Octrooiraad

(12) A **Terinzagelegging** (11) **8501233**

Nederland (19) **NL**

(54) **Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding, aandrijfbare golfpijpkoppeling en opstelling voor een rondzoekradarantenne.**

(51) Int.Cl⁴.: H01P 1/06.

(71) Aanvrager: Hollandse Signaalapparaten B.V. te Hengelo.

(74) Gem.: Mr.Drs. W.E.M. ten Cate c.s.
Zuidelijke Havenweg 40
7554 RR Hengelo (O).

(21) Aanvrage Nr. 8501233.

(22) Ingediend 1 mei 1985.

(32) - -

(33) - -

(31) - -

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 1 december 1986.

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

Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding, aandrijfbare golfpijpkoppeling en opstelling voor een rondzoekradarantenne.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een alzijdig beweegbare golfpijpverbinding, voorzien van ten minste twee ten opzichte van elkaar beweegbare golfpijpsegmenten, op een met behulp van een dergelijke golfpijpverbinding in een uitvoering overeenkomstig de uitvinding verkregen aandrijfbare golfpijpkoppeling en op een opstelling van een rondzoekradarantenne, waarin deze aandrijfbare golfpijpkoppeling overeenkomstig de uitvinding op een specifieke wijze is toegepast.

Alzijdig beweegbare golfpijpverbindingen zijn reeds bekend; de nederlandse octrooiaanvrage 84.00008 toont in fig. 4 een golfpijpverbinding, waarbij de combinatie van een aantal golfpijpsegmenten een zodanig ruimtelijk verloop heeft, dat met behulp van een tweetal "stepped twisters" een beweging van het ingangsgolfpijpsegment ten opzichte van het uitgangsgolfpijpsegment rond twee onderling loodrechte assen mogelijk wordt, welke assen in een vlak zijn gelegen, loodrecht op de richting volgens welke verdere golfpijpen op de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding kunnen worden aangesloten.

Deze alzijdig beweegbare golfpijpverbinding is opgenomen in een opstelling voor een rondzoekradarantenne op een voer- of vaartuig, voorzien van een twee-assig, op het voer- of vaartuig geplaatst cardansysteem en een, in dit cardansysteem opgehangen platform, dat rond de onderling orthogonale assen van het cardansysteem kan worden gestabiliseerd ten opzichte van een aardvaste referentiepositie, waarbij de rondzoekradarantenne draaibaar rond een loodrecht op het platform staande as is opgesteld, terwijl een alzijdig scharnierende mechanische koppeling aanwezig is, met behulp waarvan de, door een direct op het voer- of vaartuig geplaatst aandrijfmechanisme teweeggebrachte rotatiebeweging wordt overgebracht op de rondzoekradarantenne; de voornoemde alzijdig beweegbare golfpijpverbinding is opgenomen in het golfpijpkanaal voor het hoogfrequentenergietransport tussen een direct op het voer- of vaartuig geplaatste zend- en ontvanginrichting en de antenne. Zowel van de mechanische koppeling, alswel van de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding zijn de orthogonale assen beweegbaar in het vlak door de assen van het cardansysteem.

9501233

In de, in de genoemde octrooiaanvrage beschreven opstelling van een rondzoekradarantenne wordt het golfpijpkanaal met de daarin opgenomen alzijdig beweegbare golfpijpverbinding geheel buiten de mechanische koppeling om geleid. De alzijdig beweegbare golfpijpverbinding neemt daarbij relatief veel ruimte in beslag, waardoor het cardansysteem, waarin het platform is opgehangen, relatief groot en daarmede zwaar moest worden uitgevoerd.

De onderhavige uitvinding beoogt een alzijdig beweegbare golfpijpverbinding te verschaffen, met behulp waarvan een draaibare golfpijpkoppeling kan worden verkregen, die, toegepast in een opstelling voor een rondzoekradarantenne van de hierboven beschreven soort, de voornoemde nadelen opheft. Meer in het algemeen heeft de onderhavige uitvinding ten doel een alzijdig beweegbare golfpijpverbinding te verschaffen, welke eenvoudig van constructie is, relatief goedkoop en welke geschikt is voor het verkrijgen van een aandrijfbare golfpijpkoppeling, waarbij meer in het bijzonder de over te brengen rotatiebeweging homokinetisch verloopt.

