
Octrooiraad



⑫ A Terinzagelegging ⑪ 8700528

Nederland

⑲ NL

⑤4 Magnetische focusseerlens voor een kathodestraalbuis.

⑤1 Int.Cl.: H01J 29/68.

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.**

②1 Aanvraag Nr. 8700528.

②2 Ingediend 5 maart 1987.

③2 --

③3 --

③1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 3 oktober 1988.

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.

Magnetische focusseerlens voor een kathodestraalbuis.

De uitvinding heeft betrekking op een kathodestraalbuis, bevattende ten minste een elektronenkanon, voor het opwekken van een elektronenbundel, een afbuigspoelenstelsel voor een elektronenbundel en een magnetische focusseerlens voor het opwekken van een magnetisch veld voor het focuseren van een elektronenbundel bestaande uit twee permanente magneten met althans nagenoeg tegengestelde magnetische orientatie, welke de elektronenbundel omgeven en magnetische velden opwekken welke magnetische velden althans nagenoeg symmetrisch zijn ten opzichte van een as, althans nagenoeg coaxiaal aan de as van de elektronenbundel zijn en elkaar buiten de magnetische focusseerlens verzwakken.

Dergelijke kathodestraalbuizen kunnen worden toegepast in zwart-wit, kleuren- en projectietelevisies, in data-weergave apparatuur en in andere apparaten waarin een kathodestraalbuis wordt gebruikt.

Een kathodestraalbuis van de in de eerste alinea beschreven constructie is bekend uit US-A- 3387158. Hierin is de magnetische focusseerlens, welke de elektronenbundel tot een trefvlek op het beeldscherm focusseert, samengesteld uit twee coaxiale, permanente ringmagneten waarvan de magnetische velden althans nagenoeg gelijkvormig zijn. De magneten zijn axiaal, dat wil zeggen met de magnetisatierichting parallel aan de as, gemagnetiseerd. In deze bekende constructie is het zich buiten de magnetische focusseerlens bevindende magnetische veld van deze lens, het strooiveld van de lens, in belangrijke mate verminderd ten opzichte van een magnetische focusseerlens bestaande uit een enkele magneet.

De grootte van de trefvlek op het beeldscherm van een kathodestraalbuis en dus de beeldscherpte wordt mede bepaald door de vergroting. Teneinde deze zo gering mogelijk te maken dient de beeldpuntsafstand, de afstand tussen lens en beeldscherm zo gering mogelijk te zijn. Daar de afstand tussen het deflectiespoelenstelsel en het beeldscherm bepaald is, dient derhalve de afstand tussen het deflectiespoelenstelsel en de magnetische focusseerlens zo klein

mogelijk te zijn. Door overlapping van het zich buiten de magnetische focusseerlens bevindende magnetische veld van de magnetische focusseerlens, het strooiveld van de magnetische focusseer lens, met het deflectieveld van het afbuigspoelenstelsel in de ruimte waar de elektronenbundel afgebogen wordt, de deflektieruimte, ontstaan echter beeldfouten. Tenzij anders vermeld beschouwen wij de magnetische focusseerlens te zijn begrensd door het voor en achtervlak van de voorste respectievelijk achterste magneet. De overlapping van het magnetische veld van de magnetische focusseerlens met het deflectieveld van het afbuigspoelenstelsel en derhalve de hierdoor veroorzaakte beeldfouten nemen toe naarmate de afstand tussen de magnetische focusseerlens en het deflectiespoelenstelsel afneemt en naarmate het strooiveld toeneemt. Het strooiveld van de magnetische focusseerlens aan de kant van de deflectiespoel dient derhalve zoveel mogelijk verminderd te worden, teneinde voor gegeven beeldfouten de afstand tussen de magnetische focusseerlens en het afbuigspoelenstelsel zoveel mogelijk te kunnen verkleinen.

Het strooiveld van de magnetische focusseerlens in de in US-A- 3387158 beschreven constructie is te verminderen door de afstand tussen beide permanente magneten te verkleinen. Dit heeft echter tevens een vermindering van de sterkte van de lens ten gevolge. Daar de sterkte van de lens door de afstand tussen het elektronenkanon en de lens en de afstand tussen de lens en het beeldscherm, de voorwerp- en beeldpuntsafstand, bepaald is dient deze afname van de sterkte van de lens gecompenseerd te worden door een toename van de lenssterkte door een toename van de magnetisatie danwel van de grootte van de magneten.

Vermindering van de afstand tussen de magneten heeft bovendien als nadeel dat deze magneten van magnetisch hardere materialen gemaakt dienen te worden teneinde demagnetisatie van de magneten te voorkomen.

Het is een doel van de uitvinding om het strooiveld van de lens in de deflektieruimte in belangrijke mate te verminderen zonder tevens de sterkte van de lens in belangrijke mate te verminderen.

Het basisinzicht dat aan de uitvinding ten grondslag ligt is dat dit doel te verwezenlijken is met behulp van een magnetisch focusseerveld, samengesteld uit twee essentieel ongelijkvormige magnetische velden welke door twee verschillende permanente magneten

worden opgewekt.

Een kathodestraalbuis van de in de aanhef genoemde soort wordt volgens de uitvinding gekenmerkt doordat het magnetisch asveld van de focusseerlens essentieel asymmetrisch is ten opzichte van het
5 middelpunt van de lens en dat de magnetische velden van de magneten elkaar in de ruimte waar de elektronenbundel door het veld van het afbuigspoelenstelsel wordt afgebogen sterker verzwakken dan in de ruimte aan de andere kant van de focusseerlens.

Een belangrijk aspect van de uitvinding is gelegen in het
10 feit dat door toepassing van een boven beschreven magnetische focusseerlens het strooiveld van de lens in de deflektieruimte in belangrijke mate verminderd is. Beeldfouten worden hierdoor in belangrijke mate verminderd zonder tevens de sterkte van de lens in belangrijke mate te verminderen.

Een uitvoeringsvorm wordt gekenmerkt doordat het absoluut
15 extremum van het magnetisch asveld van de magneet dat zich het dichtst bij de deflektieruimte bevindt, althans nagenoeg samenvalt met het binnen de magnetische focusseerlens gelegen extremum, van gelijk teken, van het magnetische asveld van de andere magneet. De magnetische velden
20 van de magneten heffen elkaar binnen de magnetische lens dan zo min mogelijk op.

Verschillende beeldfouten kunnen onderscheiden worden:

Een eerste beeldfout die optreedt is coma. Deze beeldfout wordt veroorzaakt doordat de elektronenbundel door het deflectieveld van
25 de as wordt afgebogen, terwijl de elektronenbundel tevens gefocusseerd wordt door het strooiveld van de magnetische focusseerlens.

Een tweede beeldfout die optreedt is beeldkromming. Dit wordt veroorzaakt doordat het strooiveld van de magnetische focusseerlens de bundel, als gevolg van Lorentz-krachten op de bewegende
30 elektronen, laat roteren, terwijl deze bundel reeds gedeflecteerd wordt.

Een verdere uitvoeringsvorm wordt gekenmerkt doordat de magneten zijn geadapteerd om coma nagenoeg te minimaliseren.

