



⑫ A Terinzagelegging ⑪ 8400632

Nederland

⑲ NL

- 
- ⑤4 Inrichting voor het opwekken van elektromagnetische straling.  
⑤1 Int.Cl.: H01S 3/09, H01S 3/101, H01S 3/19, G11B 7/125.  
⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.  
⑦4 Gem.: Ir. P.J.P.G. Simons c.s.  
Internationaal Octroobureau B.V.  
Prof. Holstlaan 6  
5656 AA Eindhoven.

- 
- ⑳1 Aanvraag Nr. 8400632.  
⑳2 Ingediend 29 februari 1984.  
⑳3 --  
⑳3 --  
⑳1 --  
⑳2 --

- 
- ④3 Ter inzage gelegd 16 september 1985.

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

---

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven  
Inrichting voor het opwekken van elektromagnetische straling.

De uitvinding betreft een inrichting voor het opwekken van cohaerente elektromagnetische straling met ten minste een eerste lichaam voorzien van een eerste laag van voor het opwekken van elektromagnetische straling geschikt materiaal met een actief gebied waarin  
5 in de gebruikstoestand bezettingsinversie wordt verkregen door middel van elektroneninjectie.

Daarnaast heeft de uitvinding betrekking op een optische uitleeseenheid respectievelijk inschrijfeenheid voorzien van een dergelijke inrichting.

10 Een inrichting van de in de aanhef genoemde soort is beschreven in de niet-voorgepubliceerde Nederlandse Octrooiaanvraag No. 8300631 van Aanvraagster. Hierin wordt een laser gevormd door bijvoorbeeld op een substraat tegen de eindwand van een vacuümbuis een of meer substraten aan te brengen waarop een laag optisch actief materiaal, gelegen tussen  
15 twee bekledingslagen wordt aangebracht. Tijdens het gebruik wordt in de actieve laag bezettingsinversie verkregen doordat de actieve laag getroffen wordt door elektronen afkomstig van een halfgeleiderkathode die zich op de andere eindwand bevindt. Deze halfgeleiderkathode emitteert de elektronen bij voorkeur volgens een strookvormig of lijnvormig  
20 patroon.

In de genoemde aanvraag wordt om laterale trillingsmodi te voorkomen de breedte van het actieve gebied beperkt tot 1 à 20 micrometer door ofwel de breedte van de halfgeleiderstructuur binnen deze grenzen te kiezen ofwel de brekingsindex van het actieve gebied in  
25 de breedterichting op de gewenste wijze te doen verlopen.

Indien men een met een dergelijke laser opgewekte elektromagnetische bundel zich continu wil laten verplaatsen in deze breedterichting dan moet dit met mechanische of elektromechanische hulpmiddelen plaatsvinden. Een dergelijke verplaatsing is bijvoorbeeld gewenst  
30 bij toepassingen ten behoeve van het lezen van streep-codes of bij het lezen van resp. spoorvolging van roterende beeld- en geluiddraggers (VLP, DOR, compact disc, videorecorders).

De uitvinding berust op het inzicht dat dergelijke hulpmiddelen

vermeden kunnen worden door de breedte van het actieve gebied niet te beperken.

Een inrichting volgens de uitvinding heeft dan ook het kenmerk dat de inrichting tenminste een halfgeleiderkathode bevat voor het genereren van een elektronenbundel die het actieve gebied treft volgens een strookvormig patroon en voor het opwekken van de elektromagnetische straling bezettingsinversie veroorzaakt in een strook van het actieve gebied die smal is ten opzichte van de breedte van het actieve gebied en waarbij door sturing van de elektronenbundel de positie van de strook in het actieve gebied en daarmee de positie van de uittredende straling gevarieerd kan worden.

Met een dergelijke inrichting kan een laserstraal opgewekt worden die uittreedt in een richting evenwijdig aan de strook waarin bezettingsinversie optreedt. Deze strook kan over de gehele breedte van het actieve gebied verplaatst worden, bijvoorbeeld door middel van elektrische spanningen op hulpelektroden van de halfgeleiderkathode of met behulp van elektromagnetische afbuigmiddelen. De opgewekte laserstraal kan met behulp van een lenzensysteem worden afgebeeld op bijvoorbeeld een informatiedrager waarbij de van deze informatie- drager gereflecteerde straling op gebruikelijke wijze kan worden uitgelezen ten behoeve van directie informatieverwerking of terugkoppelschakelingen.

De genoemde voordelen treden met name op als de strook waarin bezettingsinversie wordt verkregen smal is ten opzichte van de totale breedte van het actieve gebied. Dit laatste is bij voorkeur meer dan 10 maal zo breed (bijvoorbeeld 20- 100 maal) als de betreffende strook.

Het actieve gebied bevat bij voorkeur een laag éénkristallijn halfgeleidermateriaal uit een II-VI-verbinding of een III-V-verbinding. Deze verbindingen bezitten doorgaans een grotere verboden bandbreedte en geven derhalve aanleiding tot straling met een kortere golflengte.

Onder een III-V-verbinding wordt hier verstaan een verbinding uit tenminste één element uit de groep bestaande uit boor (B), aluminium (Al), gallium (Ga), Indium (In) en thallium (Tl) met tenminste één element uit de groep bestaande uit stikstof (N), fosfor (P), arseen (As), antimoon (Sb) en bismuth (Bi).

Onder een II-VI-verbinding wordt hier verstaan een verbinding uit tenminste één element uit de groep bestaande uit zink (Zn), cadmium (Cd) en kwik (Hg) met tenminste één element uit de groep bestaande uit

zuurstof (O), zwavel (S), selenium (Se) en telluur (Te).

Voor het verkrijgen van een specifieke golflengte kunnen deze verbindingen desgewenst met bepaalde doopstoffen zijn gedoteerd.

