmee detectie van het signaal mogelijk is als volgt: Indien het reële deel van de Kerr reflectiefactor K bepaald wordt door $K^{(r)}$ en de Kerr rotatiehoek door $G = K^{(r)}/R_p \dots (10)$ moet tegelijkertijd voldaan worden aan de relaties (11) en (12):
10

$$|\sin 4\phi| > \eta A/2 G \quad \dots (11)$$

$$|\tan 2\phi| < 2 |G| / \eta \quad \dots (12)$$

In vergelijking met de faseplaat heeft het roterend polarisatie-element als nadelige aspecten de relatief grote massa van de magneet en
15 dat magnetische afscherming moet worden overwogen opdat de magneet 82 geen invloed heeft op de magnetische film 22. Afhankelijk van het materiaal van de magnetische film 22 en van de golflengte van de laser kan het echter soms mogelijk zijn dat de Kerr ellipticiteit E klein is terwijl de Kerr rotatiehoek G groot is. In een dergelijk geval moet het roterend polari-
20 satie-element gebruikt worden.

De uitvinding is van toepassing voor de waarneming van magnetische domeinen en voor de detectie van magnetische bellen.

In de beschreven uitvoeringsvormen kan de verandering in de ellipticiteit ten gevolge van de optische elementen anders dan het optisch ani-
25 sotropisch medium, dat het object van de meting is, gecompenseerd worden door instelling van de ellipticiteit welke wordt verkregen door de generatormiddelen voor het elliptisch gepolariseerd licht.

De uitvinding is van toepassing voor magneto-optische geheugens waarin informatie is geregistreerd in overeenstemming met de magnetise-
30 ringstoestand van een magneto-optisch medium en waarbij geregistreeerde informatie optisch wordt gereproduceerd.

C O N C L U S I E S

1. Inrichting voor het detecteren van magneto-optische anisotropie, bestaande uit een lichtbron, een magneto-optisch anisotropisch medium waarnaar de van de lichtbron afkomstige lichtstraal wordt gericht, een optische analysator waarop de van het medium afkomstige lichtstraal valt en
5 een lichtdetector waarop de via de optische analysator verkregen lichtstraal valt, waarbij de lichtbron elliptisch gepolariseerd licht levert en het resulterende licht elliptisch gepolariseerd licht blijft wanneer het op de optische analysator valt.

2. Inrichting voor het detecteren van magneto-optische anisotropie, be-
10 staande uit een lichtbron, een magneto-optisch anisotropisch medium waarnaar de van de lichtbron afkomstige lichtstraal wordt gericht, een polarisatie-analysator waarop de van het medium afkomstige lichtstraal valt en een lichtdetector waarop de via de polarisatie-analysator afkomstige lichtstraal valt, voorzien van middelen voor het genereren van elliptisch ge-
15 polariseerd licht op een optische weg bestaande uit de lichtbron, het magneto-optisch anisotropisch medium, de polarisatie-analysator en de lichtdetector, waarbij de middelen voor het genereren van het elliptisch gepolariseerd licht zodanig zijn uitgevoerd dat de naar de polarisatie-analysator gaande lichtstraal elliptisch gepolariseerd licht blijft indien het
20 op de polarisatie-analysator valt.

3. Inrichting voor het detecteren van magneto-optische anisotropie volgens conclusie 1 of 2, waarin het magneto-optisch anisotropisch medium een magnetische stof is, die gemagnetiseerd kan worden met verschillende boogtoppen op een vlak, dat de optische weg van de lichtstraal naar de licht-
25 bron kruist.

4. Inrichting voor het detecteren van magneto-optische anisotropie volgens conclusie 2, waarbij de door de lichtbron verzonden lichtstraal lineair gepolariseerd licht is en de middelen voor het genereren van het elliptisch gepolariseerd licht een faseplaat omtvatten met het fasever-
30 schil 2Δ en met de hoofdas onder een hoek θ georiënteerd ten opzichte van de polarisatierichting van het lineair gepolariseerde licht waarbij, dat de grootheid $\sin 2\theta \cdot \sin 2\Delta$ ligt in het bereik gedefinieerd door de formule

$$\frac{\eta_A}{4E} < |\sin 2\theta \cdot \sin 2\Delta| < \frac{4|E|}{\eta},$$

waarin E is de Kerr ellipticiteit op het gemagnetiseerde reflecterende op-
35 pervlak is, A is de verhouding van de intensiteiten van het ontvangende

licht en van het Fresnel reflectielicht onder de voorwaarde dat $\Delta = 0$ of $\theta = 0$ en η is de fluctuatiefactor van de intensiteit van het ontvangen licht.

