



⑫A **Terinzagelegging** ⑪ **9001202**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Konfokale aftasteenheid en inrichting voor het uitlezen van informatie uit een informatievlak.**

⑤1 Int.Cl.⁵: G02B 21/06, G11B 7/09.

⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

⑦4 Gem.: Ir. J.E.M. Galama c.s.
Internationaal Octroobureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

②1 Aanvraag Nr. 9001202.

②2 Ingediend 25 mei 1990.

③2 --

③3 --

③1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 16 december 1991.

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

Konfokale aftasteenheid en inrichting voor het uitlezen van informatie uit een informatievlak.

De uitvinding heeft betrekking op een konfokale aftasteenheid voor het aftasten van een vlak van een voorwerp, bevattende een puntbron, een puntdetektor en een objektiefstelsel voor het afbeelden van de puntbron en de puntdetektor op hetzelfde punt in een af te tasten vlak van het voorwerp, welke puntbron een stralingsbron bevat met een daarvoor geplaatst diafragma en welke puntdetektor een detektiestelsel bevat met een daarvoor geplaatst diafragma.

Een dergelijke konfokale aftasteenheid kan worden gebruikt in een inrichting voor het uitlezen van informatie uit een informatievlak van een optische registratiedrager. Een dergelijke aftasteenheid kan tevens worden gebruikt voor het waarnemen van structuren in een objekt, zoals bijvoorbeeld een biologisch preparaat of een stukje halfgeleidermateriaal dat één of meer processtappen voor het daarin aanbrengen van een geïntegreerde schakeling heeft ondergaan.

Een konfokale aftasteenheid of mikroskoop volgens de aanhef is bekend uit US-A 3 013 467. De daarin beschreven mikroskoop bevat een puntbron en een puntdetektor die beide een speldepunt ("pinhole") diafragma bevatten samen met een uitgebreide stralingsbron of detektor, respektievelijk. Voor een detektor is een speldepunt diafragma een diafragma waarvan de diameter kleiner is dan een daarop afgebeelde diffraktiebegrensde vlek.

Bij de bekende mikroskoop moet, voor het verkrijgen van een goede afbeelding, de puntbron worden afgebeeld in een punt van het af te tasten vlak. Dit punt moet op zijn beurt worden afgebeeld op de puntdetektor. Een dergelijke mikroskoop heeft dus als bezwaar dat, om een goede afbeelding te verkrijgen een nauwkeurige uitlijning van de twee diafragma's ten opzichte van elkaar en ten opzichte van de

9001202'

objektieflens noodzakelijk is. Een dergelijke mate van nauwkeurigheid is niet vereist voor de positionering van de stralingsbron en het detektiestelsel zelf.

Een verder bezwaar van de bekende aftastende mikroskoop
5 is dat het af te tasten voorwerp ten opzichte van de mikroskoop wordt bewogen door de tafel waarop het voorwerp is bevestigd in twee dimensies te verplaatsen terwijl de mikroskoop stationair wordt gehouden. Deze methode betekent dat de aftastsnelheid laag is en het dus lang duurt voordat een oppervlak geheel is afgetast. Bij een hoge aftastsnelheid
10 moet het af te tasten objekt aanzienlijke versnellingen ondergaan en worden er dus grote krachten op uitgeoefend.

Het is onder meer een doel van de uitvinding om een
15 konfokale aftasteenheid te verschaffen waarbij de onderlinge uitlijning van de diafragma's geen rol speelt in de afbeeldingskwaliteit.

Het is verder een doel van de uitvinding om een
aftastende konfokale aftasteenheid te verschaffen die zo kompakt en een zo geringe massa heeft dat het vlak kan worden afgetast terwijl het
20 stationair blijft en het objektiefstelsel met, althans een deel van de aftasteenheid wordt bewogen. Daartoe heeft de aftasteenheid volgens de uitvinding het kenmerk, dat het diafragma van de puntbron tevens het diafragma van het detektiestelsel is, en dat in de stralingsweg tussen het objektiefstelsel enerzijds en de stralingsbron en het
25 detektiesysteem anderzijds een optische vezel is aangebracht, waarbij een naar het objektiefstelsel toegekeerde uiteinde van de vezel als diafragma dienst doet en dat een bundelsplitser zich tussen het genoemde uiteinde en het detektiestelsel bevindt.

