



Nederland

⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8202496**

⑲ NL

-
- ⑤4 **Inrichting voor het bepalen van de positie van een voorwerp.**
- ⑤1 Int.Cl³: G01B 11/04, B25J 19/00.
- ⑦1 Aanvrager: S.A. Compagnie Industrielle des Lasers Cilas Alcatel te Marcoussis, Frankrijk.
- ⑦4 Gem.: Ir. H. Mathol c.s.
Octrooi- en Merkenbureau van Exter
Willem Witsenplein 3 & 4
2596 BK 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8202496.
- ②2 Ingediend 21 juni 1982.
- ③2 Voorrang vanaf 23 juni 1981.
- ③3 Land van voorrang: Frankrijk (FR).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 8112279 .
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 17 januari 1983.

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

Korte aanduiding: Inrichting voor het bepalen van de positie van een voorwerp.

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het meten van de positie van een voorwerp en in het bijzonder op een inrichting voor het meten van een op een relatief kleine afstand van de inrichting aanwezig voorwerp.

5 Uit de praktijk is een inrichting voor het bepalen van de positie van een voorwerp bekend omvattende een generator voor het over een zendas leveren van een lichtbundel en een foto-elektrische ontvanger voorzien van een optisch ontvangststelsel waarbij een ontvangstveld om een ontvangstas gevormd wordt. De zendas snijdt de ontvangstas op een relatief kleine afstand van de inrichting, zodat een
10 gemeenschappelijk volume met de lichtbundel en het ontvangstveld gedefinieerd wordt.

Bij verplaatsing van een voorwerp vanaf de inrichting op een wijze waarbij het gemeenschappelijk volume doorloopt, levert
15 de ontvanger een elektrisch signaal, welke eerst toeneemt, een maximum passeert wanneer het voorwerp zich in het snijpunt tussen de zendas en de ontvangstas bevindt, en vervolgens afneemt. Dit snijpunt bevindt zich op een goed gedefinieerde afstand van de inrichting. Het moment waarop het ontvangstsignaal het maximum passeert
20 komt dus overeen met de passage van het voorwerp op deze afstand.

Deze bekende inrichting heeft een aantal nadelen. Het is in feite niet geschikt voor het uitvoeren van een onmiddellijke meting voor een vaste waarde van de afstand tussen het voorwerp en de inrichting. Voor het uitvoeren van een meting is het noodzakelijk om
25 een optische aftasting uit te voeren, die in de praktijk bijvoorbeeld gerealiseerd kan worden door een verplaatsing van de inrichting, of een deel daarvan, ten opzichte van het voorwerp. Dit vormt een belangrijk bezwaar van de bekende inrichting.

De uitvinding beoogt deze bezwaren op te heffen.

30 De uitvinding verschaft daartoe een inrichting voor het bepalen van de positie van een voorwerp omvattende:

- een lichtgenerator, welke geschikt is voor het uitzenden van een bundel langs een zendas voor het belichten van een oppervlak van het voorwerp,
- 35 - een foto-elektrische ontvanger,
- een convergerend optisch meetstelsel met een ontvangstveld dat een

- gemeenschappelijk volume vormt met de bundel, welk optisch stelsel geschikt is voor het op de ontvanger vormen van de afbeelding van tenminste een gedeelte van het belichte oppervlak, zodat een gedeelte van het licht van de bundel verstrooid wordt door dat gedeelte van
- 5 het oppervlak naar de ontvanger wanneer het voorwerp het gemeenschappelijk volume doorloopt,
- en middelen voor de verwerking van de door de ontvanger geleverde elektrische signalen in responsie op een belichting door het verstrooide licht, met het kenmerk, dat
- 10 - de ontvanger tenminste twee fotoëlektische meetdetectors heeft, waarvan de ontvangstoppervlakken aangebracht zijn op een rechte lijn die de optische zendas snijdt, waarbij de twee meetdetectors het naar het optische meetstelsel verstrooide licht ontvangst in twee ontvangstvelden die gedeeltelijk samenvallen in het gemeenschappelijk volume,
- 15 zodat wanneer een meetdetector een maximum elektrisch signaal levert, de andere meetdetector een minimaal elektrisch signaal levert, waarbij het totale ontvangstveld van de ontvanger bij de verplaatsing van het voorwerp door het gemeenschappelijk volume van een minimale afstand naar een maximale afstand van de inrichting bestaat uit ach-
- 20 tereenvolgens een eerste zone waarin slechts een eerste meetdetector een elektrisch signaal levert, een tweede zone waarin de twee meetdetectors elk een elektrisch signaal leveren en een derde zone waarin slechts de laatste meetdetector een elektrisch signaal levert, waarbij de meting uitgevoerd wordt door de eerste meetdetector wanneer
- 25 het voorwerp zich in de eerste zone bevindt en door de tweede meetdetector wanneer het voorwerp zich in de tweede zone bevindt, en geen enkele meting uitgevoerd wordt wanneer het voorwerp zich in de derde zone bevindt,
- dat het onder andere bestaat uit een fotoëlektische besturings-
- 30 detector waarvan het ontvangstoppervlak aangebracht is in de nabijheid van die van de ontvanger, en een optisch besturingsstelsel, dat geschikt is voor het op de besturingsdetector vormen van de afbeelding van het belichte oppervlak van het voorwerp, waarbij deze besturingsdetector een ontvangstveld heeft, dat dit belichte oppervlak ge-
- 35 heel omvat ongeacht de positie van het door het gemeenschappelijk volume gaande voorwerp, waarbij de besturingsdetector een elektrisch signaal levert dat representatief is voor het totale door het voorwerp verstrooide vermogen
- en dat de verwerkingsmiddelen voor de door de ontvanger geleverde
- 40 elektrische signalen bestaan uit