Een inrichting volgens de uitvinding kan worden uitgevoerd  
5 als een zeer kleine vacuümbuis met een halfgeleiderkathode waarbij het eerste lichaam met de actieve laag wordt aangebracht op de plaats van de trefplaat. Een dergelijke vacuümbuis kan bij een bepaalde uitvoering van de halfgeleiderkathode zeer klein zijn, onder andere doordat voor de elektronenbron die de halfgeleiderkathode vormt als het ware een  
10 "virtueel" brandpunt kan worden gekozen. Een en ander is nader toegelicht in de Nederlandse Octrooiaanvraag No. 7905470 van Aanvraagster, waarin ook de overige voordelen van een dergelijke kathode zijn beschreven zoals met name de uniforme snelheidsverdeling van de elektronen, de eenvoudige elektronenoptiek van de buis en in vergelijking met gloeikathoden  
15 de snelle schakeltijd. Hoewel voor de halfgeleiderkathode diverse soorten kathoden gekozen kunnen worden, bijvoorbeeld negatieve-elektronen-affiniteit kathoden of de kathoden zoals beschreven in de Nederlandse Octrooiaanvraag No. 7800987 of bijvoorbeeld de Britse Octrooiaanvraag No. 8133501, bevat deze bij voorkeur echter een halfgeleiderlichaam  
20 met een pn-overgang tussen een aan een oppervlak van het halfgeleiderlichaam grenzend n-type gebied en een p-type gebied, waarbij door het aanleggen van een spanning in de keerrichting over de pn-overgang in het halfgeleiderlichaam door lawinevermenigvuldiging elektronen worden gegenereerd die uit het halfgeleiderlichaam treden waarbij althans plaat-  
25 selijk de pn-overgang in hoofdzaak evenwijdig aan het oppervlak loopt en een lagere doorslagspanning dan het overige deel van de pn-overgang vertoont waarbij het deel met de lagere doorslagspanning van het oppervlak is gescheiden door een n-type geleidende laag met een zodanige dikte en dotering dat bij de doorslagspanning de uitputtingszone van de  
30 pn-overgang zich niet tot aan het oppervlak uitstrekt doch daarvan gescheiden blijft door een oppervlaktelaag die voldoende dun is om de gegenereerde elektronen door te laten en het oppervlak van het halfgeleiderlichaam is voorzien van een isolerende laag waarin ten minste een opening is aangebracht waarbij op de isolerende laag langs de rand een versnel-  
35 lingselektrode is aangebracht.

Een inrichting volgens de uitvinding kan met voordeel worden toegepast in een optische uitleeseenheid voor het aftasten van een registratiedrager die voorzien is van een stralingsreflekterende en strook-

vormig gerangschikte informatiestruktuur, welke uitleeseenheid bevat een objektiefstelsel voor het fokusseren van een uitleesbundel op de informatiestruktuur en een stralingsbron alsmede een detektie-eenheid voor de gereflekteerde bundel.

5           Onder een optische uitleeseenheid wordt verstaan het geheel van de middelen die er voor zorgen dat een uitleesbundel wordt opgewekt, dat deze bundel tot een uitleesvlek van de gewenste afmetingen op de informatiestruktuur wordt gefokusseerd en dat de gereflekteerde uitleesbundel wordt omgezet in een elektrisch signaal. Met een "strookvormige"  
10 informatiedrager wordt bedoeld een structuur waarvan de informatiedetails zijn gerangschikt volgens praktisch evenwijdige sporen, zoals bijvoorbeeld een streepjescode (bar-code) op artikelen.

Ten behoeve van verdere gegevensverwerking genereert een dergelijke uitleeseenheid bij voorkeur een binair signaal, dat gerela-  
15 teerd is aan de breedte van de strookvormige delen van de informatiestruktuur (of het complement daarvan). Het aldus verkregen binaire signaal wordt dan in een, al dan niet tot de uitleeseenheid behorende processor verder verwerkt.

Ook kan een inrichting volgens de uitvinding toegepast worden  
20 in een optische uitleeseenheid voor het, bij onderling bewegen van een registratiedrager en deze uitleeseenheid, aftasten van de registratiedrager die voorzien is van een stralingsreflekterende en spoorvormig gerangschikte informatiestruktuur, welke uitleeseenheid bevat een objektiefstelsel voor het fokusseren van een uitleeseenbundel op de  
25 informatiestruktuur en een stralingsbron alsmede een detektie-eenheid voor de gereflekteerde bundel.

Met een "spoorvormig gerangschikte" informatiestruktuur wordt bedoeld een structuur waarvan de informatiedetails zijn gerangschikt hetzij volgens concentrische of quasi-koncentrische sporen, welke laatste  
30 sporen tesamen een doorlopende spiraalvormige spoor vormen, hetzij volgens praktisch evenwijdige sporen, zoals bijvoorbeeld bij digitale optische registratie op band.

Een dergelijke uitleeseenheid kan gebruikt worden in apparatuur ten behoeve van geluids- of beeldregistratie (compact disc, DOR, VLP).  
35 In het "Compact Disc"-systeem zoals beschreven in het artikel "Het systeem "Compact Disc Digital Audio" ", verschenen in Philips Technisch Tijdschrift, 40, pag. 267-272, 1981/2, No. 9, kan door veroudering of vervuiling van de optiek de gereflekteerde bundel een zekere asymme-

trie krijgen. De lichtvlek bevindt zich door een gelijkspanningscomponent in een hier niet nader besproken spoorvolg-foutsignaal dan steeds iets naast het midden van het spoor. Om dit effect te compenseren wordt een tweede spoorvolg-foutsignaal opgewekt. Daartoe wordt een spoel, die de arm van de uitleeseenheid stuurt, voorzien van een wisselspanning van 5 bijvoorbeeld 600 Hz met een amplitude die een zekere radiale verplaatsing (bijv. 0,05 micrometer) van de lichtvlek op de informatiedrager veroorzaakt. Het uitgaande somsignaal van bijvoorbeeld een viertal fotodiodes (in de detectie-eenheid) ten behoeve van focussing en het eerste 10 spoorvolg-foutsignaal, welk somsignaal maximaal is als de lichtvlek zich midden op het spoor bevindt, wordt daardoor gemoduleerd met de wisselspanning van 600 Hz. De amplitude van dit 600 Hz-signaal neemt toe naarmate de lichtvlek zich verder van het hart van het spoor verwijderd. Bovendien verandert dit signaal van teken als de lichtvlek zich naar 15 de andere zijde van het spoor verplaatst. Dit tweede spoorvolg-foutsignaal kan dan gebruikt worden om het eerder genoemde foutsignaal met een gelijkspanning te corrigeren. Het uitgaande somsignaal van de fotodiodes wordt daardoor weer maximaal.

Doordat in de uitleeseenheid volgens de uitvinding de radiale 20 verplaatsing van de lichtvlek wordt verkregen door een spanningsvariatie op versnellingselektroden van de halfgeleiderkathode (of door electro-magnetische middelen) kan de spoel voor het toevoeren van de wisselspanning achterwege blijven. Dit betekent dat een "Compact-Disc"-inrichting nu bijvoorbeeld uitgevoerd kan worden met een stevige glijconstructie 25 waarbij de uitleeseenheid zich langs een geleidestang of slede beweegt, aangedreven door bijvoorbeeld een lineaire motor. Hierdoor wordt een zeer schokbestendige constructie verkregen, zodat een dergelijke inrichting geschikt is om bijvoorbeeld te worden ingebouwd in automobielen.