Dit kan worden gerealiseerd door de bundelsplitser die de
30 naar het voorwerp gerichte en de van het voorwerp afkomstige bundel scheidt tussen het diafragma en de stralingsbron, respectievelijk het detektiestelsel, te plaatsen. Dit in tegenstelling tot de bekende inrichting waar de bundelsplitser zich tussen de diafragma's en het objektiefstelsel bevindt.

35 Tevens wordt de aftasteenheid gescheiden in twee delen die door de optische vezel worden verbonden. Het ene deel van de aftasteenheid bevat de stralingsbron en het detektiestelsel. Omdat de

vezel flexibel is kan dit gedeelte vast en onafhankelijk van het objektiefstelsel zijn aangebracht. Het andere deel bevat alleen het vezeleinde, het objektiefstelsel en eventueel een fokusseerinrichting. Dit gedeelte kan zeer licht zijn uitgevoerd en dus ten opzichte van het
5 voorwerp heen en weer worden bewogen met een relatief hoge snelheid en frequentie. De optische vezel doet daarbij tevens dienst als diafragma, voor zowel het detektiestelsel als de stralingsbroneenheid

Opgemerkt wordt dat het op zichzelf bekend is, uit US-A 4 634 880, om een gemeenschappelijk speldepunt-diafragma te
10 gebruiken voor de stralingsbundel naar het af te tasten vlak en de in dat vlak gereflekteerde straling. De bekende aftastinrichting bevat echter geen optische vezel waarmee delen van de aftastinrichting mechanisch van elkaar ontkoppeld zijn. Het aftasten gebeurt door het verplaatsen van het af te tasten voorwerp.

15 Een uitvoeringsvorm van de aftasteenheid volgens de uitvinding heeft het kenmerk dat de bundelsplitser een vezeloptische bundelsplitser is. Een dergelijke bundelsplitser is robuust en eenvoudig toe te passen.

De aftasteenheid volgens de uitvinding kan als verder
20 kenmerk hebben dat in de stralingsweg tussen het genoemde uiteinde van de optische vezel en de objektieflens een verdere bundelsplitser is aangebracht voor het uitkoppelen van een deelbundel en dat voorzien is in een verder detektiestelsel in de stralingsweg van deze deelbundel voor het daaruit afleiden van een fokusfout-signaal voor het
25 objektiefstelsel. Hiermee wordt de fokussering van de stralingsvlek op het af te tasten vlak afgeleid uit een afbeelding van de aftastvlek zelf waardoor een nauwkeurige fokussering mogelijk is.

Een eerste uitvoeringsvoorbeeld van een aftasteenheid met een dergelijke fokussering heeft het kenmerk dat de verdere
30 bundelsplitser een planparallelle plaat bevat voor het introduceren van astigmatisme in de genoemde deelbundel, en dat het verdere detektiestelsel vier, in een vierkant geplaatste detektoren bevat.

Een tweede uitvoeringsvoorbeeld heeft het kenmerk dat in de stralingsweg tussen de verdere bundelsplitser en het verdere
35 detektiestelsel een dakkantprisma is aangebracht voor het splitsen van de genoemde deelbundel in twee sub-deelbundels, en dat het verdere detektiestelsel vier in een rij geplaatste detektoren bevat.

Opgemerkt wordt dat dergelijke fokusseersystemen op zichzelf bekend zijn voor toepassing in een inrichting voor het uitlezen en/of inschrijven van optische registratiedragers, bijvoorbeeld uit US-A 4 533 826. Ook andere fokusseermethoden die toegepast worden in dit gebied kunnen geschikt zijn voor de aftasteenheid volgens de uitvinding.

Een optische aftasteenheid volgens de uitvinding kan worden toegepast in een inrichting voor het aftasten van een vlak voor het uitlezen van informatie uit een informatievlak in een optische registratiedrager welk ten minste twee evenwijdige informatievlakken bevat, welke inrichting een stralingsbron bevat voor het opwekken van een aftastbundel, een objektiefstelsel voor het vormen van een aftastvlek in het af te tasten informatievlak, een detektiestelsel voor het detekteren van van de aftastvlek afkomstige straling, en een speldepuntdiafragma, geplaatst in de lichtweg tussen het objektief en het detektiestelsel in een afbeelding van de aftastvlek. Doordat de informatievlakken konfokaal worden afgetast is het mogelijk de vlakken op geringe onderlinge afstand binnen de registratiedrager aan te brengen zonder dat overspraakproblemen ontstaan. Volgens de uitvinding heeft een dergelijke inrichting het kenmerk dat het speldepuntdiafragma tevens is geplaatst in de stralingsweg tussen de stralingsbron en het objektiefstelsel, dat zich een bundelsplitser bevindt in de stralingsweg tussen het speldepuntdiafragma, de stralingsbron en het detektiestelsel, en dat het speldepuntdiafragma gevormd wordt door een optische vezel die zich tussen het objektiefstelsel enerzijds en de stralingsbron en het detektiestelsel anderzijds bevindt. Op deze wijze wordt een inrichting verkregen met een kompakte en lichte aftastkop die relatief snel ten opzichte van de registratiedrager heen en weer kan worden bewogen.