Weer een verdere uitvoeringsvorm wordt gekenmerkt doordat de magneten zijn geadapteerd om beelddraaing nagenoeg te minimaliseren.

35 Een constructie die coma nagenoeg minimaliseert, en dus de beeldscherpte nagenoeg optimaliseert is voordelig voor data-weergave met een hoge resolutie. Een constructie die beeldkromming nagenoeg

minimaliseert verbetert de beeldweergave.

In het kader van de uitvinding kunnen de magneten met voordeel na montage aan of in de hals worden gemagnetiseerd.

In situ magnetisatie heeft als voordeel dat de
5 eigenschappen van de magnetische focusseerlens niet a priori door de keuze van de magnetisaties van de magneten beperkt worden en het daardoor mogelijk is om na permanente montage van de magneten, de magneten dusdanig te magnetiseren dat een magnetische focusseerlens geschikt voor een kathodestraalbuis volgens de uitvinding volgens een
10 der conclusies gevormd wordt. De althans nagenoeg optimale magnetisaties van de magneten kunnen empirisch bepaald worden.

Enige uitvoeringsvormen van de uitvinding worden nu nader beschreven aan de hand van de tekening. Hierin toont

Figuur 1 een kathodestraalbuis volgens de uitvinding in
15 gedeeltelijk opengewerkt perspectivisch aanzicht;

Figuur 2 een magnetische focusseerlens bestaande uit een permanente ringmagneet, in axiale richting gemagnetiseerd, in doorsnede;

Figuur 3 het magnetisch asveld van de magnetische focusseerlens getoond in figuur 2;

20 Figuur 4 een magnetische focusseerlens bestaande uit twee identieke permanente ringmagneten, in axiale richting gemagnetiseerd en met tegengestelde magnetisatie richting gepositioneerd in doorsnede;

Figuur 5 het magnetisch asveld van de magnetische focusseerlens getoond in figure 4;

25 Figuur 6 een magnetische focusseerlens, geschikt voor een kathodestraalbuis volgens de uitvinding, in doorsnede;

Figuur 7 het magnetisch asveld van de magnetische focusseerlens getoond in figuur 6;

30 Figuur 8, 9, 10 en 11a, 11b, 11c en 11d magnetische focusseerlensen, geschikt voor een kathodestraalbuis volgens de uitvinding in doorsnede;

Figuur 11e een magnetische focusseerlens, geschikt voor een kathodestraalbuis volgens de uitvinding, in gedeeltelijk perspectivisch aanzicht toont;

35 Figuur 12 de totale lenssterkte, de bundelrotatie en de lenssterkte van het strooiveld voor een magnetische focusseerlens bestaande uit twee identieke permanente magneten als functie van de

870052 8

onderlinge afstand;

Figuur 12b de met figuur 12a overeenkomstige magneetlens in doorsnede;

5 Figuur 13 de totale lenssterkte, de bundelrotatie en de lenssterkte van het strooiveld voor een magnetische focusseerlens, bestaande uit twee niet identieke magneten, als functie van de binnenstraal van een der magneten;

Figuur 13b de met figuur 13a overeenkomstige magneetlens in doorsnede;

10 Figuur 14 de totale lenssterkte, de bundelrotatie en de lenssterkte van het strooiveld voor een magnetische focusseerlens, bestaande uit twee niet identieke magneten, als functie van de dikte van een der magneten;

Figuur 14b de met figuur 14a overeenkomstige magneetlens
15 in doorsnede;

Figuur 15 een magnetische focusseerlens gemonteerd aan de hals van de kathodestraalbuis;

Figuur 16 een magnetische focusseerlens gemonteerd in de hals van de kathodestraalbuis;

20 In figuur 1 is een gedeeltelijk opengewerkt perspectivisch aanzicht van een kathodestraalbuis volgens de uitvinding, in dit geval van een projectietelevisiebuis getoond. De uitvinding kan ook worden toegepast in camera, zwart-wit- en kleurentelevisietelevisie, voor data weergaveapparatuur en voor andere apparaten waarin een
25 kathodestraalbuis wordt gebruikt. Deze buis bevat in een glazen omhulling 1, die uit een beeldvenster 2, een konus 3 en een hals 4 bestaat, in deze hals 4 een elektronenkanon 5 voor het opwekken van een elektronenbundel 6. Deze elektronenbundel 6 wordt op een beeldscherm 7 tot een trefvlek 8 gefocusseerd. Het beeldscherm 7 is op de binnenzijde
30 van het beeldvenster 2 aangebracht. De elektronenbundel 6 wordt over het beeldscherm 7 afgebogen in twee onderling loodrechte richtingen x, y met behulp van een afbuigspoelenstelsel 9. De buis is voorzien van een sokkel 10 met aansluitingen 11. De elektronenbundel 6 wordt gefocusseerd door een magnetische focusseerlens 12, bestaande uit twee niet gelijke
35 magneten 13 en 14, welke aan de hals 4 gemonteerd zijn.

Figuur 2 toont in doorsnede een magnetische focusseerlens niet volgens de uitvinding bestaande uit een permanente ringmagneet 15,

in axiale richting gemagnetiseerd. Als voorbeeld is hier een ringmagneet met dikte D , binnenstraal R_1 en buitenstraal R_2 getoond. De symmetrieas welke voor dit voorbeeld de rotatiesymmetrieas van de magneet 15 is, is op de z -as gelegen. Tevens toont figuur 2 enige van de magnetische veldlijnen 16 van deze magneet 15. De magnetische orientatie in een magneet wordt in deze en volgende figuren door pijlen aangeduid. Het magnetisch asveld $H_z(15)$ van deze magneet 15 wordt in figuur 3 getoond.

Figuur 4 toont een magnetische focusseerlens 17 van het type zoals beschreven in US-A- 3387158, bestaande uit twee gelijke permanente ringmagneten 18 en 19, welke voor dit voorbeeld identiek aan de permanente magneet 15 getoond in figuur 2 zijn. Deze ringmagneten 18, 19 zijn met tegengestelde magnetisatie richting coaxiaal gepositioneerd. De magneten 18, 19 kunnen zowel met de noordpolen (N) als met de zuidpolen (Z) tegenover elkaar gepositioneerd zijn. Het magnetisch asveld van deze magnetische focusseerlens 17, $H_z(17)$, wordt in figuur 5 getoond door de getrokken lijn. De magnetische asvelden van de magneet 18, $H_z(18)$, en van de magneet 19, $H_z(19)$, worden in figuur 5 getoond door onderbroken lijnen. In vergelijking met het magnetisch asveld van een magnetische focusseerlens 15 bestaande uit enkele ringmagneet valt op dat het strooiveld aan beide zijden van de magnetische focusseerlens 17 verminderd is. Het strooiveld buiten de magnetische focusseerlens 17 is verder te verminderen door de afstand tussen de magneten 18 en 19 te verminderen. Dit heeft echter tevens tot gevolg dat de sterkte van het magnetisch veld binnen de lens 17 en daardoor de sterkte van lens 17 verminderen.

