



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **7601301**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Optisch-mechanische aftastinrichting.**
- ⑤1 Int.Cl.: G02B 26/10, H04N 3/02// G01J 3/28, G01J 5/00.
- ⑦1 Aanvrager: Télécommunications Radioélectriques et Téléphoniques T.R.T. te Parijs, Frankrijk.
- ⑦4 Gem.: Ir. J.A. van der Veken c.s.
OCTROOI- EN MERKENBUREAU VAN EXTER
Willem Witsenplein 3-4
2596 BK 's-Gravenhage.

- ②1 Aanvraag Nr. 7601301.
- ②2 Ingediend 9 februari 1976.
- ③2 Voorrang vanaf 7 februari 1975.
- ③3 Land van voorrang: Frankrijk (FR).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 7503923 .
- ⑥2 - -

- ④3 Ter inzage gelegd 1 december 1986.

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

Aanvrager: Telecommunications, Radio-electriques et Telephoniques
T.R.T. te Parijs, Frankrijk.

Titel : Optisch-mechanische aftastinrichting.

5 De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het
optisch aftasten van een zichtveld dat verdeeld is in verschillende
zones, alsmede voor het zichtbaar maken van dit veld. De uitvinding
betreft meer in het bijzonder een inrichting die een veldaftasting
10 uitvoert in twee richtingen volgens bundels die uit deze verschil-
lende zones komen en die convergeren op een element dat gevoelig is
voor de zich in deze bundels bevindende straling, waarbij de aftast-
inrichting optisch is ingericht om te worden gebruikt bij elke golf-
lengte van de straling.

15 Inrichtingen van dit type worden in het bijzonder ge-
bruikt in visualisatie-inrichtingen voor het landschap dat waargeno-
men wordt volgens infraroodstraling met een golflengte groter dan
1 micron. Een dergelijke inrichting, waarin het objectief wordt ge-
vormd door een bolspiegel en de aftasting alleen wordt uitgevoerd
20 met behulp van spiegels, wordt beschreven in het franse octrooi-
schrift 1.494.805. Deze inrichting is belangrijk omdat hij bruikbaar
is met een groot zichtveld dat als uiterste waarde zelfs 180° kan
hebben. Daarentegen is hij niet goed geschikt voor de analyse van
een klein veld met een groot scheidend vermogen, hetgeen het geval is
25 wanneer het gaat om het detecteren en herkennen van ver weg gelegen
voorwerpen in het zichtveld die gezien worden onder een kleine hoek.
Het is dan nodig om in voldoende mate stralingsflux op te vangen die
door deze verre voorwerpen wordt uitgezonden. Deze flux is afhanke-
lijk van het oppervlak van de intreepupil van de inrichting en, bij
30 de inrichting volgens het genoemde octrooischrift, van de straal van
de analysecirkel en van de numerieke opening van het convergentie-
optiek, omdat de brandpuntsafstand van het objectief principieel
gelijk is aan de genoemde analysestraal.

35 Een mogelijkheid voor het vergroten van de opgevangen
fluxhoeveelheid zou zijn om de opening groter te maken van het con-
vergentie-optiek van de bundels op de detector; omdat dit echter

wordt herhaald bij meerdere exemplaren die naast elkaar geplaatst zijn om een van de draaiassen van het aftaststelsel, zou het aantal exemplaren kleiner worden, hetgeen zou lijden tot een vergroting van de draaisnelheid van dit convergentie-optiek voor een zelfde aftast-
5 frekwentie, en dit zou moeilijk oplosbare problemen stellen bij de mechanische realisatie. Een andere mogelijkheid zou bestaan in het homothetisch vergroten van alle afmetingen van de inrichting. Dan zou echter de totale omvang te groot worden, en hetzelfde geldt voor het traagheidsmoment van het draaiende deel.

10 In aanvraagsters franse octrooiaanvraag 73 28 824 worden oplossingen gegeven voor sommige van deze bezwaren. Teneinde de diameter van de intreepupil van de inrichting maximaal te maken en het analyseveld klein, wordt een stelsel gemaakt waarin de brandpuntsafstand niet gebonden is aan de straal van de analysecirkel. Daartoe
15 wordt in het brandvlak van het objectief een optisch element ingebracht (een lens of spiegel) dat zorgt voor een optische conjugatie van het centrum van de uittreepupil van het objectief en de detector die geplaatst is in het draaimiddelpunt van het analysestelsel, welk element het voordeel heeft dat de kromming wordt gecorrigeerd van
20 het veld van het geheel van objectief en analyse-inrichting.

Bij de inrichting volgens deze octrooiaanvraag wordt de veldaftasting volgens één van de richtingen uitgevoerd door oscillatie van het spiegelobjectief om een van zijn middellijnen. Een van de op te lossen moeilijkheden wanneer dit objectief een grote middel-
25 lijn heeft in verband met de grote opening, is dat een zwaar objectief moet draaien met een frekwentie die, voor televisiebeelden, licht in de orde van 20 perioden per seconde. Overigens heeft dit spiegelobjectief, zelfs wanneer het parabolisch is, een veld dat door de verschillende afwerkingen beperkt is tot enkele graden.

30 Bovendien moet het zichtveld van de detector voldoende groot zijn om de flux te kunnen opnemen die door de draaiende optische stelsels gaat tijdens de draaiing daarvan. In verband daarmee ziet de detector het inwendige van de analyse-inrichting die de optische delen draagt, en die zich meestal als gevolg van wrijvingen
35 op een hogere temperatuur bevindt dan de geanalyseerde omgeving.

760 1301

In het geval van infraroodanalyse vloeit daaruit voort dat er een parasitaire modulatie optreedt van de flux die op de detector valt, in fase met de lijnaftasting.

Verder is, omdat het beeld van het veld niet in een vrije positie ligt, de plaatsing van de detector en van de electroluminescente diode in het zichtbare licht met het oog op de rechtstreekse visualisatie van het beeld van het veld, door gebruikmaking van het analysestelsel met omgekeerde baan, bijna niet mogelijk.

Omdat anderzijds bij deze octrooiaanvraag de optieken niet uitsluitend bestaan uit spiegels, is deze visualisatie slechts mogelijk wanneer dit optiek doorschijnend is voor zichtbaar licht, hetgeen moeilijk uitvoerbaar is wanneer de analyse wordt uitgevoerd in het verre infrarood (10 micron).

De inrichting volgens de uitvinding vertoont deze zelfde bezwaren niet. Om redenen van praktisch gebruik is hij zodanig opgebouwd dat, hoewel hij een grote capaciteit heeft die de omvang beperkt, het objectief enerzijds en de detector anderzijds afzonderlijk toegankelijk zijn met het oog op meervoudig gebruik, ofwel met het oog op het veranderen van hun aard in afhankelijkheid van de toepassing, terwijl het stelsel van de analyse, die uitgevoerd wordt in twee richtingen, onbeweeglijk blijft en geschikt is voor alle soorten objectieven en detectors, en alleen spiegels kan bevatten.

Door de konstruktie van de inrichting volgens de uitvinding is dus de plaatsing van de detector en van de electroluminescente diode mogelijk voor een rechtstreekse visualisatie van het beeld van het veld. Teneinde parasitaire modulatie te voorkomen als gevolg van andere draaiende delen dan de optieken wordt het optiek voor de lijnaftasting uitgevoerd in twee delen, te weten een draaiende trommel met een groot aantal reflekterende platte vlakken, welke trommel draait om een vaste as, en een enkel vast convergentie-optiek dat zorgt voor de concentratie van de flux op de detector; dit convergentie-optiek vormt een beeld van de detector op de draaias van de trommel welke werkt als convergente bundel.

Teneinde een nauwkeurige scherpstelling te verkrijgen in het gehele veld in de richting van de lijnanalyse, en dien tengevolge

7601301

een konstant scheidend vermogen over de gehele analyselijn, zorgt een concave spiegel, veldspiegel genaamd, voor de optische conjugatie van het brandvlak van het objectief en het vlak van de geanalyseerde lijn. Volgens de uitvinding wordt deze optische conjugatie gewaarborgd door dat enerzijds het objectief een gekromd brandvlak heeft waarvan het krommingsmiddelpunt zich bevindt in het midden van de uittreepupil van het objectief, en doordat anderzijds de top van het oppervlak van de veldspiegel geplaatst is in de nabijheid van de top van het brandvlak van het objectief, of nauwkeuriger gezegd nabij het symmetriepunt van de top ten opzichte van de draaias van de trommel, zodat het middelpunt van de uittreepupil van het objectief geconjugeerd wordt met een speciaal punt van de draaias van de trommel, terwijl de bundels gericht worden op het convergentie-optiek voor de lijnaftasting na weerkaatsing op de vlakken van deze trommel.

Wanneer objectieven met grote middellijn worden gebruikt, zodat men geen oscillatie volgens een tweede richting hoeft uit te voeren voor de rasteraftasting van zeer zware massa's, wordt de aftasting in deze tweede richting uitgevoerd met behulp van een beweeglijke vlakke spiegel, de zogenaamde rasteranalysespiegel, om een as haaks op de draaias van de trommel, waarbij deze spiegel in het algemeen in de convergente bundel wordt geplaatst in de nabijheid van een brandpunt van het objectief tussen het objectief en zijn brandpunt.

De oscillatie van de rasteranalysespiegel in de convergente bundel heeft tot gevolg dat er een extra veldkromming verschijnt in de richting van de rasteraftasting. Deze wordt volgens de uitvinding gecompenseerd door een kleine alternatieve translatiebeweging van de veldspiegel, synchroon met de beweging van de rasteranalysespiegel, welke translatie haaks staat op de draaias van de trommel.

Overigens wordt, voor het compenseren van de afwerking van de bundel die in het lijnanalysestelsel terecht komt door de rasteraftastingspiegel, en om het gefixeerd zijn van de geconjugeerde te waarborgen, op de draaias van de lijnaftasting, van het middelpunt van de uittreepupil van het objectief door de veldspiegel, deze

7601301

laatste aangedreven met meer dan een heen en weer gaande rotatiebeweging, synchroon met de beweging van de rasterspiegel om een as evenwijdig aan de draaias van deze rasterspiegel, en zodanig dat de gemiddelde straal van elke bundel die afkomstig is van het veld een konstante inval houdt op de draaias van de lijnaftasting in afhankelijkheid van de rasteraftasting.

De uitvinding gaat uit van een inrichting voor het optisch aftasten van een zichtveld dat verdeeld is in verschillende zones, en voor het zichtbaar maken van dit veld, in welke inrichting de aftasting uitgevoerd wordt in twee onderling loodrecht staande richtingen, en wel in een richting x een aftasting aangeduid als lijnaftasting, en in een andere richting y een aftasting die wordt aangeduid als rasteraftasting of beeldaftasting, welke inrichting de aftastingen uitvoert volgens bundels die afkomstig zijn uit de verschillende zones van het veld en die zorgt voor de convergentie van deze bundels op een element dat gevoelig is voor de zich in de bundels bevindende straling, en welke inrichting in het algemeen achtereenvolgens in de baanrichting van de invallende mediane bundel die afkomstig is van het beeldveld, omvat een objectief, rasteraftastmiddelen in de richting y , een afsnijstelsel voor de bundels die begrensd worden door de opening van het objectief naar de lijnaftastmiddelen van het veldbeeld van het objectief in de richting x en het gevoelige element, en welke lijnaftastmiddelen, gevoelig element en eventueel andere elementen in verband met de eerdergenoemde dienen voor de rechtstreekse visualisatie van het beeld van het geanalyseerde veld.

De inrichting volgens de uitvinding vertoont het kenmerk dat:

- de optische as van het objectief ligt een vlak P door de richting y en loodrecht op x , dat dit objectief verwisselbaar is, en dat het brandvlak ervan gekromd is en zodanig dat het krommingsmiddelpunt gelegen is in het middelpunt van de uittreepupil van het objectief,

- dat de rasteraftastmiddelen worden gevormd door een vlakke spiegel die met een heen en weer gaande beweging draait om

7601301

een as evenwijdig aan de richting x en welke geplaatst is in de convergente bundel achter het objectief bij het beeld van het veld in dit objectief,

5 - dat de lijnaftastmiddelen enerzijds worden gevormd door een trommel die gelijkmatig draait om een vaste as YY' welke ligt in het genoemde vlak P , en welke trommel een groot aantal platte reflekterende vlakken draagt die regelmatig zijn verdeeld over de omtrek van de trommel, en anderzijds een beeldtransportstelsel dat symmetrisch is ten opzichte van het vlak P , en dat een beeld vormt van
10 het gevoelige element in een vast punt A' van de draaias YY' van de trommel, welke trommel geplaatst is in de convergerende bundel in de baan van dit transportstelsel aan de beeldzijde van het gevoelige element, terwijl het symmetriepunt van het punt A' ten opzichte van elk vlak van de trommel wanneer dit vlak loodrecht staat op het vlak
15 P gelegen is in de nabijheid van het symmetriepunt D van het brandpunt van het objectief ten opzichte van de rasterspiegel in een positie evenwijdig aan de as YY' ,

- en dat het optische afsnijstelsel voor de bundels wordt gevormd door een concave spiegel, veldspiegel genaamd, met het vlak
20 P als symmetrievlak, en waarvan de top gelegen is in de nabijheid van D op de as ZZ' door D en loodrecht op YY' , welke spiegel zodanig is bepaald dat hij het middelpunt O van de uittreepupil van het objectief conjugueert met een vast punt O' van de as YY' , welk punt O' het symmetriepunt is ten opzichte van ZZ' van het snijpunt van de optische as van het objectief met de as YY' , en welke veldspiegel, om
25 eventueel ervoor te zorgen dat de dode aftasttijd tussen twee achtereenvolgende lijnen nihil is, bovendien een breedte heeft in de richting x welke iets kleiner is dan de lengte van de geanalyseerde lijn die zelf gelijk is aan de afstand tussen de beelden van de detector
30 in twee opeenvolgende vlakken van de draaiende trommel, en welke spiegel al of niet aangedreven wordt in een beweging met kleine amplitude in fase met de beweging van de rasteraftastmiddelen, welke kleine beweging enerzijds bestaat uit een heen en weer gaande translatie volgens de as ZZ' in de nabijheid van D en een heen en weer
35 gaande rotatie om een as evenwijdig aan de richting x symmetrisch

7601301

ten opzichte van ZZ' , waarbij de amplitude van deze translatie zodanig is dat daardoor een correctie wordt gemaakt van het verlopen van het brandpunt als gevolg van de rasteraftastmiddelen, terwijl de amplitude van de rotatie zodanig is dat deze zorgt voor het vast blijven in O' van de geconjugeerde door de veldspiegel van het middelpunt O van de uittreepupil van het objectief tijdens de heen en weer gaande rotatie van de rasteraftastmiddelen.

