
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7902363**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Registratiedrager met een optisch uitleesbare informatiestructuur.**

⑤1 Int.Cl³.: G11B7/24.

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

⑦4 Gem.: Ir. R.A. Bijl c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

②1 Aanvraag Nr. 7902363.

②2 Ingediend 27 maart 1979.

③2 --

③3 --

③1 --

②3 --

⑥1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 30 september 1980.

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

26-3-'79

1

PHN 9398

Registratiedrager met een optisch uitleesbare informatie-
tiedstructuur.

De uitvinding heeft betrekking op een registratiedrager met een optisch uitleesbare informatie-structuur bestaande uit, in sporen gerangschikte, informatiegebiedjes die, in de spoorrichting, afwisselen met tussengebiedjes, waarbij de informatie is vastgelegd in tenminste de lokale frequentie van de informatiegebiedjes, van welke informatiestructuur de gemiddelde frequentie van de informatiegebiedjes varieert.

Onder gemiddelde frequentie wordt verstaan het gemiddelde van de lokale frequenties over een afstand die enige orden groter is dan de lokale perioden van de informatiegebiedjes.

Een dergelijke registratiedrager is bekend, onder andere uit: "Philips' Technisch Tijdschrift" 33, No. 7, pag. 185-197. De daar beschreven ronde schijfvormige registratiedrager wordt gebruikt als opslagmedium voor een kleurentelevisieprogramma, waarbij de helderheidsinformatie over het televisiebeeld is vastgelegd in de ruimtelijke frequentie van de informatiegebiedjes terwijl de kleur- en geluidsinformatie is vastgelegd in de variatie van de lengte ("duty-cycle") van de informatiegebiedjes. De informatiegebiedjes bestaan uit in het drageroppervlak geperste kuiltjes. De afmetingen van deze kuiltjes zijn erg klein.

7902363

Voor een registratiedrager waarin een televisieprogramma van een half uur is opgeslagen, in een ringvormig gebied met een binnenstraal van 5 cm en een buitenstraal van 15 cm, is in het genoemde artikel aangegeven dat de gemiddelde lengte van de informatiegebiedjes in de spoorrichting in de orde van $1\text{ }\mu\text{m}$, de konstante breedte van deze gebiedjes in de orde van $0,8\text{ }\mu\text{m}$ en de konstante periode van de sporenstructuur, dwars op de spoorrichting, ongeveer $2\text{ }\mu\text{m}$ zijn.

10 Tijdens het uitlezen wordt de informatiestructuur belicht met een uitleesbundel, bijvoorbeeld een laserbundel, die door een objektiefstelsel op de informatiestructuur wordt gefokusseerd tot een uitleesvlek waarvan de "diameter" in de orde van grootte van de
15 informatiegebiedjes is. In de weg van de door de informatiestructuur gemoduleerde uitleesbundel is een stralingsgevoelige detektor geplaatst, waarvan het uitgangssignaal varieert in afhankelijkheid van het momenteel uitgelezen gedeelte van de informatiestructuur.

20 Het gebruikte objektiefstelsel heeft een numerieke apertuur (N.A.) van bijvoorbeeld 0,4. De "diameter" van de uitleesvlek is vrijwel gelijk aan het theoretische minimum van een lens met deze numerieke apertuur. De aberraties van het gekozen objektiefstelsel zijn namelijk verwaarloosbaar klein, zodat de
25 intensiteitsverdeling in de uitleesvlek en de afmetingen van deze vlek niet meer bepaald worden door de wetten van de geometrische optika, maar uitsluitend door buiging aan de opening van het objektiefstelsel.

30 Indien als stralingsbron een gaslaser, bijvoorbeeld een He-Ne-laser, wordt gebruikt, vertoont de intensiteitsverdeling over de intreepupil van het objektiefstelsel een verloop in radiële richting. Te zamen met de buigingsverschijnselen aan de lensopening resulteert
35 dit in een intensiteitsverdeling over de uitleesvlek, waarvan bij een golflengte van bijvoorbeeld $0,633\text{ }\mu\text{m}$ de halveringsdiameter van de intensiteit (= de "dia-

meter" van de intensiteit) bijvoorbeeld $0,9/\mu\text{m}$ be-
draagt. Dat betekent dat, bij een goede spoorvolg-
ing, weliswaar het grootste deel van de uitleesstraling op
het uit te lezen spoor terecht komt, maar toch ook een
5 gedeelte van de uitleesstraling op de naburige sporen
invalt en door de informatiegebiedjes van deze sporen
gemoduleerd wordt. Een bepaald gedeelte van de op de
naburige sporen invallende straling treedt, na modulatie,
het objektiefstelsel binnen en komt uiteindelijk op de
10 detektor terecht. Er kan gesteld worden dat zelfs bij
een goede spoorvolg- ing altijd wel enige overspraak
tussen de sporen optreedt.

Men zou deze overspraak klein kunnen houden
door de uniforme afstand tussen de sporen aanzienlijk
15 te vergroten. Daarmee zou echter de informatiedichtheid
op, en daarmee de speelduur van, de registratiedrager
aanzienlijk verkleind worden. Er wordt echter meer en
meer gestreefd naar een zo lang mogelijke speelduur
van optische registratiedragers. De thans door aanvraag-
20 ster gefabriceerde optisch uitleesbare videoschijven
hebben bijvoorbeeld een uniforme spoorperiode, in
radiële richting, van ongeveer $1,67/\mu\text{m}$ in plaats van
de in het aangehaalde artikel genoemde $2/\mu\text{m}$. Bij het
uitlezen van deze registratiedrager kan de overspraak
25 boven het toegelaten niveau komen.

Aanvraagster heeft een theorie ontwikkeld
en berekeningen uitgevoerd, die door experimenten ge-
staafd zijn, waaruit blijkt dat en hoe de overspraak
tussen de sporen afhankelijk is van de gemiddelde
30 frequentie van de informatiegebiedjes in de sporen.
Op grond daarvan kan thans een registratiedrager voor-
gesteld worden die ten opzichte van de tot nu toe bekende
een geringere overspraak vertoont, terwijl de informatie-
dichtheid toch voldoende groot blijft.

35 De registratiedrager volgens de uitvinding
vertoont als kenmerk, dat de afstand tussen de sporen
bepaald wordt door de gemiddelde frequentie van de in-

formatiegebiedjes in deze sporen, zodanig dat bij een hogere gemiddelde frequentie een grotere spoorafstand behoort.