Figuur 6 toont een magnetische focusseerlens 20 volgens de uitvinding in doorsnede. Deze magneetlens bestaat uit twee niet identieke permanente magneten 21 en 22 met tegengestelde magnetisatie richting coaxiaal gepositioneerd. Voor deze uitvoeringsvorm geldt, als voor iedere verdere uitvoeringsvorm dat de magneten zowel met de noordpolen (N) als met de zuidpolen (Z) tegenover elkaar gepositioneerd kunnen zijn. Magneet 22 is voor dit voorbeeld identiek aan de permanente magneet 15 getoond in figuur 2. Magneet 22 bezit dezelfde magnetisatie als magneet 21, en tevens in dit voorbeeld dezelfde binnen- en buitenstraal. De magneten verschillen in dit voorbeeld in dikte. Het magnetisch asveld van deze magneetlens 20, $H_z(20)$, wordt in figuur 7

getoond door de getrokken lijn. De magnetische asvelden van de magneet 21, $H_z(21)$, en van magneet 22, $H_z(22)$ worden in figuur 7 getoond door onderbroken lijnen. In dit voorbeeld vallen het absoluut extremum A van het magnetisch asveld $H_z(21)$ en het binnen de magnetische focusseerlens gelegen extremum B van gelijk teken van het magnetisch asveld $H_z(22)$ althans nagenoeg samen. Op deze wijze doven de magnetisch velden van de magneten elkaar tussen de magneten zo min mogelijk uit. De laatste nuldoorgang van het magnetisch asveld is in deze figuur aangegeven met Z_0 . In vergelijking met het magnetisch asveld van de bekende magnetische focusseerlens 17 in figuur 4, die is samengesteld uit twee identieke magneten 18 en 19, valt op, dat het strooiveld aan een kant verzwakt en aan de andere kant versterkt is. Het maximale magnetisch asveld is nagenoeg gelijk. In de uitvinding wordt de magnetische focusseerlens 20 zo geplaatst, dat magneet 22 het verst van de deflektiespoel verwijderd is, zodat het strooiveld in de deflektieruimte verminderd is.

Figuren 8, 9 en 10 tonen alternatieve vormen voor de magnetische focusseerlens 20 waarin respectievelijk de binnenstraal R_1 , de buitenstraal R_2 en de magnetisatie van de magneten 21 en 22 verschillend is. Het verschil in magnetisatie is in figuur 10 uitgedrukt door verschillende dichtheden van magnetische veldlijnen 16 in de figuur. Andere mogelijke vormen, waarvan er een in figuur 11a getoond wordt, worden gevormd door combinatie van twee of meerdere van de verschillen tussen de magneten getoond in figuren 6, 8, 9 en 10, dat wil zeggen dat zowel de binnen- als de buitenstraal kunnen verschillen, als binnenstraal en dikte, als buitenstraal en dikte, als dikte en magnetisatie enzovoort. Magnetische focusseerlenzen geschikt voor een kathodestraalbuis volgens de uitvinding zijn niet beperkt tot magnetische focusseerlenzen bestaande uit axiaal gemagnetiseerde magneten of magneten met een rechthoekige doorsnede. Ook magneten met een andersoortige doorsnede of magnetisatie kunnengeschikt zijn voor een magnetische focusseerlens zoals hierboven beschreven. Ook zijn deze magnetische focusseerlenzen niet beperkt tot rotatiesymmetrische ontwerpen.

Figuren 11b, 11c, 11d en 11e tonen enige mogelijke verdere uitvoeringsvormen. Figuur 11b toont een magnetische focusseerlens 20 bestaande uit twee niet gelijke toroidale magneten 21

en 22 in doorsnede, figuur 11c toont een magnetische focusseerlens 20 bestaande uit twee gedeeltelijk axiaal , gedeeltelijk radiaal gemagnetiseerde niet gelijke magneten 21 en 22 in doorsnede. Figuur 11d toont een magnetische focusseerlens 20 bestaande uit twee radiaal
 5 gemagnetiseerde niet gelijke magneten 21 en 22 in doorsnede. Figuur 11e toont een magnetische focusseerlens 20 bestaande uit twee niet gelijke niet rotatiesymmetrische magneten met een symmetrieas z 21 en 22 in gedeeltelijk perspectivisch aanzicht.

De vermindering van het strooiveld in de deflektieruimte
 10 en de hiermee samenhangende vermindering van de beeldfouten, en meer in het bijzonder van de coma en de beelddraaiing welke door middel van de uitvinding gerealiseerd kan worden zal nu aan de hand van enige voorbeelden geïllustreerd worden.

Door overlapping van het strooiveld van de magnetische
 15 focusseerlens met het deflectievelde van het afbuigspoelen stelsel ontstaan twee beeldfouten.

Een eerste beeldfout die optreedt is coma. Deze fout wordt bepaald door de lenssterkte van het strooiveld in de deflektieruimte. Deze lenssterkte is in eerste benadering evenredig met
 20 het kwadraat van de magnetisch asveld sterkte geïntegreerd over de z-as in de deflektieruimte: $\int_{\text{deflektieruimte}} H_z^2 dz$.

Deze integraal duiden wij aan met L_c .

Een tweede beeldfout die optreedt is beeldkromming. Deze
 25 beeldkromming wordt veroorzaakt door bundelrotatie ten gevolge van het strooiveld. Deze bundelrotatie is evenredig met de magnetische asveld sterkte geïntegreerd over de z-as in de deflektieruimte:

$$\int_{\text{deflektieruimte}} H_z dz.$$

30 Deze integraal duiden wij aan met B.

De totale lenssterkte van de magnetische focusseerlens is

$$\text{evenredig met } \int_{-\infty}^{+\infty} H_z^2 dz . \text{ Deze integraal duiden wij aan met L. Deze}$$

35 integralen bepalen dus de sterkte, de coma en de beelddraaiing van de lens. In de hierop volgende voorbeelden, waarin we de coma en beelddraaiing van enige lenzen, welke in figuren 12b, 13b en 14b getoond

8700720

worden, vergelijken, nemen wij, tenzij anders vermeld, aan dat de deflektieruimte bij het punt F aangegeven in figuren 12b, 13b en 14b, welk punt voor alle lenzen identiek is, begint. Dit komt overeen met een situatie waarbij de lenzen op eenzelfde afstand van het

- 5 afbuigspoelenstelsel geplaatst worden en wel zodanig dat de deflektieruimte ongeveer bij het punt Z_0 aangegeven in figuur 7 begint.

In figuren 12a, 13a en 14a worden L , B/L en L_c/L getoond voor drie verschillende magneetlenzen 23, 24 en 25 als aangegeven in de figuren 12b, 13b en 14b, respectievelijk als functie
10 van de afstand Z tussen de twee identieke magneten 26 en 27 in figuur 12a, als functie van de dikte S van de magneet 28 in figuur 13a en als functie van de binnenstraal R_1 van magneet 29 in figuur 14a. De gestippelde lijn in deze figuren geeft een waarde van 2 voor de L , 0.1 voor B/L en 0.01 voor L_c/L aan.