- . een logische keten, die verbonden is met de elektrische uitgangen van de meetdetectors voor het uitgaande van de door deze detectors geleverde signalen bepalen in welke van de drie zones het voorwerp waarvan de afstand gemeten moet worden zich bevindt, waarbij deze 5 bepaling het mogelijk maakt de meetdetector aan te wijzen welke de meting uitvoert,
- . een deelketen die met de logische keten en met de elektrische uitgang van de besturingsdetector verbonden is, welke deelketen geschikt is voor het bepalen van de verhouding tussen de amplitude van het 10 elektrische signaal dat geleverd wordt door de meetdetector die aangewezen is voor het uitvoeren van de meting, en de amplitude van het door de besturingsdetector geleverde elektrische signaal
- . en een rekenketen welke geschikt is voor het uitgaande van de gemeten verhouding bepalen van de afstand tussen het voorwerp en 15 de inrichting.

De uitvinding wordt toegelicht aan de hand van de tekening. In de tekening toont

Fig. 1 schematisch een gedeelte van een uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding;

20 Fig. 2 schematisch het andere gedeelte van die uitvoeringsvorm;

Fig. 3 een diagram waarin de werking van de in de fig. 1 en 2 getoonde inrichting aangegeven is, en

Fig. 4 perspectivisch een andere uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding.

25 Het in fig. 1 getoonde deel van de inrichting omvat een houder 1 waarin een elektrische stroombron 2 is aangebracht, waarvan de uitgang via een modulatieketen 3 verbonden is met de ingang van een lichtgenerator, die bijvoorbeeld gevormd wordt door een elektro-luminescentiediode 4. Een optisch koppenstelsel 5 bestaande uit twee 30 lenzen is zodanig aangebracht dat het de afbeelding van het zendoppervlak van de diode 4 op een eindvlak 6 van een uit de houder 1 gevoerde optische vezel F_1 vormt. Vier andere optische vezels F_2 , F_3 , F_4 en F_5 lopen eveneens uit in houder 1. Optische koppelstelsels 7, 8, 9 en 10, die analoog zijn aan het optische stelsel 5, vormen de 35 afbeelding van de eindvlakken 11, 12, 13 en 14 van deze respectievelijke vezels op de gevoelige oppervlakken van vier fotoelektrische detectors gevormd door fotodioden 15, 16, 17 en 18. De elektrische uitgang van de fotodiode 15 is via een elektrisch filter 20 en een versterker 21 verbonden met een ingang van een deelketen 19. De 40 elektrische uitgang van de fotodiode 16 is via een filter 24 en een

versterker 25 verbonden met een ingang 22 van een logische keten 23. Op dezelfde wijze zijn de elektrische uitgangen van de fotodioden 17 en 18 verbonden met twee andere ingangen 26 respectievelijk 27 van de keten 23 via een filter 28 en een versterker 29 respectievelijk
5 via een filter 30 en een versterker 31. De uitgang van de logische keten 23 is verbonden met de andere ingang van de deeltketen 19, waarvan de uitgang met een rekenketen 32 verbonden is.

De uiteinden van de optische vezels F_1 , F_2 , F_3 , F_4 en F_5 aan de andere zijde van de vlakken 6, 11, 12, 13 en 14 lopen uit in de
10 in Fig. 2 getoonde houder 33. In de houder 33 is een optisch zendstelsel gevormd door een op een zendas 35 gecentreerde convergerende lens 34 aangebracht voor het uitgangseindvlak van de vezel F_1 . Een optisch besturingsstelsel gevormd door een op een as 37 gecentreerde lens 36 is voor het ingangseindvlak 38 van de optische vezel F_2 ge-
15 plaatst. Een optisch meetstelsel gevormd door een lens 39 is voor de ingangseindvlakken 40, 41 en 42 van de drie vezels F_3 , F_4 en F_5 geplaatst. De eindvlakken 40, 41 en 42 zijn naast elkaar op een zelfde rechte lijn 43 gaande door de zendas 35 aangebracht. Het optische stelsel 39 bepaalt met de eindvlakken 40, 41 en 42 drie
20 ontvangstassen 44, 45 en 46.