5 Het concept van de registratiedrager volgens de uitvinding is gebaseerd op het inzicht, dat, gegeven een bepaalde spoorafstand, bij frequenties, in de spoor- richting, van informatiegebiedjes tot ongeveer de halve afsnijfrequentie van het optische uitleessysteem de over- spraak het gewenste niveau heeft. Tussen sporen waarin 10 de frequentie van de informatiegebiedjes groter is dan ongeveer de halve afsnijfrequentie wordt de overspraak groter dan het gewenste niveau. Deze sporen moeten dan iets verder uit elkaar liggen, zodat de informatiedicht- heid van deze sporen iets kleiner is. Tussen sporen 15 waarin de frequentie van de informatiegebiedjes kleiner is dan ongeveer de halve afsnijfrequentie is echter de overspraak kleiner dan het vereiste niveau. Deze sporen kunnen dan iets dichter bij elkaar liggen, waardoor de informatiedichtheid van deze sporen iets groter is.

20 De onderhavige uitvinding kan niet alleen worden toegepast in een registratiedrager die geheel van informatie is voorzien, maar kan ook toegepast worden in een registratiedrager waarin de gebruiker zelf nog informatie kan inschrijven. Een dergelijke registratie- 25 drager vertoont als kenmerk, dat de informatie adres- informatie bevat die, in de vorm van optische uitlees- bare gebiedjes aangebracht is in sectoren van sporen, dat de gedeelten van de sporen tussen de sectoren voor- zien zijn van een met optische straling inschrijfbaar 30 materiaal en dat de afstand tussen de sporen bepaald is door de gemiddelde frequentie van de gebiedjes in de sectoren van de sporen.

Een voorkeursuitvoeringsvorm van een regis- tratiedrager met in principe concentrische sporen waar- 35 bij in elk spoor een constante hoeveelheid informatie is opgeslagen, vertoont als verder kenmerk, dat de afstand tussen de binnenste sporen groter is dan de afstand tussen de buitenste sporen.

Daarbij kan gedacht worden aan een ronde schijfvormige registratiedrager waarin een televisieprogramma is opgeslagen waarbij in elke spoorwinding een televisiebeeld is vastgelegd, maar ook aan een 5 registratiedrager waarin een gebruiker zelf nog informatie kan inschrijven.

Dat de sporen "in principe concentrisch" zijn betekent dat die sporen òf in elkaar kunnen overlopen en samen een spiraalvormig spoor vormen, òf echte 10 concentrische gesloten sporen zijn.

De uitvinding zal nu worden toegelicht aan de hand van de tekening. Daarin tonen:

- FIGUUR 1 een gedeelte van een bekende registratiedrager,
FIGUUR 2 een bekende inrichting voor het uitlezen van 15 deze registratiedrager,
FIGUUR 3 de doorsneden, in de pupil van het objektiefstelsel, van de door een uit te lezen spoor gevormde nulde-orde deelbundel en eerste orden deelbundels,
20 FIGUUR 4 de gang van de stralingsbundels, afkomstig van twee nabuursporen, door het objektiefstelsel,
FIGUUR 5 het tijdsafhankelijke faseverloop over de pupil van het uitleesobjektief veroorzaakt 25 door de straling afkomstig van een spoor naast het uit te lezen spoor,
FIGUUR 6 de doorsneden, in de pupil van het uitleesobjektief, van de eerste-orde deelbundels gevormd door het spoor gelegen naast het uit 30 te lezen spoor,
FIGUUR 7 een volledig ingeschreven registratiedrager volgens de uitvinding, en
FIGUUR 8 een registratiedrager volgens de uitvinding waarin een gebruiker informatie kan in- 35 schrijven.

Zoals in FIGUUR 1 aangegeven is, bestaat de informatiestruktuur uit een aantal informatiegebiedjes 2 die volgens sporen 3 gerangschikt zijn. De

7902363

informatiegebiedjes 2 zijn in de spoorrichting, of tangentiële richting t , van elkaar gescheiden door tussengebiedjes 4. In de radiële richting r zijn de sporen 3 van elkaar gescheiden door tussenstroken 5.

5 De informatiegebiedjes kunnen bestaan uit in het oppervlak van de registratiedrager geperste kuiltjes, of uit boven het registratiedrageroppervlak uitstekende heuveltjes. De afstand tussen de bodem van de kuiltjes, of de top van de heuveltjes, en het oppervlak van de registratiedrager is in principe konstant, evenals de breedte
10 van de informatiegebiedjes 2. De genoemde afstand en de genoemde breedte worden niet bepaald door de informatie die in de structuur is opgeslagen.

De informatie die door middel van de registratiedrager overgebracht moet worden, is vastgelegd
15 in de variatie van de gebiedjesstructuur in alleen de tangentiële richting. Indien een kleurentelevisieprogramma in de registratiedrager is opgeslagen, kan het luminantiesignaal zijn gekodeerd in de variatie van de
20 frequentie van de informatiegebiedjes 2 en het chroma- en geluidssignaal in de variatie van de lengten van gebiedjes 2. In de registratiedrager kan ook digitale informatie opgeslagen zijn. Dan stelt een bepaalde combinatie van informatiegebiedjes 2 en tussengebiedjes 4
25 een bepaalde combinatie van digitale enen en nullen voor.

De registratiedrager kan worden uitgelezen met een inrichting die in FIGUUR 2 schematisch is weergegeven. Een door een gaslaser 10, bijvoorbeeld een Helium-Neon-laser, uitgezonden monochromatische en
30 lineair gepolariseerde bundel 11 wordt door een spiegel 13 naar een objektiefstelsel 14 gereflekkeerd. In de weg van de stralingsbundel 11 is een hulplens 12 opgenomen die er voor zorgt dat de pupil van het objektiefstelsel 14 gevuld wordt. Er wordt dan een buigingsbegrensde uitleesvlek V op de informatiestruktuur gevormd.
35 De informatiestruktuur is schematisch aangegeven door de sporen 3; de registratiedrager is dus in radiële doorsnede getekend.

7902363

De informatiestructuur kan zich op de naar de laser toegewende zijde van de registratiedrager bevinden. Bij voorkeur echter, bevindt zich, zoals in FIGUUR 2 aangegeven is, de informatiestructuur zich op de van de laser afgewende zijde van de registratiedrager, zodat door het doorzichtige substraat 8 van de registratiedrager heen uitgelezen wordt. Het voordeel daarvan is dat de informatiestructuur beschermd is tegen vingerafdrukken, stofdeeltjes en krassen.