De uitvinding zal hierna worden toegelicht aan de hand van de bijgaande tekening van een aantal uitvoeringsvoorbeelden van de inrichting.

Fig. 1 toont een eerste uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding;

Fig. 2 toont de lijnanalyse-inrichting die alleen spiegels bevat, in doorsnede volgens een vlak dat gaat door de draaias ervan;

Fig. 3 toont dezelfde lijnaftastinrichting in projectie op een vlak haaks op de genoemde as;

Fig. 4 toont de lijnanalyse-inrichting met lenzen, in doorsnede volgens het symmetrievlak ervan;

Fig. 5 toont dezelfde inrichting in projectie op een vlak haaks op het symmetrievlak;

Fig. 6 dient ter toelichting van de functie van de zogenaamde veldspiegel;

Fig. 7 is de projectie van fig. 6 op een vlak haaks op de draaias van de lijnanalyse-inrichting;

Fig. 8 dient voor de beschrijving van de beweging van de raster- (of beeld-) analysespiegel;

Fig. 9 illustreert de beweging van de veldspiegel;

Fig. 10 toont een tweede uitvoeringsvorm van de inrichting die slechts spiegels bevat;

Fig. 11 toont een derde uitvoeringsvorm van de inrichting, in doorsnede volgens het symmetrievlak;

Fig. 12 toont de derde uitvoeringsvorm in projectie op een vlak loodrecht op het symmetrievlak;

Fig. 13 toont een uitvoeringsvorm met een eerste stelsel voor rechtstreekse visualisatie van het beeld;

Fig. 14 toont een uitvoering met een tweede stelsel voor rechtstreekse visualisatie;

Fig. 15 toont een element waarmee een tweekleurenbeeld mogelijk is;

Fig. 16 toont, neergeslagen in het vlak van tekening, het element 151 uit de voorgaande figuur;

Fig. 17 is een uitvoeringsvorm van de uitvinding voor thermische beeldvorming met pyrometrie;

Fig. 18 toont een zogenaamde parallelopstelling van de detectors in de inrichting volgens de uitvinding;

Fig. 19 toont een zogenaamde serie-opstelling van de detectors in de inrichting;

Fig. 20 toont een zogenaamde serie-parallelopstelling van de detectors in de inrichting volgens de uitvinding.

Fig. 1 toont een uitvoeringsvorm van de inrichting die schematisch weergegeven is als een doorsnede volgens het symmetrievlak P van de inrichting. Door 11 is een vast objectief aangeduid waarvan de optische as 12 is, en een brandpunt F. Deze optische as snijdt de as YY' in het punt E. De as YY' is de draaias van een stelsel met een aandrijfinrichting 13 en een trommel 13' welke aan de zijkant een groot aantal reflekterende vlakken draagt. Zoals nog nader zal worden toegelicht kan deze trommel verschillende vormen hebben. Ter vereenvoudiging wordt de trommel hier prismatisch verondersteld, waarbij de reflekterende vlakken regelmatig verdeeld zijn om de as YY'. Een van deze vlakken is aangeduid door 17 in een positie loodrecht op het vlak P. De vlakke spiegel 14 is beweegbaar om een as loodrecht op het vlak van tekening en gaande door E. In feite gaat deze as volgens de uitvinding niet noodzakelijk door E heen. Deze in fig. 1 weergegeven plaatsing verdient alleen de voorkeur in het geval waarin de inrichting, zoals nog nader zal worden toegelicht, voorzien van extra middelen voor het verkrijgen van een rechtstreekse zichtbaarheid van het veld met behulp van electroluminescente diodes. Door de spiegel 14 worden alle bundels weerkaatst die afkomstig zijn uit een veldzone, en door het objectief 11 gezonden naar de spiegel 16, waar een beeld van dit veld wordt gevormd in hoofdzaak gelegen

7601301

de laatste spiegel. In fig. 1 is de ene getekende bundel 15 die als gemiddelde kromtestraal de lijn heeft welke samenvalt met de optische as 12, waarbij het beeld dan ontstaat in het punt D op de as ZZ' loodrecht op YY', overeenkomend met het middelpunt van het

De spiegel 14 zorgt voor de aftasting van het veld in de richting y loodrecht op de as 12 en liggend in het vlak van de figuur. In verband daarmee zal hij worden aangeduid als beeldanalyse-spiegel, of analysespiegel, ofwel rasteranalysespiegel.

Het systeem bevat verder nog een vaste holle spiegel 18 aan het reflekterende oppervlak een omwentelingsoppervlak is om de as YY'. Deze spiegel zorgt ervoor dat van de detector 19, die zich bevindt in het punt A van de as YY', een beeld wordt gevormd in het vlak 17 gelegen op dezelfde as en als symmetriepunt van D ten opzichte van het vlak 17.

Het systeem dat wordt gevormd door de draaiende trommel 18 en de detector 19 maakt tijdens de draaiing van de trommel de analyse mogelijk, lijn voor lijn, volgens de richting y loodrecht op het vlak van tekening, van het beeld van het veld dat wordt gegeven door het objectief 11 en de beeldanalysespiegel 14 in de richting van de optische as. Dit stelsel zal hierna worden aangeduid als lijnanalysestelsel of analysestelsel x. De spiegel 16, symmetrisch ten opzichte van het vlak (ZZ', YY') zorgt voor de optische afbeelding van het middelpunt van de uittreepupil O van het objectief 11 met het vaste punt O' van de as YY', als symmetriepunt van E ten opzichte van ZZ', zodanig dat de convergentie op de detector wordt gewaarborgd van elke bundel die terecht komt op de uittreepupil van het objectief 11.

Deze spiegel 16 zal, omdat hij het geanalyseerde veld beeldt, aangeduid worden als veldspiegel.

Het objectief 11 is in deze figuur weergegeven als opgebouwd uit lenzen. Volgens de uitvinding kan, zoals nog nader zal worden beschreven, dit objectief evengoed worden gerealiseerd met een combinatie van spiegels. In verband met het feit dat de uitvinding niet beperkt is gelegen in het geheel van het stelsel waarvan in het

bovenstaande een uitvoeringsvoorbeeld werd beschreven, maar ook en vooral in de keuze, de inrichting en de combinatie van de samenstellende elementen, zullen deze laatste allereerst in bijzonderheden worden beschreven.

5 1e Het lijnanalysestelsel (x)

Een eerste uitvoeringsvorm van dit stelsel is schematisch weergegeven in fig. 2 en 3, en wel als projectie in het vlak (ZZ', YY') respektievelijk als projectie op een vlak loodrecht op YY'. Het stelsel omvat de trommel 13' die draait om de as YY' en die een
10 groot aantal reflektierende platte vlakken draagt en de beeldtransportspiegel 18.

De spiegel 18 zorgt voor het transport van het beeld van een detector A welke geplaatst is op de draaias YY' in een punt A' eveneens op de as YY'.

15 De vlakken van de trommel 13' zijn geplaatst in de convergerende bundel in de baan van het beeldtransport van de spiegel 18.

De symmetriepunten $A''_1, A''_2, \dots, A''_n$ van A' ten opzichte van elk van deze n vlakken van de trommel beschrijven dan respektievelijk cirkelbogen die gecentreerd zijn op de draaias YY' en die
20 liggen in vlakken loodrecht op de as YY', welke cirkelbogen de dragers zijn voor de afgetaste lijnen.

De trommel kan volgens de uitvinding verschillende vormen hebben. Hij kan prismatisch zijn, waarbij de vlakken ervan allemaal evenwijdig zijn aan de as YY' en op gelijke afstand daarvan liggen;
25 de punten $A''_1, A''_2, \dots, A''_n$ beschrijven dan eenzelfde cirkel die gaat door D. Dit is het geval voor fig. 2 en 3 waarin A''_1 en A''_2 het symmetriepunt van A' voorstellen ten opzichte van twee opvolgende vlakken 21 en 22.

30 Hetzelfde geldt wanneer de trommel piramidevormig is en wanneer de reflektierende vlakken een gelijke hellingshoek hebben ten opzichte van de as YY', zoals weergegeven in fig. 4 en 5. Maar de vlakken van de trommel kunnen ook ongelijke hellingshoeken hebben; de punten $A''_1, A''_2, \dots, A''_n$ beschrijven dan aparte cirkelbogen met
35 het middelpunt op de as YY' en liggend in onderling evenwijdige

7601301

vlakken die loodrecht staan op YY' . Het lijnaftaststelsel tast dan met zijn achtereenvolgende vlakken de verschillende lijnen af die passeren in de nabijheid van het punt D.

De beeldtransportspiegel 18 is bijvoorbeeld torisch om de as YY' . De doorsnede van de spiegel is bijvoorbeeld elliptisch en maakt deel uit van een omwentelingsellipsoïde met brandpunten A en A'.

Het is echter niet noodzakelijk dat de tores een elliptische doorsnede heeft; de elliptische vorm is slechts de theoretisch beste vorm. In bepaalde gevallen, afhankelijk van de toepassing, is het mogelijk om met een goede benadering de elliptische doorsnede te laten samenvallen met een andere doorsnede die echter weinig van verschilt en die gemakkelijker te realiseren is, bijvoorbeeld een ronde doorsnede.

Volgens een kleine variant van deze uitvoeringsvorm heeft de tores niet uitsluitend spiegels maar is hij catadioptrisch.

De aftastinrichting verliest dan het voordeel dat hij kan functioneren bij alle golflengten, omdat hij niet meer uitsluitend uit spiegels bestaat, maar hij heeft dan het voordeel te beschikken over nieuwe parameters voor de correctie van aberraties.

In een tweede uitvoeringsvorm wordt het beeldtransport van de detector op de as tot stand gebracht met behulp van een lens-objectief. Deze uitvoeringsvorm is weergegeven in fig. 4 en 5 respectievelijk geprojecteerd op een vlak door de as YY' en een loodrecht daarop staand vlak.

De detector bevindt zich bij A buiten de draaias YY' . Het objectief 41 geeft van de detector een beeld dat zich bevindt in A' op de draaias YY' . De trommel 13' kan ook nog prismatisch zijn of regelmatig piramidaal, of onregelmatig om de as YY' . Het symmetriepunt A'' van A' ten opzichte van een van de vlakken 42 van deze trommel beschrijft nog steeds een cirkelboog 43 met middelpunt op de as YY' en gaande door D of de nabijheid daarvan, al of niet identiek aan zichzelf, aan de ene of de andere zijde, afhankelijk van de situatie, zoals eerder werd vermeld.

Dit stelsel vertoont het nadeel dat het geen omwentelingsvorm is om de as YY' , zodat het beeld A' of A'' geen konstante

7601301

kwaliiteit heeft als funktie van de draaiing van de trommel. Overigens moet het objectief 41 een zeer grote opening hebben, die afhankelijk is van de lengte van de geanalyseerde lijn.

Deze tweede uitvoeringsvorm, die deel uitmaakt van de uitvindingsgedachte, kan bij bepaalde toepassingen nuttig zijn. De voorkeur verdient echter in het algemeen het stelsel met een torische spiegel in verband met de daaraan verbonden voordelen:

- bruikbaarheid bij alle golflengten van het licht, controle en instelling bij de aanvang zijn mogelijk bij zichtbaar licht doordat het stelsel geheel met spiegels werkt; het heeft dus een grotere konstruktieve eenvoud;

- een konstante beeldkwaliteit die wordt bepaald door de tores, ongeacht de draaiingshoek van de trommel, doordat de as YY' een symmetrie-as is van de lijnanalyse-inrichting.

Op de horizontale projectie van het lijnaftastsysteem van fig. 3 zijn door 21 en 22 twee opeenvolgende reflekerende vlakken van de trommel 13' aangeduid. Door 33 en 34 de normalen op elk van deze vlakken (of de projecties van deze twee normalen op een vlak loodrecht op de as YY' wanneer de trommel piramidaal is). Deze normalen maken een hoek α .

A''_1 en A''_2 zijn de symmetriepunten van het beeld A' van de detector A ten opzichte van het vlak 21 respectievelijk het vlak 22. De hoek waaronder men vanuit A' de spiegel 21 of 22 ziet is ook α . Deze hoek α bepaalt de maximale lengte van de geanalyseerde lijn welke gedragen wordt door de cirkelboog $A''_1 A''_2$ in de loop van de draaiing van de trommel 13' en de opening die de spiegel 18 moet hebben. De detector mag immers niet gelijktijdig flux ontvangen die afkomstig is van twee verschillende punten van de lijn. De geanalyseerde lijn mag daartoe slechts een enkel beeld bevatten van de detector; veronderstellend dat de trommel 13' draait in de richting van de pijl 35, en dat de spiegel 22 een aanvang gemaakt heeft met de aftasting van de lijn in A''_1 , dan moet hij noodzakelijk eindigen in A''_2 op het moment waarop de spiegel 21 de aftasting van de volgende lijn begint in A''_1 . De opening van de torische spiegel dient voldoende te zijn in het vlak loodrecht op YY' om de van A''_1 of van

760 130 1

A''_2 afkomstige stralen te laten weerkaatsen naar A. Hieruit vloeit voort, zoals overigens direkt blijkt uit fig. 3, dat deze opening groter dan of gelijk aan 2α dient te zijn.

Met deze opbouw is de dode tijd tussen de aftasting van twee achtereenvolgende lijnen nihil.

De lengte van de geanalyseerde lijn wordt bepaald door het aantal facetten van de draaiende trommel die de hoek α bepaald, dus de lengte A''_1 , A''_2 in fig. 3.

Verder komt de spiegel 16, veldspiegel genaamd, uit fig. 1 te pas om te voorkomen dat de op de detector vallende flux afkomstig is van meerdere punten van de lijn A''_1 , A''_2 uit fig. 3, zoals hierna zal worden behandeld.

2e. De veldspiegel.

De functies en de vormgeving van de veldspiegel (spiegel 16 in fig. 1) worden beschreven aan de hand van fig. 6 en 7.

In fig. 6 is de ingangsoptiek voorgesteld in projectie op het symmetrievlak van de inrichting door de as YY' . Duidelijkheids- halve is de beeldanalysespiegel weggelaten, en in verband daarmee is het objectief 11 getekend in een symmetrische positie ten opzichte van de as YY' in vergelijking met z'n werkelijke positie, hetgeen overigens geen beperking oplevert op hetgeen hierna wordt gezegd. O'' is de aanduiding van het middelpunt van de uittreepupil van het objectief dat geplaatst is in deze symmetrische positie.