Overeenkomstig de uitvinding is daartoe de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding, welke is voorzien van ten minste twee ten opzichte van elkaar beweegbare golfpijpsegmenten, gekenmerkt doordat het ene uiteinde van ten minste een der golfpijpsegmenten een naar buiten toe gekromd oppervlak bezit en het hierover beweegbare uiteinde van een ander desbetreffend golfpijpsegment een naar binnen toe gekromd oppervlak.

Een golfpijpverbinding, voorzien van drie ten opzichte van elkaar beweegbare golfpijpsegmenten, waarbij de beide uiteinden van het middelste golfpijpsegment een naar buiten toe gekromd oppervlak bezitten en de hierover beweegbare uiteinden van de beide uiterste golfpijpsegmenten een naar binnen toe gekromd oppervlak, is bekend uit het Britse octrooischrift 1,006,861. De gekromde oppervlakken zijn daar cylindrisch uitgevoerd, terwijl slechts een draaibeweging in een vlak mogelijk is. Deze draaibeweging is bovendien zeer beperkt en wel tot een hoek, die correspondeert met de dikte van de golfpijpwanden. Verder ontbreken "chokes" om energieverliezen ter plekke, waar de golfpijpsegmenten enigszins over

elkaar kunnen bewegen, te voorkomen. Deze golfpijpverbinding leent zich niet om een homokinetische aandrijfbare golfpijpkoppeling te verkrijgen; zeer zeker is toepassing in de voornoemde opstelling voor een rondzoekradarapparaat onmogelijk.

In een eerste uitvoeringsvorm van de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding is zowel het naar buiten toe gekromde oppervlak alswel het naar binnen toe gekromde oppervlak bolvormig en zijn, om een grotere alzijdige draaiingshoek te verkrijgen, ten minste drie opeenvolgende ten opzichte van elkaar beweegbare golfpijpsegmenten met een in dezelfde richting georienteerde kromming aanwezig. In het bijzonder hebben alle golfpijpsegmenten een bolvormig oppervlak met eenzelfde kromtestraal. Deze uitvoeringsvorm maakt het mogelijk de golfpijpsegmenten onderling identiek uit te voeren, hetgeen produktietechnisch van groot voordeel is; de beide uiterste golfpijpsegmenten vormen hier uiteraard een uitzondering op. Deze zullen aan een uiteinde recht zijn afgesneden en van een flens zijn voorzien ten einde een eenvoudige aansluiting op verdere golfpijpen gemakkelijk mogelijk te maken. Om een evenredige verdeling van de totale golfpijpbeweging over de opeenvolgende combinaties van twee over elkaar beweegbare golfpijpsegmenten te verkrijgen zijn koppelingsmechanismen aanwezig, waarvan elk aangrijpt op de zijkanten van drie opeenvolgende golfpijpsegmenten, waarbij zij opgemerkt, dat het buitenoppervlak van de zijkant van de golfpijpsegmenten, als deze ten minste niet ten opzichte van elkaar zijn gedraaid, bij voorkeur cylindrisch is uitgevoerd. In een bijzondere uitvoeringsvorm wordt dit koppelingsmechanisme gevormd door een drietal op gelijke afstanden van de zijkanten van drie opeenvolgende golfpijpsegmenten gelegen en met deze zijkanten verbonden kogelgewrichten en een door deze kogelgewrichten heen gaande verbindingsstang, waarbij het middelste kogelgewricht is aangebracht op de hoogte van het midden van de zijkant van de middelste van de drie opeenvolgende golfpijpsegmenten en de beide andere kogelgewrichten op gelijke afstanden van het middelste kogelgewricht.