Bij gebruik van een dergelijke uitleeseenheid in het VLP- 30 systeem kan door middel van de met de inrichting volgens de uitvinding opgewekte laterale verplaatsing, mits deze met voldoende hoge frequentie plaatsvindt, een indicatie worden verkregen over de lengte van de informatieputjes. Deze lengte bepaalt onder meer de kleurcodering. In een gebruikelijk systeem wordt de gereflecteerde lichtbundel onder andere via 35 een bestuurbaar kantelspiegeltje naar een detector gevoerd. Hetzelfde geldt voor de gereflecteerde bundel ten behoeve van focussing en tangentiële spoorvolging. Een bezwaar van een dergelijk systeem is dat, om de juiste instelling te behouden, deze spiegeltjes bij verplaatsing

van het apparaat gearrêteerd moeten worden.

In een uitleesinrichting volgens de uitvinding kan de lengte van de putjes (tangentiële spoorvolging) worden verkregen door de lichtvlek zich met hoge frequentie dwars op het spoor te laten bewegen.

5 Indien de inrichting een door een spoel bestuurbare arm bevat, analoog aan die voor de bestaande, hierboven beschreven "Compact-Disc"-inrichting kunnen de andere instellingsmechanismen (focussing, radiële spoorvolging) op de voor deze inrichting bekende wijze plaatsvinden.

Op deze wijze is een optische uitleeseenheid verkregen, geschikt voor toepassingen ten behoeve van VLP die eenvoudig kan worden uitgevoerd. Bovendien kunnen in een dergelijke uitleeseenheid de kantel-  
10 spiegeltjes vervallen. Hiermee is, omdat het arrêteren van deze spiegels alvorens het apparaat te verplaatsen niet meer nodig is een handelbaarder en ook schokbestendiger apparaat verkregen.

15 De inrichting volgens de uitvinding kan op soortgelijke wijze als beschreven voor uitleeseenheden worden toegepast in een inschrijfeenheid.

De uitvinding zal thans nader worden toegelicht aan de hand van enkele uitvoeringsvoorbeelden en de tekening, waarin

20 in Figuur 1 de werking van een inrichting volgens de uitvinding wordt verklaard

Figuur 2 in dwarsdoorsnede een halfgeleiderkathode toont voor toepassing in een inrichting volgens de uitvinding, terwijl

25 Figuur 3 schematisch in dwarsdoorsnede een optische uitleeseenheid volgens de uitvinding toont en

Figuur 4 een schematisch aanzicht toont van een dergelijke uitleeseenheid.

De figuren zijn schematisch en niet op schaal getekend waarbij, ter wille van de duidelijkheid, in de dwarsdoorsnede van de halfgeleider-  
30 kathode in het bijzonder de afmetingen in de dikterichting sterk zijn overdreven. Halfgeleiderzones van hetzelfde geleidingstype zijn in het algemeen in dezelfde richting gearceerd. In de figuren zijn overeenkomstige delen in de regel met dezelfde verwijzingscijfers aangeduid.

35 In Figuur 1 wordt schematisch de werking van de uitvinding toegelicht.

Met behulp van een halfgeleiderkathode 20 wordt een elektronenbundel 7 opgewekt die het lichaam 1 treft. De elektronen treffen het lichaam 1 dat een eerste laag met een actief gebied 2 bevat volgens een strook-

vormig patroon 3 en veroorzaken daardoor bezettingsinversie in het strookvormige deel van het gebied 2, dat volgens het patroon 3 getroffen wordt. Van bezettingsinversie is sprake indien een hoger energieniveau sterker is bezet dan een lager energieniveau. Een dergelijke bezettingsinversie is noodzakelijk om in het actieve gebied 2 laserwerking te verkrijgen. De actieve laag 2 bevat in dit voorbeeld aluminiumgallium-arseen  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  waarbij  $x=0,16$  en is gelegen tussen twee bekledingslagen 4 en 5 eveneens van  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  met  $x=0,46$ . Door het verschil in brekingsindex tussen de bekledingslagen 4,5 en de actieve laag 2 blijft het gegenereerde licht opgesloten in de actieve laag 2. Teneinde in het strookvormige gebied 3 laserwerking te verkrijgen bevindt dit zich tussen een resonator die gevormd wordt door de eindvlakken 8 en 9 die slijtvlakken van een kristal vormen. De eindvlakken 8,9 fungeren als halfdoorlatende spiegels, waarbij ter plaatse van het strookvormige gebied 3 via deze eindvlakken de opgewekte elektromagnetische straling weergegeven als bundels 6,6' naar buiten treedt. Zonodig kan de eindwand 8 volledig spiegelend gemaakt worden zodat slechts één bundel 6 uittreedt.

De elektronenbundel 7 kan met behulp van elektromagnetische afbuigmiddelen 10 worden afgebeeld op het strookvormige gebied 3, waarbij bijvoorbeeld een trefplaats met een cirkelvormig oppervlak door middel van verticale afbuigmiddelen 10' voortdurend over het gehele strookvormige gebied 3 wordt gevarieerd. Ook kan, indien de halfgeleiderkathode een strookvormig emissiepatroon bezit dit patroon eventueel vergroot of verkleind op het actieve gebied 2 worden afgebeeld. Indien het oppervlak van het emissiepatroon althans in breedte gelijk en in lengte tenminste gelijk is aan het gewenste oppervlak van het strookvormig gebied kan dit emissiepatroon praktisch 1 op 1 worden afgebeeld. De verticale afbuigmiddelen 10' kunnen dan vervallen.

Volgens de uitvinding is het lichaam 1 en daarmee het actieve gebied 2 voldoende breed om de plaats van het strookvormige gebied 3 te doen variëren. Dit kan bijvoorbeeld geschieden met behulp van de horizontale afbuigplaten 10" van de afbuigmiddelen 10, hetgeen dan resulteert in verplaatsing van de bundel 6. De horizontale afbuiging van de elektronenbundel 7 kan desgewenst ook verkregen worden met behulp van versnelingselektroden 21a,21b op de halfgeleiderkathode 20. In dat geval kunnen de horizontale afbuigmiddelen 10" vervallen.

