



⑩ A Terinzagelegging ⑪ 8103960

Nederland

⑲ NL

⑤4 Zwenkarminrichting voor een optische aftasteenheid.

⑤1 Int.Cl³.: G11B 3/34, G11B 7/08.

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. 8103960.

②2 Ingediend 26 augustus 1981.

③2 --

③3 --

③1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 16 maart 1983.

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

"Zwenkarminrichting voor een optische aftasteenheid".

De uitvinding betreft een zwenkarminrichting voor het met behulp van een tot een stralingsvlek geconcentreerde stralingsbundel inschrijven en/of uitlezen van registratiesporen in een optische plaat en omvattende: een stationair gestel; een optische aftasteenheid met
5 een volgens een optische as beweegbaar lensstelsel; een zwenkarm met een eerste uiteinde met middelen voor de bevestiging van de aftasteenheid en een tweede uiteinde tegenover het eerste uiteinde; een zwenkarm-lagering voor het zwenkbaar, om een zwenkas tussen de beide uiteinden, lagere van de zwenkarm; met de zwenkarm verbonden spoelmiddelen voor
10 het uitvoeren van electromagnetische zwenkkrachten in een vlak loodrecht op de zwenkas; en een permanent magnetische stator met op het gestel bevestigde permanente statormagneetmiddelen die via een lichtspleet samenwerken met de spoelmiddelen.

Inrichtingen voor het verplaatsen en positioneren van optische aftasteenheden voor het kontaktloos aftasten van roterende optische platen zijn in velerlei vorm bekend. De optische platen kunnen bestaan uit videoplaten, roterend met een snelheid van 1500 of 1800 omwentelingen per minuut, optische geheugenplaten, die eveneens met hoge snelheid roteren, of optische audioplaten. Er bestaan bekende
20 voorstellen om optische audioplaten te vervaardigen met een diameter van ruwweg 12 cm. De rotatiesnelheid varieert tussen ongeveer 250 en 500 omwentelingen per minuut.

De bekende inrichtingen voor het verplaatsen en positioneren van optische aftasteenheden zijn veelal van een soort waarbij de optische aftasteenheid over het roterende oppervlak van de optische plaat wordt getransleerd. Er zijn evenwel ook bekende voorstellen om een zwenkarminrichting toe te passen, waarbij de optische aftasteenheid een beperkte roterende beweging uitvoert. Deze beperkte roterende beweging of zwenkbeweging wordt uitgevoerd om een zwenkas welke evenwijdig is aan de rotatieas van de optische plaat. Voordelen van een zwenkarminrichting in vergelijking met een translerende inrichting zijn de eenvoudige lagere en aandrijving. Het lagere en aandrijven van roterende inrichtingen is in het algemeen technisch gesproken makkelijker.

Bij translaterende inrichtingen is het vaak nodig rotaties in translaties om te zetten. Een nadeel zou kunnen worden gevormd door de betrekkelijk grote afmetingen en de betrekkelijk grote massa van het bewegende deel van de roterende inrichting. Hierdoor bestaat de kans op een grotere
5 stootgevoeligheid van dergelijke inrichtingen, dat wil zeggen dat een stoot uitgeoefend op een apparaat waarin een zwenkarminrichting wordt toegepast aanleiding zou kunnen geven tot ongewenste bewegingen van de optische aftasteenheid.

Niettemin kunnen de voordelen van een zwenkarminrichting tegen
10 de nadelen ervan opwegen, vooral indien optische platen van kleine diameter worden gebruikt die niet al te snel roteren, zoals de genoemde optische audioplaat. Vooral is een zwenkarminrichting interessant waarbij de optische aftasteenheid is voorzien van een beweegbaar lensstelsel voor het automatisch focuseren en gefocusseerd houden van een
15 stralingsbundel op het informatievlak van de optische plaat en waarbij, ten behoeve van het automatisch volgen van het spoor van de optische plaat, de zwenkarm in een automatisch regelkring is opgenomen die fouten in de spoorvolgving corrigeert door kleine zwenkbewegingen van de gehele zwenkarm. Fouten bij de spoorvolgving kunnen ontstaan ten ge-
20 volge van een onvolkomen centrering van de optische plaat op een aandrijfspil, een excentrische ligging van de sporen ten opzichte van de centrale opening van de plaat, slingeringen van de sporen als gevolg van het feit dat de plaat niet zuiver loodrecht op de rotatieas van de aandrijfspil ligt en door andere toevallige invloeden. In verband met
25 het frequentiespectrum van de optredende fouten in de spoorligging dient het radiale spoorvolgsysteem een dynamische bandbreedte te bezitten van minstens 1000 Hz. Bovendien moeten voor het zwenken van de zwenkarm niet al te grote vermogens benodigd zijn in verband met de warmteontwikkeling en de dimensionering van de servocircuits.

30 De uitvinding verschaft een zwenkarminrichting van de in de aanhef vermelde soort met een hoge dynamische bandbreedte voor zwenkingen om de zwenkas en die een betrekkelijk gering vermogen vereist voor het uitvoeren van zwenkbewegingen en heeft tot kenmerk, dat een aantal maatregelen in combinatie wordt toegepast en wel: dat het massazwaartepunt van het zwenkbare geheel, bestaande uit de zwenkarm met de optische
35 aftasteenheid, is gelegen op de zwenkas; dat de spoelmiddelen bestaan uit eerste en tweede spoelmiddelen die, in relatie tot de zwenkas, diametraal op gelijke afstanden tegenover elkaar zijn gelegen aan weerszij-

den van de zwenkas en gelijke eerste en tweede zwenkkrachten uitoefenen; en dat de eerste en tweede zwenkkrachten zijn gelegen in een enkel vlak loodrecht op de zwenkas. Ieder van deze maatregelen is er op gericht om te voorkomen dat ongewenste krachten en momenten op de zwenkarminrichting worden uitgeoefend. Bij afwezigheid van ongewenste krachten en momenten kan de arm minder stijf en dus lichter gebouwd worden. Gebleken is dat vooral de lagering in vergelijking met de overige delen van de zwenkarminrichting weinig stijfheid bezit. Spelingvrijheid en geringe wrijving zijn eisen waaraan bij lageringen voldaan kan worden door toepassing van voorgespannen kogellagers. De kogels worden over een zeer klein oppervlak ingedrukt zodat ze, althans in het micron-bereik, betrekkelijk makkelijk elastisch vervormen. Met het oog op de gewenste hoge bandbreedte is het dus zeer belangrijk om te streven naar een zo gering mogelijke lagerbelasting. Hoe minder massa de arm heeft hoe geringer de lagerbelasting en dus hoe groter de bereikbare bandbreedte kan zijn. Doordat het massazwaartepunt van de zwenkarminrichting is gelegen op de zwenkas wordt meteen ook het voordeel verkregen dat deze ongevoelig is voor de stand van de zwenkas ten opzichte van de richting van het zwaartekrachtveld.