Opgemerkt wordt dat het op zich bekend is, uit "Patents abstracts of Japan" Vol. 13, No. 141, blz. 56, Kokai Nr. 63-306 546, om een registratiedrager met meerdere informatievlakken met behulp van een konfokale aftasteenheid af te tasten. In de bekende inrichting wordt echter een aparte puntdetektor gebruikt waardoor de onderlinge positionering van de bron en de detektor moeilijk te realiseren is. Tevens zijn de bron en het detektiestelsel vast ten opzichte van het objektiefstelsel geplaatst, waardoor de aftasteenheid een relatief zwaar geheel vormt.

9001202

Deze en andere, meer gedetailleerde, aspecten van de uitvinding worden nader toegelicht aan de hand van de beschrijving en de tekeningen.

In de tekeningen toont
figuur 1 een konfokale aftasteenheid met een enkel
10 diafragma;
figuur 2 een konfokale aftasteenheid met een optische
vezel die tevens dienst doet als diafragma;
figuur 3 een eerste uitvoeringsvorm van de konfokale
aftasteenheid met een fokus-fout detektiestelsel;
15 figuur 4 een tweede uitvoeringsvorm van een konfokale
aftasteenheid met een fokus-fout detektiestelsel; en
figuur 5 een inrichting voor het aftasten van een
oppervlak met behulp van de konfokale aftasteenheid volgens de
uitvinding.

20

In figuur 1 is een konfokale aftasteenheid schematisch
getoond. De aftasteenheid bevat een puntbron die verkregen wordt door de
stralingsbron 11, het kondensorstelsel 12 en het speldepunt-diafragma
25 40. Het diafragma 40 wordt door het objektiefstelsel 50, in de figuur
weergegeven als een enkelvoudige lens, afgebeeld in het beeldpunt 41 dat
ligt in het af te tasten vlak 61 van het voorwerp 60. Het beeldpunt 41
wordt wederom door het objektiefstelsel 50 op het speldepunt-diafragma
40 afgebeeld. Dit diafragma vormt nu, in samenwerking met de
30 halfdoorlatende spiegel 30, de lens 22 en het stralingsgevoelig
detektorstelsel 21 een puntdetektor.

De konfokale aftasteenheid werkt als volgt. Straling die
door de stralingsbron 11 wordt opgewekt wordt met behulp van de
kondensorlens 12 gekoncentreerd ter plaatse van het speldepunt-diafragma
35 40. Dit diafragma vormt een puntbron. De, door deze puntbron uitgezonden
straling wordt door het objektiefstelsel 50 gefokusseerd tot een
aftastvlek 41 in het af te tasten oppervlak 61. De straling die aan het

9001202

vlak 61 wordt gereflekteerd wordt via het objektiefstelsel 50 weer op het speldepunt-diafragma 40 gekoncentreerd. Dit diafragma vormt nu een puntdetektor aangezien alleen de straling die binnen de kleine opening van het diafragma valt via de halfdoorlatende spiegel 30 en het lensje 5 22 het detektiestelsel 21 kan bereiken.

Doordat zowel de puntbron als de puntdetektor zich op dezelfde plaats, die van het diafragma 40, bevinden en dus door het objektiefstelsel 50 op hetzelfde punt 41 worden afgebeeld is de exacte alignering van deze drie elementen ten opzichte van elkaar automatisch 10 gewaarborgd. Aangezien zowel de stralingsbron 11 als het detektiestelsel 21 een uitgebreid stralend, respektievelijk stralingsgevoelig, oppervlak hebben wordt het meetresultaat niet wezenlijk beïnvloed door een niet exacte alignering van deze twee elementen.