- 15 De afstand tussen de magneten 26 en 28, respectievelijk 26 en 29 is dusdanig gekozen dat het absoluut extremum van het magnetisch asveld van magneet 28 respectievelijk 29 althans nagenoeg samenvalt met het extremum van gelijk teken, van het magnetisch asveld van magneet 26 binnen de magneetlens. De afstand tussen de magneten is
20 in deze voorbeelden derhalve gelijk aan de afstand tussen het maximum en het minimum van het magnetisch asveld van de magneet 26. B/L en L_c/L vertonen, als functie van S of R , minima, welke minima voor ongeveer gelijke S of R , optreden. Deze minima zijn bij gelijke L vele malen kleiner dan de waarden voor een magnetische focusseerlens bestaande uit
25 twee identieke magneten zoals duidelijk blijkt uit vergelijking van de figuur 12a met figuren 13a en 14a. Coma en beelddraaiing zijn dus met een constructie volgens de uitvinding in grote mate te verminderen ten opzichte van de bekende constructie zonder de lenssterkte in belangrijke mate te verminderen. Deze vermindering van de beeldfouten is ook te
30 bereiken door de buitenstraal of de magnetisatie van een der magneten te veranderen of een combinatie van deze verschillen tussen beide magneten te verkiezen. Ook is het mogelijk magneten met een niet rechthoekige doorsnede te verkiezen. Vermindering van de afstand tussen de gelijke magneten van de bekende magneetlens heeft bovendien als nadeel dat deze
35 magneten van magnetisch hardere materialen gemaakt dienen te worden teneinde demagnetisatie van de magneten te voorkomen.

Een constructie die coma nagenoeg minimaliseert, en dus

de beeldscherpte nagenoeg optimaliseert is met een magnetische focusseerlens volgens de uitvinding mogelijk. In figuren 13a en 14a komt dit nagenoeg overeen met de minima in L_c/L . Een dergelijke constructie is voordelig voor data-weergave met een hoge resolutie. Een constructie
5 die de beeldkromming nagenoeg minimaliseert is met een magnetische focusseerlens volgens de uitvinding eveneens mogelijk. Waar beeldkromming ongewenst is verbeterd dit de beeldweergave. In grafieken 13a en 14a komt dit nagenoeg overeen met de minima in B/L . Ook is een constructie mogelijk die een combinatie van deze fouten nagenoeg
10 minimaliseert, teneinde een nagenoeg optimale afbeelding op het beeldscherm te verkrijgen. De nagenoeg optimale keuze voor S of R zal dan in het algemeen liggen in het gebied of vlakbij het gebied aangegeven door de minima in L_c/L en B/L .

De lenssterkte is in het algemeen bepaald door de
15 afstanden tussen het elektronenkanon en de lens en tussen de lens en het beeldscherm. De vakman kan een constructie van een magnetische focusseerlens volgens de uitvinding kiezen die voor gegeven lenssterkte de coma of de beeldkromming of de totale hoeveelheid magnetisch materiaal of de minimale afstand tussen de magneten of een combinatie
20 van deze eigenschappen nagenoeg optimaliseert. De mogelijkheid die de uitvinding aan de vakman biedt om een magnetische focusseerlens te ontwerpen die aan deze verschillende criteria voldoet is een belangrijk voordeel van de uitvinding.

Figuur 15 toont in doorsnede de hals 4 van de
25 kathodestraalbuis waarop bevestigd een magnetische focusseerlens 30 geschikt voor een kathodestraalbuis volgens de uitvinding, bestaande uit twee niet identieke magneten 31 en 32.

Figuur 16 toont in doorsnede de hals 4 van een
kathodestraalbuis waarin bevestigd een magnetische focusseerlens 33
30 volgens de uitvinding, bestaande uit twee niet identieke magneten 34 en 35.

De magneten kunnen voorzien zijn van middelen, welke het mogelijk maken de afstand tussen magneten 30 en 31, danwel 34 en 35 te variëren en/of de afstand tussen de lens en het afbuigspoelenstelsel 36
35 te variëren, bij voorbeeld teneinde een optimale afbeelding op het beeldscherm, mogelijkerwijs empirisch vastgesteld, te verkrijgen. Deze middelen zijn in figuren 15 en 16 schematisch aangegeven door elementen

8563770

37 en 38. Het is bijvoorbeeld mogelijk om, indien de vormen en de magnetisatie(s) van de magneten van de magnetische focusseerlens a priori gedefinieerd zijn de onderlinge positie van de magneten en/of hun positie ten opzichte van de deflektiespoel zo af te stellen dat de coma of de beelddraaiing of een combinatie van deze eigenschappen geminimaliseerd wordt.

Teneinde een coaxiale opstelling van de magneten te vereenvoudigen, kunnen beide magneten voorzien zijn van middelen, in figuren 15 en 16 schematisch aangegeven met elementen 39, en 40 welke een nagenoeg coaxiale opstelling mogelijk maken. Een niet nagenoeg coaxiale opstelling van de magneten kan afbeeldingsfouten ten gevolge hebben. Beide magneten kunnen bij voorbeeld voorzien zijn van nagenoeg identieke binnen en/of buitenstralen, in welk geval de magneten door verbinding aan of in de hals van de magneet op eenvoudige wijze nagenoeg coaxiaal opgesteld kunnen worden indien de binnen- of buitendiameter van de hals nauwkeurig gemaakt is.

Teneinde het strooiveld van de magnetische focusseerlens in radiale richting af te schermen, kunnen magnetische afscherm dozen respectievelijk 41 aanwezig zijn.

De magneten kunnen zowel voor, tijdens als na aanbrenging aan of in de hals gemagnetiseerd zijn of worden. Het gebruik van reeds voorgemagnetiseerde magneten is eenvoudiger dan in situ magnetisatie van deze magneten. In situ magnetisatie heeft echter als voordeel dat de eigenschappen van de magnetische focusseerlens niet a priori door de keuze van de magnetisaties van de magneten beperkt wordt. Het is bijvoorbeeld mogelijk om, indien een van de magneten van de magnetische focusseerlens een vastgestelde magnetisatie bezit, de andere magneet in situ zo te magnetiseren dat coma of de beelddraaiing of een combinatie van deze eigenschappen geminimaliseerd wordt.

Conclusies:

1. Kathodestraalbuis, bevattende ten minste een elektronenkanon voor het opwekken van een elektronenbundel, een afbuigspoelenstelsel voor een elektronenbundel en een magnetische focusseerlens voor het opwekken van een magnetische veld voor het
5 focusseren van een elektronenbundel bestaande uit twee permanente magneten met althans nagenoeg tegengestelde magnetische orientatie, welke de elektronenbundel omgeven en magnetische velden opwekken die althans nagenoeg symmetrisch zijn ten opzichte van een as, althans nagenoeg coaxiaal zijn met de as van de elektronenbundel en elkaar
10 buiten de magnetische focusseerlens verzwakken met het kenmerk dat het magnetisch veld van de focusseerlens essentieel asymmetrisch is ten opzichte van het middelpunt van de lens en dat de magnetische velden van de magneten elkaar in de ruimte waar de elektronenbundel door het veld van het afbuigspoelenstelsel wordt afgebogen sterker verzwakken dan in
15 de ruimte aan de andere kant van de focusseerlens.
2. Een kathodestraalbuis volgens conclusie 1, met het kenmerk dat het absoluut extremum van het magnetisch asveld van de magneet, die zich het dichtst bij de deflektieruimte bevindt, althans nagenoeg samenvalt met het extremum, van gelijk teken, van het
20 magnetische asveld van de andere magneet binnen de magnetische focusseerlens.
3. Een kathodestraalbuis volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk dat de magneten zijn geadapteerd om coma nagenoeg te minimaliseren.
- 25 4. Een kathodestraalbuis volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk dat de magneten zijn geadapteerd om beelddraaing nagenoeg te minimaliseren.
5. Een inrichting bevattende een kathodestraalbuis volgens een der bovenstaande conclusies.
- 30 6. Werkwijze voor het vervaardigen van een kathodestraalbuis volgens een der bovenstaande conclusies, met het kenmerk dat de permanente magneten na montage aan of in de hals van de kathodestraalbuis in situ gemagnetiseerd worden.