Figuur 2 toont schematisch in dwarsdoorsnede de opbouw van een gedeelte van een dergelijke halfgeleiderkathode 20, met een halfge-



leiderlichaam 22 in dit voorbeeld van silicium. Het halfgeleiderlichaam bevat in dit voorbeeld een aan een oppervlak 23 van het halfgeleiderlichaam grenzend n-type gebied 24, dat met een p-type gebied 25 de pn-overgang 26 vormt. Door aanleggen van een spanning in de keerrichting over de pn-overgang worden door lawinevermenigvuldiging elektronen 5 genereerd die uit het halfgeleiderlichaam treden. Dit is weergegeven door middel van de pijl 7.

Het oppervlak 23 is voorzien van een elektrisch isolerende laag 27 van bijvoorbeeld siliciumoxyde, waarin tenminste een opening 10 28 is aangebracht. Binnen de opening 28 loopt de pn-overgang 26 vrijwel parallel aan het oppervlak 23. Verder zijn op de isolerende laag 27 op de rand van de opening 28 versnellingselektroden 21a, 21b aangebracht, in dit voorbeeld van polykristallijn silicium. De pn-overgang 26 vertoont binnen de opening 28 plaatselijk een lagere doorslagspanning dan het 15 overige deel van de pn-overgang. In dit voorbeeld wordt de plaatselijke verlaging van de doorslagspanning verkregen doordat binnen de opening 28 de uitputtingszone 30 bij de doorslagspanning smaller is dan op andere punten van de pn-overgang 26. Het deel van de pn-overgang 26 met verlaagde doorslagspanning is van het oppervlak 23 gescheiden door de n-type 20 laag 24. Deze laag heeft een zodanige dikte en dotering dat bij de doorslagspanning de uitputtingszone 30 van de pn-overgang 26 zich niet tot het oppervlak 23 uitstrekt. Hierdoor blijft een oppervlaktelaag 31 aanwezig die de geleiding van het niet geëmitteerde deel van de lawinestroom verzorgt. De oppervlaktelaag 31 is voldoende dun om een deel 25 van de door lawinevermenigvuldiging gegenereerde elektronen door te laten, welke elektronen uit het halfgeleiderlichaam 22 treden en de bundel 7 vormen. Ten gevolge van een spanning op de versnellingselektroden 21a, 21b krijgen de elektronen een versnelling. Het betreft hier doorgaans een extra versnelling aangezien het lichaam 1 in het algemeen een veel hogere 30 potentiaal bezit dan de halfgeleiderkathode 22.

De insnoering van de uitputtingszone 30 en daarmee de plaatselijke verlaging van de doorslagspanning van de pn-overgang 26 wordt in het onderhavige voorbeeld verkregen door een hoger gedoteerd p-type gebied 32 binnen de opening 28 aan te brengen, dat met het n-type gebied 35 24 een pn-overgang vormt.

De halfgeleiderinrichting is verder nog voorzien van een niet getoonde aansluitelektrode die via een contactgat verbonden is met de n-type contactzone 33 die met de n-type zone 24 is verbonden. De p-type

zone is in dit voorbeeld aan de onderzijde gecontacteerd door middel van de metallisatielaag 34. Deze contactering vindt bij voorkeur plaats via een hooggedoteerde p-type contactzone 35.

In het voorbeeld van Figuur 1 en 2 is de donorconcentratie in het n-type gebied 24 aan het oppervlak bijvoorbeeld  $5 \cdot 10^{18}$  atomen/cm<sup>3</sup> terwijl de acceptor-concentratie in het p-type gebied 25 veel lager is, bijvoorbeeld  $10^{15}$  atomen/cm<sup>3</sup>. Het hoger gedoteerde p-type gebied 32 binnen de opening 28 heeft ter plaatse van de pn-overgang een acceptor-concentratie van bijvoorbeeld  $3 \cdot 10^{17}$  atomen/cm<sup>3</sup>. Hierdoor is ter plaatse van dit gebied 32 de uitputtingszone 30 van de pn-overgang 26 ingesnoerd hetgeen in een verlaagde doorslagspanning resulteert. Hierdoor zal de lawinevermenigvuldiging het eerst op deze plaats optreden.

De dikte van het n-type gebied 24 bedraagt in dit voorbeeld 0,02 micrometer. Bij de genoemde donor-concentratie kunnen voldoende donoren worden geïoniseerd om de veldsterkte (ca.  $6 \cdot 10^{15}$  V/cm) waarbij lawinevermenigvuldiging op gaat treden te bereiken terwijl toch een oppervlaktelaag 31 aanwezig blijft, waardoor enerzijds de geleiding naar de pn-overgang 26 kan plaatsvinden, terwijl deze laag anderzijds dun genoeg is om een gedeelte van de gegenereerde elektronen door te laten.

Het oppervlak 23 kan desgewenst nog voorzien zijn van een laag 36 van uittreepotentiaalverlagend materiaal zoals cesium of barium. Voor een verklaring van de werking alsmede voor enkele werkwijzen ter vervaardiging van een dergelijke halfgeleiderkathode zij verwezen naar de bovengenoemde Nederlandse Octrooiaanvraag NO. 7905470.

De halfgeleiderkathode 20 kan in principe meerdere halfgeleiderlichamen 22,22' bevatten, die elk meerdere openingen 28 kunnen bevatten. Bovendien kan de inrichting voorzien zijn van meerdere eerste lichamen 1,1', die dan voor een goede warmteafvoer bijvoorbeeld bevestigd zijn op een koelblok 8. Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de werking van de inrichting van Figuur 1 zij verwezen naar de Nederlandse Octrooiaanvraag NO. 8300631. In bovenaanzicht gezien hebben de elektroden 21 en het gebied 32 in dit voorbeeld een langwerpige vorm met de lengte-as loodrecht op het vlak van tekening van Figuur 2. Hierbij heeft de opening 28 een afmeting van ca. 3 micrometer bij ca. 250 micrometer.

Zoals hierboven reeds vermeld wordt het bijbehorende emissiepatroon afgebeeld op het actieve gebied 2. Bij een praktisch identieke afbeelding wordt dit gebied 2 getroffen volgens een strookvormig gebied

3 met een breedte van ca. 3 micrometer. Door zijwaartse strooiing zal het gebied waarin effectieve bezettingsinversie optreedt een breedte van ca. 5 micrometer bezitten. Indien het lichaam 1 afmetingen bezit van ca. 200 x 250 micrometer kan een dergelijke strook over ca. 40 maal  
5 zijn breedte verplaatst worden. De plaats van de uittredende bundel is daardoor continu instelbaar langs het gehele eindvlak 9 van het lichaam 1.

De beschreven inrichting kan worden toegepast in de optische uitleeseenheid 40, waarvan Figuur 3 een schematisch aanzicht en Figuur  
10 4 een dwarsdoorsnede toont.