Het vlak 61 dat door de aftasteenheid wordt afgetast kan 15 het buitenoppervlak van een voorwerp zijn, maar bijvoorbeeld ook een vlak binnen een gedeeltelijk transparant voorwerp ingesloten tussen een transparant deel 62 en een al dan niet transparant deel 63. Zoals bekend heeft een konfokale aftasteenheid het voordeel dat de scherptediepte gereduceerd is ten opzichte van een konventionele aftasteenheid. Omdat 20 delen van het voorwerp in de stralingsbundel, voor of achter het af te tasten vlak niet scherp op de puntdetektor worden afgebeeld leveren deze delen van het voorwerp slechts een geringe bijdrage aan de straling die op de detektor valt. Dit wordt versterkt doordat deze delen belicht worden met een lagere intensiteit dan het aftastpunt in het af te tasten 25 vlak. Ook in laterale richting heeft een konfokale aftasteenheid een hogere resolutie omdat het objektiefstelsel twee maal doorlopen wordt door de stralingsbundel. Deze voordelen zijn onder andere beschreven in het artikel "Imaging properties and application of scanning optical microscopes" van T. Wilson, verschenen in het tijdschrift "Applied 30 Optics", Vol. 22, blz. 119-128 (1980). Door deze eigenschappen is een konfokale aftasteenheid bij uitstek geschikt om een registratiedrager met meer informatievlakken 61, 61', 61" etcetera af te tasten. Door de geringe scherptediepte treedt ook bij een relatief geringe afstand tussen de informatievlakken geen overspraak op, terwijl de hogere 35 konfokale resolutie een hogere informatiedichtheid binnen een vlak toestaat.

In figuur 2 is een konfokale aftasteenheid volgens de

9001202

uitvinding getoond. In plaats van het speldepunt-diafragma 40 is een optische vezel 45 aangebracht. Het uiteinde 42 van de vezel 45 vervult de rol van puntbron en puntdetektor. Het objektiefstelsel 50 en het belichtings- en detektiestelsel 11 en 21 zijn in principe gelijk aan de
5 overeenkomstige delen, 50 en 11 tot 30, in de aftasteenheid volgens figuur 1. Vergelijkbare elementen zijn met dezelfde verwijzingstekens aangegeven, en worden op deze plaats niet opnieuw toegelicht.

Door het aanbrengen van een lens 13 tussen de optische vezel en de halfdoorlatende spiegel 30 wordt bereikt dat deze spiegel
10 door evenwijdige bundels wordt doorlopen. Voor de beschrijving van de werking van de aftasteenheid heeft dat geen verdere gevolgen.

Doordat de konfokale aftasteenheid en het belichtings- en detektiestelsel mechanisch losgekoppeld worden door toepassing van een flexibele optische vezel 45 kan de aftasteenheid zelf zeer licht en
15 robuust uitgevoerd worden. Daardoor is het mogelijk de aftasteenheid met relatief grote snelheid ten opzichte van het voorwerp 60 heen en weer te bewegen en daarmee een gebied af te tasten. Op deze wijze kan een deel van het voorwerp relatief snel worden afgetast zonder het voorwerp zelf aan versnellingen bloot te stellen.

20 In de figuren 3 en 4 zijn fokusseersystemen voor een dergelijke aftastinrichting getoond. In figuur 3 is een zogenaamde astigmatische fokusseermethode weergegeven. Tussen het uiteinde 42 van de optische vezel 45 en het objektiefstelsel 50 is een halfdoorlatende spiegel 71 aangebracht. Deze spiegel bevindt zich op de, naar het
25 objektiefstelsel 50 en het vezeluiteinde 42 toegekeerde oppervlak van een planparallelle plaat 70. De van het af te tasten oppervlak 61 afkomstige straling wordt gedeeltelijk door de spiegel 71 naar het vezeluitende 42 gereflekteerd en levert op de in het voorgaande beschreven wijze informatie over het afgetaste vlak.

30 De straling die niet aan de spiegel 71 wordt gereflekteerd doorloopt de planparallelle plaat en valt vervolgens op de fokusdetektor 80. Aangezien de planparallelle plaat 70 scheef staat in een convergente bundel wordt in deze bundel astigmatisme geïntroduceerd. Dit heeft tot gevolg dat de vorm van de stralingsvlek
35 90 die op de detektor 80 wordt gevormd afhangt van de fokusering van de aftastvlek 41 op het vlak 61. De vorm varieert daarbij tussen een "liggende" en een "staande" ellips, waarbij bij een korrekte fokusering

de vlek de vorm van een cirkel heeft. De vorm kan gedetekteerd worden met vier stralingsgevoelige elementen 81, 82, 83 en 84 die in een vierkant zijn geplaatst, waarbij de scheidingslijnen een hoek van 45° maken met de assen van de ellips. Hieruit is een fokusfoutsignaal S_f af te leiden volgens: $S_f = (S_{81} + S_{83}) - (S_{82} + S_{84})$, waarbij S_{81} , S_{82} , S_{83} en S_{84} de intensiteiten zijn op ieder van de vier stralingsgevoelige elementen 81, 82, 83 en 84. Het fokusfoutsignaal S_f wordt op bekende wijze gebruikt om de positie van de aftasteenheid ten opzichte van het af te tasten vlak te corrigeren.