Het vlak 38 van de vezel F_2 is in de nabijheid van de vlakken 40, 41 en 42 van de vezels F_3 , F_4 en F_5 aangebracht. De assen 35, 37, 44, 45 en 46 bevinden zich bij voorkeur in hetzelfde vlak. Zoals
getoond in fig. 2 gaat de as 37 door het snijpunt van de zendas 35
25 en de middelste meetas, in hoofdzaak getoond door de as 45, waarbij de as 37 loodrecht op de eindrand 51 van de houder 33 staat, en waarbij een scherpe hoek tussen de assen 35 en 45 gevormd is.

De in de fig. 1 en 2 getoonde inrichting werkt op de volgende wijze:

30 De elektroluminescentiediode 4 zendt een lichtbundel 47 uit, waarvan de intensiteit gemoduleerd wordt door kanteelvormige signalen met een frequentie f door middel van de modulatieketen 3. Deze bundel wordt door middel van het optische stelsel 5 geconcentreerd op het ingangsvlak 6 van de optische vezel F_1 . Deze vezel voert de
35 lichtenergie naar het in de houder 33 aangebracht uitgangsvlak ervan. Deze energie wordt aan de uitgang van de vezel F_1 verzameld door de lens 34, die een, niet getoonde, bundel levert welke gecentreerd is op de as 35 met een relatief geringe divergentie en met een vrijwel constante diameter.

40 De lens 39 definieert met de ingang van de vezels F_3 , F_4 en F_5

respektievelijk drie optische ontvangstvelden gecentreerd om assen 44, 45 en 46, waarbij deze velden elk een gemeenschappelijk volume vormen met de van de lens 34 afkomstige zendbundel. Wanneer een voorwerp zich in een gemeenschappelijk volume van de zendbundel en 5 het ontvangstveld van één van de vezels bevindt, ontvangt die vezel een door diffuse reflectie op het voorwerp afkomstig lichtsignaal met een deel van de energie van de zendbundel die het voorwerp belicht. De lichtsignalen worden via de vezels F_3 , F_4 en F_5 en de optische stelsels 8, 9 en 10 naar de gevoelige oppervlakken van de fotodioden 10 16, 17 en 18 gevoerd.

De lens 36 bepaalt met de ingang van de optische vezel F_2 een om de as 37 gecentreerd ontvangstveld. Dit ontvangstveld is voldoende breed voor het kunnen omvatten van het gehele oppervlak van het voorwerp dat door de zendbundel belicht wordt ongeacht de positie 15 van het voorwerp in het gemeenschappelijk zend-ontvangstvolume. Het ingangsvlak 38 van de vezel F_2 ontvangt dus een lichtsignaal waarvan de amplitude representatief is voor het totale zendvermogen rekening houdend met het terugstraalvermogen van het verstrooid reflecterende lichaam (albedo). Dit lichtsignaal wordt via de vezel F_2 naar het 20 gevoelige oppervlak van de besturingsfotodiode 15 gevoerd.

De ingangsvlakken 40, 41 en 42 van de optische vezels F_3 , F_4 en F_5 zijn zodanig naast elkaar op de rechte lijn 43 aangebracht, dat de drie om de assen 44, 45 en 46 gecentreerde optische ontvangstvel- den gedeeltelijk samenvallen in het gemeenschappelijk zend-ontvangst- 25 volume.

Dit samenvallen is getoond in fig. 3, welke een diagram is met drie boven elkaar getoonde krommen, die de amplitudevariatie van de achtereenvolgens door de fotodioden 42, 41 en 40 geleverde elektrische signalen voorstellen wanneer een voorwerp zich over de as 37 30 van de houder 33 verwijderd, waarbij eerst het snijpunt A van de assen 37 en 46 gepasseerd wordt, vervolgens het snijpunt B van de assen 35, 37 en 45 en tenslotte het snijpunt C van de assen 37 en 44. Langs de horizontale assen van dit diagram zijn de afstanden "d" langs de as 37 uitgezet en langs de vertikale as zijn de amplituden 35 van de door de fotodioden 42, 41 en 40 geleverde elektrische signalen S uitgezet.

Volgens het diagram blijkt het voorwerp alvorens het punt A te bereiken een eerste zone OA te doorlopen waarin alleen de fotodiode 18 een signaal als getoond met de kromme 48 levert. In deze 40 zone neemt de amplitude van het signaal toe tot een maximale waarde

welke bereikt wordt wanneer het voorwerp zich in het punt A bevindt.

Het voorwerp doorloopt vervolgens een tweede zone AB, die overeenkomt met de samenvalling van het optische ontvangstveld van de vezels F_5 en F_4 . In de zone AB levert de fotodiode 18 het signaal 5 48, die vanaf de maximale waarde ervan afneemt tot 0, terwijl de fotodiode 17 een door middel van de kromme 49 aangegeven signaal levert, die vanaf de waarde 0 toeneemt tot een maximale waarde.

Vervolgens doorloopt het voorwerp een derde zone BC, die overeenkomt met de samenvalling van het optische ontvangstveld van 10 de vezels F_4 en F_3 . In deze zone levert de fotodiode 17 het signaal 49, die van haar maximale waarde afneemt tot 0, terwijl de fotodiode 16 een door middel van de kromme 50 aangegeven signaal levert, die vanaf de waarde 0 toeneemt tot een maximale waarde.