De uitleesbundel 11 wordt door de informatiestructuur gereflekteerd en, bij roteren van de registratiedrager door middel van een door een motor 15 aangedreven tafel 16, gemoduleerd overeenkomstig de opeenvolging van de informatiegebiedjes 2 en de tussengebiedjes 4 in een momenteel uitgelezen spoor. De gemoduleerde uitleesbundel gaat weer door het objektiefstelsel 14 en wordt door de spiegel 13 gereflekteerd. Om de gemoduleerde uitleesbundel te scheiden van de ongemoduleerde uitleesbundel zijn in de stralingsweg bij voorkeur een polarisatiegevoelig deelprisma 17 en een $\lambda/4$ -plaatje 18, waarin λ de golflengte van de uitleesbundel voorstelt, aangebracht. De bundel 11 wordt door het prisma 17 doorgelaten naar het $\lambda/4$ -plaatje 18, dat de lineair gepolariseerde straling omzet in circulair gepolariseerde straling die op de informatiestructuur invalt. De gereflekteerde uitleesbundel doorloopt nogmaals het $\lambda/4$ -plaatje 18, waarbij de circulair gepolariseerde straling wordt omgezet in lineair gepolariseerde straling waarvan het polarisatievlak over 90° gedraaid is ten opzichte van de door de laser 10 uitgezonden straling. Daardoor zal bij tweede doorgang door het prisma 17 de uitleesbundel gereflekteerd worden en wel naar de stralingsgevoelige detector 19. Aan de uitgang van deze detector ontstaat een elektrisch signaal S_i dat gemoduleerd is overeenkomstig de momenteel uitgelezen informatie.

De informatiestructuur wordt belicht met een uitleesvlek V waarvan de halveringsdiameter in de orde

7902363

van grootte van die van de informatiegebiedjes 2 ligt. De informatiestruktuur kan beschouwd worden als een buigingsraster dat de uitleesbundel splitst in een, onafgebogen, nulde spektrale orde deelbundel, een aantal
5 eerste spektrale orde deelbundels en een aantal deelbundels van hogere spektrale orden. Voor de uitlezing zijn voornamelijk de in de spoorrichting afgebogen
10 deelbundels van belang, en van deze bundels voornamelijk de in de eerste orden afgebogen deelbundels. De numerieke apertuur van het objektiefstelsel en de golflengte van de uitleesbundel zijn zodanig aan de informatiestruktuur
aangepast, dat de hogere-orden deelbundels grotendeels buiten de pupil van het objektiefstelsel vallen en niet op de detektor terecht komen. Bovendien zijn de ampli-
15 tudes van de hogere orden deelbundels klein ten opzichte van de amplitudes van de nulde-orde deelbundel en de eerste-orde deelbundels.

In FIGUUR 3 zijn de doorsnedenvan de, in de spoorrichting afgebogen, eerste orde deelbundels in het
20 vlak van de uittreepupil van het objektiefstelsel weergegeven. De cirkel 20 met middelpunt 21 stelt de uittreepupil voor. Deze cirkel geeft tevens de doorsnede van de nulde-orde deelbundel $b(0,0)$. De cirkel 22, respektievelijk 24, met middelpunt 23, respektievelijk 25,
25 stelt de doorsnede van de eerste orde deelbundel $b(+1,0)$, respektievelijk $b(-1,0)$ voor. De pijl 26 stelt de spoorrichting voor. De afstand tussen het midden 21 van de nulde orde deelbundel en de middens 23 en 25 van de eerste-orde deelbundels wordt bepaald door λ/p , waarin
30 p (vergelijk FIGUUR 1) de periode, ter plaatse van de uitleesvlek V , van de gebiedjes 2 voorstelt.

Volgens de hier opgevoerde wijze van beschrijven van de uitlezing, kan gesteld worden dat in de in FIGUUR 3 gearceerd weergegeven gebieden de eerste
35 orden deelbundels de nulde-orde deelbundel overlappen en interferenties optreden. De fasen van de eerste-orde deelbundels variëren indien de uitleesvlek beweegt ten

opzichte van informatiespoor. Daardoor varieert de intensiteit van de totale straling die door de uittrepupil van het objektiefstelsel treedt en de detektor 19 bereikt.

5 Wanneer het centrum van de uitleesvlek samenvalt met het centrum van een informatiegebiedje 2, bestaat er een bepaald faseverschil Ψ , de fasediepte genoemd, tussen een eerste-orde deelbundel en de nulde-orde deelbundel. Beweegt de uitleesvlek naar een volgend
10 gebiedje, dan neemt de fase van de deelbundel $b(+,10)$ toe met 2π . Gesteld kan daarom worden dat bij het bewegen van de uitleesvlek in tangentiële richting de fase van deze deelbundel ten opzichte van de nulde-orde
15 deelbundel verandert met ωt . Daarin is ω een tijd-frequentie die bepaald wordt door de ruimtelijke frequentie van de informatiegebiedjes 2 en door de
snelheid waarmee de uitleesvlek over een spoor beweegt. De fase $\emptyset (+1,0)$, respektievelijk $\emptyset (-1,0)$, van de
20 deelbundel $b(+1,0)$, respektievelijk van de deelbundel $b(-1,0)$, ten opzichte van de nulde-orde deelbundel $b(0,0)$ kan worden voorgesteld door:

$$\emptyset (+1,0) = \Psi + \omega t, \text{ respektievelijk door:}$$

$$\emptyset (-1,0) = \Psi - \omega t.$$

Bij de hier gebruikte uitleesmethode worden, zoals in
25 FIGUUR 2 aangegeven is, de door het objektiefstelsel tredende gedeelten van de eerste orde deelbundels met de nulde-orde deelbundel samengebracht op één detektor 19. Het tijdsafhankelijke uitgangssignaal van deze
detektor kan dan worden voorgesteld door:

$$30 \quad S_i = A(\Psi) \cdot \cos \Psi \cdot \cos(\omega t),$$

waarin $A(\Psi)$ afneemt met afnemende waarde van Ψ . De amplitude $A(\Psi) \cdot \cos \Psi$ van het signaal S_i nu is maximaal voor een fasediepte $\Psi = \pi$ rad.

Het spoor dat momenteel uitgelezen wordt
35 is omgeven door buursporen. Omdat de uitleesvlek geen puntvormige vlek is, maar een uitgebreide vlek met een bepaalde intensiteitsverdeling, ontvangen deze sporen een gedeelte van de uitleesstraling, en reflek-

7902363

teren een bepaalde hoeveelheid straling naar het
objektiefstelsel 14.

In FIGUUR 4 zijn gedeelten van twee naast
elkaar gelegen sporen, of spoorgedeelten, 3' en 3",
5 alsmede het objektiefstelsel 14 enigszins in perspectief
weergegeven. Verondersteld is dat het spoor 3' moet
worden uitgelezen. De door dit spoor gereflekteerde nulde
orde deelbundel 11a gaat recht door het objektiefstelsel,
dat wil zeggen dat de hoofdstraal van de bundel 11a
10 samenvalt met de optische as 00' van het objektief-
stelsel 14. Behalve de bundel 11a ontvangt het objektief-
stelsel een bundel 11b die afkomstig is van het spoor
3". Deze, in FIGUUR 4 met gestreepte lijnen aangegeven,
bundel gaat scheef door het objektiefstelsel, dat wil
15 zeggen dat de hoofdstraal van deze bundel een bepaalde
hoek β maakt met de optische as.