FIG. 1

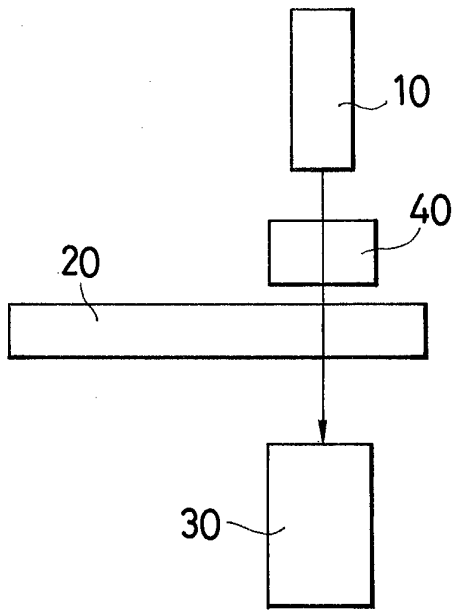


FIG. 2

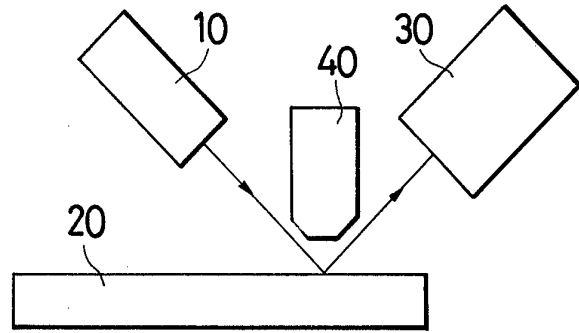


FIG. 3