Tenslotte doorloopt het voorwerp een vierde zone CD, waarin 15 alleen de fotodiode 16 het signaal 50 levert, die vanaf de maximale waarde ervan tot de waarde 0 afneemt.

De vaststelling van de afstand van het voorwerp is gebaseerd op de analoge meting van het door één van de fotodioden 16, 17 en 18 geleverde elektrische signaal.

20 Voor het bepalen van de afstand is het dus noodzakelijk in elk geval die fotodiode van deze drie fotodioden aan te wijzen, die de meting moet uitvoeren; er wordt afgesproken, dat de meting door de fotodiode 18 wordt uitgevoerd indien het voorwerp zich in de zone OA bevindt, door de fotodiode 17 indien het voorwerp zich in de zone AB 25 bevindt en door de fotodiode 16 wanneer het voorwerp zich in de zone BC bevindt, waarbij geen enkele meting uitgevoerd wordt wanneer het voorwerp zich in de zone CD bevindt; de meting wordt daardoor steeds uitgevoerd in het gedeelte waarin de krommen van de signalen optreden, waardoor iedere dubbelzinnigheid geëlimineerd kan worden en de meet- 30 nauwkeurigheid verbeterd wordt, omdat dit gedeelte steeds een sterkere helling dan het afnemende gedeelte toont.

Met behulp van de logische keten 23, die de gefilterde en versterkte signalen van de drie meetdioden ontvangt, kan eenvoudig de zone bepaald worden waarin zich het voorwerp, waarvan de afstand 35 gemeten moet worden, bevindt. In feite geeft de aanwezigheid van een enkel signaal aan de ingang 27 van de keten 23 aan, dat het voorwerp zich in de zone OA bevindt, geeft de gelijktijdige aanwezigheid van twee signalen op de ingangen 27 en 26 aan dat het voorwerp zich in de zone AB bevindt, geeft de gelijktijdige aanwezigheid van 40 twee signalen op de ingangen 26 en 22 aan dat het voorwerp zich in

de zone BC bevindt, en geeft de aanwezigheid van een enkel signaal op de ingang 22 aan dat het voorwerp zich in de zone CD bevindt.

Er dient opgemerkt te worden, dat de filters 20, 24, 28 en 30 bandfilters zijn gecentreerd op de frequentie f voor de modulatie van de optische zendsignalen. Met deze filters is het mogelijk optische ruis, die afkomstig kan zijn van omgevingslicht te elimineren.

Het door de besturingsfotodiode 15 geleverde elektrische signaal is evenredig met het totaal door het voorwerp verstrooide lichtvermogen: het houdt rekening met het vermogen van de zendbundel gecorrigeerd door de verstrooiingsreflectiecoëfficiënt of albedo van het voorwerp.

De deelketen 19 bepaalt de verhouding tussen de amplitude van het signaal welke geleverd wordt door de door de keten 23 aangewezen meetfotodiode en de amplitude van het door de besturingsfotodiode 15 geleverde signaal.

De waarde van deze verhouding is gelijk aan de verhouding tussen enerzijds het oppervlak van het voorwerp dat gemeenschappelijk is voor de bundel en het ontvangstveld van de meetfotodioden, en anderzijds het totale oppervlak van het voorwerp dat door de zendbundel belicht wordt. Deze laatste verhouding is zelf representatief voor de positie van het voorwerp in de beschouwde zone. In een eerste benadering is het voldoende de grootte van de zone OA, AB of BC waarin het voorwerp zich bevindt evenredig te delen met de door de keten 19 gemeten verhouding, waarbij een zeer nauwkeurige meting verkregen kan worden door een voorafgaande ijking van het apparaat. Met behulp van de rekenketen 32 zijn de bewerkingen uit te voeren die noodzakelijk zijn voor het leveren van een uitgangssignaal dat representatief is voor de afstand van het voorwerp berekend volgens de besturingsas 37.

De inrichting volgens de uitvinding kan in het bijzonder op het gebied van de robottechniek toegepast worden voor het meten van de afstand tussen een verplaatsbare grijptang en een vast te grijpen voorwerp, waarbij de inrichting geschikt is voor het leveren van een signaal wanneer de tang zich op een voorafbepaalde afstand van het voorwerp bevindt, zodat op dat moment een automatisch grijpstelsel in werking gesteld wordt. In dat geval bevestigt men aan de tang de houder 33, die daartoe in het bijzonder licht en compact is, waarbij de houder 1 gefixeerd blijft en via de buigzame vezels F_1 tot F_5 met de verplaatsbare houder 33 verbonden is.

Het is echter ook mogelijk een meetinrichting volgens de uit-

vinding te realiseren met slechts een enkele houder, waarbij de optische vezels en de optische koppelstelsels weggelaten zijn en de elektroluminescentiediode en de fotodioden dan direkt voor het optische zendstelsel respektievelijk de optische stelsels voor de
5 besturing en de meting geplaatst zijn.