Verder zijn er verschillende dwarsdoorsneden weergegeven van het oppervlak, en wel: bij 61 de dwarsdoorsnede van de veldspiegel, bij 62 de dwarsdoorsnede van het brandvlak van het objectief 11 met middelpunt O'' , met 63 de dwarsdoorsnede van het geanalyseerde oppervlak met middelpunt O' op de as YY' en snijpunt van een straal OG die bij G weerkaatst is op de dwarsdoorsnede 61 van de spiegel 16. Deze dwarsdoorsneden snijden elkaar in een punt D dat ligt op de optische as van het objectief 11 en dat overeenkomt met het middelpunt van het veld.

Deze veldspiegel 16 heeft meerdere functies. Hij is zo ontworpen dat hij elke straal weerkaatst die afkomstig is van O'' , zoals $O''G$, tot een straal zoals $O'G$ die gaat door het vaste punt O'

7601301

op de as YY' , welk punt O' het symmetriepunt is van E , het snijpunt van de optische as met YY' . Een eerste funktie is dus om het middelpunt O'' van de uittreepupil van het objectief 11, dus O in werkelijkheid, te conjugeren met het vaste punt O' van de draaias, hetgeen een voorwaarde is om elke bundel die afkomstig is van een van de zones van een veld behorend bij elke straal die gaat door O en die teruggekaatst wordt door de analysespiegels, te laten convergeren op de detector die geplaatst is bij A op de rotatie-as YY' . Het aanbrengen van een dergelijke spiegel vertoont a priori het bezwaar dat zijn eigen veldkromming wordt geïntroduceerd. In feite is dat niet zo, en er komt nu een tweede funktie naar voren die vervuld wordt door de veldspiegel: volgens de uitvinding wordt de kromming benut om de aberratie-effekten te corrigeren als gevolg van de kromming van het objectief 11 en die van het lijnanalysestelsel. Hij geeft van het brandvlak van het objectief 11 (met doorsnede 62) een beeld dat samenvalt met het geanalyseerde oppervlak (met doorsnede 63) gecentreerd op O' , hetgeen bereikt wordt doordat het brandvlak (met doorsnede 62) gecentreerd is op de uittreepupil van het objectief 11 en doordat de veldspiegel zorgt voor de optische conjugatie van O'' (dus O) en O' .

In de meest theoretische vorm is deze veldspiegel een deel van een omwentelingsellipsoïde met brandpunten O'' en O' , en door het punt D en ieder punt zoals G .

In de praktijk en volgens de uitvinding zal men een benaderde vorm van de ellipsoïde gebruiken die gemakkelijker kan worden verkregen; dit is een deel van een bol door D en met als middelpunt het punt C dat zich bevindt in het snijpunt van $O''O'$ met de as ZZ' , loodrecht op YY' en gaande door D .

De kromtestraal ervan is zodanig dat, geprojecteerd op het vlak loodrecht op YY' in D deze spiegel, zoals weergegeven in fig. 7, zorgt voor het conjugeren van H en H' , de projecties van O'' respectievelijk O' op dit vlak.

De geanalyseerde lijn is de cirkelboog 73 met middelpunt H' , het snijpunt van dit vlak met de bol die het middelpunt O' heeft en straal $O'D$, terwijl de dwarsdoorsneden van het brandvlak van het

760 130 1

objectief 11 en van deze spiegel de cirkelbogen 72 respektievelijk 71 zijn.

Volgens de uitvinding kan de veldspiegel 16 worden beperkt in het vlak loodrecht op YY' en door ZZ' tot een oneindig kleine cirkelboog in de zin YY' met middelpunt H' , welke cirkel van een punt B van 72 overeenkomend met de projectiestraal HB een beeld B' geeft op de cirkelboog 73.

In bepaalde gevallen kan de cirkelboog worden vereenzelvigd met het raakvlak. Volgens de uitvinding is de veldspiegel 16 dan in het bijzonder een cilindrische spiegel waarvan de as evenwijdig is aan YY' en loopt door C.

Een derde functie van de spiegel is om de afmetingen vast te leggen van het geanalyseerde veld, in het bijzonder de lengte van de lijn waarvan de maximale waarde, zoals hierboven bleek, wordt bepaald door het aantal facetten van de draaiende trommel, en wel overeenkomend met de boog $A''_1 A''_2$ gecentreerd op A' , zoals weergegeven in fig. 3, waarbij A''_1 en A''_2 de beelden zijn van de detector die worden gegeven door het lijnanalysestelsel met behulp van twee opeenvolgende vlakken van de trommel 13'.

De veldspiegel 16 heeft een breedte welke kleiner is dan de boog $A''_1 A''_2$, zodat de flux die bij A op de detector valt slechts afkomstig is van één enkel punt van de lijn.

Een van de randen van de spiegel kan bijvoorbeeld samenvallen met A''_2 , terwijl hij iets binnen A''_1 ligt, zoals weergegeven in fig. 3.

In verband met de konstantheid van de beeldkwaliteit van het veld in afhankelijkheid van de richting van het geanalyseerde veld in de richting y, en ook in verband met de beperking van de omvang van het lijnanalysestelsel, is het gewenst om door dit lijnanalysestelsel stralen te laten treden met eenzelfde invalshoek, ongeacht deze richting.

De uitvinding voldoet aan deze voorwaarde door de veldspiegel in een heen en weer gaande beweging te brengen, synchroon met de beweging van de beeldanalysepiegel. Deze bewegingen worden in het onderstaande beschreven bij de beschrijving van het

760 130 1

beeldanalysestelsel.

3e Beeldanalysestelsel.

Dit stelsel is schematisch weergegeven in fig. 8 in een doorsnede volgens het vlak ZZ' , YY' . De beeldanalysepiegel 14 wordt in een heen en weer gaande draaiende beweging gebracht om een as loodrecht op het vlak van tekening door het punt E, dat zich bevindt op de optische as van het objectief 11. E is getekend op de draaias YY' van de analysetrommel $\underline{x}$. E kan in feite een andere plaats innemen. Teneinde de afmetingen van deze spiegel te reduceren en een hoge oscillatiefrekwentie mogelijk te maken wordt dit punt in het algemeen zeer dicht bij het brandvlak van het objectief 11 met doorsnede 62 geplaatst. Deze positie vertoont verder het voordeel dat daardoor het gebruik mogelijk is van een objectief met korte brandpuntsafstand en met een kortere optische diepte.

Evenals in fig. 6 en 7 wordt door D het beeld voorgesteld van de detector A door het lijnanalysestelsel voor het midden van het veld.

De straal OE die samenvalt met de optische as gaat door D na weerkaatsing door de spiegel 14 wanneer deze de stand inneemt voor analyse van het middelpunt van het veld, dat wil zeggen wanneer de hoek α die hij maakt met YY' nul is.

Tijdens de draaiing van de spiegel 14 beschrijft het symmetriepunt van D ten opzichte van deze spiegel de cirkelboog 81 met middelpunt E en met straal ED_1 , waarbij D_1 het symmetriepunt van D is ten opzichte van YY' . Voor de richting 82 van het veld die met de optische as 12 de hoek β maakt, gemeten vanuit het middelpunt O van de uittreepupil van het objectief, en in fig. 8 samenvallend getekend met het objectief 11, en overeenkomend met een positie van het spiegelvlak 14 dat een hoek α maakt met YY' , ligt het beeld van de detector bij D_3 op de boog 81, terwijl het beeld van het veld in de richting β ligt bij D'_3 op de doorsnede 62 van het brandvlak, ofwel, na weerkaatsing op de spiegel 14, bij D'' , het symmetriepunt van D'_3 ten opzichte van het spiegelvlak 14.

Het blijkt dus dat, wanneer het beeld van de detector door de spiegel 14 in de positie evenwijdig aan YY' zeker het

7601301

brandvlak van het objectief 11 is, dit beeld verder weg komt in afhankelijkheid van de beeldhoek β , een optredend verloop van de scherpstelling volgens het segment $D_3D'_3$, ofwel DD'' met lengte l .

De theorie toont aan dat DD'' een hoek maakt met ZZ' waarvan de waarde is $\gamma = \alpha - \frac{\beta}{2}$, terwijl de waarde van l gegeven wordt door de relatie:

$$l = -LM + \sqrt{\Delta}$$

met
$$L = r \frac{\sin 2\alpha}{\sin \beta}$$

$$M = \cos \left(\alpha + i - \frac{\beta}{2} \right)$$

$$\Delta = L^2(M^2 - 1) + R^2$$

$$\alpha = \frac{1}{2} \left[\beta + \arcsin \left[\left(\frac{R}{r} - 1 \right) + \sin \beta \right] \right]$$

$$R = OD_1$$

$$r = ED$$

waarin i de hoek voorstelt van ED met ZZ' .

Volgens de uitvinding wordt dit verloop van de scherpstelling gecorrigeerd door op de veldspiegel 16 de bewegingen met kleine amplitude op te drukken die geschikt zijn om er voor te zorgen dat de raaklijn aan de top van deze spiegel op elk moment de middenlijn is van DD'' . Deze bewegingen bestaan uit de volgende componenten: allereerst een heen en weer gaande translatiebeweging met amplitude $\frac{1}{2} \cos \gamma$ in de richting ZZ' van Z' naar Z , op de tweede plaats een heen en weer gaande rotatie met amplitude γ om een as evenwijdig aan x en symmetrisch ten opzichte van ZZ' , welke translatie en rotatie in fase zijn met de beweging van de rasterspiegel 14.

De positie van de spiegel 16 is in fig. 8 aangeduid voor de veldhoek β , met behulp van de raaklijn 83 aan de spiegel in de top daarvan, aanvankelijk loodrecht op ZZ' in D voor het middelpunt van het veld, dat wil zeggen wanneer α en β nul zijn. Deze raaklijn heeft een afstand tot D van $\frac{1}{2}$ in de richting van DD'' , terwijl hij met YY' een hoek maakt die gelijk is aan $\alpha - \frac{\beta}{2}$, zodat de straal OD'_3 de as ZZ' in D snijdt na achtereenvolgende reflekties op de spiegel 14 en de spiegel 16, en hij gaat door het aan O toegevoegde punt O' door de spiegel 16 in de oorspronkelijke stand daarvan.

Ongeacht hoe groot β is, is D dus het beeld van D'' in de

7601301

veldspiegel, en de gemiddelde straal van de bundel heeft, na reflectie op deze spiegel, een konstante invalshoek i op de as ZZ' , zodanig dat het middelpunt O van de uittreepupil voortdurend geconjugeerd is met hetzelfde vaste punt O' van YY' .

5 Hieruit volgt dat voor elke richting van de hoek β van het veld het brandvlak van het objectief 11 in de veldspiegel nog steeds samenvalt met het oppervlak dat wordt geanalyseerd door de lijnanalyse-inrichting.

10 De samengestelde beweging van de veldspiegel wordt bijvoorbeeld verkregen zoals weergegeven is in fig. 9. De spiegel 16 is loodrecht geplaatst op een rechter drager AB , zodanig dat A zich verplaatst op de as ZZ' terwijl B de cirkelboog 91 beschrijft met middelpunt op ZZ' en liggend in het vlak (ZZ', YY') . In fig. 9 is door M de positie aangeduid van de spiegel die gaat door D , overeenkomend met het middelpunt van het veld, en door M' de positie van de spiegel voor de veldrichting met hoek β . De ondersteuning, die dan de positie $A'B'$ inneemt, is over een hoek $\alpha - \frac{\beta}{2}$ gedraaid ten opzichte van AB in de zin van de pijl 92.

20 Met een dergelijke compensatie van het verloop van de scherpstelling, ontstaan door de beeldanalyse spiegel 14, is het dus mogelijk om voor het scheidend vermogen een limiet te verkrijgen die evengoed is over het totale afgetaste veld in x en y als in het middelpunt van het veld. Overigens wordt de grens van het scheidend vermogen welke wordt bepaald door het objectief niet gewijzigd door het stelsel voor analyse in de x en de y richting.

25 Nu zullen bij wijze van voorbeeld twee andere uitvoeringsvormen van de optisch-mechanische aftastinrichting worden beschreven, waarin een combinatie de elementen zullen terugkeren die hierboven in bijzonderheden zijn beschreven.

30 Een van deze uitvoeringen is weergegeven in fig. 10 volgens het symmetrievlak van het stelsel.

35 Deze vertoont de bijzonderheid dat hij volledig opgebouwd is uit spiegels. Het ingangsobjectief wordt gevormd door de omkeerspiegel 101, voorzien van een opening 102, en een spiegel van het telescoopspiegeltype 103 met parabolische doorsnede. De optische as

7601301

van het objectief is aangeduid door 10⁴. Het brandpunt bevindt zich bij F. De bundel die afkomstig is van een vast punt op het oneindige gaat na weerkaatsing door de vaste spiegel 101 en de spiegel 103 door de opening 102, waarna hij dan wordt opgenomen door het eigenlijke analysestelsel, te weten de beeldanalysespiegel 14, de veldspiegel 16, de draaiende trommel 13' en de beeldtransportspiegel 18, om tenslotte te convergeren op de detector 19.

In fig. 10 is de getekende bundel 105 de bundel waarvan de gemiddelde straal kan samenvallen met de optische as 10⁴. Rekening houdend met de gebruikte telescoopspiegel 103 ligt het veld bijvoorbeeld in de orde van 0,5 à 3°.

De andere uitvoeringsvorm is weergegeven in fig. 11 en 12, respectievelijk in een doorsnede volgens het symmetrievlak van de inrichting, en in projectie op een vlak loodrecht op de as YY' waarom het lijnanalysestelsel draait.

Deze uitvoeringsvorm vertoont de bijzonderheid dat hij de beeldanalysespiegel 14 gebruikt welke, vóór het objectief geplaatst is in een evenwijdige bundel; deze spiegel is beweegbaar om een as loodrecht op het vlak van fig. 11 en gaande door het punt E van de as YY' waarop bij A de detector is geplaatst.

De spiegel 14 begrenst de bundel die het systeem binnentreedt en hij kan worden beschouwd als de intreepupil van het analysestelsel dat een omwentelingssymmetrie vertoont om de as YY' en dat daardoor optische eigenschappen heeft welke identiek zijn in alle richtingen van het veld.

Het gebruikte objectief is een torische spiegel 114 met as YY' en met een doorsnede die parabolisch is in elk vlak door YY'. Het brandpunt van de doorsnede door het vlak van tekening ligt in het punt D, het middelpunt van het veld op de as ZZ' door A', het beeld van de detector door de torische spiegel 18 voor de lijnanalyse. De brandpuntsafstand van de spiegel 114 is zo gekozen dat hij gelijk is aan de straal van de analysecirkel, zodat A'D = DS, waarin S de top, is van de doorsnede van de tores die zich bevindt op ZZ'. De torische spiegel 114 is begrensd tot het oppervlak welk zich boven de as ZZ' bevindt.

De plaats van de brandpunten zoals D is een cirkel 121 met straal $A'D$ in het vlak loodrecht op YY' en door D.