De uitleeseenheid 40 bestaat in dit voorbeeld uit een arm 41 waarin zich in een vacuümbuis 15 een halfgeleiderkathode 20 bevindt, alsmede een eerste lichaam 1, dat op een koelblok 8 bevestigd is. De halfgeleiderkathode 20 en het lichaam 1 bevinden zich op evenwijdige  
15 eindwanden 13 en 14 van de vacuümbuis 15 die zich niet recht tegenover elkaar bevinden. Om de elektronenbundel 7 die in de kathode wordt generereerd af te buigen en het uittredende patroon in een 1: 1-verhouding op het lichaam 1 af te beelden is de inrichting voorzien van afbuig-  
20 platen 11 en een spoelenstelsel 12. Hierdoor verlaten de elektronen ten gevolge van het door de afbuigplaten en spoelen opgewekte elektrisch veld de kathode als het ware onder een hoek; positieve ionen die zich in de vacuümbuis kunnen bevinden hebben dan door hun grotere massa een geringe kans de kathode te treffen zodat degradatie van de kathode ten  
25 is nader beschreven in de Nederlandse Octrooiaanvraag No. 8104893 van Aanvraagster.

Ten behoeve van elektrische aansluitingen is de eindwand 13 voorzien van doorvoeren 16 waardoor aansluitdraden 17 die verbonden zijn met een besturingseenheid 18 de kathode contacteren. Vanuit deze  
30 besturingseenheid 18 worden ook de afbuigplaten 11 en het spoelenstelsel 12 bestuurd.

Het lenzenstelsel 42 dat onder andere de lenzen 44,45 bevat is via een venster 43 optische gekoppeld aan de arm 41. Voor het uitlezen van de gereflecteerde straling bevat het lenzenstelsel een halfdoor-  
35 latende spiegel 46 die de van de informatiedrager 50 (met sporen 51) teruggekaatste bundel reflecteert zodat deze een of meer fotodioden 47 treft. Het signaal van de fotodioden 47 kan ofwel direct worden uitgelezen ofwel worden omgezet naar bijvoorbeeld een digitaal signaal. Doordat

8400632

volgens de uitvinding de bundel 6 dwars op de sporen 51 verplaatst kan worden door geschikte signalen afkomstig van de besturingseenheid 18 kan de bundel een aantal van deze sporen naast elkaar aftasten zoals bijvoorbeeld een streepjescode.

5 In het bovengenoemde artikel "Het systeem "Compact Disc Digital Audio"", verschenen in Philips Technisch Tijdschrift 40, pag.262-267, 1981/1982, No. 9, wordt beschreven hoe met vier fotodioden 47 een focuseringssignaal en een tweetal spoorvolgfoutsignalen kan worden verkregen. Om met behulp van een servosysteem de juiste focussing op de in-  
10 formatiedrager te bewerkstelligen is het objectief 45 verplaatsbaar in de richting van zijn optische as door middel van een in Figuur 3 en 4 niet nader aangegeven combinatie van een spoel en een permanente magneet.

Een eerste spoorvolg-foutsignaal wordt in het getoonde systeem geleverd door vier fotodioden 47. Als de lichtvlek 48 zich, in radiale  
15 richting gezien, midden op het spoor 51 bevindt, wordt een symmetrische lichtbundel 6" gereflecteerd. Bevindt de lichtvlek 48 zich enigszins naast het spoor, dan wordt de gereflecteerde bundel 6" ten gevolge van interferentieverschijnselen asymmetrisch. Deze asymmetrie wordt gedetecteerd door de gereflecteerde bundel 6" in tweeën te delen met behulp  
20 van de prisma's 49. De ene door de spiegel 46 gereflecteerde deelbundel 6" heeft dan een grotere intensiteit dan de andere. Het signaal dat verkregen wordt door de fotodioden 47 op een geschikte wijze te koppelen kan dan gebruikt worden als spoorvolg-foutsignaal.

Ten gevolge van een asymmetrie in de bundel door bijvoorbeeld  
25 veroudering in de optiek kan de lichtvlek 48 zich door een gelijkspanningscomponent in het spoorvolg-foutsignaal naast het midden van het spoor 51 bevinden. Om ter compensatie van dit effect een tweede spoorvolg-foutsignaal op te wekken wordt de lichtvlek 48 radiaal verplaatst ten opzichte van het spoor 51 met een frequentie van bijvoorbeeld 600  
30 Hz. In de uitleeseenheid 40 geschiedt dit door via traagheidsloze besturing van de elektroden 21 op de kathode 20 (of van het elektromagnetisch afbuigstelsel 11,12) de actieve strook 3 en daarmee de bundel 6 te doen oscilleren in een richting loodrecht op de sporen 51. Ten opzichte van de bekende inrichting kunnen nu de middelen voor het opwekken van een ;  
35 mechanische beweging van de arm (luidsprekerspoel en besturing) achterwege blijven. Hierdoor is de uitleeseenheid ook veel minder gevoelig voor mechanische schokken. Een van de voordelen hiervan is bijvoorbeeld dat een Compact-Disc-Systeem voorzien van een dergelijke uitleeseenheid gebruikt kan worden in een omgeving die aan schokken onderhevig is, zo-

8400632

als bijvoorbeeld het geval is in automobielen.

De signalen van de fotodioden 47 worden met behulp van signaal-  
draden 53 via doorvoeren 54 en eventueel een draadomhulling 54 afgegeven  
aan een verwerkingseenheid 54. Hierin kunnen de uitgangssignalen zonodig  
5 verder worden verwerkt tot digitale signalen. Via signaaldraden 56 worden  
de al dan niet verwerkte signalen afgegeven.

De signalen van de signaaldraden 53 worden bovendien via signaal-  
draden 37 ten behoeve van terugkoppeling toegevoerd aan de besturings-  
eenheid 18.

10 Opgemerkt wordt dat de bundel 6 door variatie van de strook 3  
afhankelijk van de optische eigenschappen van het lenzensysteem 42 over  
meerdere stroken of sporen 51 bewogen kan worden. Een variatie over een  
grote breedte met lage frequentie kan bijvoorbeeld voordelig zijn bij  
de genoemde toepassing voor het uitlezen van informatie in de vorm van  
15 streepjes-code op artikelen. Een geringe maar snelle variatie ten be-  
hoeve van een spoorvolg-foutsignaal kan gepaard gaan met een langzame  
verplaatsing van de arm 41, die daartoe dan bijvoorbeeld gemonteerd is  
in een slede 58. Indien de inrichting van de Figuren 3 en 4 voorzien wordt  
van de zojuist genoemde middelen voor een mechanische beweging (luidspre-  
20 kerspoel en besturingsmiddelen) dan is deze inrichting geschikt voor het  
toepassen van de inrichting ten behoeve van het uitlezen van informatie  
die niet alleen bepaald wordt door het al dan niet aanwezig zijn van put-  
jes in het spoor 51, maar ook door de lengte van deze putjes. Zo is bij-  
voorbeeld in het VLP-systeem (Video Long Play) de lengte van dergelijke  
25 putjes o.a. bepalend door het kleurcode.