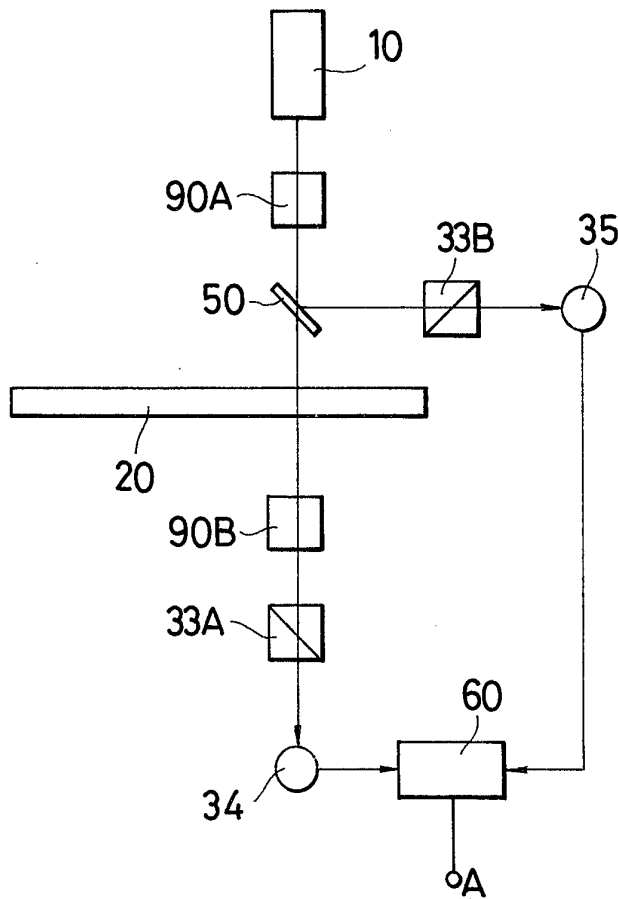


FIG. 4

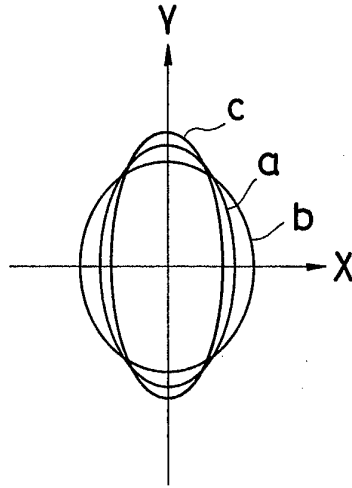


FIG. 5

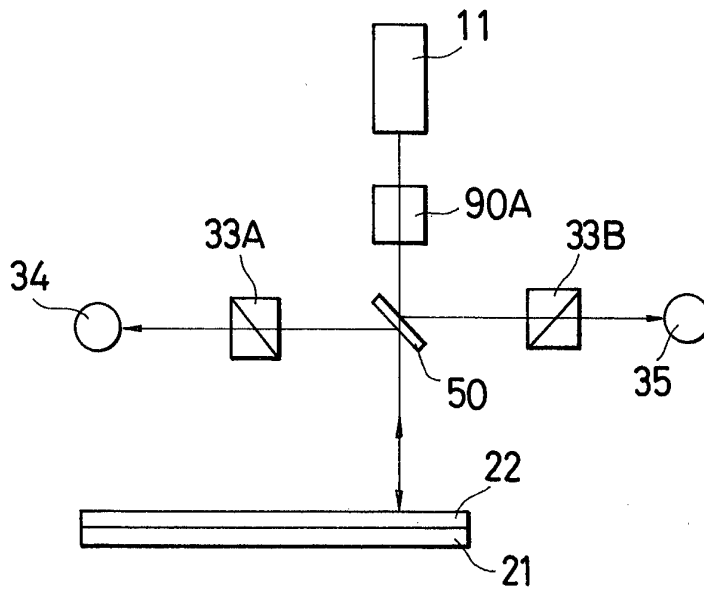