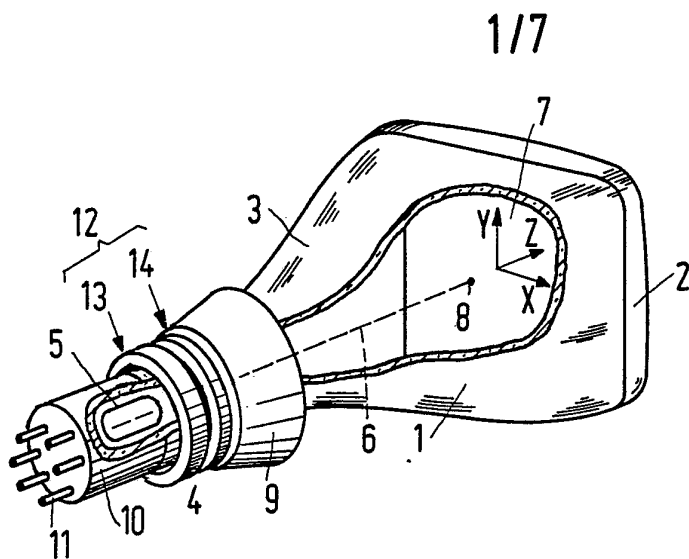


FIG. 1

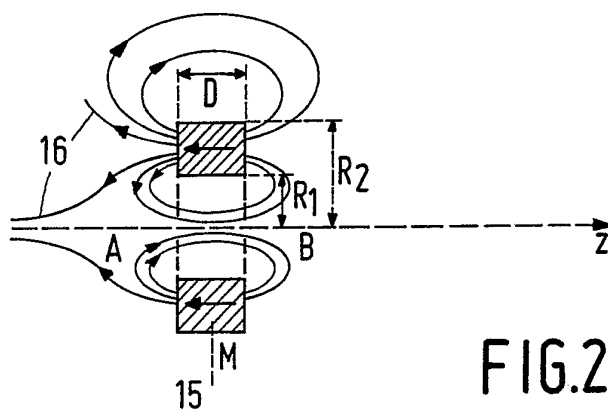


FIG. 2

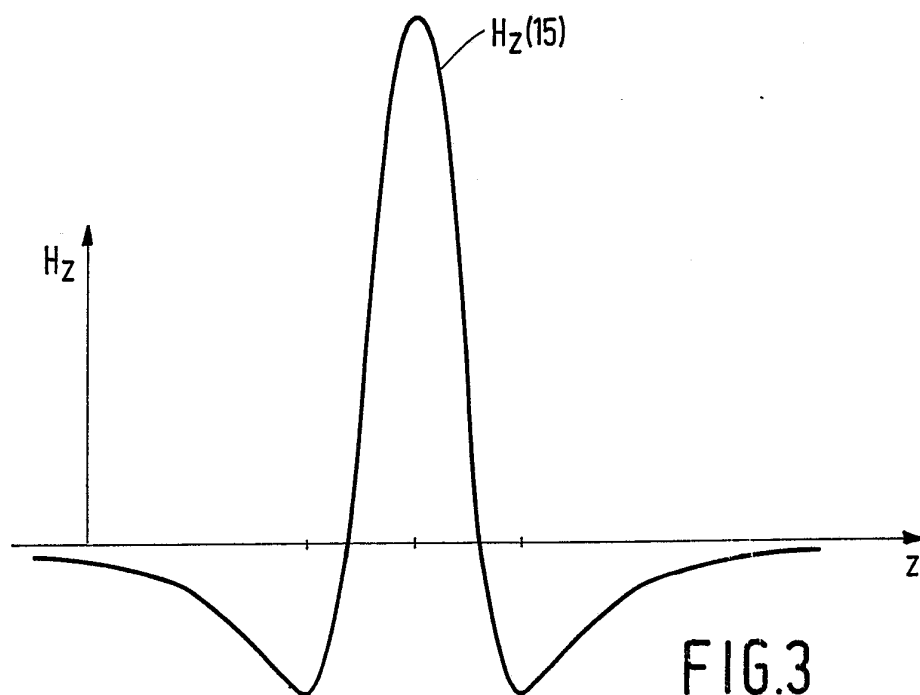


FIG. 3

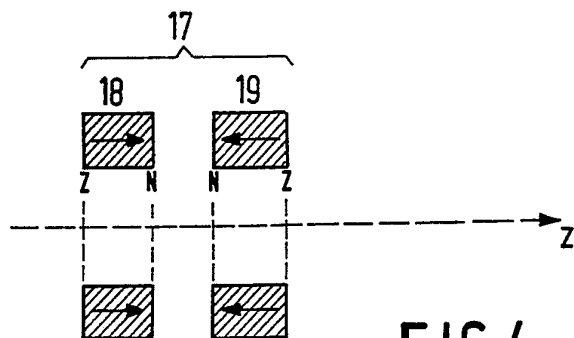


FIG.4

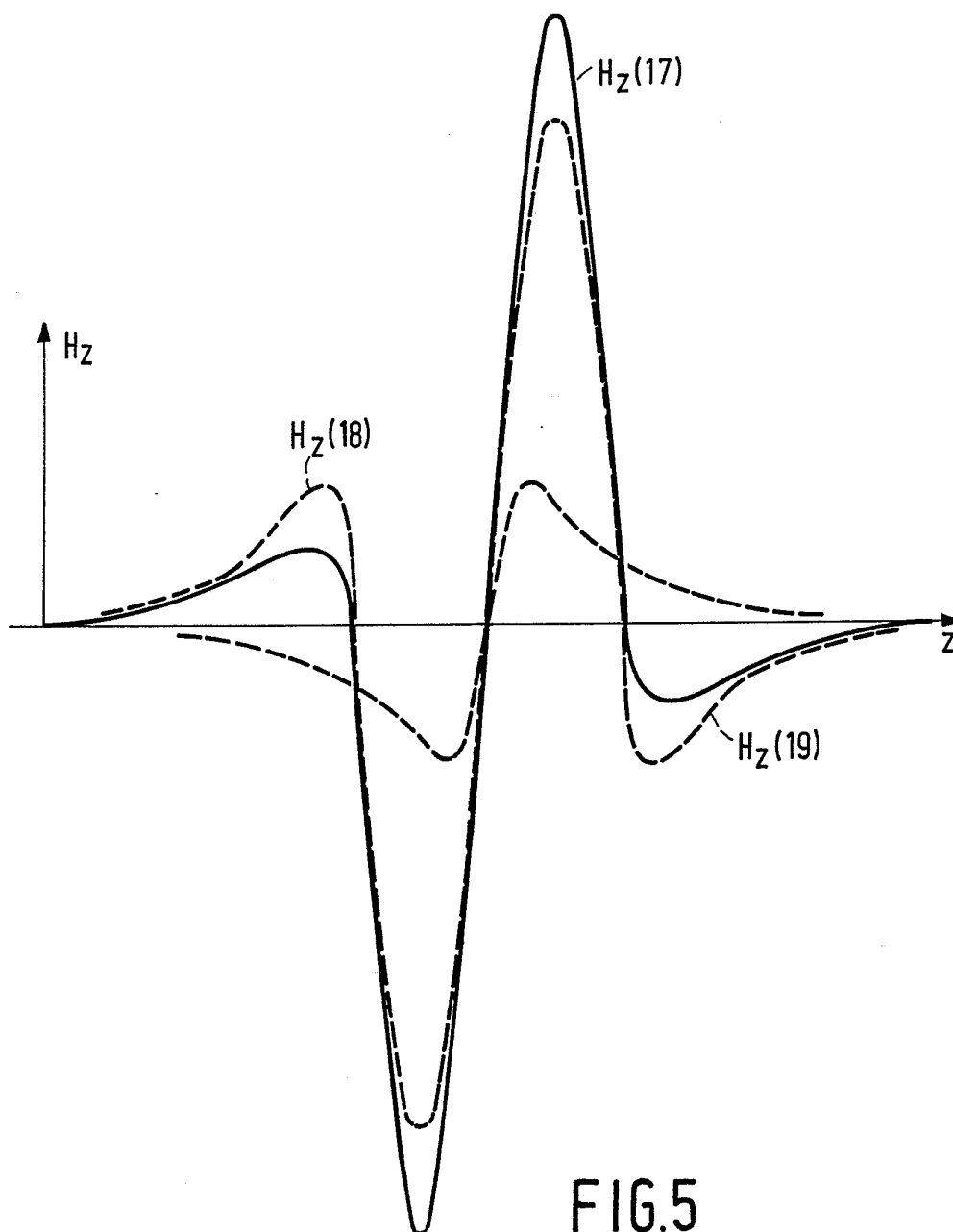


FIG.5

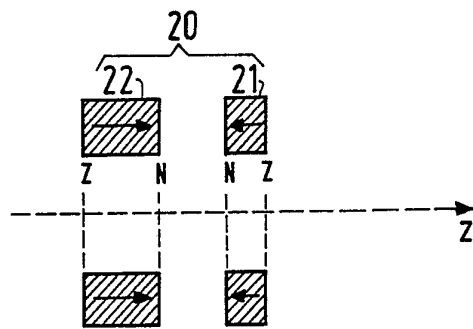