Door nu met behulp van de inrichting volgens de uitvinding de  
lichtvlek 48 met voldoende hoge frequentie en amplitude te doen oscilleren  
zal deze, afhankelijk van de lengte van het putje, dit putje een groter  
of kleiner aantal malen passeren. Via de teruggekaatste bundel 6" en de  
30 fotodioden 47 wordt dan aan de verwerkingseenheid 55 de bijbehorende  
informatie toegevoerd. Het systeem met het luidsprekerspoeltje (de me-  
chanische beweging) verzorgt nu weer het tweede spoorvolg-foutsignaal.

Hiermee is ook voor het VLP-systeem een uitleeseenheid ver-  
kregen die praktische geen mechanische instelling bevat ten behoeve van  
35 spoorvolging. De in de bekende systemen gebruikelijke kantelspiegeltjes,  
die bij elke verplaatsing gearrêteerd dienen te worden, kunnen hiermee  
vervallen, hetgeen een meer hanteerbaar systeem oplevert.

De hierboven getoonde uitleeseenheden kunnen anderzijds als

8400632

inschrijfeenheid gebruikt worden voor het aanbrengen van de informatie op de drager 50 door de bundel 6" op de gewenste wijze met voldoende intensiteit op de plaats van de aan te brengen informatie te focuseren.

Ook kan de snelle traagheidsloze besturing van de bundel 6" gebruikt worden voor het uitlezen en inschrijven van digitale informatie ten behoeve van beeldbandtoepassingen. Hierbij wordt bijvoorbeeld de plaats waar de bundel 6" een af te tasten (of in te schrijven band) treft gevarieerd over de breedte van deze band terwijl tegelijkertijd langs mechanische weg de positie van de band ten opzichte van de eenheid praktisch constant gehouden wordt. De informatie in één informatiespoor (dat zich over de breedte van de band uitstrekt) komt dan bijvoorbeeld overeen met één raster van een televisiebeeld.

Uiteraard is de uitvinding niet beperkt tot de hierboven genoemde voorbeelden, maar zijn voor de vakman binnen het kader van de uitvinding diverse variaties mogelijk. Zo kunnen in het laatste voorbeeld (VLP-systeem) bijvoorbeeld de functies van het mechanische systeem (leveren van een spoorvolg-foutsignaal) en van de inrichting volgens de uitvinding (leveren van een kleurcoderingssignaal) verwisseld worden. De halfgeleiderkathode 20 hoeft niet noodzakelijk uit silicium te worden vervaardigd. Hiervoor kan ook bijvoorbeeld een III-V-verbinding gekozen worden, terwijl ook in de opbouw diverse variaties mogelijk zijn. Eveneens kunnen voor de actieve laag 3 diverse andere materialen gekozen worden. Bovendien kan voor de halfgeleiderkathode een thermische kathode gekozen worden; de daardoor opgewekte elektronenbundel kan dan met de af-  
25 buigplaten 10 op de gewenste wijze worden afgebogen.

30

35

8400632

Conclusies:

1. Inrichting voor het opwekken van cohaerente elektromagnetische straling met ten minste een eerste lichaam voorzien van een eerste laag van voor het opwekken van elektromagnetische straling geschikt materiaal met een actief gebied waarin in de gebruikstoestand bezettingsinversie wordt verkregen door middel van elektroneninjectie met het kenmerk dat de inrichting ten minste een kathode bevat voor het genereren van een elektronenbundel die het actieve gebied treft volgens een strookvormig patroon en voor het opwekken van de elektromagnetische straling bezettingsinversie veroorzaakt in een strook van het actieve gebied die smal is ten opzichte van de breedte van het actieve gebied en waarbij door sturing van de elektronenbundel de positie van de strook in het actieve gebied en daarmee de positie van de uittredende straling gevarieerd kan worden.
2. Inrichting volgens conclusie 1 met het kenmerk dat het actieve gebied minstens 10 maal zo breed is als het gebied waarin bezettingsinversie wordt verkregen.
3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2 met het kenmerk dat de eerste laag éénkristallijn halfgeleidermateriaal uit een II-IV-verbinding of een III-V-verbinding bevat.
4. Inrichting volgens één der conclusies 1 t/m 3 met het kenmerk dat de inrichting een halfgeleiderkathode bevat.
5. Inrichting volgens conclusie 4 met het kenmerk dat de halfgeleiderkathode een halfgeleiderlichaam bevat met een pn-overgang tussen een aan een oppervlak van het halfgeleiderlichaam grenzend n-type gebied en een p-type gebied, waarbij door het aanleggen van een spanning in de keerrichting over de pn-overgang in het halfgeleiderlichaam door lawinevermenigvuldiging elektronen worden gegenereerd die uit het halfgeleiderlichaam treden waarbij althans plaatselijk de pn-overgang in hoofdzaak evenwijdig aan het oppervlak loopt en een lagere doorslagspanning dan het overige deel van de pn-overgang vertoont waarbij het deel met lagere doorslagspanning van het oppervlak is gescheiden door een n-type geleidende laag met een zodanig dikte en dotering dat bij de doorslagspanning de uitputtingszone van de pn-overgang zich niet tot aan het oppervlak uitstrekt doch daarvan gescheiden blijft door een oppervlaktelaag die voldoende dun is om de gegenereerde elektronen door te laten en het oppervlak van het halfgeleiderlichaam voorzien is van een isolerende laag waarin ten minste een opening is aangebracht, waarbij op de isolerende laag langs de rand van de opening tenminste een versnellingskathode is aangebracht en de pn-

8400632

overgang althans binnen de opening in hoofdzaak evenwijdig aan het oppervlak verloopt en plaatselijk een lagere doorslagspanning vertoont.