10 Astigmatische fokussering is op zichzelf bekend uit US-A 4 023 033 en kan ook op andere wijze dan hierboven beschreven gerealiseerd worden, bijvoorbeeld met een cylinderlens of een speciaal ontworpen raster in de stralingsweg van de van het oppervlak afkomstige bundel.

15 In figuur 3 is verder een vezeloptische bundeldeler 31 of Y-splitter aangegeven om straling afkomstig van de stralingsbron 11, aangegeven als een halfgeleiderlaser of een licht-emitterende-diode, in de vezel 45 te koppelen en om straling afkomstig van de aftastvlek naar het detektiestelsel 21 te leiden.

20 In figuur 4 is een uitvoeringsvorm met de zogenaamde Foucault-fokussering getoond. Hierbij wordt de van het oppervlak 61 afkomstige bundel, met behulp van een dakkantprisma 74 in twee deelbundels gesplitst. Het dakkantprisma 74 is bijvoorbeeld aangebracht op een zijde van de deelkubus 73 met een bundeldelende laag 72. De twee
25 deelbundels vormen stralingsvlekken 91 en 92 waarvan de onderlinge afstand afhangt van fokussering. Met behulp van het detektiestelsel 85 dat bestaat uit vier op een rij geplaatste detektoren 86, 87, 88 en 89, waarbij de scheidslijnen tussen de detektie-elementen 86 en 87 en tussen de elementen 88 en 89 bij korrekte fokussering samenvallen met de
30 stralingsvlekken 91 en 92, is een fokusfoutsignaal af te leiden: $S_f = (S_{86} + S_{89}) - (S_{87} + S_{88})$, waarbij S_{86} , S_{87} , S_{88} en S_{89} de stralingsintensiteit is die op ieder van de elementen invalt. Evenals de astigmatische fokusseermethode is ook deze methode van
35 fokuseren te realiseren met andere elementen dan een dakkantprisma, bijvoorbeeld met een raster waarvan de rasterlijnen een variatie vertonen in de steek en de richting. Naast de beschreven fokusseermethodes kunnen ook andere fokusseermethodes worden toegepast.

Voor het aftasten van een oppervlak zoals een deel van een halfgeleiderschakeling of een biologisch preparaat is het van belang op eenvoudige wijze de aftasteenheid in twee richtingen, de X en Y richtingen te bewegen. Dit kan bijvoorbeeld met een systeem met voor
5 ieder van de richtingen een aparte motor.

In figuur 5 is een aandrijving getoond waarmee met één motor de aftasteenheid zowel in de X als de Y richting bewogen kan worden. De aftasteenheid 110 is met een eerste bladveer 121 aan de arm 120 bevestigd. De arm is via een tweede bladveer 122 draaibaar met
10 de vaste ondersteuning 100 verbonden. De arm wordt met behulp van een radiaalmotor 123 heen en weer bewogen. Een dergelijke motor is op zichzelf bekend en wordt bijvoorbeeld in de Philips' CD-spelers toegepast. Wanneer de arm met een lage snelheid beweegt, bijvoorbeeld minder dan 1 Hz over een afstand van niet meer dan enkele millimeters
15 beweegt de aftasteenheid met de arm mee, in de tekening de Y-richting. De aftasteenheid en de bladveer vormen een systeem met een massa aan een veer met een resonantiefrequentie van bijvoorbeeld 80 Hz. Wanneer aan de radiaalmotor een stroom met een frequentie wordt toegevoerd gelijk aan de resonantiefrequentie van het massaveersysteem (110, 121) veroorzaakt
20 de aldus optredende resonante trilling een verplaatsing van de aftasteenheid 110 in de X-richting die, afhankelijk van de Q-waarde van het systeem, 100 maal groter kan zijn, dan de door dezelfde stroom veroorzaakte verplaatsing in de Y-richting.