Doordat de spoelmiddelen een zuiver moment om de zwenkas op de zwenkarm uitoefenen wordt voorkomen dat bij het zwenken ongewenste dwarskrachten op de zwenkarmlagering worden uitgeoefend. Zoals reeds beschreven is dit belangrijk met het oog op de bereikbare dynamische bandbreedte van de zwenkarminrichting. Dwarskrachten zijn echter ook nog om andere redenen ongewenst, ze kunnen aanleiding geven tot ongewenste vervormingen in de zwenkarminrichting en dus verplaatsingen van het uitleesvlekje. Bovendien geven dwarskrachten in de zwenkarmlagering aanleiding tot wrijvingskrachten; deze zijn ook nadelig voor het behalen van een hoge bandbreedte. Doordat de zwenkkrachten uitgeoefend door de spoelmiddelen zijn gelegen in een enkel vlak loodrecht op de zwenkas wordt voorkomen dat er momenten op de zwenkarm worden uitgeoefend om een as loodrecht op de zwenkas, die aanleiding zouden geven tot reactie-dwarskrachten in de zwenkarmlagering.

Volgens een uitvoeringsvorm kan er ook nog voor zorg gedragen worden, dat het zwaartepunt van de zwenkarminrichting is gelegen in het genoemde enkele vlak waarin ook de beide zwenkkrachten worden uitgeoefend. Het voordeel hiervan is dat dynamische torsie vervormingen om de zwenkas, ten gevolge van de uitgeoefende momenten, zo klein mogelijk

worden gehouden.

Een volgende uitvoeringsvorm heeft tot kenmerk, dat de zwenkarm-
lagering een tweetal lagers omvat, één aan elke zijde van de zwenkarm
en op in hoofdzaak gelijke afstanden van het massazwaartepunt van
5 genoemde zwenkbare geheel. Hiermee wordt bereikt dat de dwarskrachtbe-
lasting van de beide lagers in hoofdzaak gelijk zal zijn, zodat geen
van de beide lagers zwaarder belast wordt dan noodzakelijk is.

Het is ook van voordeel een volgende uitvoeringsvorm toe te
passen, die tot kenmerk heeft: dat de beide lagers bestaan uit kogel-
10 lagers; dat de zwenkarm-
lagering een verende beugel omvat voor de bevestiging van één der beide kogellagers en met een grotere stijfheid voor
krachten loodrecht op de zwenkas en voor momenten om de zwenkas en met
een geringere stijfheid voor krachten gericht volgens de zwenkas en
voor momenten om assen loodrecht op de zwenkas; en dat de verende
15 beugel onder axiale voorspanning op het gestel is bevestigd zodat de
beide kogellagers axiaal naar elkaar toe belast zijn.

Door de afwezigheid van speling in de lagers wordt voorkomen
dat de lagers een ongunstige invloed uitoefenen op de te bereiken band-
breedte. Door de vervormbaarheid van de beugel om de genoemde moment-
20 assen is het mogelijk uitlijningsfouten tussen de beide kogellagers elas-
tisch en spelingvrij op te vangen.

Het zou mogelijk zijn een zwenkarm volgens de uitvinding aan
te drijven op een wijze zoals bekend bij zwenkarminrichtingen voor het
verplaatsen en positioneren van een magneetkop over het oppervlak van
25 een magnetische geheugenschijf. Bij dergelijke bekende zwenkarminrich-
tingen wordt soms een vlakke spoel toegepast die is gelegen in het vlak
van de zwenkarm en die beweegt in een axiaal permanent magnetisch veld
tussen vlakke permanente magneten die op geringe afstand van de vlakke
spoel zijn aangebracht, evenwijdig aan het vlak van de zwenkarm. De
30 magneetkop is opgehangen in een slap verenstelsel zodat kleine buig-
vervormingen van de zwenkarm praktisch geen invloed hebben op de positie
van de magneetkop boven het oppervlak van de magneetschijf. Bij zwenk-
arminrichtingen die samenwerken met een optische plaat geven de buigings-
vervormingen in de zwenkarm aanleiding tot defocussing van het licht-
35 vlekje. De stijfheid tegen buigingsvervormingen heeft dus invloed op de
bandbreedte van de automatisch focuseringsregeling. Een uitvoeringsvorm
van de uitvinding waarmee een zwenkarm van grote buigingsstijfheid wordt
verschafft maar waarmee toch alle voordelen van de voorgaande uitvoerings-

vormen kunnen worden gecombineerd heeft tot kenmerk; dat de zwenkarm althans ruwweg de vorm heeft van een balk met een rechthoekige doorsnede waarvan de lange zijden evenwijdig zijn aan de zwenkas, zodat de balk twee zijvlakken, een naar de optische plaat te keren bovenvlak en een daartegenover gelegen ondervlak bezit, welke zijvlakken hoger zijn dan de boven- en ondervlakken breed; dat de zwenkarm is voorzien van aan weerszijden van de zwenkas gelegen en door de zijwanden gaande eerste en tweede openingen; en dat de stator is voorzien van door de eerste en tweede opening stekende eerste en tweede, cirkelsegmentvormige, permanente statormagneten. De cirkelsegmentvormige statormagneten worden door de openingen in de zwenkarm gestoken zodat een hoogst compacte maar niettemin betrekkelijk gemakkelijk te monteren inrichting kan worden verkregen.

Zoals reeds eerder werd opgemerkt, is het voor het realiseren van een grote dynamische bandbreedte van belang dat de zwenkende massa van de zwenkarminrichting voldoende klein is. Verkleining van de afmetingen van de zwenkarm is evenwel slechts in beperkte mate mogelijk, waarbij de grenzen die worden gesteld worden bepaald door de soort van de middelen die worden gebruikt om het uitleesvlakje op het uit te lezen informatiespoor te houden. Zoals bekend bezitten optische platenspelers tenminste twee automatische regelingen, te weten een focusseerregeling en een spoorvolgeregeling. De focusseerregeling dient ervoor om de lichtvlek automatisch op het informatievlak gefocusseerd te houden en eventuele afwijkingen automatisch weg te regelen. De spoorvolgeregeling dient ervoor om afwijkingen van de positie van de lichtvlek in het informatievlak en dwars op de richting van het informatiespoor automatisch te elimineren.