FIG. 6

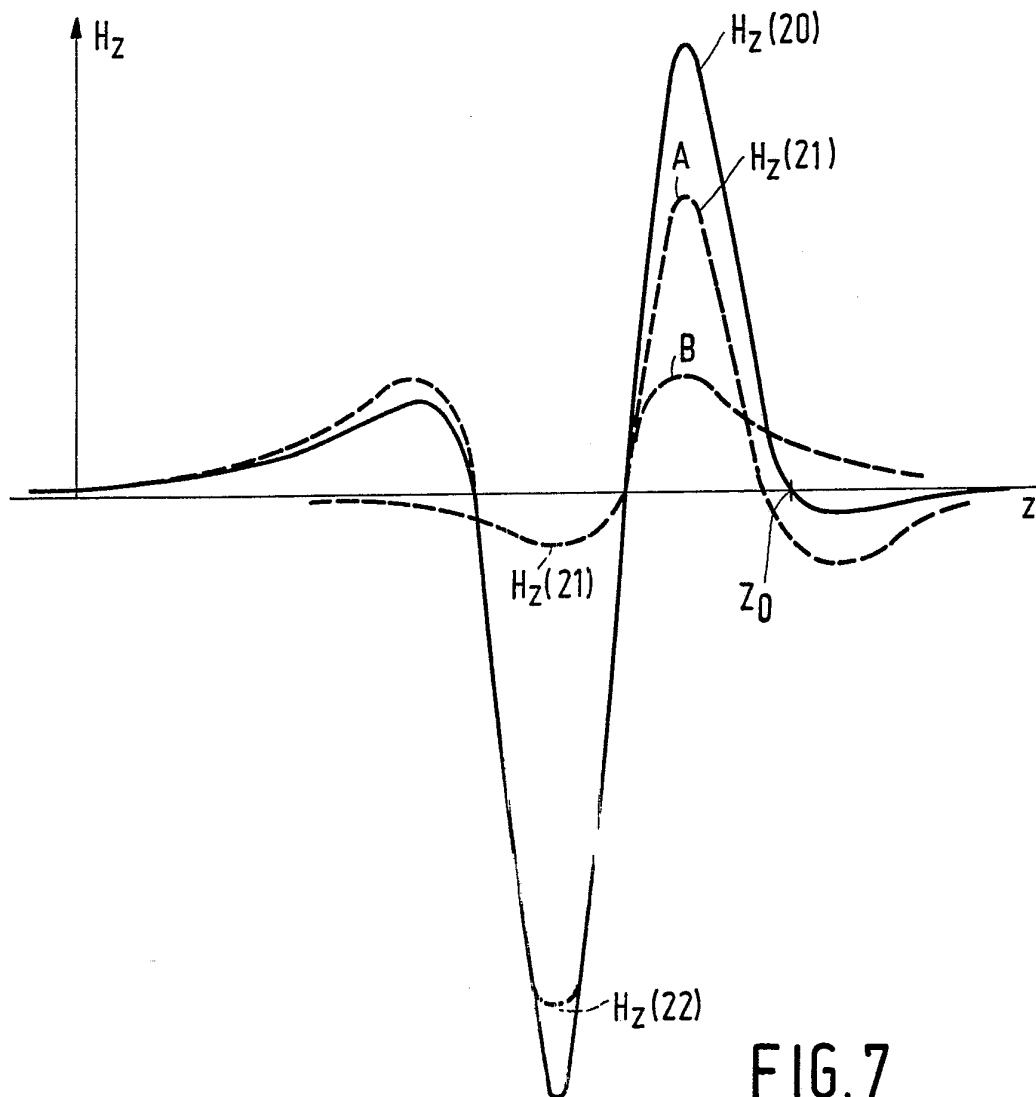


FIG. 7

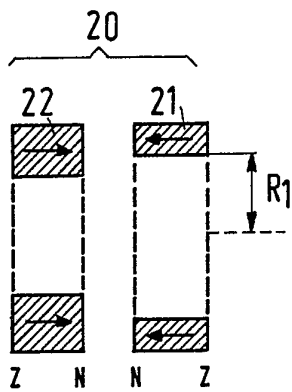


FIG. 8

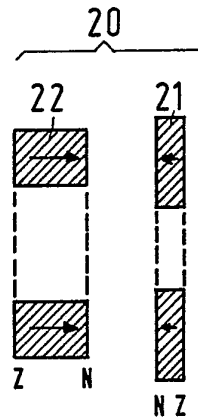


FIG. 11a

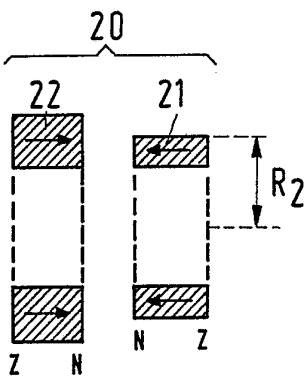


FIG. 9

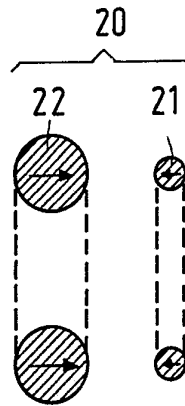


FIG. 11b

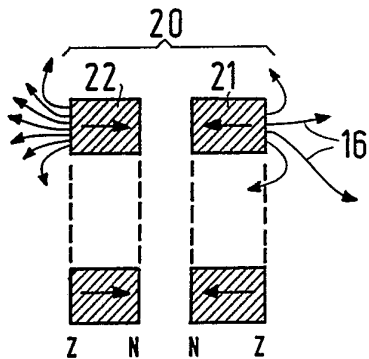