Dat betekent dat het, sferische, golffront
(g_2) afkomstig van het spoor 3" over een hoek β gekanteld
is ten opzichte van het, sferische, golffront (g_1)
20 afkomstig van het spoor 3'. In het rechterdeel van
FIGUUR 4 zijn deze golffronten eenvoudigheidshalve
met de rechte lijnen g_2 en g_1 aangegeven. In het vlak
van de uittreepupil van het objektiefstelsel zijn de
bundels afkomstig van de sporen 3' en 3" niet met elkaar
25 in fase, maar deze bundels vertonen een faseverschil
 $\phi(3', 3'')$ dat een functie is van de hoogte z in de pupil.
Indien voor $z = 0$, dat wil zeggen op de optische as, het
faseverschil $\phi(3', 3'')$ gelijk aan nul gesteld wordt,
bestaat aan de randen van de pupil, dat wil zeggen voor
30 $z = R$ en voor $Z = -R$ een faseverschil dat overeenkomt
met een weglengteverschil w . R is de straal van de pupil
van het objektiefstelsel.

In de uittreepupil van het objektiefstelsel
kunnen lijnen met een konstant faseverschil aangegeven
35 worden. In FIGUUR 5 zijn enkele van deze lijnen ge-
tekend; daarbij betekent m : maximaal faseverschil. Het
tengevolge van een buurspoor 3" optredende faseverloop
wordt bepaald door de spoorperiode q , dat wil zeggen

de periode van de informatiestruktuur dwars op de spoorrichting. Immers, enerzijds is $w = R \tan \beta$, en anderzijds is $\tan \beta = q/f$ waarin l de afstand van het voorwerp punt tot het vlak van de pupil van het objektiefstelsel is. Aangezien de hoek β klein is kan $\tan \beta = \beta$ gesteld worden.

Dus geldt:

$$w = \frac{R}{l} q \quad \text{of: } w = (N.A.) q$$

waarin N.A. de numerieke apertuur van het objektiefstelsel voorstelt. De spoorperiode q kan ook geschreven worden in termen van de afsnijfrequentie ν_c ($\nu_c = 2 \cdot \frac{N.A.}{\lambda}$) van het objektiefstelsel, namelijk als: $q = c \cdot \frac{\lambda}{N.A.}$, waarin c een konstante voorstelt. Daarmee wordt: $w = c \cdot \lambda$.

Indien $c = 1$ is het faseverschil aan de randen van de pupil, de waarde m in FIGUUR 5, gelijk aan 2π .

Over de totale hoogte, $2R$, van de pupil treedt dan een faseverloop over twee faseperioden ($= 2 \cdot 2\pi$) op.

Tot nu toe is de straling afkomstig van het spoor 3", de bundel 11_b, niet in detail bekeken. Aan het spoor 3" treedt ook diffractie op zodat een op dit spoor invallende bundel wordt gesplitst in een nulde orde deelbundel en verschillende deelbundels van hogere buigingsorden. Voor onze beschouwingen zijn alleen de in tangentiële richting afgebogen +1 orde delbundel b" (+1,0) en de -1 orde deelbundel b" (-1,0) van belang. In het vlak van de uittreepupil van het objektiefstelsel hebben deze deelbundels dezelfde doorsneden als de deelbundels b(+1,0) en b(-1,0) afkomstig van het spoor 3'. Indien de frequenties van de informatiegebiedjes in de sporen 3' en 3" gelijk zijn, vallen de doorsneden van de deelbundels b"(-1,0) en b"(+1,0) samen met die van deelbundels b(-1,0) en b(+1,0). Meestal zal de frequentie van de informatiegebiedjes in de naburige sporen weinig verschillen, zodat de doorsneden van de deelbundels b"(-1,0) en b"(+1,0) slechts weinig verschoven zijn ten opzichte van die van de deelbundels

$b(-1,0)$ en $b(+1,0)$. Van deze veronderstelling wordt ook in het hierna volgende uitgegaan.

In FIGUUR 6 zijn de doorsneden van de deelbundels $b(-1,0)$ en $b(+1,0)$ aangegeven.

5 Bij bewegen van de uitleesvlek ten opzichte van de sporen, variëren de fasen van de deelbundels $b(-1,0)$ en $b(+1,0)$ in afhankelijkheid van de op-
 10 eenvolging van de informatiegebiedjes 2 en tussengebiedjes 4 in het spoor 3". Dat betekent dat in het overlappingsgebied van de deelbundel $b(-1,0)$ met de deelbundel $b(0,0)$ het positieafhankelijke faseverschil $\phi(3',3'')$ tijdsafhankelijk wordt. Indien nu in het overlappingsgebied het positieafhankelijke faseverloop een geheel aantal faseperioden omvat, zullen, ondanks het
 15 tijdsverloop, de signalen uit de verschillende deelgebiedjes binnen het overlappingsgebied elkaar compenseren. Dit kan als volgt worden ingezien. Het faseverloop over de pupil die het gevolg is van de aanwezigheid van het spoor 3" betekent dat zich in het pupilvlak lichte en
 20 donkere strepen bevinden. Deze strepen worden op de detector 19 afgebeeld. Bij bewegen van de uitleesvlek ten opzichte van de sporen verandert het genoemde faseverloop in het overlappingsgebied van de deelbundel $b(-1,0)$ met de deelbundel $b(0,0)$, met andere woorden de strepen
 25 gaan "lopen". Zolang zich nu een geheel aantal faseperioden binnen het overlappingsgebied bevinden "ziet" de detector ondanks de beweging van de strepen steeds een constant aantal lichte en donkere strepen in het genoemde overlappingsgebied. Hetzelfde geldt voor het
 30 overlappingsgebied van de deelbundel $b(+1,0)$ met de deelbundel $b(0,0)$. Het detektorsignaal S_i zal dan niet afhankelijk zijn van de informatiegebiedjes in het spoor 3", met andere woorden er treedt geen overspraak van het spoor 3" op het spoor 3' en omgekeerd, op.

35 In FIGUUR 6 is de situatie voorgesteld dat binnen het overlappingsgebied van de deelbundel $b(-1,0)$ met de deelbundel $b(0,0)$ een faseverloop over twee faseperioden optreedt. Daartoe moet de spoor-

7902363

periode q groter zijn dan de periode die overeenkomt met de halve optische afsnijfrequentie, met andere woorden c moet groter zijn dan 1, zodat w groter is dan λ . Bijvoorbeeld is c gelijk aan 1,15.