Ten behoeve van de spoorvolgeregeling is de optische uitlees-eenheid voorzien van een opto-elektronische meeteenheid, die afwijkingen van het uitleesvlakje in richtingen dwars op het informatiespoor meet. Aangezien de informatiesporen in hoofdzaak concentrisch ten opzichte van de draaiingsas van de optische plaat lopen, kan gesproken worden van radiële positiefouten van de lichtvlek. Bij een zwenkarminrichting volgt de lichtvlek een cirkelsegmentvormige aftastbaan over het informatievlak van de optische plaat. De uitleesvlak beweegt zich dus niet in zuiver radiële richting over het informatievlak. De mate van kromming van de aftastbaan van de uitleesvlak wordt groter naarmate de afstand tussen de optische uitleeseenheid en de zwenkas van de zwenkarm-

inrichting kleiner is. Naarmate de mate van kromming groter is zullen de afwijkingen tussen de bewegingen van de uitleesvlek ten opzichte van het spoor en de radiële gewenste bewegingsrichting groter worden. De meetinrichting voor het meten van de radiële positiefouten heeft een

5 beperkte gevoeligheid, zodat aan de genoemde afwijkingen een door de gevoeligheid van de genoemde meetinrichting bepaalde grens wordt gesteld. Bij zwenkarminrichtingen voor het aftasten van optische platen doet zich aldus een problematiek voor die grote gelijkenis vertoont met de

10 problematiek welke bestaat bij toonarmen van grammofoons. Bij grammofoons wordt in dit verband gesproken van een fouthoek, zijnde de hoek welke in het punt van aftasting van de groef in de grammofoonplaat wordt gevormd door de radius en de raaklijn aan de cirkelsegmentvormige aftastbaan die door de naald van het groeftastelement wordt gevolgd. Met

15 betrekking tot het bepalen van de keuze van de meest geschikte aftastbaan van de punt van het groeftastelement over de grammofoonplaat is veel literatuur aanwezig. Verwezen kan bijvoorbeeld worden naar het artikel "Tracking Angle" van B.B. Bauer in het tijdschrift Electronics, maart 1945, p. 110 t/m 115.

Ook bij zwenkarminrichtingen voor optische platenspelers kan

20 van een fouthoek gesproken worden. Deze kan worden gedefinieerd als de hoek, in het punt waar de lichtvlek het informatievlak verlicht, tussen de radius en een raaklijn aan de cirkelsegmentvormige aftastbaan. Hoe gevoeliger de meetinrichting voor het meten van de radiële positiefout van de uitleesvlek ten opzichte van het spoor, hoe groter de genoemde

25 fouthoek mag zijn. Als voorbeeld kan een opto-elektronische meetinrichting genoemd worden welke een door het informatievlak teruggekaatste lichtbundel met behulp van een bundelsplitsend element opdeelt in twee deelbundels die ieder samenwerken met een tweetal fotodiodes, waarbij de uitgangssignalen van de fotodiodes op een geschikte manier bij elkaar

30 worden opgeteld en van elkaar worden afgetrokken voor het verkrijgen van een uitgangssignaal dat een maat is voor verplaatsingen van de uitleesvlek in radiële richting ten opzichte van het informatiespoor en waarbij een fouthoek acceptabel wordt geacht van maximaal 20° . Uitgaande van deze toelaatbare waarde kan met behulp van de eerder genoemde be-

35 kende theorie de meest geschikte aftastbaan worden gekozen, dat wil zeggen die aftastbaan, waarbij een zo klein mogelijke afstand tussen uitleesvlek en zwenkas van de zwenkarm gepaard gaat met optredende fouthoeken die nimmer de maximaal toelaatbare waarde overschrijden.

In de praktijk kan dit erop neerkomen dat de aftastbaan loopt van een punt op de buitenste diameter van het informatievlak tot een punt op de binnenste diameter van het informatievlak die ten opzichte van elkaar in tangentiële richting zijn verschoven, dat wil zeggen dat de betreffende punten zijn gelegen op verschillende radii, die een zekere hoek met elkaar insluiten. Dit is ook bij grammofoons gebruikelijk.

De uitvinding zal nu nader worden toegelicht aan de hand van de tekening die betrekking heeft op een voorkeursuitvoering van de uitvinding en waarin:

Figuur 1 een bovenaanzicht is van een optische platenspeler, ongeveer op ware grootte,

Figuur 2 een doorsnede is van een deel van de optische platenspeler volgens figuur 1 volgens de pijlen II-II, waarbij de zwenkarminrichting voor een deel in aanzicht is getekend, op iets grotere schaal,

Figuur 3 een bovenaanzicht is van de in figuur 2 zichtbare zwenkarminrichting,

Figuur 4 een dwarsdoorsnede is van de zwenkarminrichting, volgens de pijlen IV-IV in figuur 3,

Figuur 5 een zijaanzicht is van de toegepaste zwenkarm,

Figuur 6 een onderaanzicht is van de zwenkarm van figuur 5,

Figuur 7 een onderaanzicht is van een basisdeel van het gestel van de zwenkarminrichting,

Figuur 8 een doorsnede is volgens de pijlen VIII-VIII van het basisdeel in figuur 7,

Figuur 9 een doorsnede is volgens de pijlen IX-IX van het basisdeel van figuur 7,

Figuur 10, 11 en 12 aanzichten zijn van een spoel voor de aandrijving van de zwenkarm,

Figuur 13 en 14 aanzichten zijn van een cirkelsegmentvormige permanente magneet, aangebracht op een cirkelsegmentvormig ijzeren jukdeel van de permanent magnetische stator en

Figuur 15 en 16 respectievelijk een aanzicht en een doorsnede zijn van een lagerbeugel.

De optische audioplatenspeler volgens figuur 1 bezit een onderkast 1 met een dek 2. Een optische audioplaat 3 met een diameter van ongeveer 120 mm roteert op een spil 4 in een vlak van rotatie dat evenwijdig is aan het dek 2. De plaat wordt in reflectie uitgelezen met

behulp van een zwenkinrichting 5 met een optische aftasteenheid 6. De as van rotatie 7 van de spil 4, de zwenkas 8 van de zwenkarminrichting 5 en de optische as 9 van een beweegbaar lensstelsel 10 van de optische aftasteenheid 6, zijn gedrieën parallel en in hoofdzaak loodrecht gericht op het dek 2. De aandrijving van de spil 4 vindt plaats met een elektrische motor 11. Het lensstelsel 10 steekt enigszins boven het dek 2 uit door een gleuf 12. De aftasteenheid 6 omvat een halfgeleiderlaser als lichtbron alsmede alle optische en opto-electronische middelen, die nodig zijn voor het uitlezen en verwerken van de optische informatie van de plaat 3. Aangezien de aard en de opbouw van de aftasteenheid voor de uitvinding verder niet van belang zijn, zal de aftasteenheid niet in detail beschreven worden. Door het lensstelsel 10 wordt een laserbundel 13 tot een uitleesvlekje 14 geconcentreerd op het informatievlak, dat aan de bovenzijde van de, voor het overige transparante, optische schijf 3 is gelegen.