8301253

In een tweede uitvoeringsvorm van de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding bezit ten minste één der golfpijpsegmenten aan de beide tegenover elkaar gelegen uiteinden een naar buiten toe gekromd oppervlak, welk golfpijpsegment als zodanig een centrumgolfpijpsegment vormt, waarbij ten opzichte van deze oppervlakken ten minste een eerste en een tweede golfpijpsegment kan bewegen en wel zodanig, dat het eerste golfpijpsegment kan draaien rond een eerste as en het tweede golfpijpsegment rond een loodrecht op deze eerste as staande tweede as. De hierdoor verkregen alzijdige bewegingsmogelijkheid kan worden verkregen door de desbetreffende oppervlakken hetzij bolvormig, hetzij cylindrisch uit te voeren. In beide gevallen bezitten de gekromde oppervlakken bij voorkeur een gemeenschappelijk krommingsmiddelpunt, gelegen in het midden van het centrumgolfpijpsegment. Zeer voordelig wordt de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding in de tweede uitvoeringsvorm uitgevoerd door deze te voorzien van een eerste serie van ten minste twee golfpijpsegmenten, welke golfpijpsegmenten allen rond de eerste as kunnen draaien ten opzichte van het centrumgolfpijpsegment, alsmede van een tweede serie van ten minste twee golfpijpsegmenten, welke golfpijpsegmenten allen rond de tweede as kunnen draaien ten opzichte van het centrumgolfpijpsegment, waarbij ter verkrijging van een evenredige verdeling van de totale golfpijpbeweging over alle golfpijpsegmenten een eerste en een tweede koppelingsmechanisme aanwezig zijn, welke mechanismen aangrijpen op de zijkanten van de golfpijpsegmenten van de eerste, respectievelijk de tweede serie, gekoppeld zijn aan het centrumgolfpijpsegment en beweegbaar in vlakken, parallel aan het desbetreffende draaivlak van de golfpijpsegmenten van de eerste, respectievelijk tweede serie ten opzichte van het centrumgolfpijpsegment.

De alzijdig beweegbare golfpijpverbinding overeenkomstig de uitvinding, in het bijzonder in de beide uitvoeringsvormen, kan zeer geschikt worden toegepast ter verkrijging van een aandrijfbare golfpijpkoppeling, waarbij de rotatiebeweging van één van de twee uiterste golfpijpsegmenten rond zijn as wordt overgebracht op

het andere uiterste golfpijpsegment. De alzijdig beweegbare golfpijpverbinding wordt hiertoe opgenomen in een speciaal daarvoor geeigend cardansysteem. De beide cardangaffels van het cardansysteem zijn daarbij verbonden met de twee uiterste golfpijpsegmenten van de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding. In de eerste uitvoeringsvorm is het cardansysteem overigens kinematisch gescheiden van de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding; in de tweede uitvoeringsvorm zijn het cardansysteem en de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volledig met elkaar geintegreerd. Een aandrijfbare golfpijpkoppeling met een volledig homokinetisch overbrenging kan worden verkregen door twee met elkaar verbonden alzijdig beweegbare golfpijpverbindingen, in het bijzonder in de tweede uitvoeringsvorm. Elk van de alzijdig beweegbare golfpijpverbindingen bezit dan een eigen cardansysteem, terwijl de beide aldus gevormde systemen gespiegeld ten opzichte van hun verbindingsvlak met elkaar zijn verbonden. In het bijzonder de laatstgenoemde aandrijfbare golfpijpkoppeling is geschikt om te worden toegepast in een opstelling voor een rondzoekradarantenne van de hiervoor beschreven soort, alhoewel een aandrijfbare golfpijpkoppeling met een alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens de eerste uitvoeringsvorm geenszins is uitgesloten.

De uitvinding en haar voordelen zullen in het hiernavolgende verder worden toegelicht aan de hand van de bijgaande tekeningen, waarvan:

Fig. 1 een alzijdig beweegbare golfpijpverbinding in een eerste uitvoeringsvorm overeenkomstig de uitvinding toont;

Fig. 2 schematisch een bovenaanzicht van een enkel golfpijpsegment van de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding in de eerste uitvoeringsvorm laat zien;

Fig. 3 gedetailleerd de onderlinge positionering van een aantal opeenvolgende golfpijpsegmenten met het koppelingsmechanisme van de in fig. 1 afgebeelde uitvoeringsvorm laat zien;