5 De van het spoor 3" afkomstige straling die het objektiefstelsel binnentreedt buiten de overlappingsgebieden van de deelbundel $b"(-1,0)$, respektievelijk $b"(+1,0)$, met de deelbundel $b(0,0)$ is tijdsafhankelijk en kan alleen de amplitude van het signaal S_i beïnvloeden, echter niet het tijdsverloop van dit signaal.

10 Evenals dat bij de deelbundels $b(-1,0)$ en $b(+1,0)$ het geval is, worden de posities van de middelpunten 25" en 23" van de doorsneden van de deelbundels $b"(-1,0)$ en $b"(+1,0)$ bepaald door de tangentiële frequenties van de informatiegebiedjes, maar nu van de informatiegebiedjes in het spoor 3". In FIGUUR 6 is de situatie weergegeven dat de gebiedjesfrequentie ν ongeveer gelijk is aan de halve afsnijfrequentie, dus $\nu = N.A./\lambda$. Bij toenemende frequentie ν verschuift 20 de cirkel 24" van de deelbundel $b"(-1,0)$ naar links, zoals in FIGUUR 6 met de gestreepte cirkel d is aangegeven. Het overlappingsgebied van deze deelbundel met de deelbundel $b(0,0)$ en met name de hoogte van dit gebied, dus de afmeting in de z -richting, wordt dan 25 kleiner. Binnen het kleinere overlappingsgebied strekt, bij konstante spoorperiode q , het positieafhankelijke faseverloop zich niet meer uit over twee faseperioden, maar over bijvoorbeeld anderhalve faseperiode. Dan "ziet" de detector 19 niet steeds een constant aantal 30 lichte en donkere strepen in de overlappingsgebieden van de deelbundel $b"(-1,0)$ respektievelijk de deelbundel $b"(+1,0)$, met de deelbundel $b(0,0)$, en wordt het detectorsignaal S_i wel afhankelijk van de informatiegebiedjes in het spoor 3", met andere woorden: er treedt dan wel 35 overspraak van het spoor 3" op het spoor 3' op. De hierboven gegeven beschouwing geldt natuurlijk ook voor een spoor dat zich in FIGUUR 4 rechts van het spoor 3' bevindt.

7902363

De overspraak wordt volgens de uitvinding verminderd door de spoorperiode q voor de sporen met hogere frequentie ν van de informatiegebiedjes te vergroten. Daardoor wordt het positieafhankelijke faseverloop binnen de pupil van het objektiefstelsel steiler, immers w wordt dan groter, zodat ook binnen het kleinere overlappingsgebied nog een faseverloop over een geheel aantal, bijvoorbeeld twee, faseperioden optreedt.

In principe is het mogelijk om de sporen, ook de sporen met een hoge frequentie ν van de informatiegebiedjes, op een zodanige korte afstand te leggen dat het faseverloop binnen de overlappingsgebieden van de deelbundels $b"(-1,0)$ en $b"(+1,0)$ met de deelbundel $b(0,0)$ zich slechts over één faseperiode uitstrekt. Dan worden echter strenge eisen aan de spoorvolging gesteld. Een kleine afwijking tussen het midden van de uitleesvlek en het midden van een uit te lezen spoor $3'$ heeft tot gevolg dat het golffront afkomstig van het spoor $3'$ ook scheef door het objektiefstelsel gaat. Daardoor verandert het faseverloop binnen de pupil en dus ook binnen de genoemde overlappingsgebieden. Het zal duidelijk zijn dat indien het faseverloop zich slechts over één faseperiode uitstrekt, dus indien de spoorperiode q klein is, de invloed van de laatstgenoemde faseverandering groter is dan indien het faseverloop zich over twee of meer faseperioden uitstrekt. Bovendien zal bij kleiner wordende spoorperiode q meer straling van de uitleesbundel op het naburige spoor $3''$ invallen, zodat de amplitudes van de eerste orde deelbundels $b"(-1,0)$ en $b"(+1,0)$ groter worden, waardoor de invloed van het spoor $3''$ op het informatiesignaal S_i groter wordt.

In gebieden op de registratiedrager die sporen bevatten waarin de frequentie ν van de informatiegebiedjes kleiner is dan de halve afsnijfrequentie $(\frac{c}{\lambda})$, kan de spoorperiode verkleind worden, zodat in deze gebieden de informatiedichtheid wordt vergroot. Zo kan voor sporen waarin $\nu \leq 0,3 \frac{c}{\lambda}$ de coëfficiënt

$c = 1$ gekozen worden.

In FIGUUR 7 is een uitvoeringsvorm van een registratiedrager volgens de uitvinding weergegeven. Dit is een ronde schijfvormige registratiedrager waarin per omwenteling van het spoor 3 een konstante hoeveelheid informatie, bijvoorbeeld één televisiebeeld, is opgeslagen. De frequentie ν is in de binnenste sporen groter dan in de buitenste sporen. De spoorperiode q_2 van de binnenste sporen is groter dan de spoorperiode q_1 van de buitenste sporen. Voor een registratiedrager die bestemd is om te worden uitgelezen met een stralingsbundel waarvan de golflengte $\lambda = 0,633 \mu\text{m}$ is en met een objektiefstelsel waarvan de numerieke apertuur N.A. = 0,4 is, is voor de sporen waarvan de frequentie ν kleiner is dan de halve optische afsnijfrequentie de spoorperiode q ongeveer gelijk aan $1,67 \mu\text{m}$. Voor deze sporen is de overspraak kleiner dan -40 dB. Voor de binnenste sporen waarvan de frequentie ν groter is dan 0,5 maal de optische afsnijfrequentie, is de spoorperiode q_2 ongeveer $2 \mu\text{m}$. De hierboven ingevoerde coëfficiënt c is dan ongeveer 1,25. Met een spoorperiode $q_2 = 2 \mu\text{m}$ kan ook bij een frequentie ν van de informatiegebiedjes tot ongeveer 0,75 maal de optische afsnijfrequentie de overspraak kleiner dan -40 dB gehouden worden. Een overspraakniveau van -40 dB is vooral vereist indien de buursporen volkomen verschillende informatie bevatten.

In een registratiedrager volgens de uitvinding kan de spoorperiode q continue in radiële richting veranderen. Het is echter ook mogelijk dat er bijvoorbeeld slechts twee waarden voor de spoorperiode voorkomen. Binnen een buitenste ring is er dan één konstante spoorperiode q_1 , en binnen de binnenste ring één eveneens konstante, maar grotere spoorperiode q_2 .