Deze brandpunten van achtereenvolgens samen met het beeld, in het lijnanalysestelsel, van de detector.

5 De door dit beeld beschreven boog is beperkt tot de punten A''_1 en A''_2 die overeenkomen met de beelden van de detector in de beide achtereenvolgende vlakken van de draaiende trommel 13'.

10 In dit systeem gaat de gemiddelde straal van de bundel evenwijdige stralen die wordt geanalyseerd steeds, na reflectie aan de spiegels 14 en 114, door een punt van de cirkelboog $A''_1 A''_2$, en deze laatste punten zijn zelf de toegevoegden van de detector A door het lijnanalysestelsel. Het objectoef 114 neemt aldus in zekere zin de plaats in van de veldspiegel in combinatie met het feit dat de-as YY' een symmetrie-as is voor het gehele optische stelsel.

15 Om er voor te zorgen dat de detector niet gelijktijdig de flux ontvangt van twee punten van de ruimte wordt het veld begrensd door een diafragma 125 buiten $A''_1 A''_2$.

20 Het geanalyseerde veld is dan gelijk aan de hoek α waaronder vanuit D een vlak van de trommel (fig. 12) wordt gezien, dat wil zeggen bijvoorbeeld in de orde van 20° à 60° , afhankelijk van het aantal facetten van de trommel.

25 De inrichting is beschreven aan de hand van enkele speciale uitvoeringsvormen waarin het geanalyseerde veld zich op oneindig bevindt. Vanzelfsprekend is de uitvinding niet tot die gevallen beperkt en kan het veld zich zeer goed op een eindige afstand bevinden. Het lijnaftaststelsel en het rasteraftaststelsel zijn zeer wel verenigbaar met het gebruik van alle soorten objectieven, met klein of groot veld, geschikt voor eindige of oneindige afstand, zoals bijvoorbeeld microscoopobjectieven of objectieven met variabele
30 brandpuntsafstand (Zoom), waarbij het verkregen scheidend vermogen steeds zeer groot is door de volmaakte scherpstelling van het beeld van de detector op het beeldvlak van het objectief. Het scheidend vermogen kan de grenswaarde bereiken als gevolg van de diffractie in het gehele veld van het apparaat.

35 Men zal verder opmerken dat de uitvinding gemakkelijk

7601301

leidt tot kompakte inrichtingen, waarvan echter de kompaktheid door het schuine verloop van de bundels op de veldspiegel en op de lijn-aftastelementen, niet leidt tot een structuur waarin de detector zich bevindt in een positie buiten het eigenlijke optisch-mechanische analysestelsel.

Naast de hierboven in bijzonderheden beschreven optisch-mechanische analyse-inrichting omvat de uitvinding inrichtingen waarmee de geanalyseerde voorwerpen rechtstreeks zichtbaar kunnen worden gemaakt, en ook de toepassing van deze inrichting voor infraroodbeeldvorming van bepaalde voorwerpen of in andere golflengte gebieden.

Voor deze rechtstreekse visualisatie wordt het uit de detector komende videosignaal na geschikte versterking aangelegd aan een diode die electroluminescent is in het zichtbare spectrum, en waarvan de luminescentie evenwijdig is met het ontvangen signaal.

Het analysestelsel kan, in de versie die uitsluitend spiegels bevat, worden gebruikt voor alle golflengten. De rechtstreekse zichtbaarheid van het geanalyseerde object wordt dus gemakkelijk mogelijk gemaakt door gebruikmaking van hetzelfde systeem voor de analyse en voor de weergave.

Een eerste uitvoeringsvorm van de uitvinding met betrekking tot het aspect van de visualisatie is bij wijze van voorbeeld weergegeven in fig. 13. De analysebundel 15 respectievelijk de visualisatiebundel 13¹ maken gebruik van verschillende banen die symmetrisch zijn ten opzichte van een vlak door YY'.

De analyse-inrichting is die welke weergegeven is in fig. 1. De visualisatie-inrichting omvat een veldspiegel 13², een symmetriespiegel van de spiegel 16 ten opzichte van YY'. De spiegel 13² is niet noodzakelijk beweegbaar doordat de visualisatiebundel een kleinere opening kan hebben dan bij de analyse, en doordat het oog zich gemakkelijk kan accommoderen voor het compenseren van een kleine veldkromming.

De beeldanalyse-spiegel 14 is aan beide zijden reflektierend, waarbij een van deze vlakken dient voor de analyse en het andere voor de visualisatie. De spiegel 13⁴ is zo geplaatst dat het

7601301

symmetriepunt van de electroluminescente diode 133 samenvalt met de detector 19. Door de versterkingsketen 140 wordt het uit de detector 19 afkomstige videosignaal versterkt en aangelegd aan de diode 133. Het beeld van het geanalyseerde veld dat wordt gerestitueerd door deze electroluminescente diode en het analysestelsel wordt waargenomen met behulp van het oog 137 dat geplaatst is achter de vergroten- de kijker die schematisch voorgesteld wordt door de optische elementen 135 en 136, ofwel rechtstreeks achter de collimator 139.

De kijker heeft het voordeel dat het beeld wordt geredresseerd. Men kan er een beeldversterkingsbuis 138 aan toevoegen ter vergroting van de beeldhelderheid en om een tijdsconstante te verkrijgen door de remanentie van het scherm waardoor de visualisatie aangenomen wordt.

Een tweede uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding voor deze visualisatie is weergegeven in fig. 14.

In deze uitvoeringsvorm, die bijzonder geschikt is voor de beeldvorming in een beperkt gebied van het spectrum, maken de analyse- en visualisatiebundels 15 respectievelijk 141 grotendeels gebruik van gemeenschappelijke banen dankzij dichroïsche spiegels 142 en 143. Deze spiegels hebben de eigenschap dat het licht van het analysespectrum erdoorheen kan terwijl de gehele rest van het spectrum wordt weerkaatst. De spiegel 142 is zo opgesteld dat het symmetriepunt van de electroluminescente diode 144 in deze spiegel samenvalt met de detector 19. Het van de detector 19 afkomstige videosignaal wordt versterkt door de versterkingsketen 145 in de richting van de diode 144. De spiegels 142 en 143 zorgen ervoor dat naar de kijker, met optische elementen 135 en 136, en het oog 137, het licht wordt weerkaatst dat uitgezonden wordt door de electroluminescente diode 144 en dat niet ligt in het analysespectrum.

Wanneer de analyse wordt uitgevoerd in het infrarood bestaan de twee spiegels 142 en 143 met voordeel elk uit een germanium laag waardoor het infrarood wordt doorgelaten en de uit de electroluminescente diode 144 komende zichtbare bundel wordt weerkaatst.

Een ander type visualisatie voor het beeld van het veld is die waarin een kathodebuis wordt gebruikt waarnaar het videosignaal wordt gezonden dat door de detector wordt geleverd, waarbij de

7601301

lijn- en rasteraftastingen van deze kathodebuis gesynchroniseerd worden met de respektieve aftastingen van de optisch-mechanische inrichting.

5 Wanneer het ingangsobjectief (11 in fig. 1) een spiegel-objectief is bevat de inrichting volgens de uitvinding slechts spiegels. Hij is dan bruikbaar voor beeldvorming bij alle golflengten. Daardoor wordt beeldvorming in twee kleuren of in meerdere kleuren mogelijk en de inrichting kan dan evengoed in het ultravioletspectrum worden gebruikt als in het zichtbare of in het infrarood.

10 Volgens de uitvinding kan de analyse gelijktijdig worden uitgevoerd op de verschillende kleuren of achtereenvolgens op elk van de kleuren.

Voor de gelijktijdige analyse op verschillende kleuren bevat de inrichting bijvoorbeeld in eenzelfde Dewarvat meerdere detectors $D_1, D_2, \dots, D_n$, dus een aantal n die respektievelijk gevoelig zijn voor de golflengten $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$, en die geplaatst zijn volgens een enkele rij in de richting van de lijnanalyse. Deze detectors leveren de reeks signalen $S_1, S_2, \dots, S_n$ die ten opzichte van elkaar in fase zijn verschoven. Deze signalen worden in fase teruggebracht met behulp van vertragingslijnen. De beelden met de golflengten $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ kunnen dan precies worden gesuperponeerd. Door een geschikte op zichzelf bekende elektronische behandeling is het dan mogelijk om het verschil tussen de beelden bij verschillende golflengten te laten verschijnen door de sommen of verschillen te maken van signalen, bijvoorbeeld $(S_1 + S_3) - (S_2 + S_n)$. In een andere uitvoeringsvorm van de gelijktijdige analyse met meerdere kleuren kunnen de detectors behoren bij verschillende Dewarvaten. Bijvoorbeeld voor een tweekleurenanalyse bij de golflengten λ_1 en λ_2 , kunnen de twee detectors D_1 en D_2 die behoren bij twee verschillende Dewarvaten symmetrisch geplaatst zijn ten opzichte van een dichroïsche spiegel, evenals de detector 19 en de diode 144 in fig. 14 ten opzichte van de dichroïsche spiegel 142, welke laatste bijvoorbeeld de golflengte λ_1 doorlaat en de golflengte λ_2 weerkaatst.

35 Voor een kleuranalyse van sequentieel type, bijvoorbeeld in twee kleuren, is een uitvoeringsvorm volgens de uitvinding

760 1301

weergegeven in fig. 15. Twee detectors D_1 en D_2 die gevoelig zijn voor de golflengten λ_1 respektievelijk λ_2 zijn symmetrisch ten opzichte van de draaiende schijf 151 die getekend is met zijn vlak loodrecht op het vlak van tekening en evenwijdig aan de draaias YY' . Deze schijf draait om de as 152. De vlakken van de schijf zijn reflecterend en ze worden doorsneden door spleten. In fig. 16 is de schijf getekend in zijn eigen vlak. Het reflecterende gedeelte van de naar voren gerichte zijde is gearceerd, terwijl de spleten wit gelaten zijn met de nummers 161 en 162. De draaiing van de schijf wordt gesynchroniseerd met de beeldaftasting. Tijdens de draaiing ontvangen D_1 en D_2 afwisselend de flux die gaat door het beeldvormingsstelsel, waardoor dus een "tweekleuren"-analyse mogelijk is. In deze uitvoeringsvorm kan de inrichting bovendien een stralingsbron 153 bevatten die zo geplaatst is dat de gemiddelde emissiestraal een invalshoek op de schijf 151 heeft symmetrisch ten opzichte van de gemiddelde straal van de lijnanalysebundel uit de spiegel 18, en dat die door D_1 of D_2 gaat. Deze fluxbron wordt afwisselend gezien door D_1 en D_2 en dient als fluxreferentie voor de van de analyse afkomstige flux.

De inrichting volgens de uitvinding is bijzonder geschikt voor het verkrijgen van een thermische beeldvorming met absolute meting van de temperaturen. Een toepassingsvoorbeeld van de inrichting volgens de uitvinding op dit gebied is weergegeven in fig. 17. Daarin is, in projectie in een vlak loodrecht op YY' , de aftasting volgens een lijn getekend. In de loop van deze aftasting beschrijft het beeld van de detector in het analysestelsel een cirkelboog 171 die gecentreerd is op de draaias van de analysetrommel geprojecteerd in H' in fig. 17. De uiteinden van deze boog zijn A' en B' , respektievelijk overeenkomend met de punten A en B van het beeldveld dat zich bevindt op de dwarsdoorsnede 173 van het brandvlak van het objectief. Men herinnert zich dat de veldspiegel met doorsnede 172 speciaal tot taak heeft om enerzijds A en A' te conjugeren, en anderzijds B en B' . Terwijl de detector bij A' de flux ontvangt die overeenkomt met de punt A van het veld, wordt bij B' de veldspiegel onderbroken zodanig dat de detector geen van het punt B afkomstige

7601301

flux meer ontvangt, maar die van de kleine bron 174 die zich als referentie bevindt op de plaats van de veldspiegel. Zoals reeds eerder uiteen gezet is moet de totale lengte van de veldspiegel en van de referentiebron iets kleiner zijn dan de lengte van de analyselijijn.

5 Men beschikt dan aan het begin of aan het einde van elke analyselijijn over een referentiesignaal dat in temperatuur geijkt kan worden en waarmee men het door het objectief gegeven signaal kan vergelijken.

Het voordeel van dat systeem is dat de referentiebron gezien wordt op elke lijn van het beeld. Het referentiesignaal heeft slechts een tijdsduur equivalent met enkele analysepunten en de analyse van het veld wordt er door niet verstoord. De referentiebron is klein. Het is bijvoorbeeld een zwart lichaam waarvan het emissieoppervlak kleiner kan zijn dan een vierkante millimeter. Het is mogelijk om de temperatuur daarvan snel te veranderen en te controleren op elk moment, met gebruikelijke meetinrichtingen (bijvoorbeeld een thermokoppel).

10

15

De inrichting volgens de uitvinding laat zich verenigen met het gebruik van detectors van allerlei aard, al of niet gekoeld.

Het detectiestelsel kan een enkele detector bevatten maar het kan ook bestaan uit meerdere detectors, tot een aantal n, die onderling parallel op een kolom zijn geplaatst (hierna aan te duiden als parallel-plaatsing). Deze plaatsing is weergegeven in fig. 18 waarin de kleine vierkantjes de detectors zijn en de pijl 181 de richting geeft en de zin van de lijnaftasting die uitgevoerd wordt loodrecht op de kolomdetectors. Het beeld van deze detectors in het lijnanalysestelsel tast tegelijkertijd n lijnen van het veld af. Bij de volgende lijnaftasting verschuift het beeldanalysestelsel de lijnaftasting over n lijnen, waardoor het mogelijk is om de draaisnelheid van de draaiende trommel te verlagen. Met een gelijk aantal lijnen per seconde is de rotatiesnelheid n maal kleiner dan voor een enkele detector. Dit systeem vergt n versterkingskanalen voor het gedetecteerde signaal, waarbij elk van deze kanalen behoort bij een van de detectors. Het detectiesysteem kan ook worden verkregen door n detectors die achter elkaar zijn geplaatst in de richting van de lijnaftasting (hierna aangeduid als serie-opstelling). Deze

20

25

30

35

760 1301

opstelling is weergegeven in fig. 19 waarin de pijl 191 de richting en de zin van de aftasting aangeeft. Elk beeld van een detector in het lijnaftastsysteem tast dezelfde lijn af en geeft voor elk punt van de lijn een signaal, in de tijd verschoven ten opzichte van het signaal dat voor hetzelfde punt door de andere detectors wordt gegeven. Deze signalen worden in fase teruggebracht met behulp van vertragslijnen, zodat uiteindelijk eenzelfde signaal wordt verkregen dat afgegeven wordt op een enkel versterkingskanaal. Alles gaat dan alsof er gebruik gemaakt werd van een enkele detector waarvan de gevoeligheid verbeterd is volgens een verhouding die gelijk is aan $\sqrt{n}$.