De zwenkarminrichting omvat een stationair gestel dat in hoofdzaak bestaat uit een basisdeel 15. Een zwenkarm 16 heeft een eerste uiteinde 17 met klemmiddelen voor de optische aftasteenheid 6 en een tweede uiteinde 18 dat een contramassa 19 draagt. Een zwenkarm-lagering voor het om de zwenkas 8 verzwenken van de zwenkarm 16 omvat een tweetal kogellagers 20 en 21 aan weerszijden van de zwenkarm. Het kogellager 20 is bevestigd in het basisdeel 15 en het kogellager 21 is bevestigd in een verende beugel 22. Verder omvat de lagering een lagerpen 23 met een kop 24 en een draadeinde 25 waarop een moer 26 is gedraaid. Tussen de moer 26 en de kop 24 zijn de binnenringen van de kogellagers 20 en 21 alsmede de zwenkarm 16 opgesloten.

Voor het in radiale richting verplaatsen van het uitleesvlekje 14 over het informatievlak van de optische plaat zijn een tweetal spoelen 27 en 28 en permanente magneten 29 en 30 aanwezig. De laatste werken via een luchtspleet samen met de beide spoelen. De spoelen zijn zodanig gewikkeld en de magneten zodanig gemagnetiseerd dat iedere spoel een electromagnetische zwenkkracht uitoefent in een vlak loodrecht op de zwenkas 8 (zie fig. 10-14). Het massazwaartepunt Z van het zwenkbare geheel, in hoofdzaak bestaande uit de zwenkarm 16 met de optische aftasteenheid 6, de contramassa 19 en de beide spoelen 27 en 28, is gelegen op de zwenkas 8. Voor zwenkingen om de zwenkas 8 is het massatraagheidsmoment van het zich in de richting van het eerste uiteinde 17 van de zwenkarm uitstrekkende deel van het ge-

noemde zwenkende geheel, gelijk aan het massatraagheidsmoment van het zich in de richting van het tweede uiteinde 18 uitstrekkende deel. De spoelen 27 en 28 zijn, in relatie tot de zwenkas 8, diametraal tegenover elkaar gelegen aan weerszijden van de zwenkas. Ze oefenen
5 gelijke variabele zwenkkrachten K_1 op de zwenkarm uit (zie figuur 3). Deze zwenkkrachten zijn gelegen in een vlak gaande door het zwaartepunt Z en loodrecht op de zwenkas 8. Dit vlak snijdt het vlak van tekening in figuur 2 volgens een lijn 31 en in figuur 4 volgens een lijn 32. Bij het getekende uitvoeringsvoorbeeld zijn de beide krachten K_1 aan
10 elkaar gelijk en werken deze tangenciaal zodat in hoofdzaak geen dwarskrachtkomponenten op de lagers worden uitgeoefend. De beide krachten grijpen op gelijke afstanden van de zwenkas 8 aan, zodat ze zwenkmomenten van gelijke grootte en richting opwekken. De aangrijppunten van de krachten zijn dicht nabij de delen van de zwenkarminrichting met de grootste massa gelegen, zijnde de aftasteenheid 6 en de con-
15 tramassa 19. Dit heeft het voordeel van een geringe dynamische buigvorming van de zwenkarm 16. In het ideale geval zouden de zwenkkrachten moeten aangrijpen in de zwaartepunten van de grootste massa's, dus in het zwaartepunt van de aftasteenheid 6 en van de contramassa 19.
20 Dit is echter moeilijk te realiseren.

De beide kogellagers 20 en 21 zijn op gelijke axiale afstanden van het zwaartepunt Z gelegen. De optische as 9 van het beweegbare lensstelsel 10 is gelegen in een symmetrievlak van de zwenkarm 16 gaande door de zwenkas 8. Dit symmetrievlak snijdt het vlak van de tekening
25 in figuur 3 volgens een lijn 33. Een variabele focusseringskracht K_2 , zie figuur 2, die op het lensstelsel 10 ten behoeve van de focussering door middel van nog te bespreken middelen wordt uitgeoefend, werkt zodoende in het genoemde symmetrievlak. De focusseringskracht wekt in de zwenkarm 16 aldus geen ongewenste dynamische torsiemomenten op, de
30 zwenkarm wordt uitsluitend op buiging belast door de kracht K_2 . De variabele reactiekrachten, optredende in de kogellagers 20 en 21, zijn aan elkaar gelijk ten gevolge van het eerder genoemde feit dat het zwaartepunt Z van het zwenkbare geheel midden tussen de beide kogellagers is gelegen.

35 Het kogellager 21 is gevat in de verende beugel 22. Deze bezit een doorgetrokken cilindrisch deel 34 voor het opnemen van de buitenring van het kogellager 21, welk cilindrisch deel is verbonden

met een viertal stripvormige delen 35. Hierdoor wordt bereikt dat de verende beugel een grotere stijfheid heeft tegen krachten loodrecht op de zwenkas 8 en tegen momenten om de zwenkas 8 dan voor krachten die zijn gericht volgens de zwenkas 8 en voor momenten die werken om assen loodrecht op de zwenkas. Met behulp van een tweetal schroefjes 36 wordt de lagerbeugel onder axiale voorspanning op een tweetal opstaande delen 37 van het basisdeel 15 bevestigd. Bij het monteren van de lageringsinrichting wordt de beugel 22 zolang verschoven tot de optische as van het lensstelsel zuiver loodrecht staat op het montagevlak 38 aan de bovenzijde van het gestel, zie figuur 4, 8 en 9. Eventuele uitlijnfouten van de beide lagers 20 en 21 ten opzichte van elkaar worden verend door de beugel 22 opgenomen en door de axiale voorspanning wordt iedere speling uit de lagers geëlimineerd.