Dat de uitvinding is beschreven aan de hand van een registratiedrager met een stralingsreflekterende informatiestruktuur betekent geenszins dat zij daartoe beperkt is. Ook in een registratiedrager die in trans-

missie wordt uitgelezen, is de uitvinding toepasbaar. De hierboven genoemde woorden voor de spoorperiode q , de frequentie ν , de golflengte λ en de numerieke apertuur van het objektiefstelsel zijn louter bij wijze van voorbeeld gegeven, en betekenen geen beperking van de uitvinding. Het is verder niet nodig dat de registratiedrager rond en schijfvormig is met ronde sporen. De uitvinding kan algemeen toegepast worden in registratiedragers met een optisch uitleesbare informatiestruktuur waarin zowel sporen met een lagere ruimtiefrequentie als sporen met een hogere ruimtiefrequentie voorkomen.

De uitvinding kan ook worden toegepast in een registratiedrager waarin de gebruiker zelf informatie kan inschrijven.

Er is, bijvoorbeeld in de oudere Nederlandse Octrooiaanvraag No. 7802859 (PHN 9062), reeds voorgesteld een optische registratiedrager te gebruiken als opslagmedium voor andere dan video-informatie en speciaal als opslagmedium waarin de gebruiker zelf informatie kan inschrijven. Te denken valt daarbij aan informatie geleverd door een (kantoor-) computer of van in een ziekenhuis gemaakte röntgenopnamen. Voor deze toepassing krijgt de gebruiker een registratiedrager toegeleverd die voorzien is van een, bijvoorbeeld spiraalvormig, zogenaamd servospoor, dat zich over het gehele registratiedrager-oppervlak uitstrekt.

Tijdens het inschrijven van de informatie door de gebruiker wordt de radiële positie van de inschrijfvlek ten opzichte van het servospoor gedetecteerd en bijgesteld met behulp van een opto-elektronisch servosysteem, zodat de informatie met grote nauwkeurigheid wordt ingeschreven in een spiraalvormig spoor met konstante spoed. Het servospoor is verdeeld in een groot aantal sectoren, bijvoorbeeld 128 per omwenteling. FIGUUR 8 toont een bovenaanzicht van een gedeelte van een dergelijke registratiedrager. Het servospoor is aangegeven met 31 en de sectoren met 32. Elke sektor bestaat uit een spoorgedeelte 34 waarin de

7902363

informatie ingeschreven kan worden en een sektoradres
33 waarin o.a. het adres van bijbehorende spoorge-
deelte 34 in bijvoorbeeld digitale vorm gekodeerd is
in adresgebiedjes. De afzonderlijke adresgebiedjes, die
5 in de spoorrichting van elkaar gescheiden zijn door
tussengebiedjes, zijn in FIGUUR 8 niet weergegeven. De
adresgebiedjes kunnen bestaan uit in het registratie-
drager-oppervlak geperste kuiltjes of uit boven dit
oppervlak uitstekende heuveltjes.

10 Volgens de uitvinding is de spoorperiode q_2
aan de binnenkant, waar de adresgebiedjes een hogere
frequentie hebben en waar de informatie ingeschreven
zal worden in informatiegebiedjes met hogere frequentie,
groter dan de spoorperiode q_1 aan de buitenkant, waar de
15 adresgebiedjes een lagere frequentie hebben en waar de
informatie ingeschreven zal worden in informatiegebiedjes
met lagere ruimtefrequentie.

De "blanke" spoorgedeelten 54 kunnen bestaan
uit continue groeven waarop een laagje reflektierend
20 materiaal is aangebracht dat, indien belicht met ge-
schikte straling, een optisch detekteerbare verandering
ondergaat. Bijvoorbeeld bestaat het laagje uit Bismuth
waarin door smelten informatiegebiedjes gevormd kunnen
worden.

25

30

35

CONCLUSIES:

1. Registratiedrager met een optisch uitleesbare informatiestruktuur bestaande uit, in sporen gerangschikte, informatiegebiedjes die, in de spoorrichting, afwisselen met tussengebiedjes, waarbij de informatie is vastgelegd in tenminste de lokale frequentie van de informatiegebiedjes, van welke informatiestruktuur de gemiddelde frequentie van de informatiegebiedjes varieert, met het kenmerk, dat de afstand tussen de sporen bepaald wordt door de gemiddelde frequentie van de informatiegebiedjes in deze sporen, zodanig dat bij een hogere gemiddelde frequentie een grotere spoorafstand behoort.
2. Registratiedrager volgens conclusie 1, in welke registratiedrager door een gebruiker zelf informatie ingeschreven kan worden, met het kenmerk, dat de informatie adresinformatie bevat die, in de vorm van optisch uitleesbare gebiedjes aangebracht is in sectoren van sporen, dat de gedeelten van de sporen tussen de sectoren voorzien zijn van een met optische straling inschrijfbaar materiaal en dat de afstand tussen de sporen bepaald is door de gemiddelde frequentie van de gebiedjes in de sectoren van de sporen.
3. Registratiedrager volgens conclusie 1 of 2, met in principe concentrische sporen, waarbij in elk spoor een constante hoeveelheid informatie is opge-

slagen, met het kenmerk, dat de afstand tussen de binnenste sporen groter is dan de afstand tussen de buitenste sporen.

4. Registratiedrager volgens conclusie 3,
5 bestemd om te worden uitgelezen met een overspraak-niveau van - 40 dB, met het kenmerk, dat de afstand tussen de binnenste sporen ongeveer $2\text{ }\mu\text{m}$ is en de afstand tussen de buitenste sporen ongeveer $1,6\text{ }\mu\text{m}$.