Vanzelfsprekend kan het detectiesysteem ook van serie-paralleltype zijn, dat wil zeggen, zoals weergegeven in fig. 20, bestaan uit n_1 kolomdetectors die geplaatst zijn volgens n_2 lijnen, waarbij de lijnaftasting uitgevoerd wordt volgens de pijl 201. Men kan op deze manier de draaisnelheid van de draaiende trommel ($13'$ in de figuur) delen door n_2 met een gevoeligheidsverbetering in de verhouding $\sqrt{n_1}$.

In het geval het beeld wordt gerestitueerd door electroluminescente diodes kan men beschikken over een stelsel van n diodes identiek aan die van de n detectors. Op dezelfde wijze kan men rechtstreeks een weergave in kleuren verkrijgen door aan diodes voor verschillende kleuren de videosignalen toe te voeren die afkomstig zijn van detectors welke gevoelig zijn voor verschillende golflengten.

In het geval van meerkleurenanalyse kan eenzelfde serie-, parallel- of serie-parallel-opstelling worden toegepast voor de detectors die gevoelig zijn voor de verschillende golflengten.

De aftastinrichting volgens de uitvinding is, door het grote veld, verenigbaar met de gebruikelijke televisiestandaards voor grote definitie, bijvoorbeeld het systeem van 625 lijnen per beeld. Een dergelijke standaard komt overeen met de aftasting van 625 lijnen, en wel 25 maal per seconde, dus in feite een aftasting van 15 maal 625 lijnen per seconde. De inrichting volgens de uitvinding kan dan bijvoorbeeld worden gevormd door een draaiende trommel met 12 vlakken en een detector met 5 elementen parallel. 60 lijnen

760 1 301

(5 x 12) worden geanalyseerd per trommelomwenteling. Een draaiing van de trommel met een snelheid van 15 x 625 omwentelingen per minuut zorgt voor een lijnaftasting van het beeld met dezelfde frekwentie als de televisie in de betreffende standaard 625 lijnen.

C O N C L U S I E S

1. Inrichting voor de optische aftasting van een zichtveld dat verdeeld is in verschillende zones, en voor het zichtbaar maken van dit veld, in welke inrichting de aftasting uitgevoerd wordt in twee onderling loodrecht staande richtingen, en wel in een richting x een aftasting aangeduid als lijnaftasting, en in een andere richting y een aftasting die wordt aangeduid als rasteraftasting of beeldaftasting, welke inrichting de aftastingen uitvoert volgens bundels die afkomstig zijn uit de verschillende zones van het veld en die zorgt voor de convergentie van deze bundels op een element dat gevoelig is voor de zich in de bundels bevindende straling, en welke inrichting in het algemeen achtereenvolgens in de baanrichting van de invallende mediane bundel die afkomstig is van het beeldveld, omvat een objectief, rasteraftastmiddelen in de richting y, een afsnijstelsel voor de bundels die begrensd worden door de opening van het objectief naar de lijnaftastmiddelen van het veldbeeld van het objectief in de richting x en het gevoelige element, en welke lijnaftastmiddelen, gevoelig element en eventueel andere elementen in verband met de eerdergenoemde dienen voor de rechtstreekse visualisatie van het beeld van het geanalyseerde veld, m e t h e t k e n m e r k, dat:

- de optische as van het objectief verwisselbaar is, en dat het brandvlak ervan gekromd is en zodanig dat het krommingsmiddelpunt gelegen is in het middelpunt van de uittreepupil van het objectief,
- dat de rasteraftastmiddelen worden gevormd door een vlakke spiegel die met een heen en weer gaande beweging draait om een as evenwijdig aan de richting x en welke geplaatst is in de convergente bundel achter het objectief bij het beeld van het veld in dit objectief,

7601301

- dat de lijnaftastmiddelen enerzijds worden gevormd door een trommel die gelijkmatig draait om een vaste as YY' welke ligt in het genoemde vlak P , en welke trommel een groot aantal platte reflektierende vlakken draagt die regelmatig zijn verdeeld over de omtrek van de trommel, en anderzijds een beeldtransportstelsel dat symmetrisch is ten opzichte van het vlak P , en dat een beeld vormt van het gevoelige element in een vast punt A' van de draaias YY' van de trommel, welke trommel geplaatst is in de convergerende bundel in de baan van dit transportstelsel aan de beeldzijde van het gevoelige element, terwijl het symmetriepunt van het punt A' ten opzichte van elk vlak van de trommel wanneer dit vlak loodrecht staat op het vlak P gelegen is in de nabijheid van het symmetriepunt D van het brandpunt van het objectief ten opzichte van de rasterspiegel in een positie evenwijdig aan de as YY' ,
- en dat het optische afsnijstelsel voor de bundels wordt gevormd door een concave spiegel, veldspiegel genaamd, met het vlak P als symmetrievlak, en waarvan de top gelegen is in de nabijheid van D op de as ZZ' door D en loodrecht op YY' , welke spiegel zodanig is bepaald dat hij het middelpunt O van de uittreepupil van het objectief conjugueert met een vast punt O' van de as YY' , welk punt O' het symmetriepunt is ten opzichte van ZZ' van het snijpunt van de optische as van het objectief met de as YY' , en welke veldspiegel, om eventueel ervoor te zorgen dat de dode aftasttijd tussen twee achtereenvolgende lijnen nihil is, bovendien een breedte heeft in de richting x welke iets kleiner is dan de lengte van de geanalyseerde lijn die zelf gelijk is aan de afstand tussen de beelden van de detector in twee opeenvolgende vlakken van de draaiende trommel, en welke spiegel al of niet aangedreven wordt in een beweging met kleine amplitude in fase met de beweging van de rasteraftastmiddelen, welke kleine beweging enerzijds bestaat uit een heen en weer gaande translatie volgens de as ZZ' in de nabijheid van D en een heen en weer gaande rotatie om een as evenwijdig aan de richting x symmetrisch ten opzichte van ZZ' , waarbij de

760 1301

- amplitude van deze translatie zodanig is dat daardoor een correctie wordt gemaakt van het verlopen van het brandpunt als gevolg van de rasteraftastmiddelen, terwijl de amplitude van de rotatie zodanig is dat deze zorgt voor het vast blijven in O' van de geconjugeerde door de veldspiegel van het middelpunt O van de uittreepupil van het objectief tijdens de heen en weer gaande rotatie van de rasteraftastmiddelen.

2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de draaiende trommel een prisma is waarvan de vlakken reflecterend zijn en op gelijke afstand liggen van de as YY' , of een piramide waarvan de vlakken dezelfde hoek hebben ten opzichte van YY' , en dat A' en D nauwkeurig symmetrisch zijn ten opzichte van elk van de opeenvolgende vlakken die loodrecht geplaatst zijn op het vlak P .
3. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de draaiende trommel een piramide is waarvan de reflekerende vlakken ongelijke hoeken hebben ten opzichte van YY' .
4. Inrichting volgens een der conclusies 1 tot 3, met het kenmerk, dat het beeldtransportstelsel van de lijnaftastmiddelen gevormd wordt door een torische holle spiegel met as YY' , welke spiegel als symmetrievlak een vlak heeft dat loodrecht staat op YY' , en waarbij het gevoelige element en het beeld A' daarvan in de genoemde spiegel zich bevinden op YY' .
5. Inrichting volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat de doorsnede van de torische spiegel door een vlak dat YY' bevat een ellips is waarvan de hoofdas samenvalt met YY' en waarvan een van de brandpunten ingenomen wordt door het gevoelige element.
6. Inrichting volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de genoemde doorsnede praktisch een cirkel is.
7. Inrichting volgens een der conclusies 1 tot 3, met het kenmerk, dat het beeldtransportstelsel van de lijnaftastmiddelen een catadioptr is van torische vorm om de as YY' , welke catadioptr als symmetrievlak een vlak heeft loodrecht op YY' , en waarbij het gevoelige element en het beeld daarvan zich bevinden op YY' .

7601301

- 5 8. Inrichting volgens een der conclusies 1 tot 3, met het
k e n m e r k, dat het beeldtransportstelsel van de lijnanalyse-
middelen een lensobjectief is, waarbij het gevoelige element
zich bevindt buiten de as YY', en waarbij de brandpuntsafstand
van het lensobjectief zodanig is bepaald dat het beeld A' van
het gevoelige element wordt gevormd op de as YY' in het punt dat
eerder werd vermeld ten opzichte van D.
- 10 9. Inrichting volgens een der conclusies 1 tot 8, met het
k e n m e r k, dat de veldspiegel een gedeelte is van een el-
lipsoïde met brandpunten O' en O'', waarbij O'' het symmetriepunt
van O is ten opzichte van de rasterspiegel in de positie even-
wijdig aan YY', welke ellipsoïde door D gaat of in de onmiddel-
lijke nabijheid van D.
- 15 10. Inrichting volgens een der conclusies 1 tot 8, met het
k e n m e r k, dat de veldspiegel een boldeel is waarvan het
middenpunt gevormd wordt door het punt C, het snijpunt van de
rechte die de eerdergenoemde punten O'O'' en ZZ' verbindt, welke
bol gaat door D of in de onmiddellijke nabijheid van D.
- 20 11. Inrichting volgens conclusie 9 of 10, met het k e n -
m e r k, dat de veldspiegel samenvalt met een cilindrisch opper-
vlak dat raakt aan de eerdergenoemde oppervlakken.
- 25 12. Inrichting volgens een der conclusies 1 tot 11, met het
k e n m e r k, dat de amplitude van de translatie van de veld-
spiegel op de as ZZ' en de amplitude van de rotatie om de rich-
ting x, geëvalueerd vanuit de referentiepositie welke overeen-
komt met het geval waarin de top van de spiegel ligt bij D ter-
wijl de rasterspiegel parallel is aan YY' en de veldhoek nul is,
respektievelijk zijn een $\frac{1}{2} \cos \gamma$ en $\gamma = \alpha - \frac{\beta}{2}$, waarin α de hoek
voorstelt van de rasterspiegel met YY' en β de hoek waaronder de
30 rand van het veld wordt gezien vanuit het middelpunt van de uit-
treepupil van het objectief, en waarbij l, α en β samenhangen
volgens de volgende betrekkingen:

7601301

met

$$l = -LM + \sqrt{A}$$

$$L = r \frac{\sin 2\alpha}{\sin \beta}$$

$$M = \cos \left(\alpha + i - \frac{\beta}{2} \right)$$

5

$$\Delta = L^2 (M^2 - 1) + R^2$$

$$\alpha = \frac{1}{2} \left[\beta + \text{bg} \sin \left[\left(\frac{R}{r} - 1 \right) + \sin \beta \right] \right]$$

$$R = OD_1$$

$$r = ED$$

10 waarin D_1 het symmetriepunt van D is ten opzichte van YY' ,
E het snijpunt van de optische as van het objectief met YY' , en
i de hoek van ED met ZZ' .

13. Inrichting volgens een der conclusies 1 tot 3, met het
kenmerk, dat deze samengesteld is tot een geheel volgens
een der conclusies 4 tot 6 en volgens een der conclusies 9 tot
15 12.

14. Inrichting volgens conclusie 13, met het kenmerk,
dat het objectief bestaat uit lenzen.

15. Inrichting volgens conclusie 13, met het kenmerk,
dat het objectief slechts uit spiegels bestaat.

20 16. Inrichting, slechts bestaande uit spiegels analoog aan de inrich-
ting volgens fig. 15, en gekenmerkt doordat de rasteraftastspie-
gel geplaatst is in de evenwijdige bundel vóór het objectief,
waarbij de draaias daarvan loodrecht staat op de as YY' en deze
as snijdt, terwijl het objectief ook de functie vervult van
25 veldspiegel en gevormd wordt door een vaste holle spiegel met
torische vorm om YY' , met een doorsnede volgens elk vlak door de
genoemde as van parabolisch type, waarbij de brandpunten van
deze doorsneden de toegevoegden zijn van de detector door het
lijnanalysestelsel, en waarbij de vaste spiegel in afmetingen
30 begrensd is in de rasterrichting tot het gedeelte dat zich be-
vindt boven het vlak loodrecht op de as YY' en gaande door de
lijn van de brandpunten, terwijl een in het brandvlak van de
spiegel geplaatst velddiafragma de lengte begrenst van de ge-
analyseerde lijn.

35 17. Inrichting volgens een der conclusies 13 tot 16, met het
kenmerk, dat het stelsel voor rechtstreekse visualisatie

7601301

van het beeld van het veld gevormd wordt door optische elementen die, ten opzichte van de draaias van de lijnaftasting, de symmetriepunten zijn van die elementen welke deel uitmaken van het analysestelsel, en dat de inrichting verder een vlakke spiegel bevat waarin een diode, die electroluminescent is in het zichtbare gebied, het symmetriepunt is van de detector, alsmede middelen om aan deze electroluminescente diode het van de detector afkomstige signaal aan te leggen, terwijl het beeld van het veld wordt waargenomen met het oog al of niet door middel van een kijker.

18. Inrichting volgens een der conclusies 13 tot 16, met het kenmerk, dat de optische elementen van het beeldanalysestelsel gemeenschappelijk zijn waar de optische elementen van het visualisatiestelsel, welk laatste verder twee vlakke dichroïsche spiegels omvat, en wel een eerste die zodanig geplaatst is dat de electroluminescente diode het symmetriepunt is van de detector, en een tweede die vóór de lijn- en rasteranalysestelsels is geplaatst, welke dichroïsche spiegels doorlatend zijn voor het analyselicht en weerkaatsend voor het electroluminescente licht, en waarbij het beeld door het oog wordt waargenomen al of niet met behulp van een kijker.

19. Inrichting volgens een der conclusies 1 tot 18, met het kenmerk, dat de detector evenals de electroluminescente diode bestaat uit n elementen, waarbij de elementen van de detector gevoelig zijn voor verschillende golflengten en de elementen van de diode emitteren in verschillende kleuren, waarbij de geometrische opstelling van de detectorelementen identiek is aan die van de diode-elementen en deze opstellingen onderling symmetrisch zijn ten opzichte van de vlakke spiegel volgens conclusie 17 of 18, en dat verder de inrichting middelen omvat om het uit een element van de detector tredende videosignaal aan te leggen aan een element van de diode, en eventueel optische elementen die de rol vervullen van lichtfilter.

20. Inrichting volgens een der conclusies 1 tot 18, met het kenmerk, dat deze bovendien een referentiestralingsbron

7601301

omvat die geplaatst is op de lijnbaan van het beeld van de detector aan het uiteinde van een analyselijn.