FIG. 6

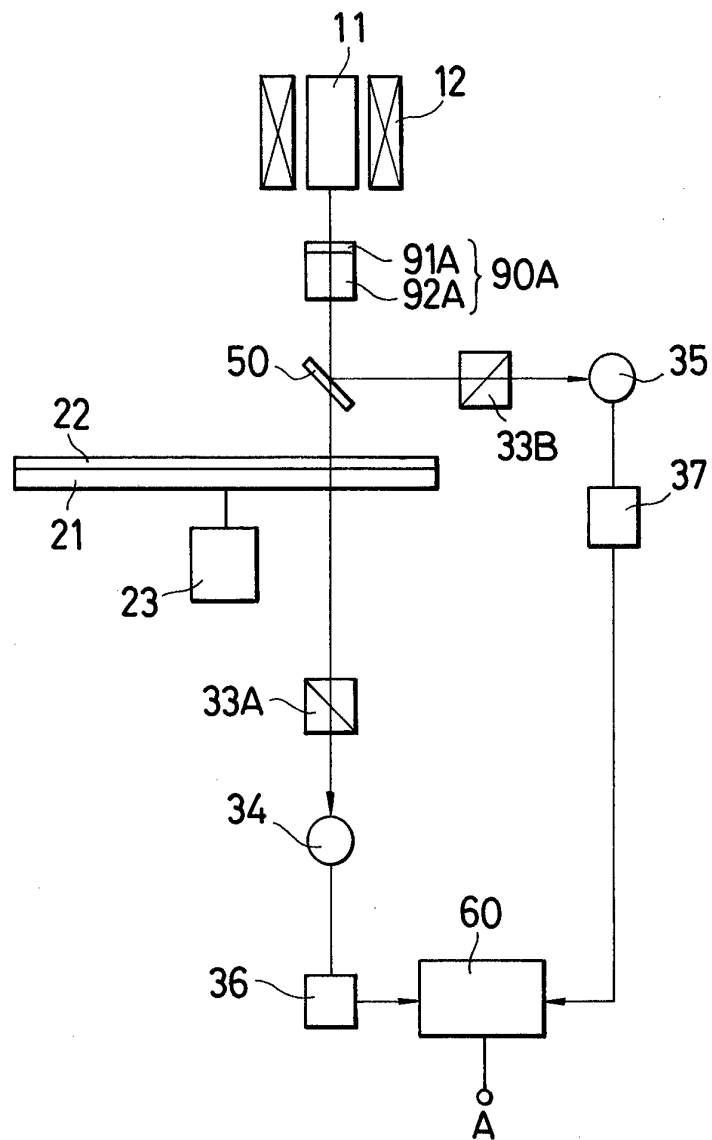


FIG. 7

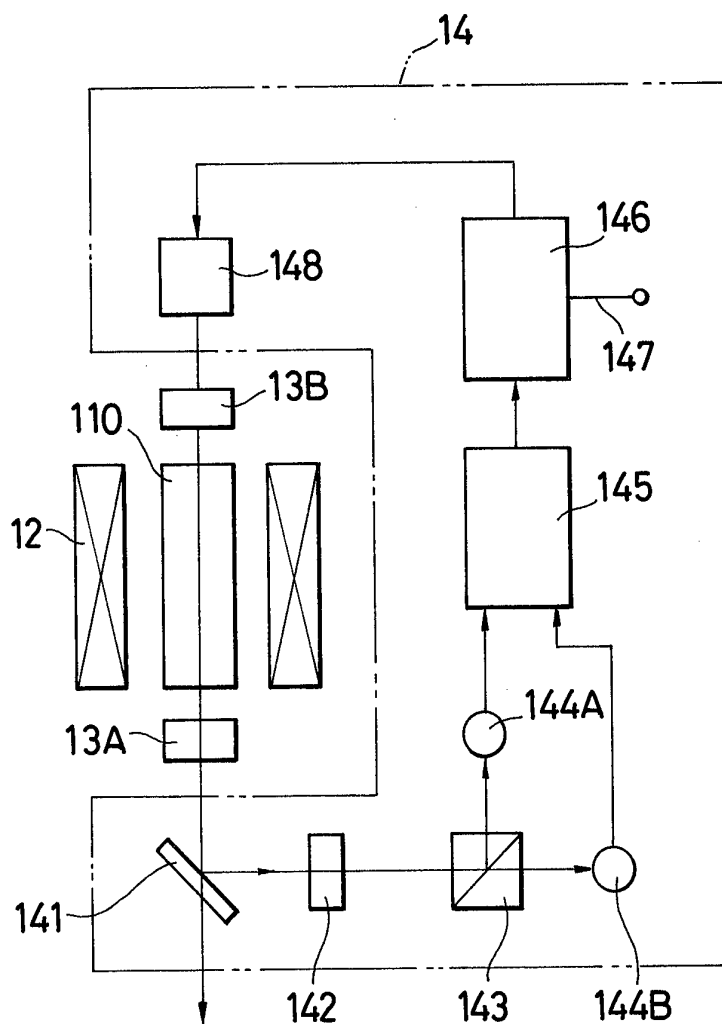


FIG. 8