Om zeker te stellen dat de radiaalmotor 123 aangestuurd
25 wordt met de resonantiefrequentie, zijn een spoel 132 en een magneet 131 tegenover elkaar aan de arm 120 en de aftasteenheid 110 aangebracht. Hiermee wordt de positie van de aftasteenheid in de X-richting gemeten. Het in de spoel geïnduceerde signaal wordt via een versterker aan de radiaalmotor 123 aangeboden. Deze meekoppeling maakt dat de radiaalmotor
30 wordt aangestuurd met de resonantiefrequentie van het veersysteem. Een elektronische begrenzing in de meekoppeling bepaalt de amplitude in de X-richting.

De twee aftastrichtingen, ten gevolge van de verplaatsing door de radiaalmotor en de resonante verplaatsing staan niet per se
35 loodrecht op elkaar. De hoek van de twee richtingen hangt af van de dimensies en positionering van de bladveren. Een niet-rechte hoek is echter met behulp van een komputer waarin een beeld gerekonstrueerd wordt uit een groot aantal afgetaste punten te rekonstrueren.

9001202

Konklusies:

1. Konfokale aftasteenheid voor het aftasten van een vlak (61) van een voorwerp (60), bevattende een puntbron, een puntdetektor en een objektiefstelsel (50) voor het afbeelden van de puntbron en de puntdetektor op hetzelfde punt in een af te tasten vlak (61) van het voorwerp (60), welke puntbron een stralingsbron (11) bevat met een daarvoor geplaatst diafragma en welke puntdetektor een detektiestelsel (21) bevat met een daarvoor geplaatst diafragma, met het kenmerk, dat het diafragma van de puntbron tevens het diafragma van het detektiestelsel is, en dat in de stralingsweg tussen het objektiefstelsel (50) enerzijds en de stralingsbron (11) en het detektiesysteem (21) anderzijds een optische vezel (45) is aangebracht, waarbij een naar het objektiefstelsel toegekeerde uiteinde (42) van de vezel (45) als diafragma dienst doet en dat een bundelsplitser (30) zich tussen het genoemde uiteinde (42) en het detektiestelsel (21) bevindt.
2. Aftasteenheid volgens konklusie 2, waarbij de bundelsplitser een vezeloptische bundelsplitser (31) is.
3. Aftasteenheid volgens konklusie 1 of 2, met het kenmerk dat in de stralingsweg tussen het genoemde uiteinde (42) van de optische vezel (45) en de objektieflens (50) een verdere bundelsplitser (71; 72) is aangebracht voor het uitkoppelen van een deelbundel en dat voorzien is in een verder detektiestelsel (80; 85) in de stralingsweg van deze deelbundel voor het daaruit afleiden van een fokusfout-signaal voor het objektiefstelsel.
4. Aftasteenheid volgens konklusie 3, met het kenmerk dat de verdere bundelsplitser (71) een planparallelle plaat (70) bevat voor het introduceren van astigmatisme in de genoemde deelbundel, en dat het verdere detektiestelsel (80) vier, in een vierkant geplaatste detektoren (81, 82, 83, 84) bevat.
5. Aftasteenheid volgens konklusie 3, met het kenmerk, dat in de stralingsweg tussen de verdere bundelsplitser (72) en het verdere detektiestelsel (85) een dakkantprisma (74) is aangebracht voor het splitsen van de genoemde deelbundel in twee sub-deelbundels, en dat het verdere detektiestelsel (85) vier in een rij geplaatste detektoren (86, 87, 88, 89) bevat.
6. Inrichting voor het aftasten van een vlak voor het uitlezen van informatie uit een informatievlak (61) in een optische registratiedrager (60) die ten minste twee evenwijdige informatievlakken

(61, 61') bevat, welke inrichting een stralingsbron (11) bevat voor het opwekken van een aftastbundel, een objektiefstelsel (50) voor het vormen van een aftastvlek (41) in het af te tasten informatievlak (61), een detektiestelsel (21) voor het detekteren van van de aftastvlek (41) afkomstige straling, en een speldepuntdiafragma, geplaatst in de lichtweg tussen het objektief (50) en het detektiestelsel (61) in een afbeelding van de aftastvlek, waarbij het speldepuntdiafragma tevens is geplaatst in de stralingsweg tussen de stralingsbron (11) en het objektiefstelsel (50), waarbij zich een bundelsplitser (30) bevindt in de stralingsweg tussen het speldepuntdiafragma, de stralingsbron (11) en het detektiestelsel (21), en waarbij het speldepuntdiafragma gevormd wordt door een optische vezel (45) die zich tussen het objektiefstelsel (50) enerzijds en de stralingsbron (11) en het detektiestelsel (11) anderzijds bevindt.