Fig. 4 schematisch de onderlinge orientatie van de koppelingsmechanismen van de in fig. 1 afgebeelde uitvoeringsvorm laat zien;

Fig. 5 schematisch aangeeft, hoe de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding in de eerste uitvoeringsvorm kinematisch gescheiden in een cardansysteem is opgenomen;

Fig. 6 een alzijdig beweegbare golfpijpverbinding in een tweede uitvoeringsvorm overeenkomstig de uitvinding, geintegreerd in een cardansysteem, laat zien;

Fig. 7 een diagram toont ter toelichting van de werking van het koppelingsmechanisme in de in fig. 6 afgebeelde alzijdig beweegbare golfpijpverbinding;

Fig. 8 en 9 een tweetal uitvoeringsvoorbeelden tonen van met elkaar verbonden alzijdig beweegbare golfpijpverbindingen in de tweede uitvoeringsvorm ter verkrijging van een homokinetische overbrenging;

Fig. 10 schematisch een opstelling van een rondzoekradarantenne laat zien, waarin alzijdig beweegbare golfpijpverbindingen moeten worden toegepast;

Fig. 11 de bewegingsmogelijkheden van het platform in het cardansysteem van de in fig. 10 afgebeelde opstelling laat zien;

Fig. 12 een doorsnede van de opstelling voor de rondzoekradarantenne toont, waarbij een alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens de stand der techniek is toegepast;

Fig. 13 een deel van een doorsnede van de opstelling voor de rondzoekradarantenne toont, waarbij een alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens de eerste uitvoeringsvorm wordt toegepast, terwijl eenvoudigheidshalve het bijbehorende cardansysteem van deze golfpijpverbinding is weggelaten;

Fig. 14 een deel van een doorsnede van de opstelling van de rondzoekradarantenne toont, waarbij, ter verkrijging van een homokinetische overbrenging, een tweetal alzijdig beweegbare golfpijpverbindingen is toegepast, terwijl eenvoudigheidshalve de bijbehorende cardansystemen van deze golfpijpverbindingen zijn weggelaten.

In de figuren zijn gelijke delen met dezelfde verwijzingscijfers aangegeven.

De in fig. 1 afgebeelde alzijdig beweegbare golfpijpverbinding is samengesteld uit zeven ten opzichte van elkaar beweegbare golfpijpsegmenten 1-7. Het zal echter duidelijk zijn, dat een ander aantal eveneens mogelijk is, afhankelijk van onder meer de gewenste draaiingsmogelijkheden van de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding en de beschikbare ruimte, welke voor deze is ingeruimd. Afgezien van de beide uiterste golfpijpsegmenten 1 en 7 zijn de golfpijpsegmenten onderling identiek en bezitten zowel een bolvormig naar binnen toe alswel een bolvormig naar buiten toe gekromd oppervlak, waarbij alle bolvormig gekromde oppervlakken in dezelfde richting zijn georienteerd en dezelfde kromtestraal bezitten. Hoewel het voldoende zou zijn, dat telkenmale twee over elkaar beweegbare bolvormige oppervlakken eenzelfde kromtestraal zouden bezitten en deze laatste voor meerdere paren van over elkaar beweegbare bolvormige oppervlakken zou kunnen verschillen, dan zouden echter de golfpijpsegmenten, afgezien van de beide uitersten, niet meer gelijk aan elkaar zijn, hetgeen produktietechnisch als een nadeel moet worden aangemerkt. De beide uiterste golfpijpsegmenten 1 en 7 bezitten aan één kant een bolvormig naar buiten toe, respectievelijk naar binnen toe gekromd bolvormig oppervlak met een kromtestraal gelijk aan die van de overige golfpijpsegmenten en zijn aan de andere kant recht afgesneden en voorzien van flenzen 8 en 9 ten einde een eenvoudige aansluiting op verdere golfpijpen gemakkelijk mogelijk te maken. Zijn de golfpijpsegmenten 1-7 recht boven elkaar geplaatst, dan vormen zij een massieve cylinder, waarin het golfpijpkanaal 10 is aangebracht. Wordt hoogfrequentenergie door dit golfpijpkanaal 10 geleid, dan zullen zich daarin, en wel ter plekke waar de bolvormige oppervlakken van de golfpijpsegmenten over elkaar kunnen bewegen, energieverliezen voordoen. Om dit tegen te gaan zijn in de afzonderlijke golfpijpsegmenten "chokes" 11 aangebracht. Het gebruik van "chokes" is op zichzelf bekend en behoeft hier niet verder te worden toegelicht. Volstaan wordt met op te merken, dat de "chokes" hier enigszins ringvormig in het naar buiten toe gekeerde bolvormige oppervlak van de golfpijpsegmenten zijn aangebracht.