Zoals in de figuren 5 en 6 duidelijk is te zien heeft de zwenkarm 16 althans ruwweg de vorm van een balk met een rechthoekige doorsnede waarvan de lange zijden evenwijdig zijn aan de zwenkas 8, zodat de balk twee zijvlakken 39 en 40 bezit, alsmede een naar de optische plaat 3 te keren bovenvlak 41 en een daar tegenover gelegen ondervlak 42. De zijvlakken 39 en 40 zijn hoger dan de boven- en ondervlakken breed zijn. Aan weerszijden van de zwenkas 8 zijn op gelijke afstand daarvan doorgaande openingen 43 en 44 in de zwenkarm aanwezig, die dus door de zijvlakken 39 en 40 gaan. In deze beide openingen zijn de spoelen 27 en 28 aangebracht. In de figuren 10 tot en met 12 is alleen de spoel 27 getekend, de spoel 28 is identiek aan de spoel 27. De spoel 27 bezit een spoelkoker met flenzen 46 en 47. Op een middengedeelte van de spoelkoker zijn de windingen van de spoel gewikkeld. De breedte van de spoel is zodanig dat deze juist in de doorgaande opening van de zwenkarm past, de zwenkarm is plaatselijk aan weerszijden uitgefreesd voor het opnemen van de flenzen 46 en 47.

De permanente magneten 29 en 30 zijn circelsegmentvormig en steken eveneens door de doorgaande openingen 43 en 44. In de figuren 13 en 14 is de permanente statormagneet 29 getekend. Deze is op een circelsegmentvormig ijzeren jukdeel 49 gelijmd. De permanente magneet 30 is op een soortgelijk jukdeel 50 gelijmd. Door de spoelen 27 en 28 heen zijn identieke circelsegmentvormige jukdelen 51 en 52 gestoken. De statormagneten zijn in de getekende uitvoeringsvorm axiaal gemagnetiseerd. De jukken 49 tot en met 52 zijn met behulp van boutjes 53 op het gestel bevestigd, met tussenklemming van afstandsstukken 54.

Het veld van de permanente magneet 29 steekt in axiale richting over naar het ijzeren jukdeel 51, via de luchtspleet waarin zich de windingen 48 van de spoel 27 bevinden. Het veld wordt gesloten via het ijzeren verbindingsdeel 54 en het ijzeren jukdeel 49. Het veld van de permanente magneet 30 verloopt op soortgelijke wijze.

Nabij het uiteinde 17 bezit de zwenkarm 16 een kleminrichting voor het aanbrengen van de aftasteenheid 6. Deze is zodoende gemakkelijk en snel uitwisselbaar. In de zwenkarm bevindt zich een cilindrische opening 55 waarin de aftasteenheid kan worden gevat. Een klembeugel 56 kan met behulp van een schroef 57 om de aftasteenheid heen worden geklemd.

Het lensstelsel 10 is volgens de optische as 9 beweegbaar en is opgehangen in een tweetal bladveren 58 waarvan de bovenste in figuur 3 is te zien. Deze bladveren zijn met schroefjes 59 met het overige gedeelte van de aftasteenheid verbonden en zijn evenwijdig aan elkaar zodat de optische as 9 tijdens de focusseerbewegingen geen kantelingen ondergaat. De bladveren strekken zich, in relatie tot de zwenkas 8 van de zwenkarm, in hoofdzaak tangentiaal uit. Zwenkbewegingen van de zwenkarm belasten de bladveren dus op trek en druk. Juist voor trek en druk zijn de bladveren bijzonder stijf zodat weinig invloed ondervonden wordt van de zwenkbewegingen. Voor de aandrijving van het lensstelsel is een ringvormige focusseerspoel 60 aanwezig, die samenwerkt met een coaxiaal op het lensstelsel bevestigd permanent magneetstelsel 61.

Zoals Fig. 1 toont is de aftastbaan T van de uitleesvlek een cirkelsegment, lopende tussen een buitenste baanpunt B_1 en een binnenste baanpunt B_2 , liggende op een radius R_1 , respectievelijk een radius R_2 . De hoek α tussen de radii R_1 en R_2 bedraagt ongeveer 18° . In vergelijking met een aftastbaan tussen de op de radius R_1 gelegen punten B_1 en B_2 kon de afstand tussen de optische as van de aftasteenheid en de zwenkas verkleind worden met een factor $1\frac{1}{2}$.

CONCLUSIES:

1. Zwenkarminrichting voor het met behulp van een tot een stralingsvlek (14) geconcentreerde stralingsbundel (13) inschrijven en/of uitlezen van registratiesporen in een registratievlak van een roterende optische plaat en omvattende:
 - 5 - een stationair gestel (15)
 - een optische aftasteenheid (6) met een volgens een optische as (9) beweegbaar lensstelsel (10),
 - een zwenkarm (16) met een eerste uiteinde met middelen voor de bevestiging van de aftasteenheid (6) en een tweede uiteinde tegenover
10 het eerste uiteinde,
 - een zwenkarmlagering (20-26) voor het zwenkbaar, om een zwenkas (8) tussen de beide uiteinden (16, 17), lageren van de zwenkarm,
 - met de zwenkarm verbonden spoelmiddelen (27, 28) voor het uitoefenen van electromagnetische zwenkkrachten in een vlak loodrecht op de
15 zwenkas (8) en
 - een permanent magnetische stator met op het gestel bevestigde permanente statormagneetmiddelen (29, 30) die via een luchtspleet samenwerken met de spoelmiddelen,
met het kenmerk,
 - 20 - dat het massazwaartepunt (2) van het zwenkbare geheel, bestaande uit de zwenkarm (16) met de optische aftasteenheid (6), is gelegen op de zwenkas (8),
 - dat de spoelmiddelen (27, 28) bestaan uit eerste en tweede spoelmiddelen die, in relatie tot de zwenkas (8), diametraal op gelijke
25 afstanden tegenover elkaar zijn gelegen aan weerszijden van de zwenkas en gelijke eerste en tweede zwenkkrachten (K_1) uitoefenen en
 - dat de eerste en tweede zwenkkrachten (K_1) zijn gelegen in een enkel vlak loodrecht op de zwenkas.
2. Zwenkarminrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk,
30 dat het zwaartepunt (Z) van het genoemde zwenkbare geheel is gelegen in het genoemde enkele vlak.
3. Zwenkarminrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk,
dat de zwenkarmlagering een tweetal lagers omvat, één aan elke zijde van de zwenkarm (16) en op in hoofdzaak gelijke afstanden van het
35 massazwaartepunt (Z) van het genoemde zwenkbare geheel.
4. Zwenkarminrichting volgens conclusie 3, met het kenmerk,
- dat de beide lagers bestaan uit kogellagers (20, 21),
- dat de zwenkarmlagering een verende beugel (22) omvat voor de bevestiging

van één der beide kogellagers (21) en met een grotere stijfheid voor krachten loodrecht op de zwenkas (8) en voor momenten om de zwenkas en met een geringere stijfheid voor krachten gericht volgens de zwenkas en voor momenten om assen loodrecht op de zwenkas en

5

- dat de verende beugel onder axiale voorspanning op het gestel is bevestigd zodat de beide kogellagers axiaal naar elkaar toe belast zijn.

5. Zwenkarminrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk,

10

- dat de zwenkarm(16) althans ruwweg de vorm heeft van een balk met een rechthoekige doorsnede waarvan de lange zijden evenwijdig zijn aan de zwenkas (8), zodat de balk twee zijvlakken (39, 40), een naar de optische plaat (3) te keren bovenzvlak (41) en een daartegenover gelegen ondervlak (42) bezit, welke zijvlakken hoger zijn dan de boven- en ondervlakken breed,

15

- dat de zwenkarm is voorzien van aan weerszijden van de zwenkas (8) gelegen en door de zijwanden (39, 40) gaande eerste en tweede openingen (43, 44),

20

- dat de eerste en tweede spoelmiddelen (27, 28) zijn aangebracht in de eerste en tweede openingen (43, 44) en,

- dat de stator is voorzien van door de eerste en tweede opening (43, 44), stekende eerste en tweede, cirkelsegmentvormige, permanente statormagneten (29, 30).

6. Zwenkarminrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk,

25

dat de optische as (9) van het beweegbare lensstelsel is gelegen in een symmetrievlak van de zwenkarm (16), gaande door de zwenkas (8) van de zwenkarm.

7. Zwenkarminrichting volgens conclusie 1, waarbij het beweegbare lensstelsel is opgehangen in parallelle bladveren, met het kenmerk, dat de bladveren zich, in relatie tot de zwenkas, in hoofdzaak tangentieel uitstrekken.