10

15

20

25

30

35

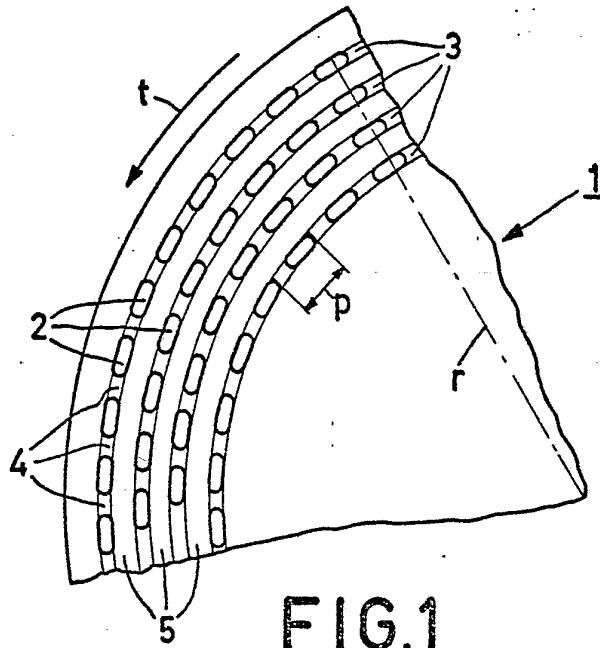


FIG. 1

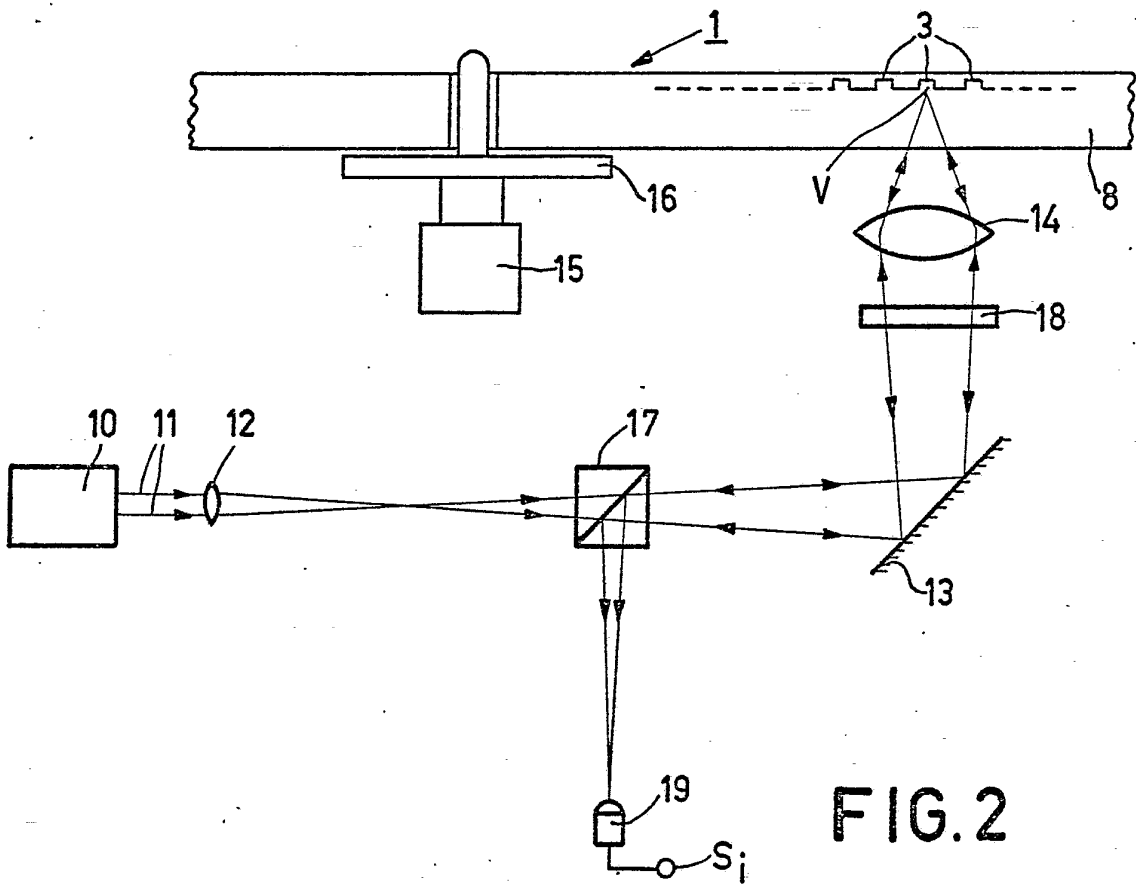


FIG. 2

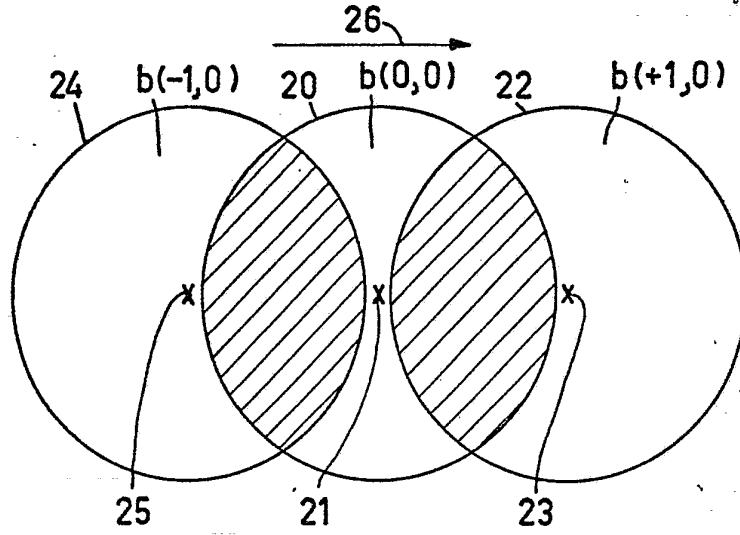


FIG. 3

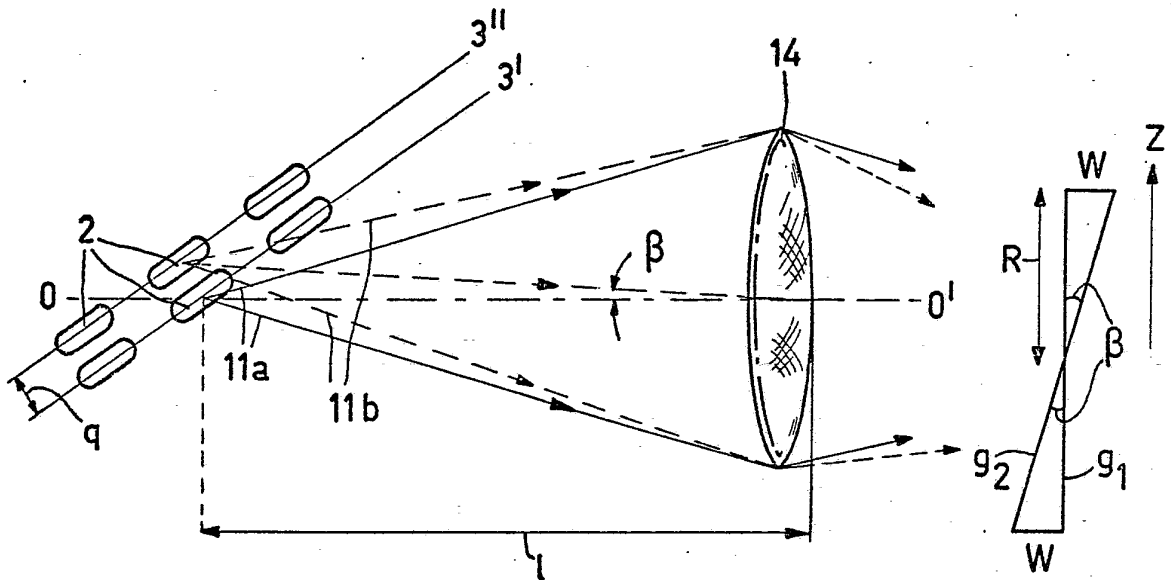