FIG. 10

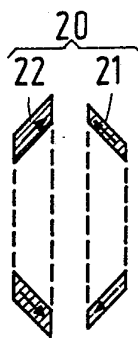


FIG. 11c

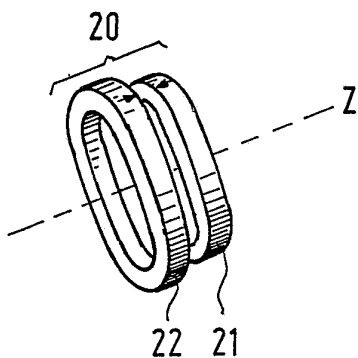


FIG. 11e

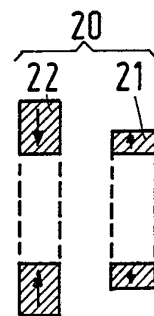


FIG. 11d

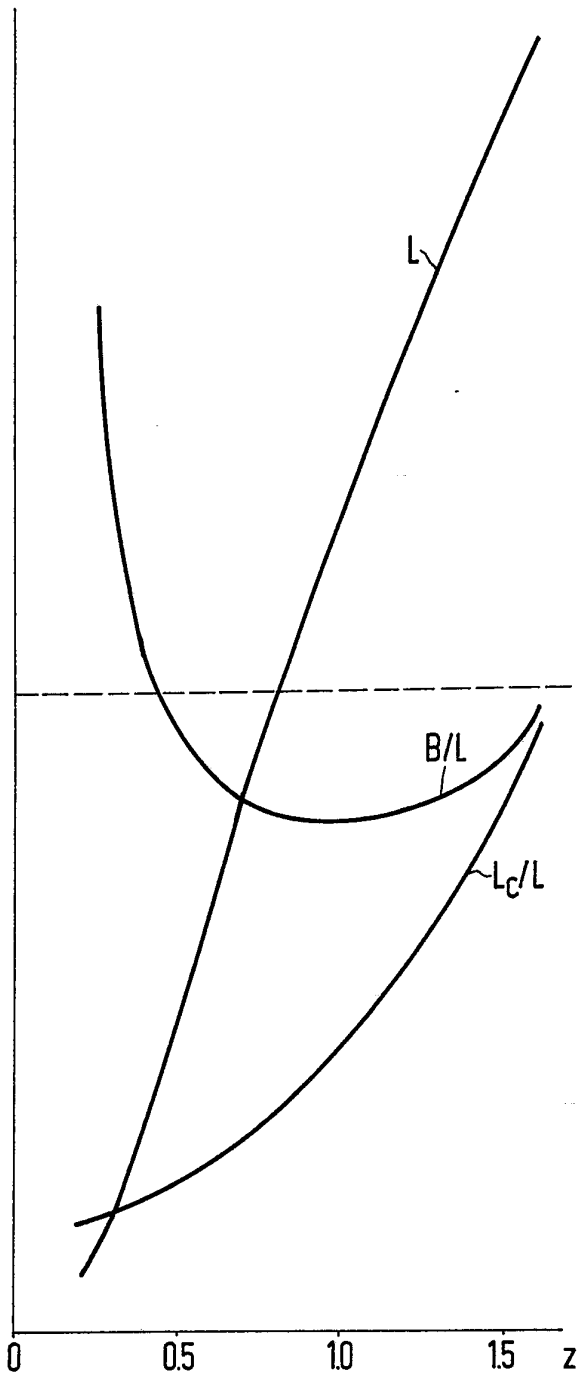


FIG.12a

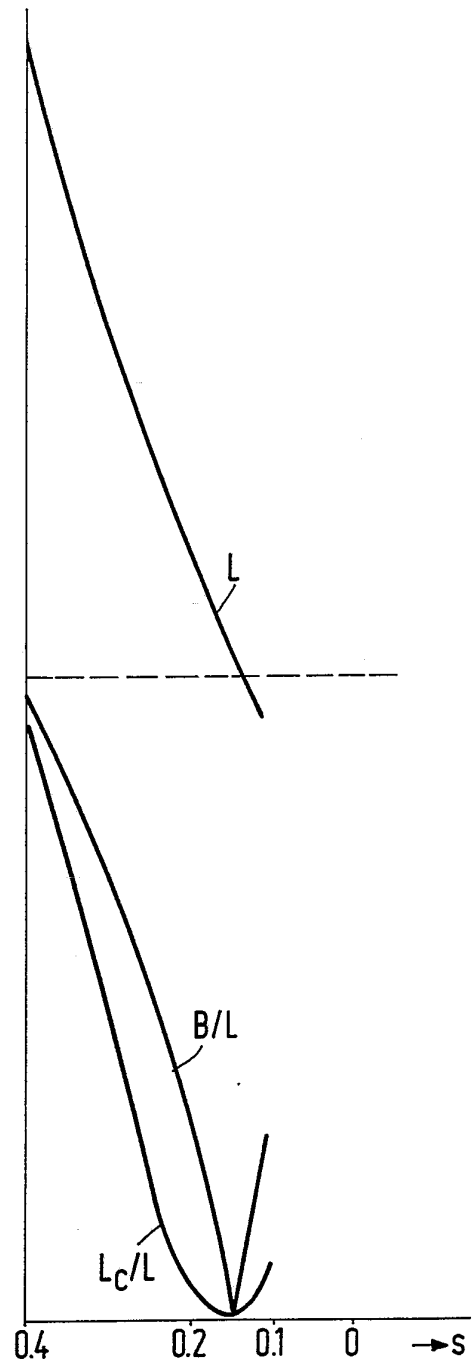


FIG.13a