21. Inrichting volgens conclusie 19, met het kenmerk, dat de detector bestaat uit twee elementen D_1 en D_2 die elk gevoelig zijn voor een golflengtegebied dat gecentreerd is op de golflengte λ_1 respectievelijk op de golflengte λ_2 , waarbij het element D_1 geplaatst is op de draaiax van de lijnaftasting terwijl het element D_2 symmetrisch aan D_1 geplaatst is ten opzichte van een dichroïsche spiegel, welke laatste transparant is voor de golflengte λ_1 en reflektierend voor de golflengte λ_2 .
22. Inrichting volgens conclusie 19, met het kenmerk, dat de detector bestaat uit twee elementen D_1 en D_2 die elk gevoelig zijn voor een golflengtegebied dat gecentreerd is op λ_1 respectievelijk λ_2 , en dat de beide detectors symmetrisch zijn ten opzichte van een draaiende schijf, waarbij het oppervlak van de schijf reflektierend is aan een van zijn zijden en voorzien is van uitgesneden spleten, terwijl de inrichting eventueel bovendien een referentiestralingsbron bevat die uitzendt in een gemiddelde richting met dezelfde invalshoek op de schijf als de gemiddelde straal van de analysebundel.
23. Inrichting volgens een der conclusies 1 tot 18, met het kenmerk, dat de detector bestaat uit meerdere gevoelige elementen die geplaatst zijn volgens een kolom loodrecht op de richting van de lijnaftasting.
24. Inrichting volgens een der conclusies 1 tot 18, met het kenmerk, dat de detector bestaat uit meerdere gevoelige elementen die achter elkaar zijn geplaatst volgens een rij parallel aan de richting van de lijnaftasting.
25. Inrichting volgens een der conclusies 1 tot 18, met het kenmerk, dat de detector bestaat uit meerdere kolommen gevoelige elementen die geplaatst zijn volgens meerdere rijen loodrecht op de genoemde kolommen welke loodrecht zijn gericht op de richting van de lijnaftasting.
26. Inrichting volgens een der conclusies 1 tot 20, met detectors die elk gevoelig zijn voor een bepaald golflengtegebied, waarbij elk

760 1301

van deze detectors een van de konstrukties heeft volgens conclusies 23 tot 25.

7601301

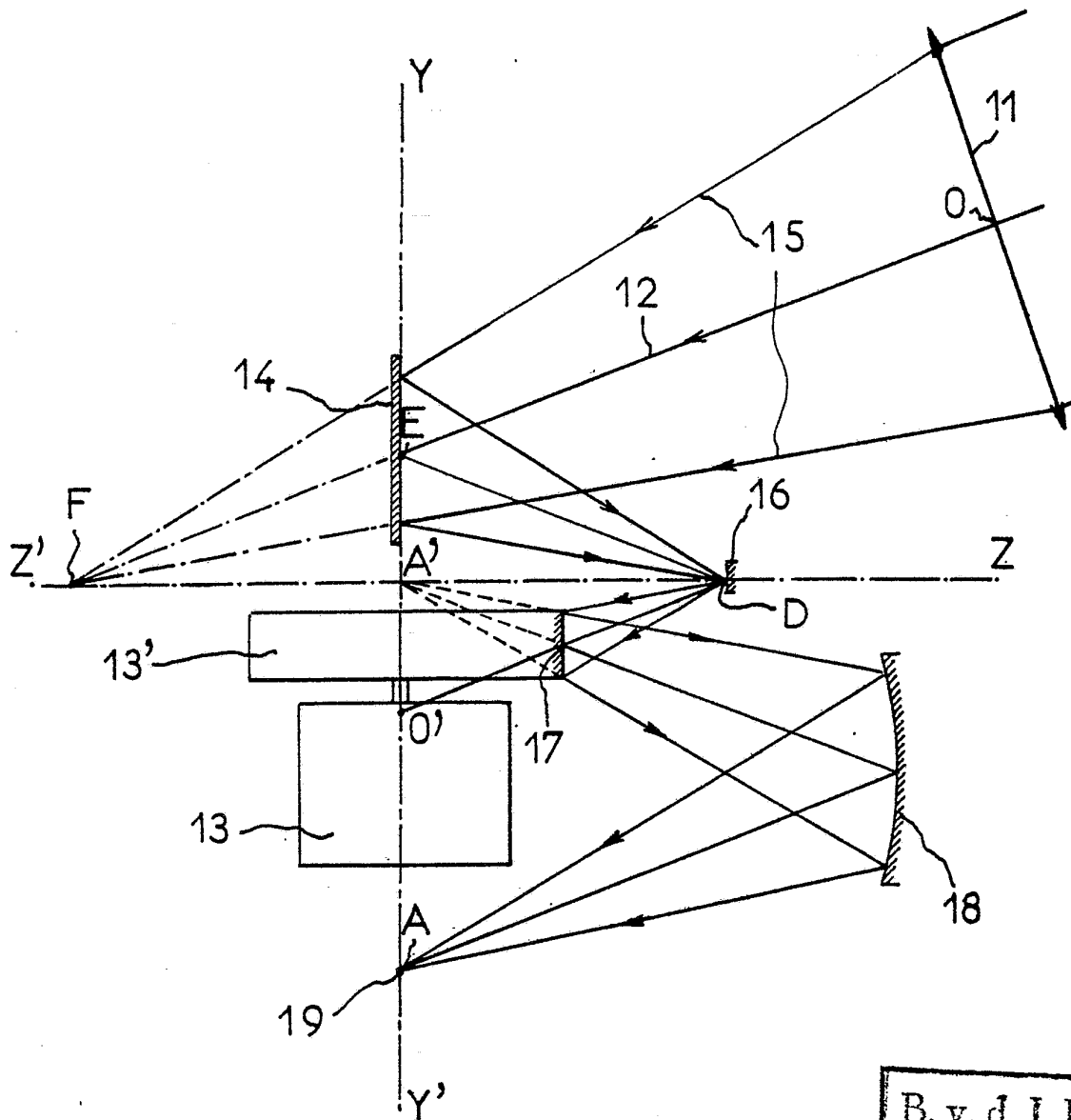
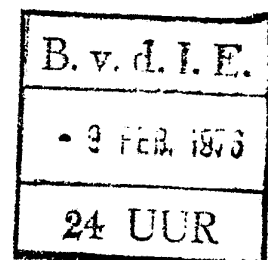
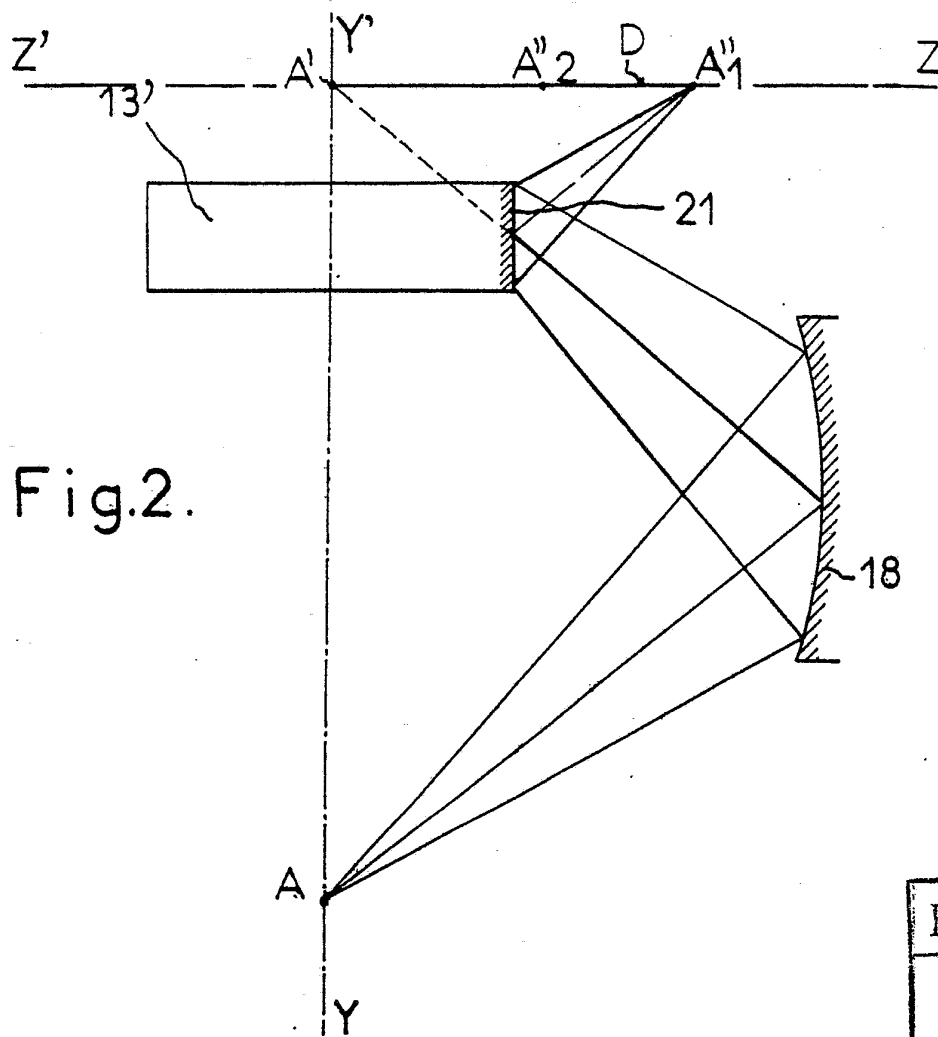


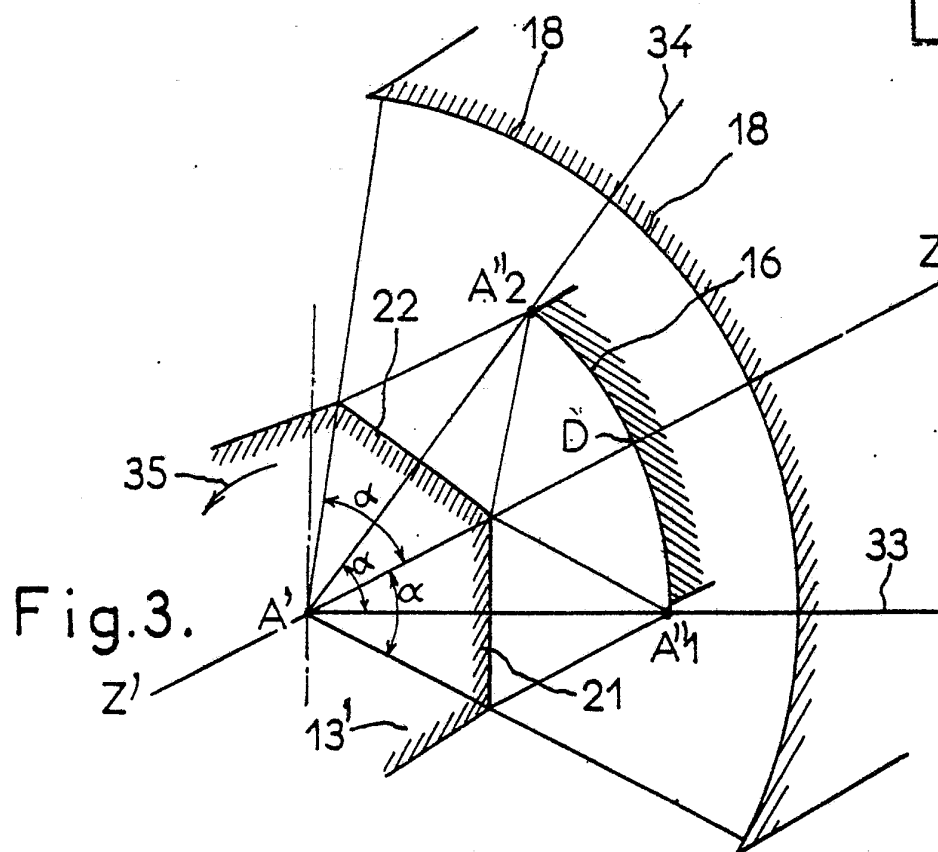
Fig.1.



7601301



B. v. d. I. E.
- 9 FEB. 1976
24 UUR



7601301

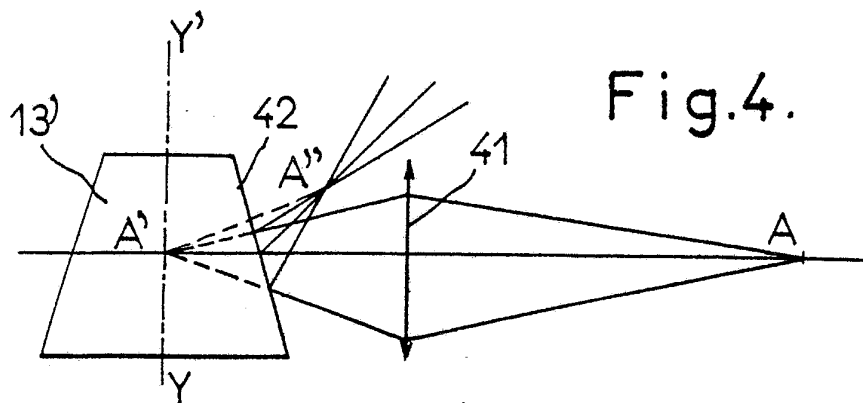


Fig. 4.

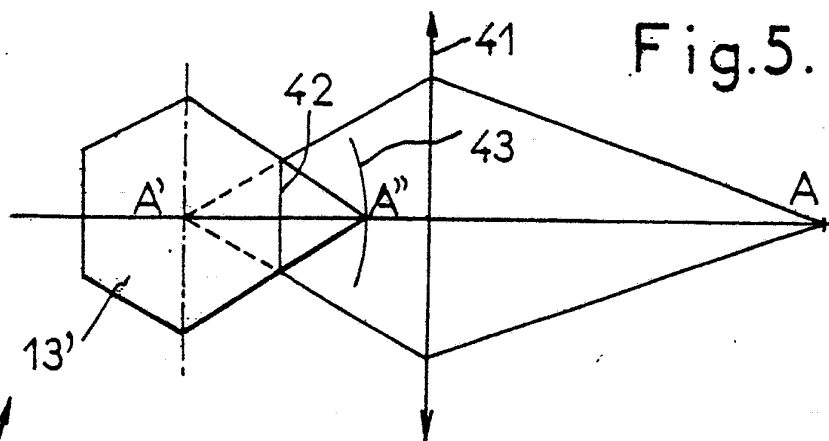


Fig. 5.