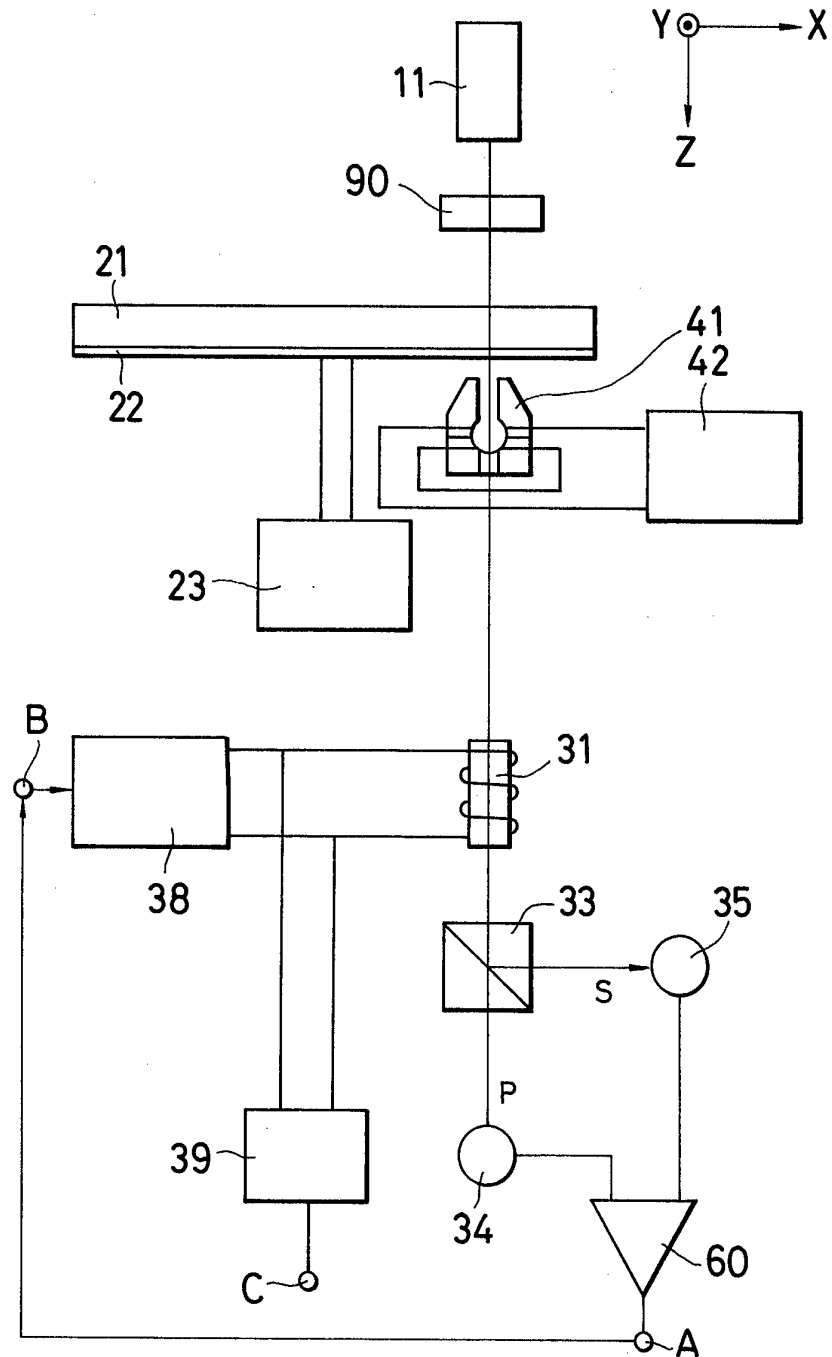


FIG. 9

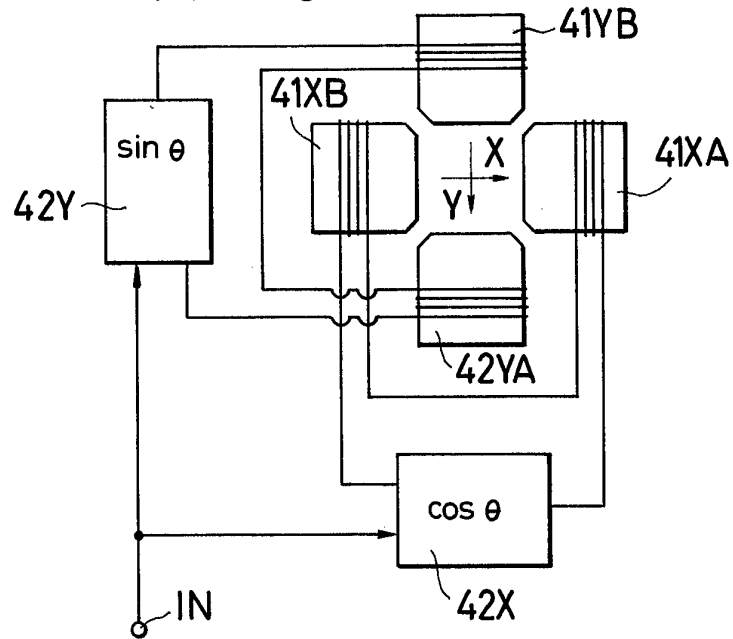
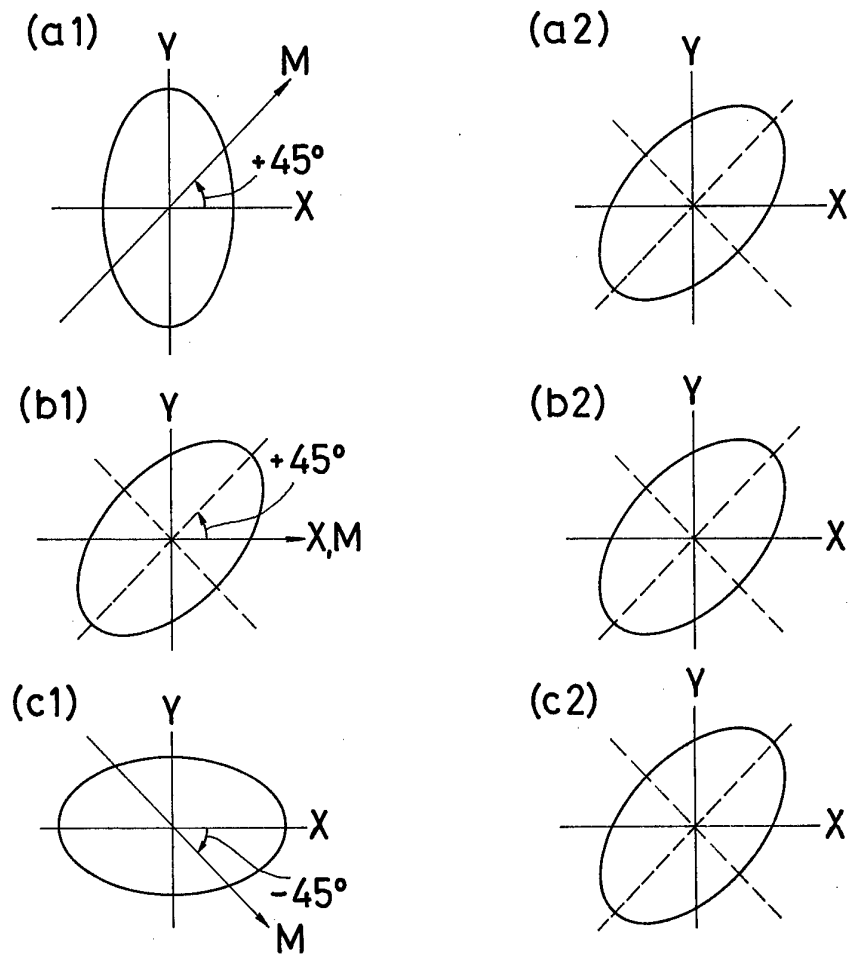