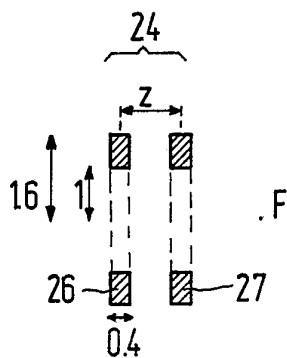


FIG.12b

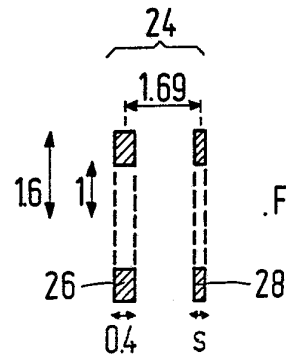


FIG.13b

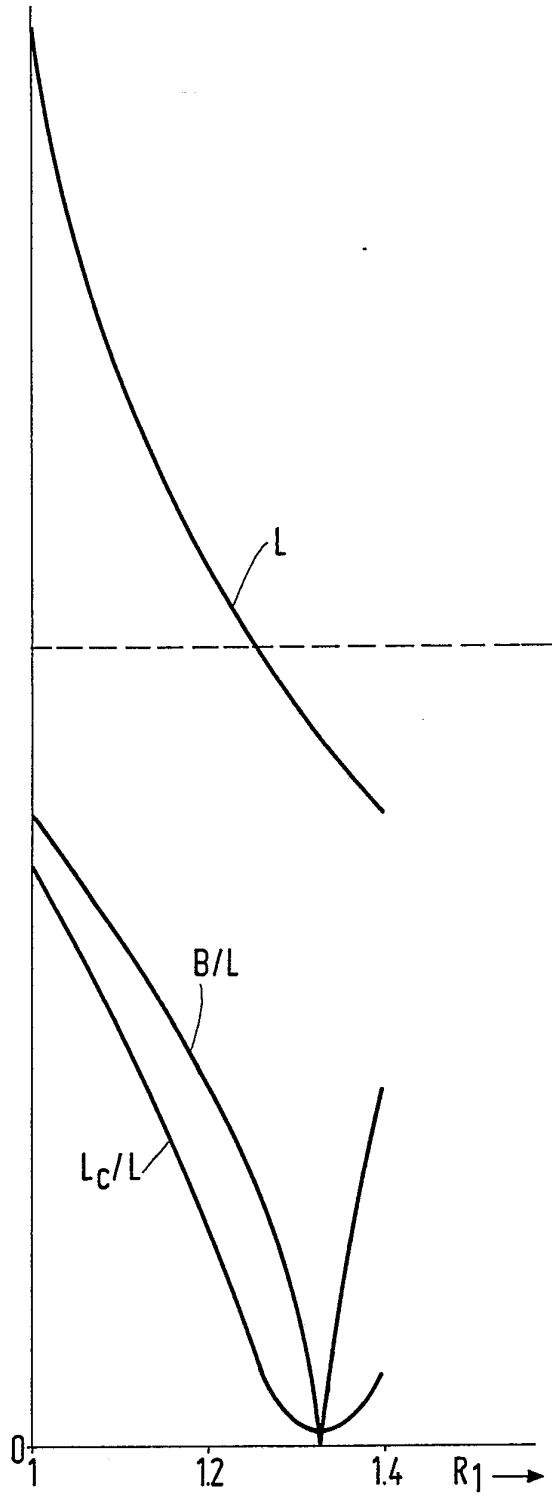


FIG.14a

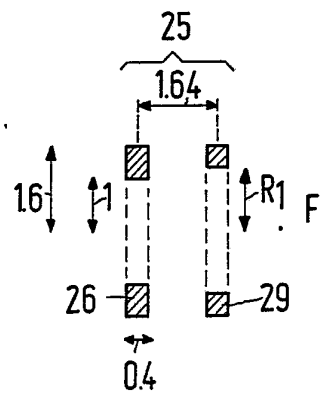


FIG.14b

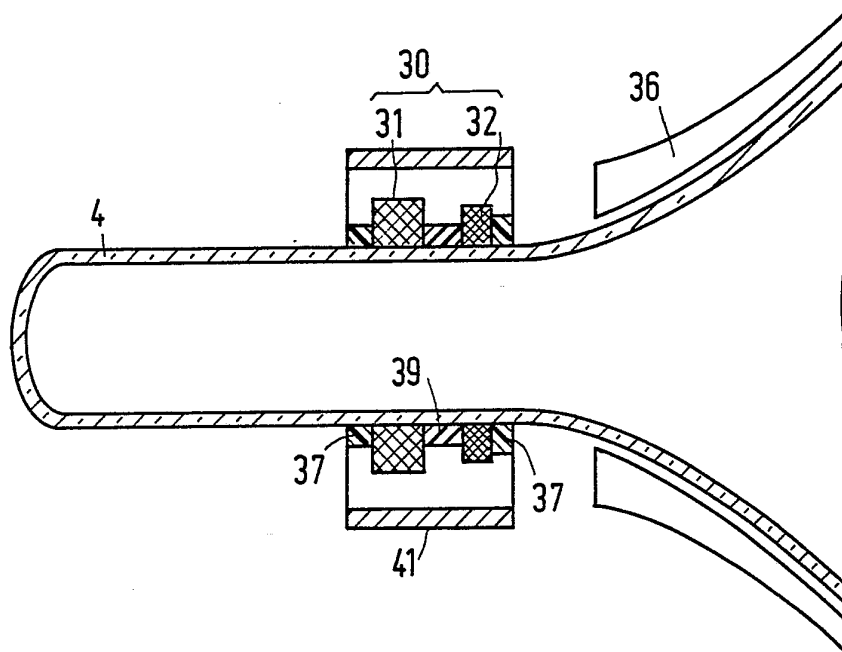


FIG.15

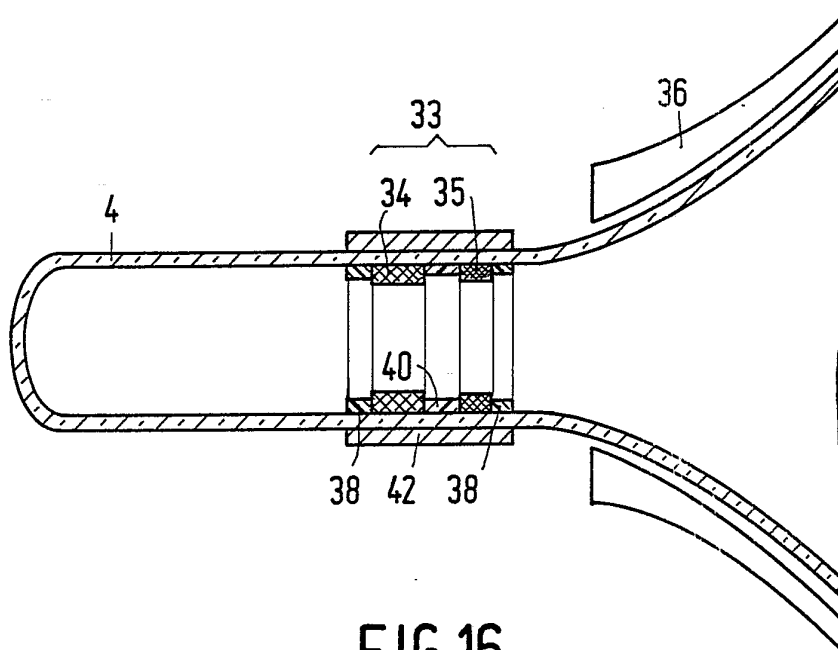


FIG.16