B. v. d. I. E.
2 FEB. 1973
24 UUR

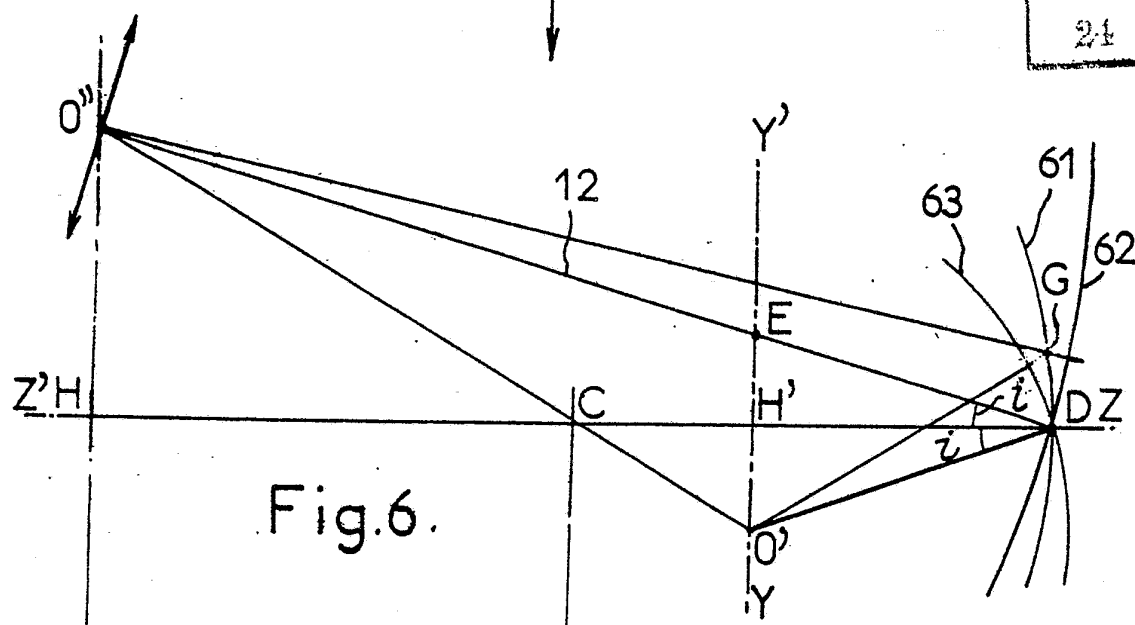


Fig. 6.

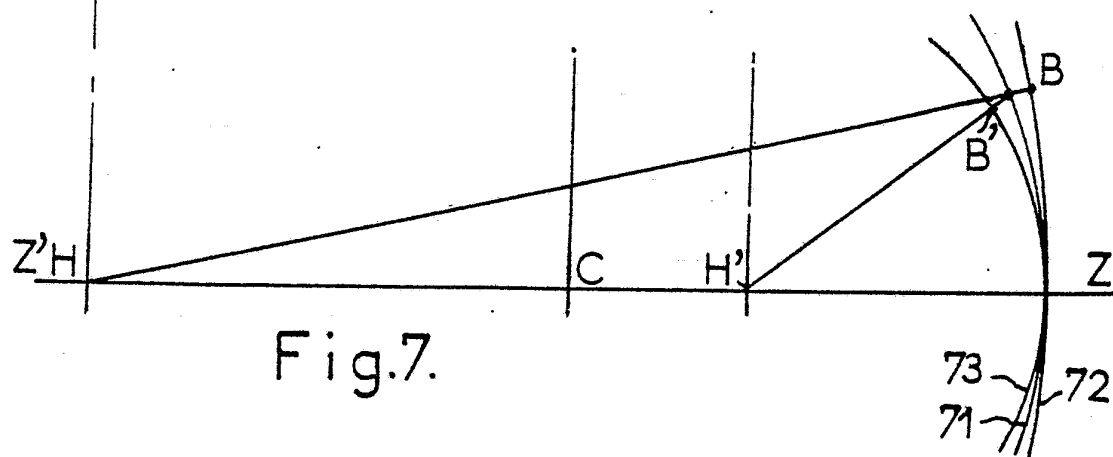


Fig. 7.

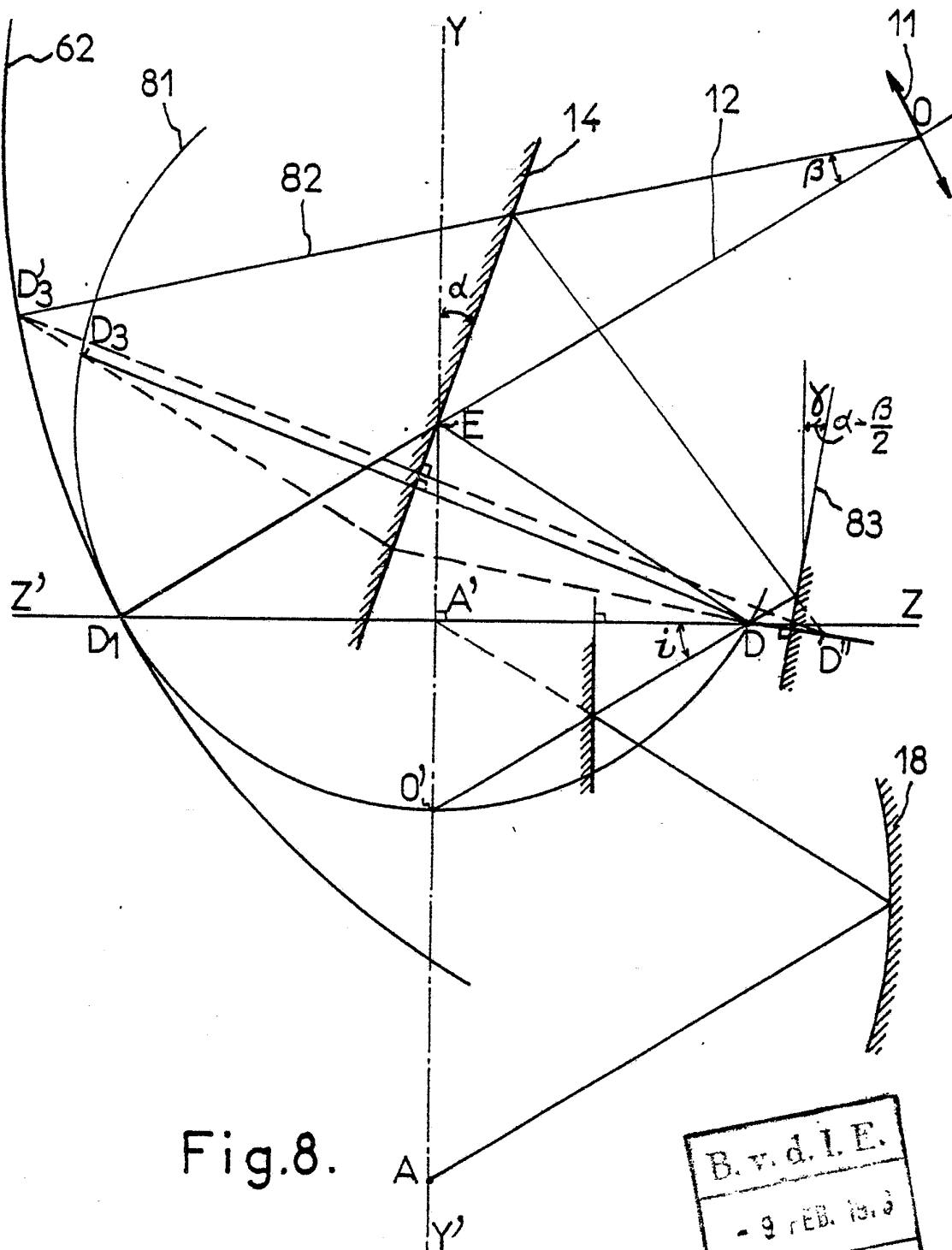


Fig. 8.

B. v. d. I. E.
- 9 FEB. 1963
24 UUR

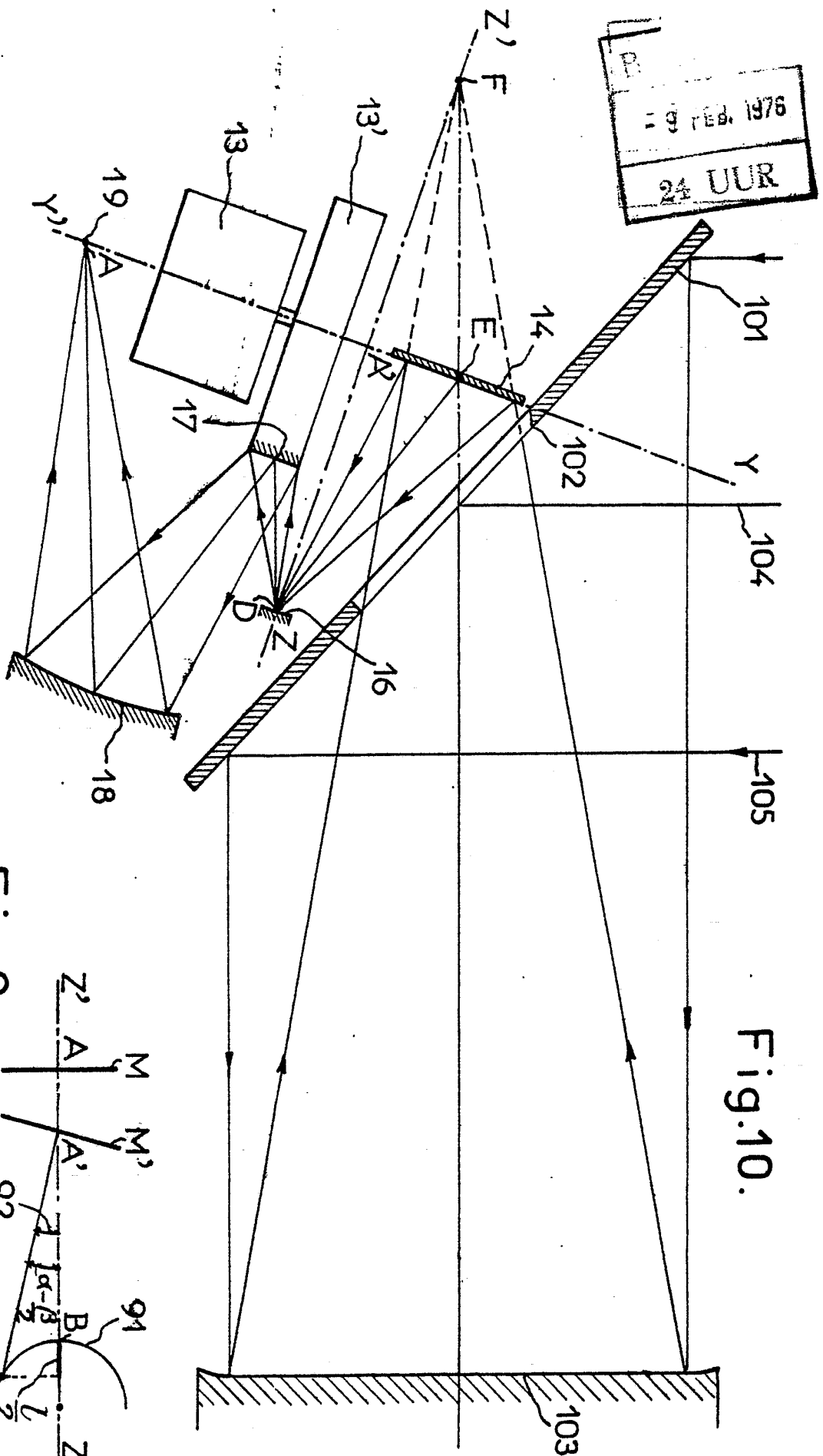
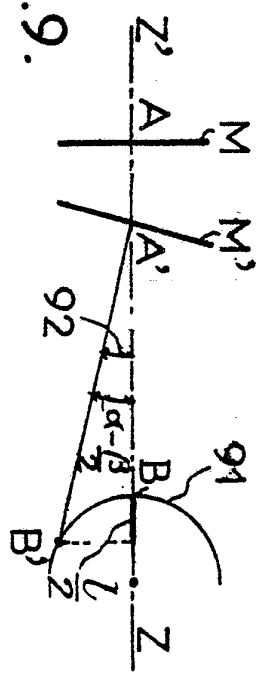
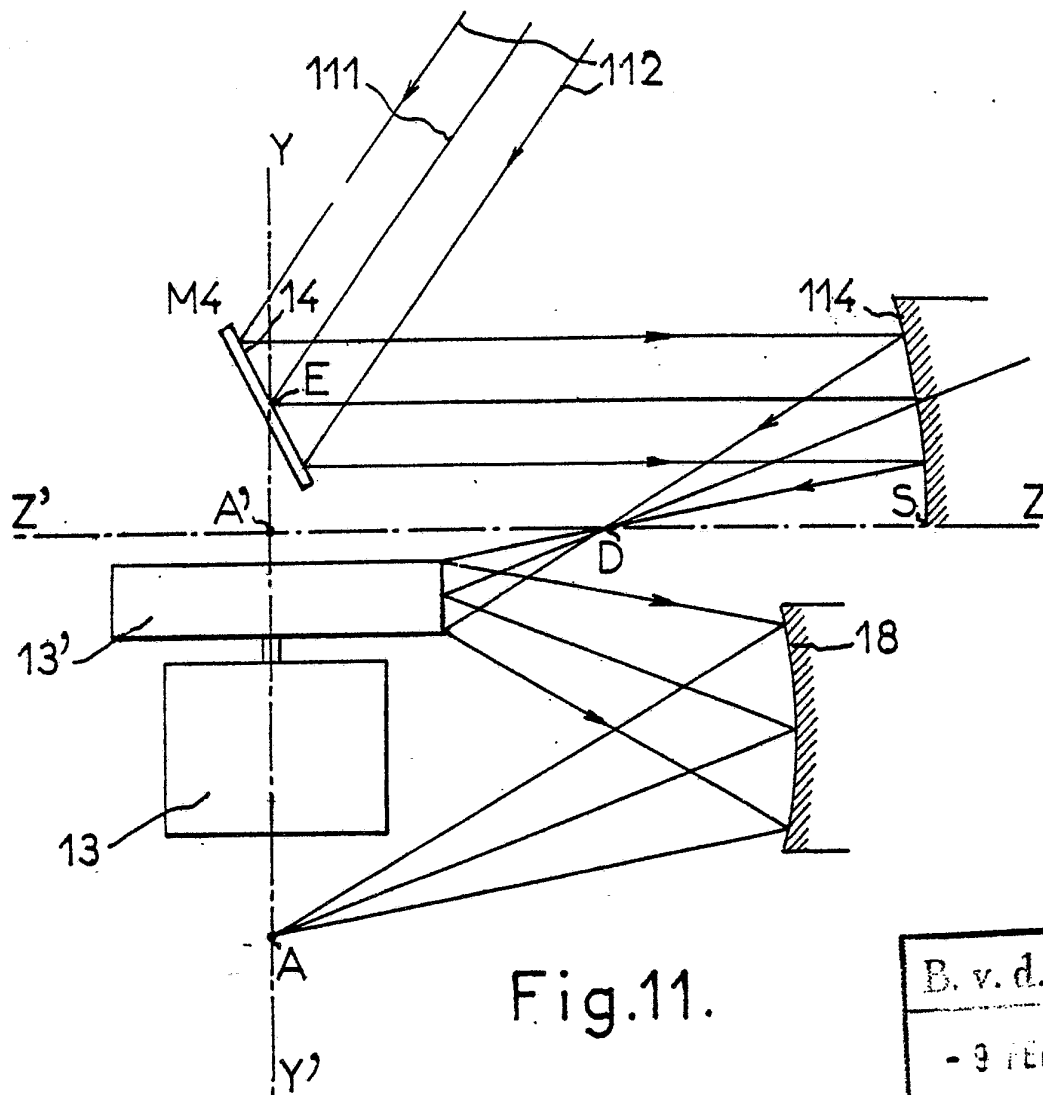