30

35

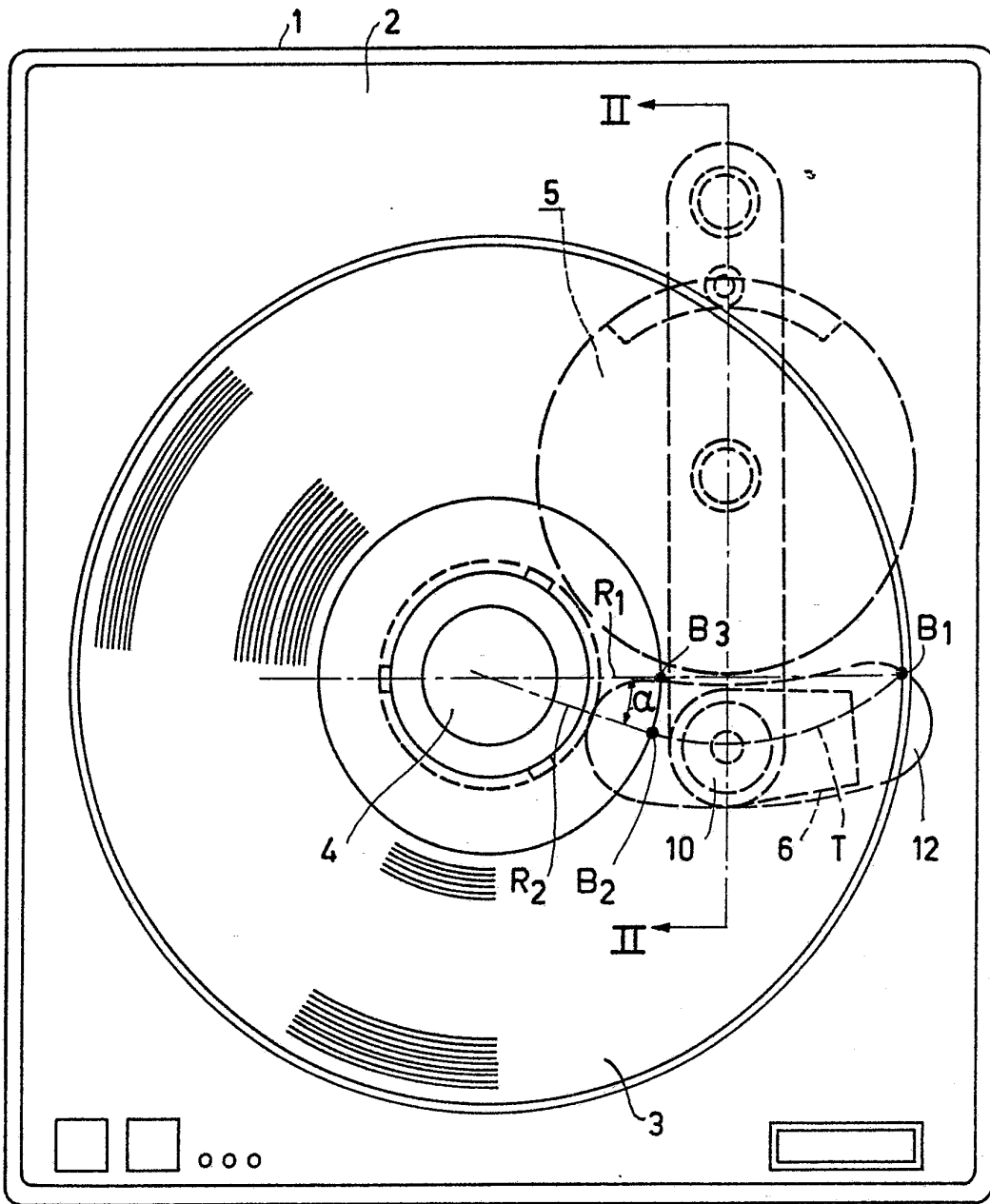


FIG.1

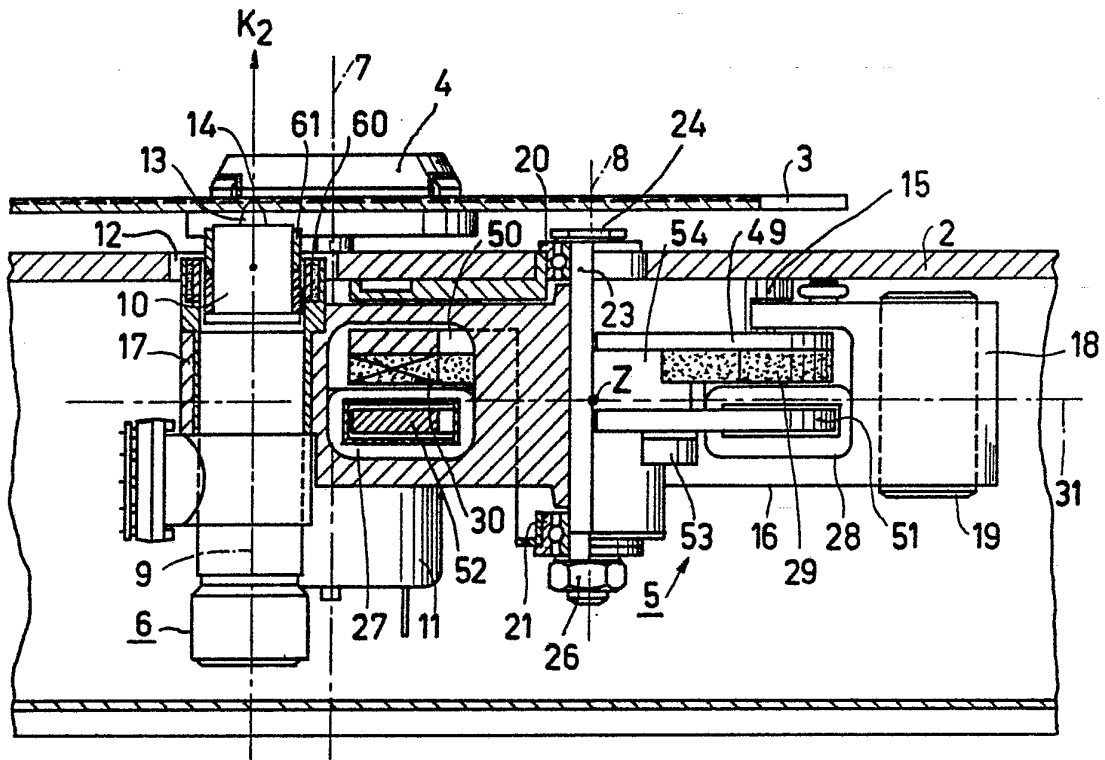


FIG. 2

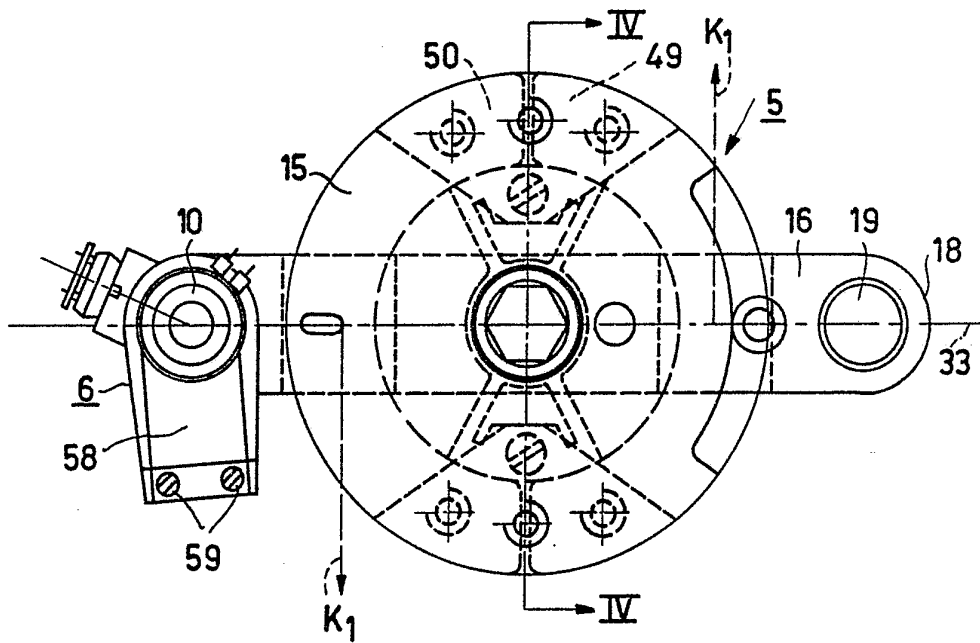


FIG. 3

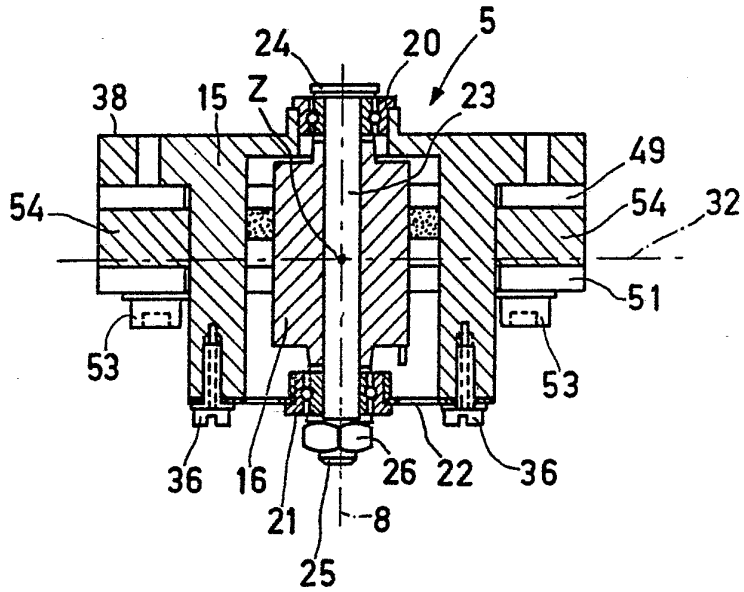


FIG. 4

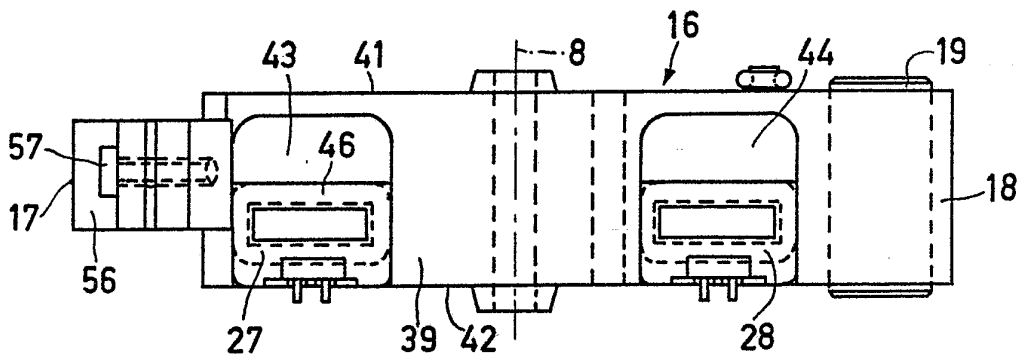


FIG. 5

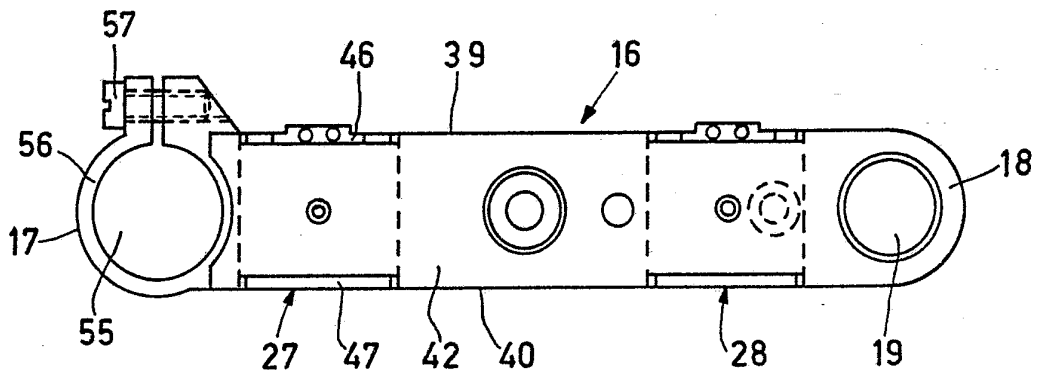


FIG. 6

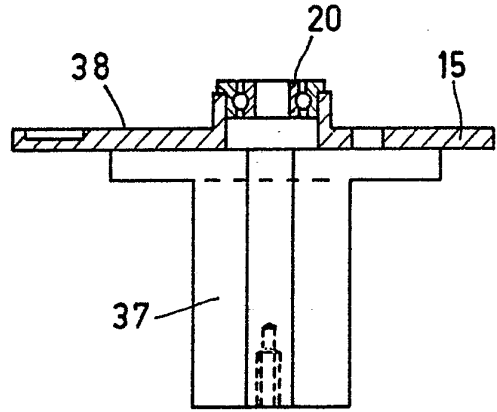
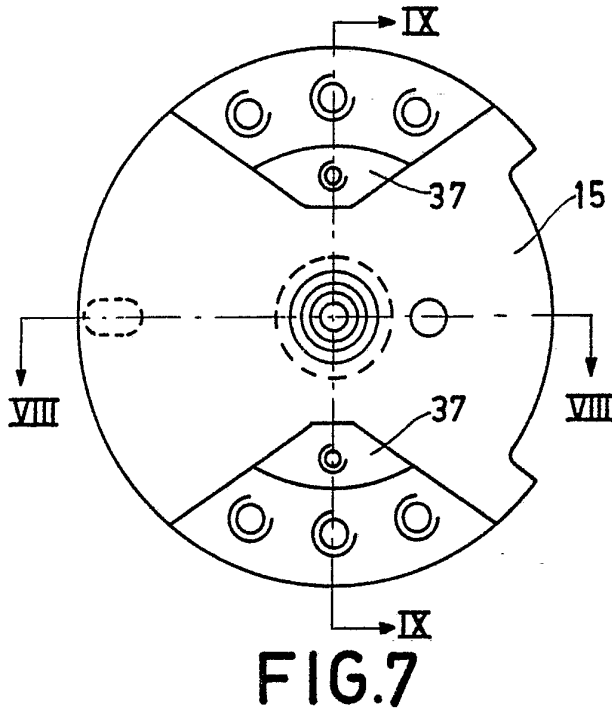


FIG. 8