Het is mogelijk gebleken een inrichting volgens de uitvinding te realiseren van de soort als getoond in de fig. 1 en 2, welke geschikt is voor het meten van de afstanden van voorwerpen die zich in een vlak tussen 70 en 90 mm van de inrichting bevinden met een
10 meetnauwkeurigheid in de orde van 0,1 mm.

Verder is het aantal meetdetectors niet beperkt tot drie, maar is tenminste gelijk aan twee.

Anderzijds is het mogelijk een apparaat te verschaffen omvattende een aantal onderstelsels die gelijk zijn aan de in de fig. 1 en 2 getoonde inrichting. Fig. 4 toont bijvoorbeeld een apparaat
15 bestaande uit een vaste houder 52 die via een bundel optische vezels 54 met een verplaatsbare houder 53 verbonden is. Op een zijde 66 van de verplaatsbare houder 63 zijn drie boven elkaar aangebrachte rijen 55, 56 en 57 optische stelsels aangebracht. Op de bovenste rij 57
20 bevinden zich achtereenvolgens een optisch zendstelsels 58, een optisch besturingsstelsel 59 en een optisch meetstelsel 60, welke elementen deel uitmaken van een eerste onderstelsel, die gelijk is aan de in de fig. 1 en 2 getoonde inrichting. De andere elementen van dit eerste onderstelsel zijn gescheiden in twee groepen, die in
25 het bovenste gedeelte van de houder 53 en 52 aangebracht zijn, waarbij deze twee groepen onderling verbonden zijn door middel van vijf optische vezels 61, 62, 63, 64 en 65, die identiek zijn aan de vezels F_1 t/m F_5 van de in de fig. 1 en 2 getoonde inrichting. Het apparaat omvat onder andere twee verdere onderstelsels die gelijk zijn aan de
30 eerste en die respektievelijk in het middelste gedeelte en het onderste gedeelte van de houders 52 en 53 aangebracht zijn, waarbij de optische zend- en ontvangststelsels van deze twee onderstelsels respektievelijk in de rijen 56 en 55 van de voorzijde 66 van de houder 53 zijn aangebracht.

35 Met een dergelijk apparaat is het mogelijk om de afstand van drie punten van eenzelfde voorwerp te meten, hetgeen van belang kan zijn wanneer het voorwerp een onregelmatige vorm heeft.

- C o n c l u s i e s -

1. Inrichting voor het bepalen van de positie van een voorwerp omvattende

- een lichtgenerator, welke geschikt is voor het uitzenden van een bundel langs een zendas voor het belichten van een oppervlak van
5 het voorwerp,
- een fotoëlektrische ontvanger,
- een convergerend optisch meetstelsel met een ontvangstveld dat een gemeenschappelijk volume vormt met de bundel, welk optische stelsel geschikt is voor het op de ontvanger vormen van de afbeel-
10 ding van tenminste een gedeelte van het belichte oppervlak, zodat een gedeelte van het licht van de bundel verstrooid wordt door dat gedeelte van het oppervlak naar de ontvanger wanneer het voorwerp het gemeenschappelijk volume doorloopt,
- en middelen voor de verwerking van de door de ontvanger geleverde
15 elektrische signalen in responsie op een belichting door het verstrooide licht, met het kenmerk, dat
- de ontvanger tenminste twee fotoëlektrische meetdetectors (18, 17, 16, F_5 , F_4 , F_3) heeft, waarvan de ontvangstoppervlakken (42, 41, 40) aangebracht zijn op een rechte lijn (43) die de optische zendas (35)
20 snijdt, waarbij de twee meetdetectors het naar het optische meetstelsel (39) verstrooide licht ontvangt in twee ontvangstvelden die gedeeltelijk samenvallen in het gemeenschappelijk volume, zodat wanneer een meetdetector een maximum elektrisch signaal levert de andere meetdetector een minimaal elektrisch signaal levert, waarbij
25 het totale ontvangstveld van de ontvanger, bij de verplaatsing van het voorwerp door het gemeenschappelijk volume van een minimale afstand naar een maximale afstand van de inrichting bestaat uit achtereenvolgens een eerste zone (OA) waarin slechts een eerste meetdetector (18) een elektrisch signaal levert, een tweede zone (AB) waarin
30 de twee meetdetectors elk een elektrisch signaal leveren en een derde zone (CD) waarin slechts de laatste meetdetector (16) een elektrisch signaal levert, waarbij de meting uitgevoerd wordt door de eerste meetdetector (18) wanneer het voorwerp zich in de eerste zone bevindt en door de tweede meetdetector (17) wanneer het voorwerp zich in de
35 tweede zone bevindt, en geen enkele meting uitgevoerd wordt wanneer het voorwerp zich in de derde zone bevindt,
- dat het o.a. bestaat uit een fotoëlektrische besturingsdetector