FIG. 10



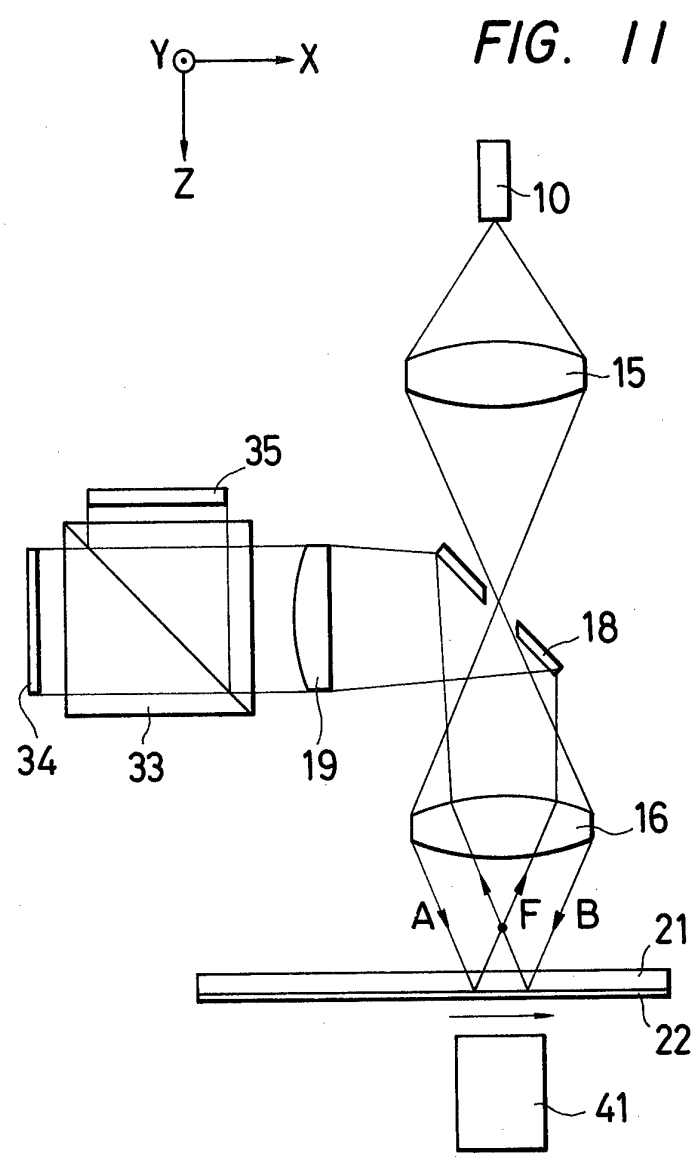


FIG. 12

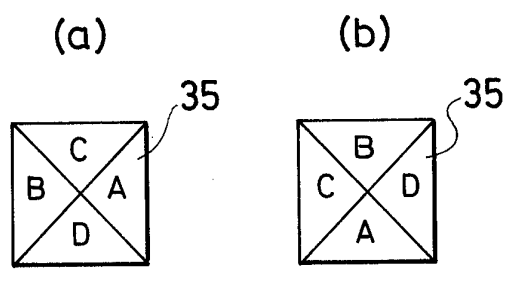


FIG. 13

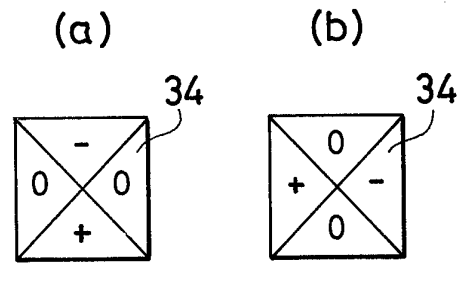