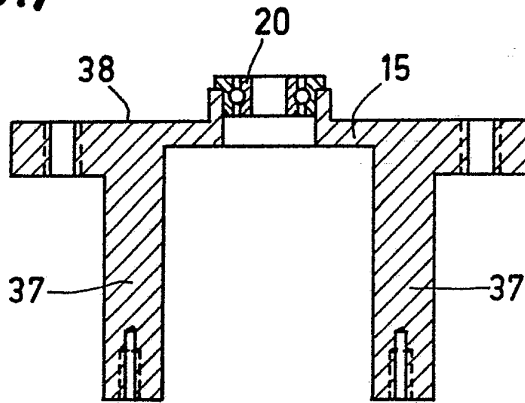


FIG. 9

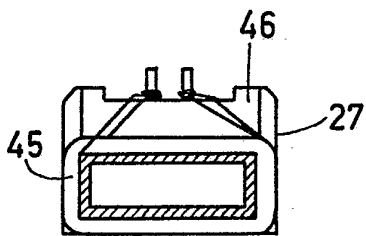


FIG. 10

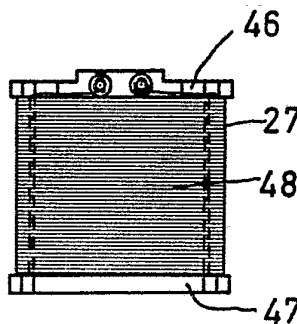


FIG. 11

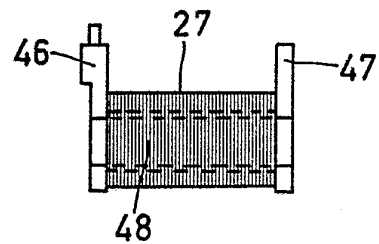


FIG. 12

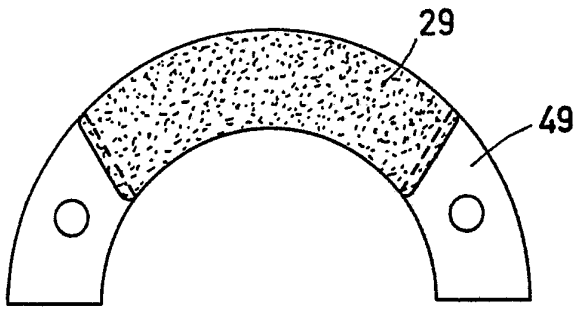


FIG. 13

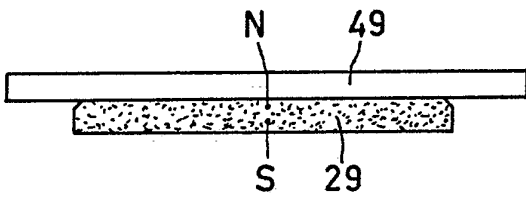


FIG. 14

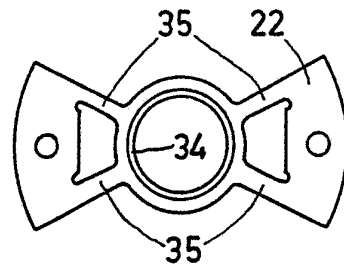


FIG. 15

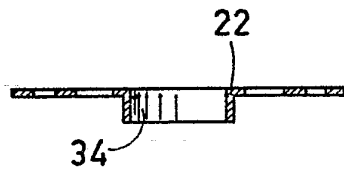


FIG. 16