- (15, F_2) waarvan het ontvangstoppervlak (38) aangebracht is in de nabijheid van die van de ontvanger, en een optisch besturingsstelsel (36), dat geschikt is voor het op de besturingsdetector vormen van de afbeelding van het belichte oppervlak van het voorwerp, waarbij deze 5 besturingsdetector een ontvangstveld heeft, dat dit belichte oppervlak geheel omvat ongeacht de positie van het door het gemeenschappelijk volume gaande voorwerp, waarbij de besturingsdetector een elektrisch signaal levert dat representatief is voor het totale door het voorwerp verstrooide vermogen
- 10 - en dat de verwerkingsmiddelen voor de door de ontvanger geleverde elektrische signalen bestaan uit
- . een logische keten (23), die verbonden is met de elektrische uitgangen van de meetdetectors voor het uitgaande van de door deze detectors geleverde signalen bepalen in welke van de drie zones het voor-
 - 15 werp waarvan de afstand gemeten moet worden zich bevindt, waarbij deze bepaling het mogelijk maakt de meetdetector aan te wijzen welke de meting uitvoert,
 - . een deelketen (19) die met de logische keten en met de elektrische uitgang van de besturingsdetector verbonden is, welke deelketen ge-
 - 20 schikt is voor het bepalen van de verhouding tussen de amplitude van het elektrische signaal dat geleverd wordt door de meetdetector die aangewezen is voor het uitvoeren van de meting, en de amplitude van het door de besturingsdetector geleverde elektrische signaal
 - . en een rekenketen (32) welke geschikt is voor het uitgaande van de
 - 25 gemeten verhouding bepalen van de afstand tussen het voorwerp en de inrichting.

2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat

- de generator bestaat uit een lichtzender (4) een eerste optisch 30 koppelstelsel (5) dat de uitgang van de zender koppelt met een eerste uiteinde van een eerste optische vezel (F_1), en een bij het tweede uiteinde van de eerste optische vezel aangebracht optisch zendstelsel (34) voor het leveren van de bundel
- de besturingsdetector een fotoelektrische besturingscel (15) omvat, 35 een tweede optisch koppelstelsel (7) dat het gevoelige oppervlak van de besturingsdetector koppelt met een eerste uiteinde van een tweede optische vezel (F_2), waarbij het optische besturingsstelsel bij het tweede uiteinde van de tweede optische vezel aangebracht is,
- de eerste meetdetector een eerste fotoelektrische meetcel (18) 40 heeft, een derde optische koppelstelsel (10), dat het gevoelige opper-

8202496

vlak van de eerste fotoëlektrische meetcel koppelt met een eerste uiteinde van een derde optische vezel (F_5)

- de tweede meetdetector een tweede fotoëlektrische meetcel (17) heeft, een vierde optisch meetstelsel (9), dat het gevoelige oppervlak van de tweede fotoëlektrische meetcel koppelt met een eerste uiteinde van een vierde optische vezel (F_4), waarbij de tweede uiteinden van de derde en de vierde optische vezels aangebracht zijn op een rechte lijn (43)
- de optische zend-, besturings- en meetstelsels, alsmede de tweede uiteinden van de eerste, tweede en vierde optische vezels in een eerste houder (33) aangebracht zijn,
- de rekenketen, de deelketen, de logische keten, de lichtzender, de fotoëlektrische meet- en besturingscellen, de eerste, tweede, derde en vierde optische koppelstelsels alsmede de eerste uiteinden van de eerste, tweede, derde en vierde optische vezels in een tweede houder (1) aangebracht zijn die met de eerste houder (33) verbonden is door middel van de eerste, tweede, derde en vierde optische vezels.

3. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het onder andere bestaat uit

- middelen voor het met een vaste frequentie moduleren van de intensiteit van de door de lichtgenerator verzonden bundel,
- en drie elektrische bandfilters gecentreerd om de vaste frequentie, waarbij een eerste filter (20) opgenomen is tussen de elektrische uitgang van de besturingsdetector en de deelketen, een tweede filter (30) opgenomen is tussen de elektrische uitgang van de eerste meetdetector en de logische keten, en een derde filter (28) opgenomen is tussen de elektrische uitgang van de tweede meetdetector en de logische keten.

4. Inrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de lichtzender een elektroluminescentiediode (4) is.

5. Inrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de fotoëlektrische cellen (15-18) fotodioden zijn.

=====

FIG.1

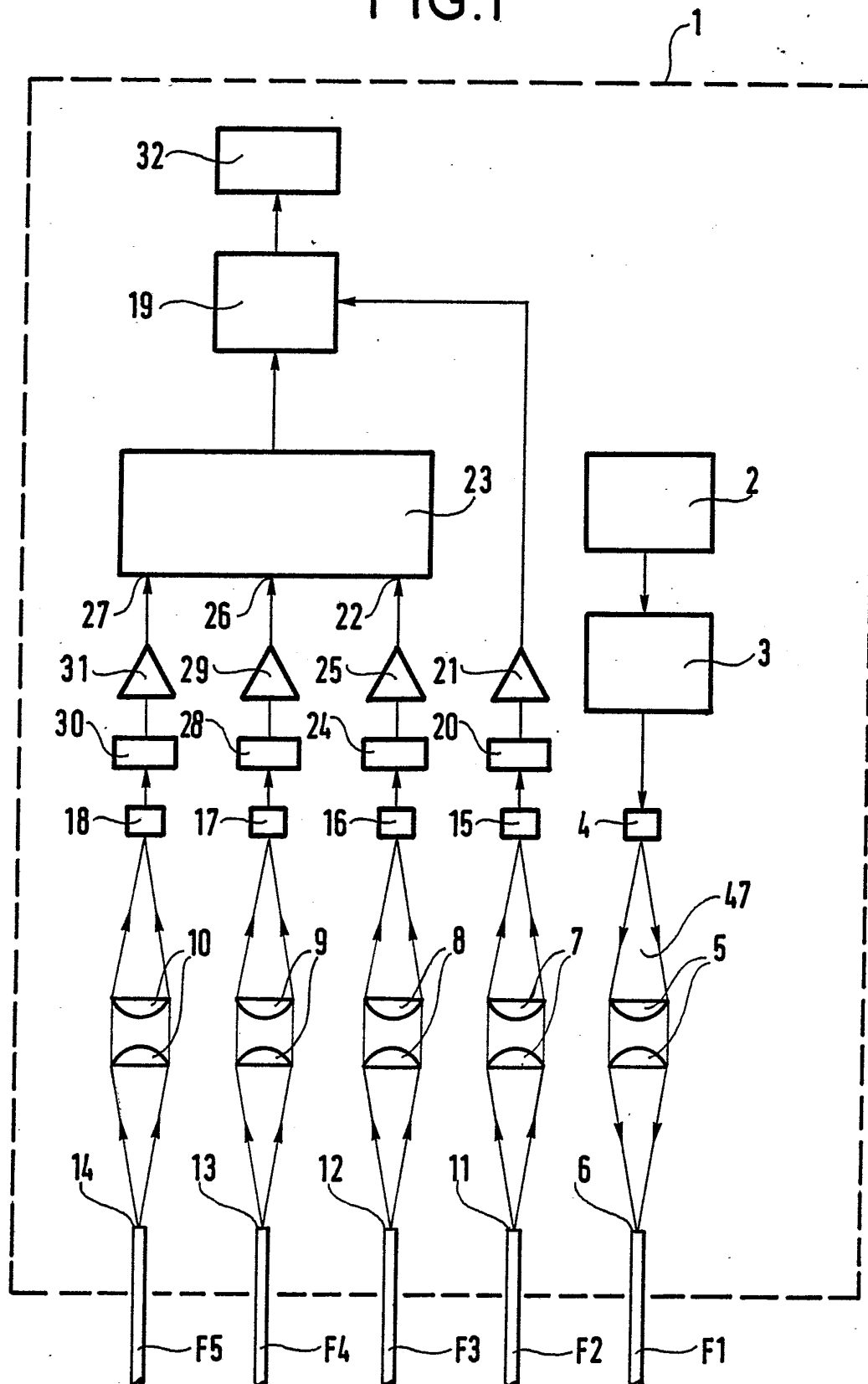


FIG. 2

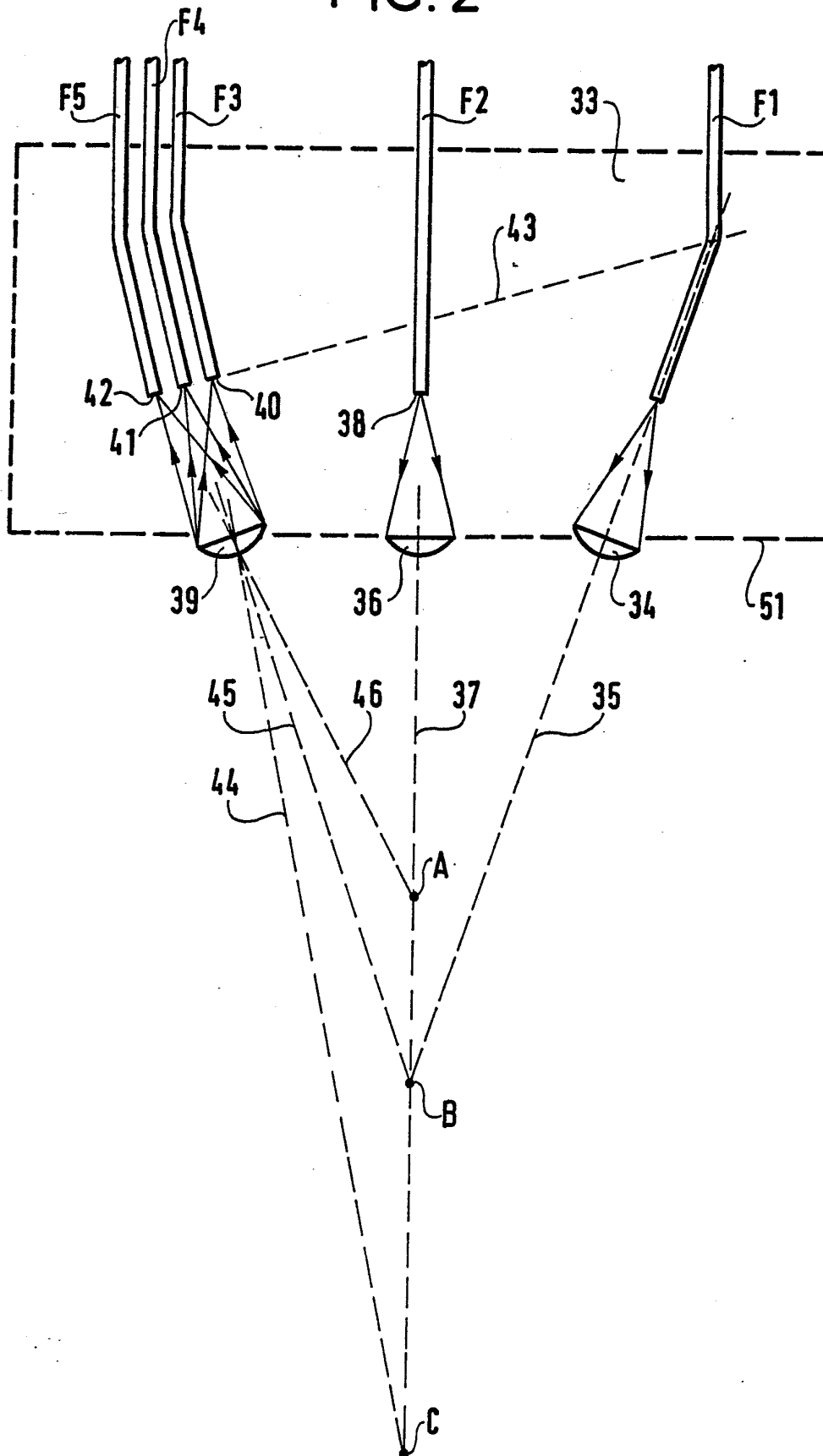


FIG. 3

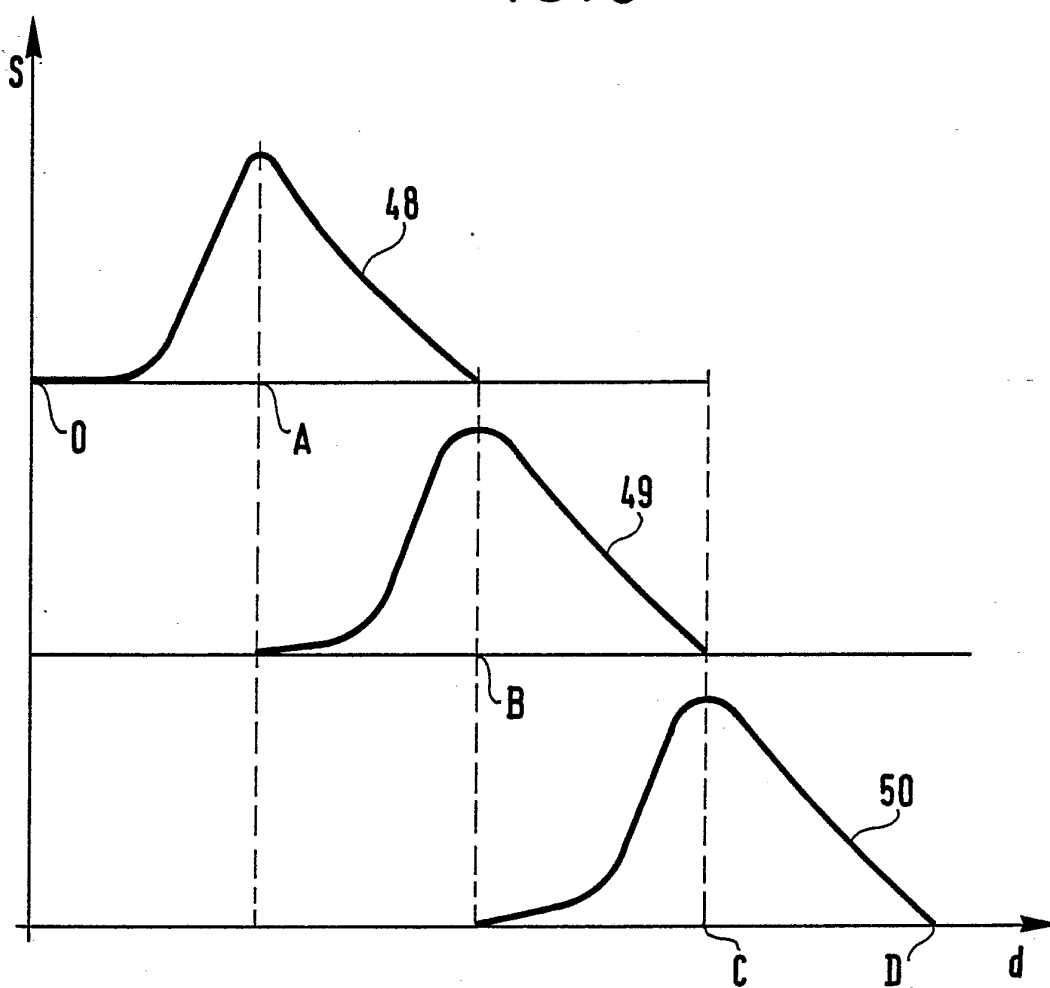


FIG. 4