6. Inrichting volgens conclusie 5 met het kenmerk dat de opening in het oxyde de vorm heeft van een smalle spleet.

5 7. Inrichting volgens één der conclusies 4 t/m 6 met het kenmerk dat de inrichting een vacuümbuis bevat met in een geëvacueerde omhulling het eerste lichaam en de halfgeleiderkathode waarbij het eerste lichaam zich ter plaatse van een eindwand van de vacuümbuis bevindt en het oppervlak van het eerste lichaam en dat van de halfgeleiderkathode zich in  
10 praktisch evenwijdige vlakken bevinden.

8. Inrichting volgens één der conclusies 4 t/m 7 met het kenmerk dat de inrichting zodanige elektromagnetische afbuigmiddelen bezit dat een emissiepatroon van de halfgeleider praktisch in een 1:1-verhouding op het oppervlak van het eerste lichaam kan worden afgebeeld.

15 9. Optische uitleeseenheid voor het aftasten van een registratiedrager die voorzien is van een stralingsreflekterende en strookvormig gerangschikte informatiestruktuur, welke uitleeseenheid bevat een objectiefstelsel voor het fokusseren van een uitleesbundel op de informatiestruktuur en een stralingsbron alsmede een detectie-eenheid voor de ge-  
20 reflekteerde bundel met het kenmerk dat de stralingsbron een inrichting volgens één der conclusies 1 t/m 8 bevat.

10. Optische uitleeseenheid volgens conclusie 9 met het kenmerk dat de detectie-eenheid een binair signaal kan genereren dat gerelateerd is aan de breedte van de strookvormige delen van de informatiestruktuur of  
25 het complement daarvan.

11. Optische uitleeseenheid voor het, bij onderling bewegen van een registratiedrager en deze uitleeseenheid, aftasten van de registratiedrager die voorzien is van een stralingsreflekterende en spoorvormig gerangschikte informatiestruktuur, welke uitleeseenheid bevat een objectiefstelsel  
30 voor het fokusseren van een uitleesbundel op de informatiestruktuur en een stralingsbron alsmede een detectie-eenheid voor de gereflekteerde bundel met het kenmerk dat de stralingsbron een inrichting volgens één der conclusies 1 t/m 8 bevat.

12. Optische uitleeseenheid volgens conclusie 11 met het kenmerk  
35 dat de detectie-eenheid een terugkoppelsignaal kan genereren ten behoeve van de inrichting voor het opwekken van de elektro-magnetische straling.

13. Optische inschrijfeenheid voor het beschrijven van een registratiedrager met een stralingsreflekterende en spoorvormig gerangschikte informatiestruktuur, welke inschrijfeenheid bevat een objectief-

8400632



stelsel voor het fokusseren van een inschrijfbundel op de te beschrijven registratiedrager en een stralingsbron alsmede een detektie-eenheid voor een gereflekteerde bundel, met het kenmerk dat de stralingsbron een inrichting volgens één der conclusies 1 t/m 8 bevat.

- 5 14. Optische inschrijfeenheid voor het, bij onderling bewegen van een te beschrijven registratiedrager en deze inschrijfeenheid, beschrijven van de registratiedrager met een stralingsreflekterende en spoorvormig gerangschikte informatiestructuur, welke inschrijfeenheid bevat een objectiefstelsel voor het fokusseren van een inschrijfbundel
- 10 op de te beschrijven registratiedrager en een stralingsbron alsmede een detektie-eenheid voor een gereflekteerde bundel met het kenmerk dat de stralingsbron een inrichting volgens één der conclusies
- 1 t/m 8 bevat.