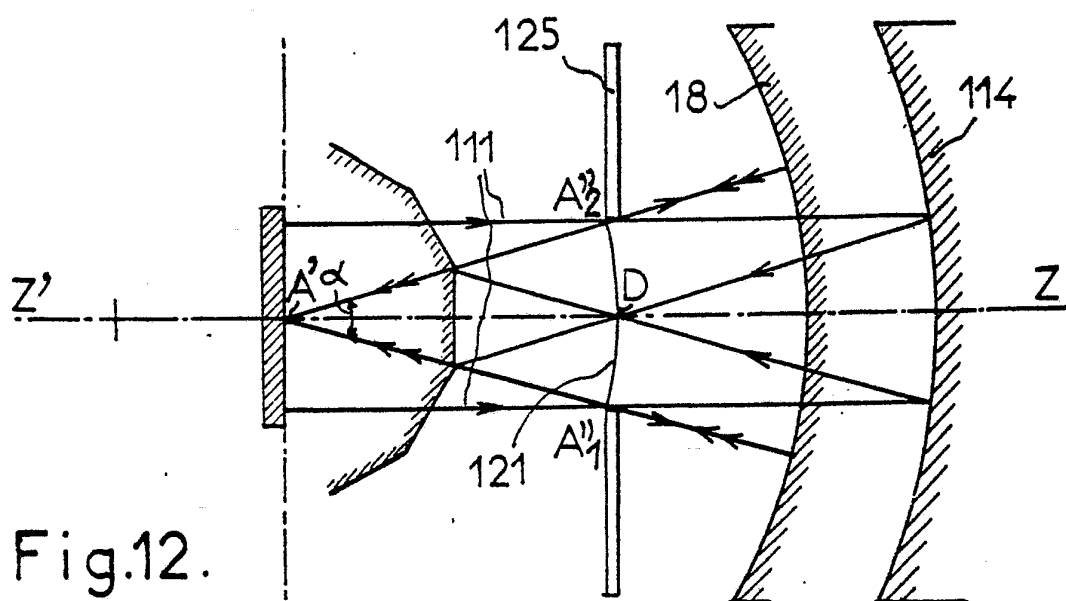
Fig.9.

Fig.10.





B. v. d. I. E.
- 9 FEB. 1973
24 OUR



7601301

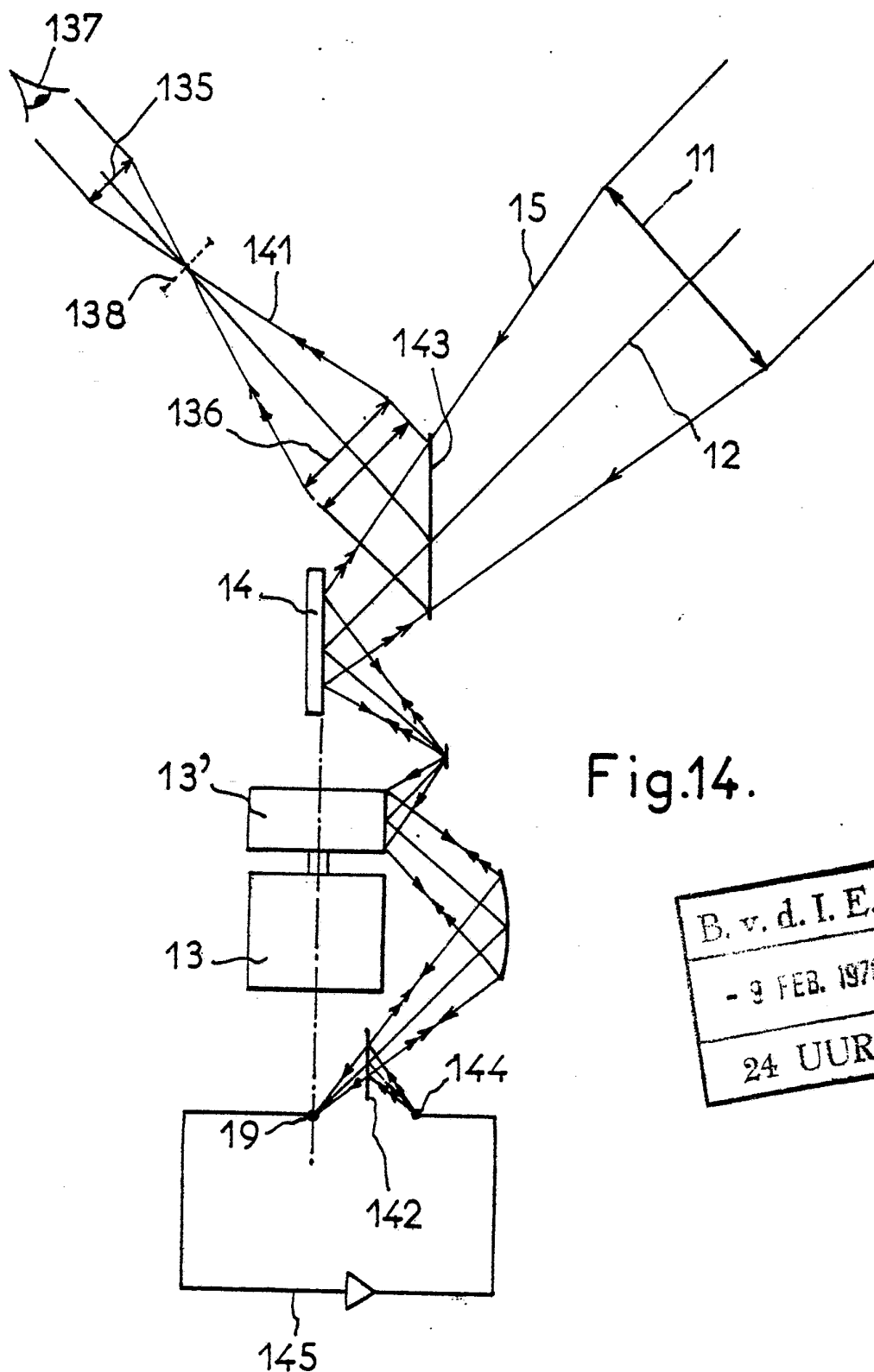


Fig.14.

B. v. d. I. E.
- 9 FEB. 1976
24 UUR

Fig.13.

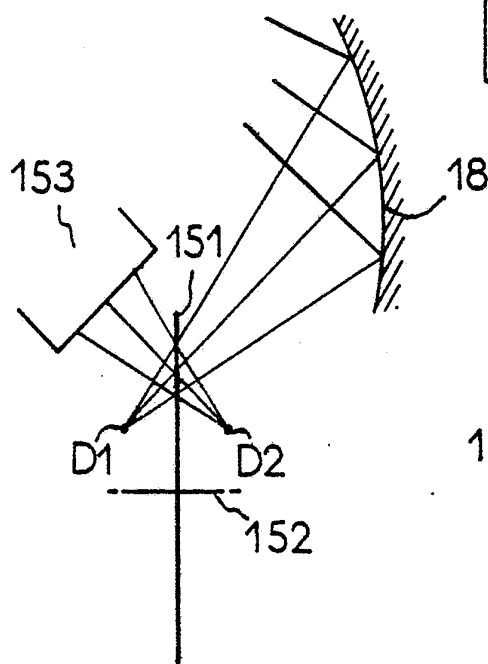
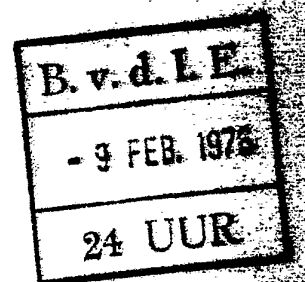
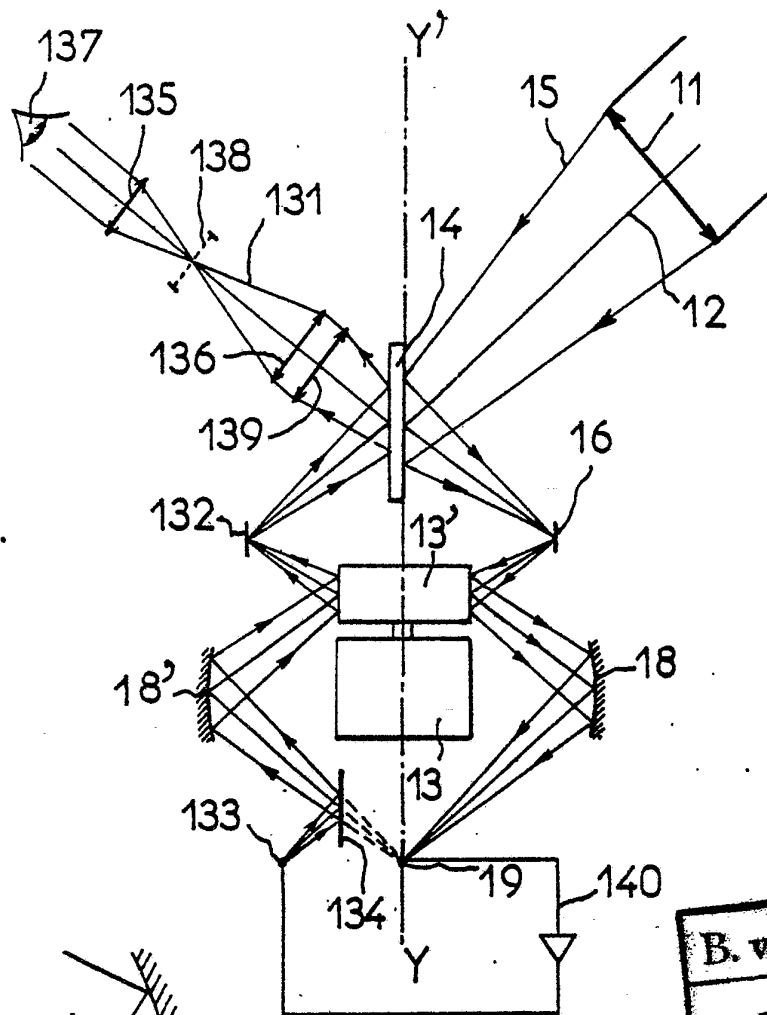


Fig.15.

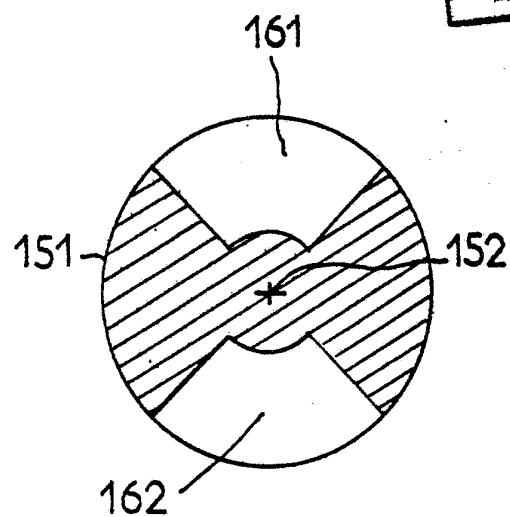


Fig.16.

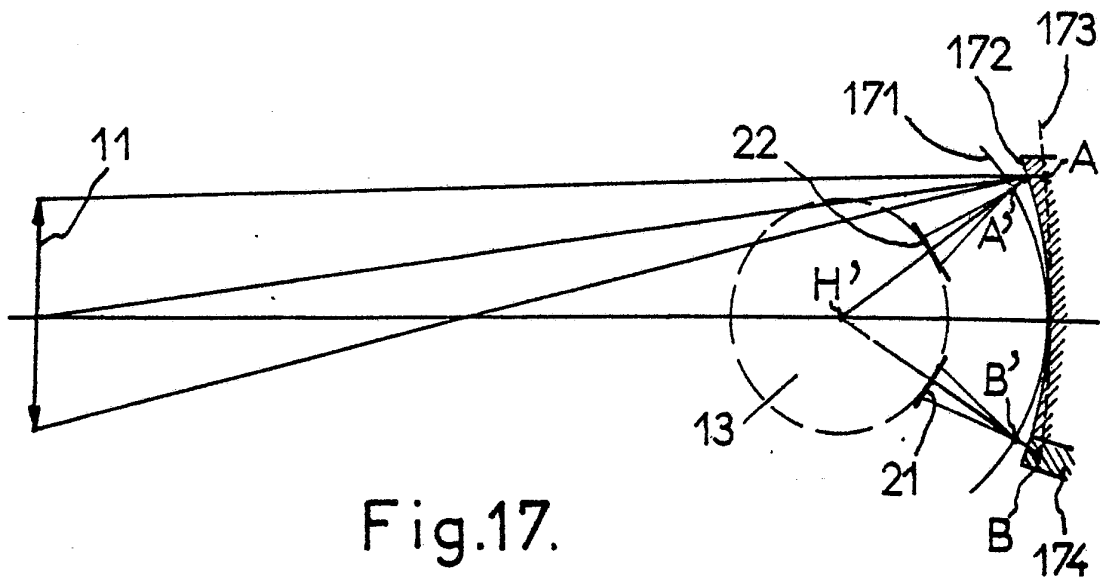


Fig. 18.

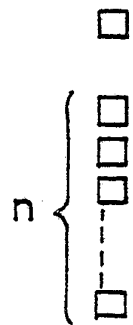


Fig. 19.

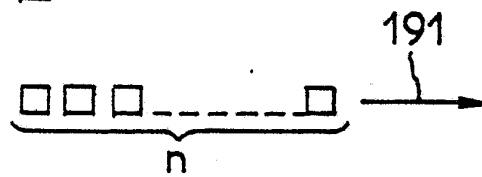


Fig. 20.