FIG. 14

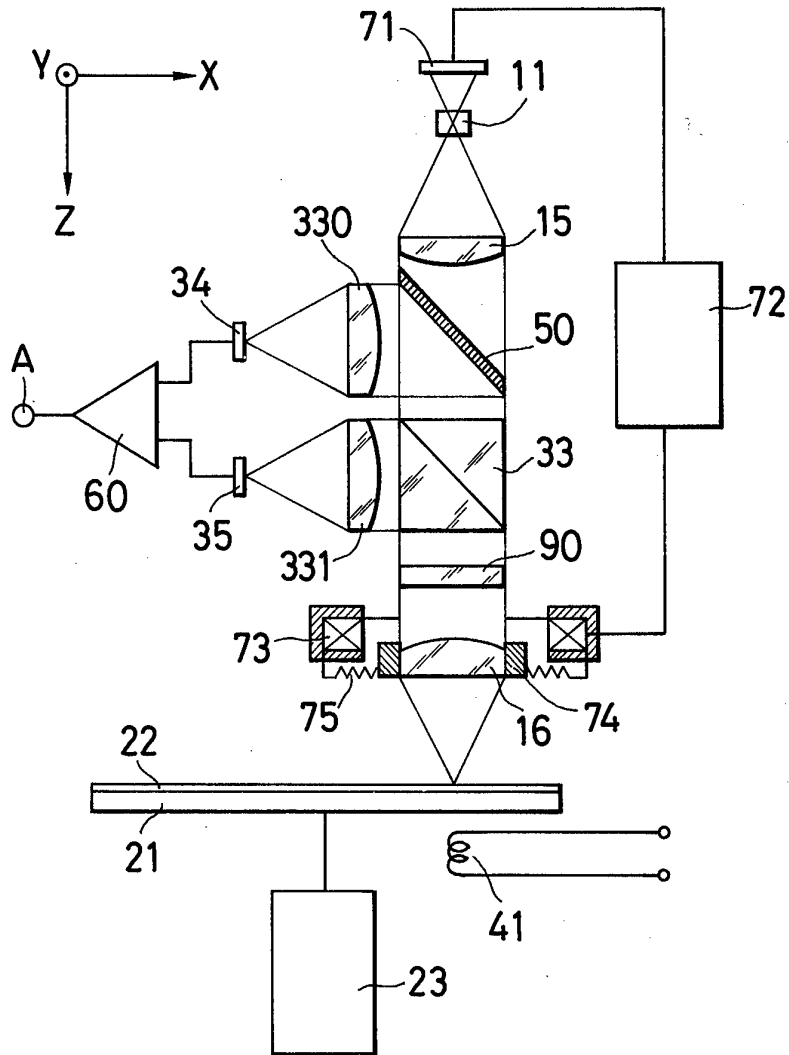


FIG. 15

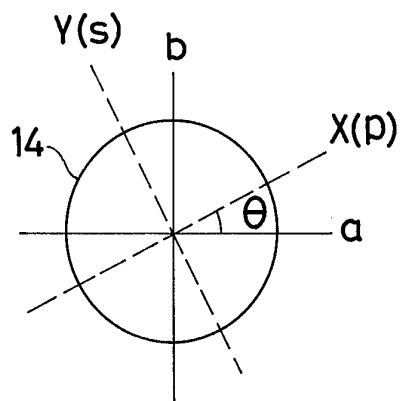


FIG. 16