15

20

25

30

35

8400632

1/2

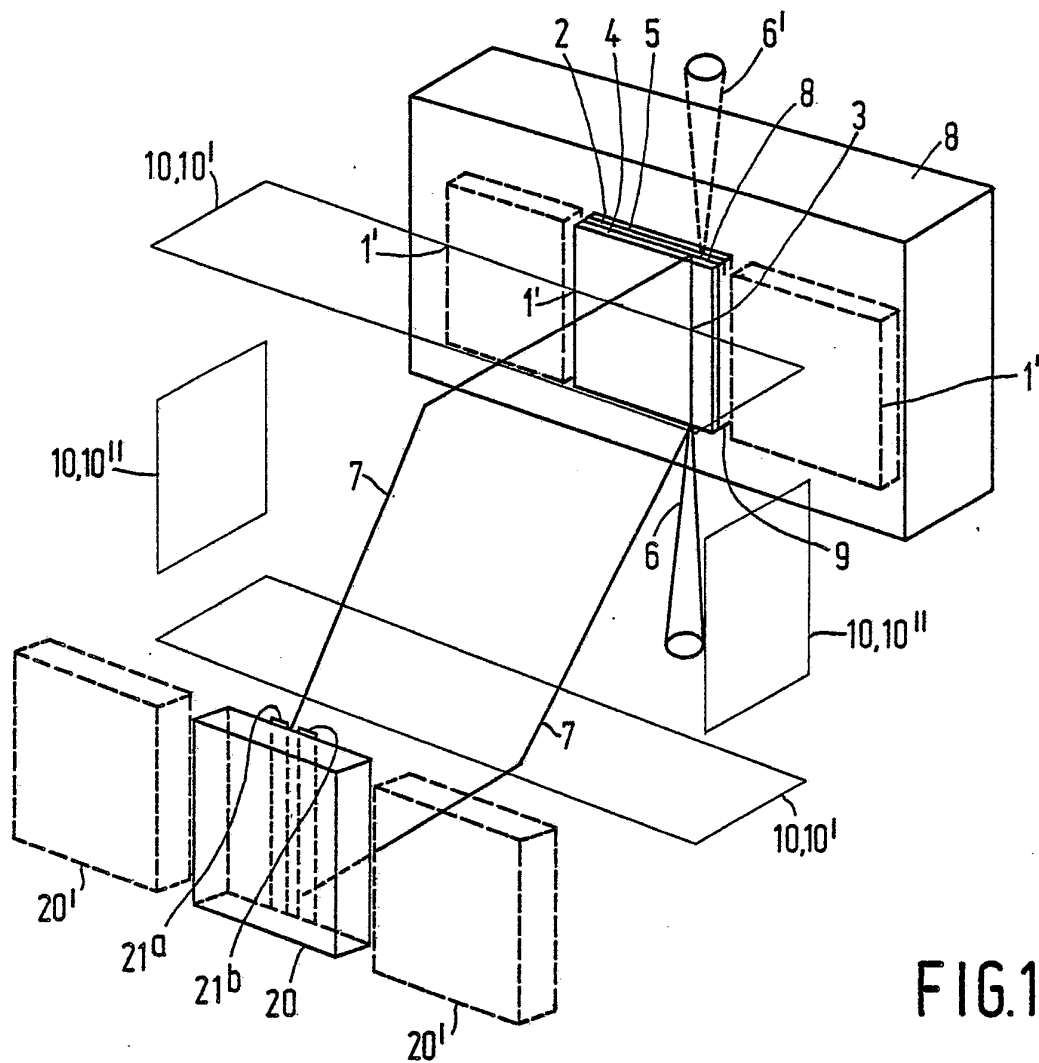


FIG. 1

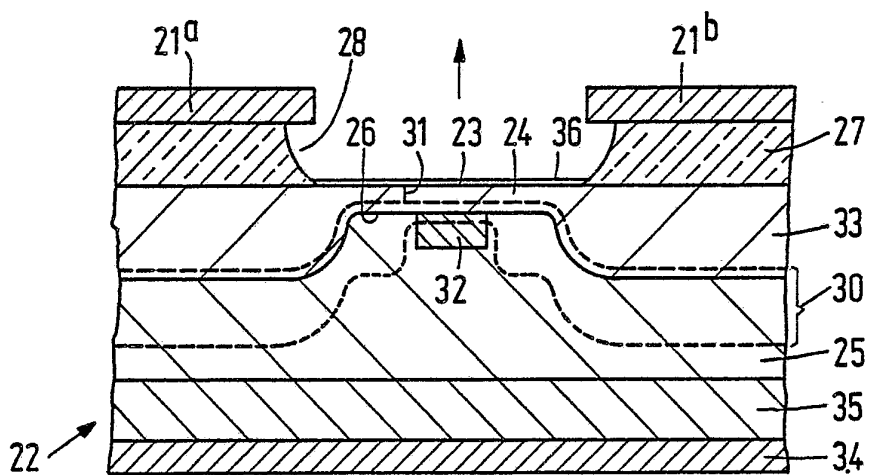


FIG. 2

8400632

1-II-PHN 10947

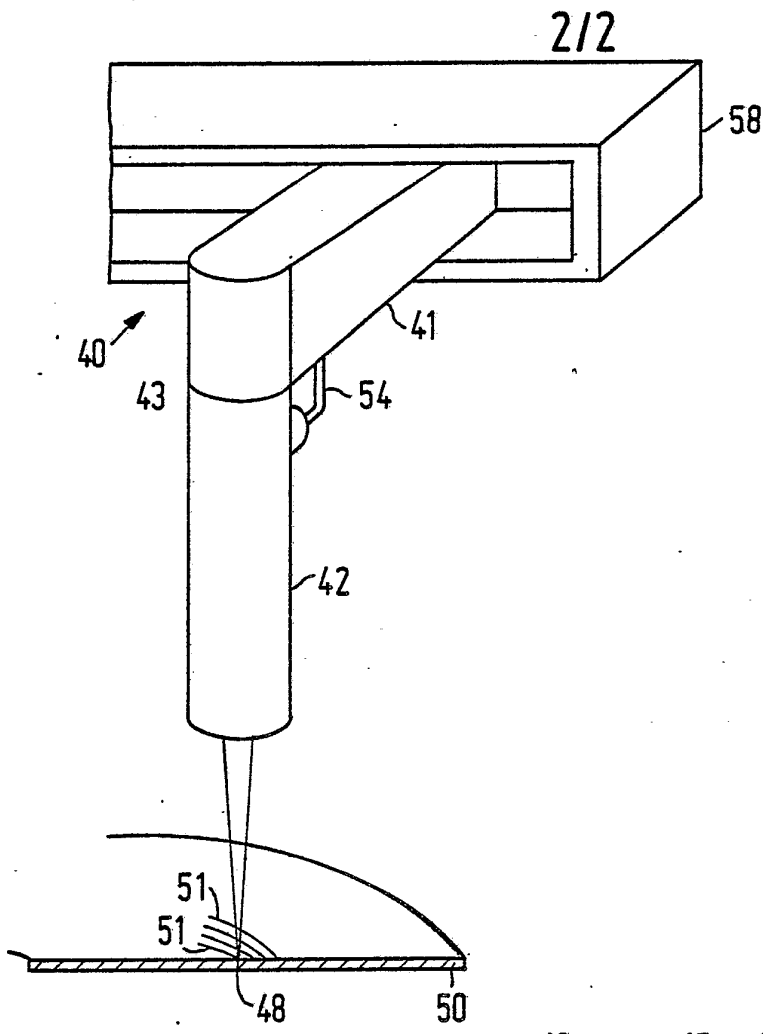


FIG. 3

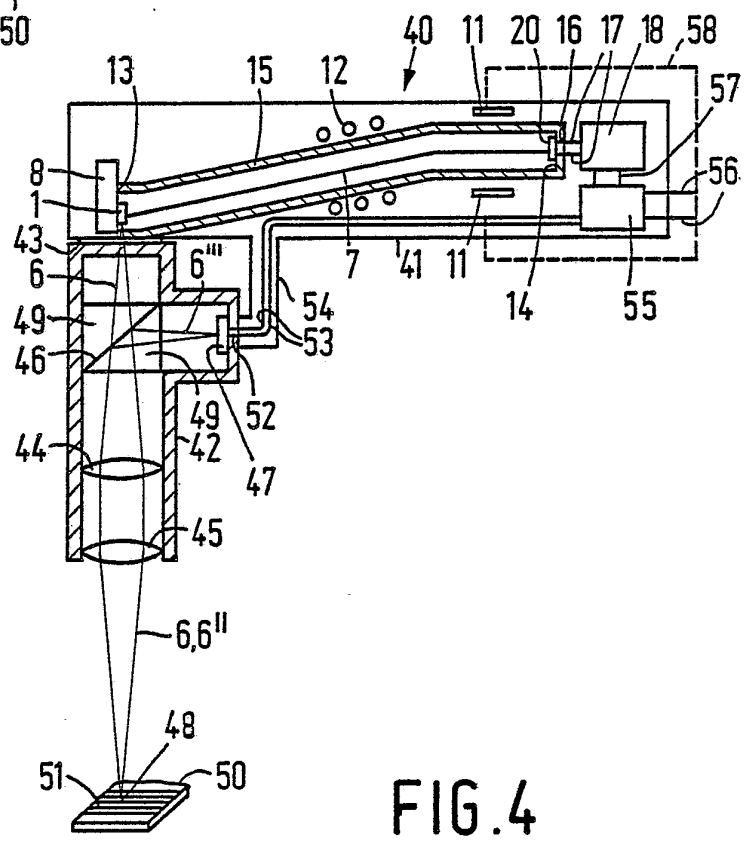


FIG. 4

8400632