FIG. 4

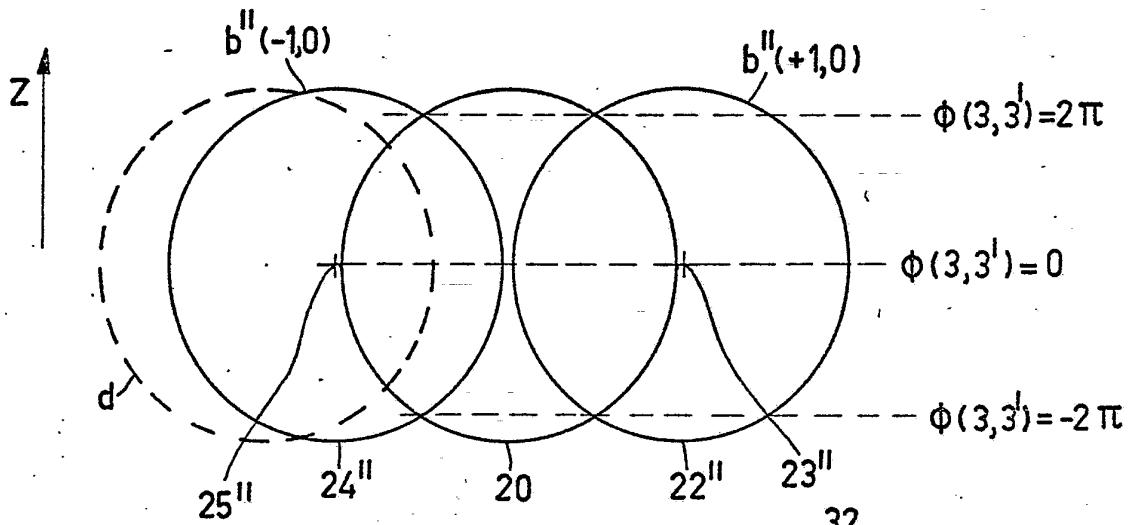
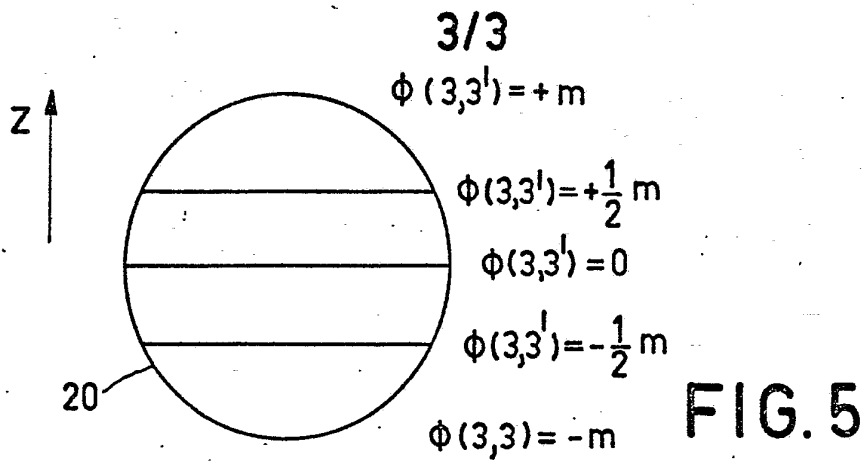


FIG. 6

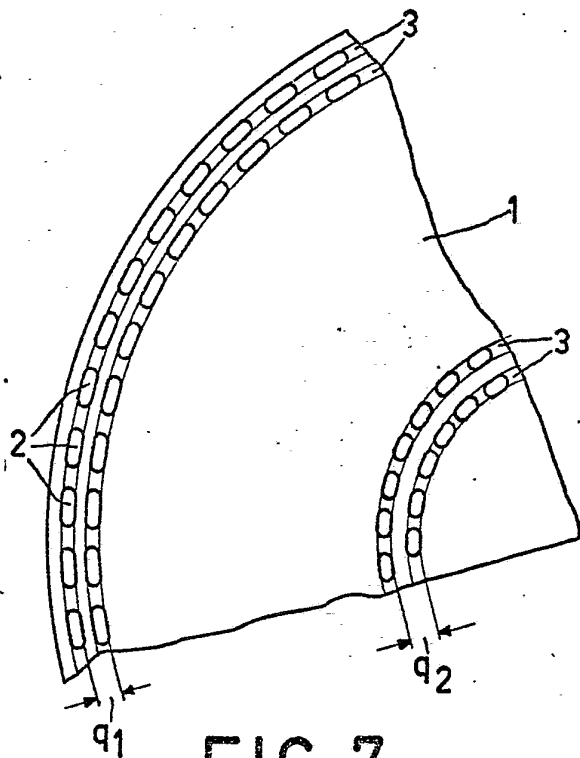


FIG. 7

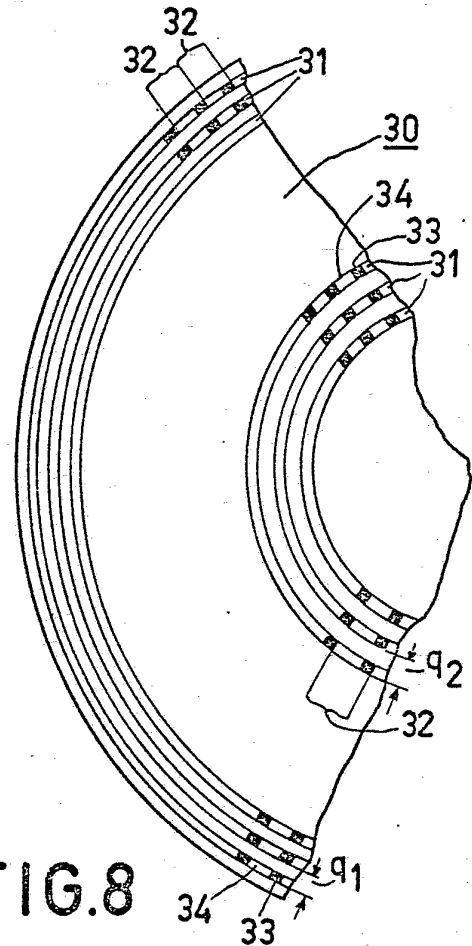


FIG. 8