In fig. 2 is schematisch het bovenaanzicht van een enkel golfpijpsegment afgebeeld; hierbij is tussen de cirkelvormige buitenrand 12 en de golfpijpkanaaldoorsnede 13 de choke 14 aangegeven. Alhoewel, om een goede werking van de choke te verkrijgen, de afstand d van het punt P van de choke tot de lange zijde van de golfpijpkanaaldoorsnede vast gedefinieerd is, dient verder bij het aanbrengen van de ringvormige choke bedacht te worden, dat bij het over elkaar bewegen van de golfpijpsegmenten geen rechtstreekse verbinding tot stand mag komen tussen het golfpijpkanaal en de chokeruimte, met name nabij de hoeken in het golfpijpkanaal. Het aantal graden waarover twee golfpijpsegmenten ten opzichte van elkaar kunnen draaien in een bepaalde richting wordt hierdoor begrensd. Bij het draaien van de opeenvolgende golfpijpsegmenten in een bepaalde richting ontstaan in het golfpijpkanaal randvormige oppervlakken waartegen reflecties van hoogfrequentenergie optreden en daarmede verliezen hierin. Om dit nadelige effect te beperken bezitten de golfpijpsegmenten 2-6 een hoogte, gelijk aan $\frac{1}{4}\lambda$, waarbij λ de golflengte van de hoogfrequentenergie is waarop het golfpijpkanaal is afgestemd. Verder dient hiertoe de totale golfpijpbeweging evenredig te worden verdeeld over de opeenvolgende combinaties van twee over elkaar beweegbare golfpijpsegmenten; de tegen de randvormige oppervlakken optredende reflecties zijn dan onderling min of meer gelijk en daar de golfpijpsegmenten een hoogte van $\frac{1}{4}\lambda$ bezitten, zullen de reflecties elkaar in hoofdzaak uitdoven. Een dergelijke evenredige verdeling van de totale golfpijpbeweging wordt verkregen door koppelingsmechanismen 15, waarvan elk aangrijpt op de zijkanten van drie opeenvolgende golfpijpsegmenten. In een bijzondere uitvoeringsvorm wordt dit koppelingsmechanisme 15 gevormd door een drietal op gelijke afstanden van de zijkanten van drie opeenvolgende golfpijpsegmenten gelegen en met deze zijkanten verbonden kogelgewrichten 16, 17 en 18 en een door de kogelgewrichten heen gaande verbindingsstang 19, waarbij het middelste kogelgewricht 17 is aangebracht op de hoogte van het midden van de zijkant van de middelste van de drie opeenvolgende golfpijpsegmenten en de beide andere kogelgewrichten 16 en 18 op gelijke afstanden van het middelste kogelgewricht 17.

In fig. 3 is de onderlinge positionering van een drietal opeenvolgende golfpijpsegmenten en het koppelingsmechanisme 15 meer in detail weergegeven. In deze figuur zijn de drie opeenvolgende golfpijpsegmenten, als deze zich recht boven elkaar bevinden, alsmede het koppelingsmechanisme in deze toestand met onderbroken lijnen aangegeven. Draaien de golfpijpsegmenten ten opzichte van elkaar, dan bewegen de kogelgewrichten over de stang 19; hierbij dient het kogelgewricht 17 een geringe horizontale bewegingsmogelijkheid te bezitten. Dit is het gevolg van het feit, dat de krommingsbanen, die door de kogelgewrichten 16 en 17 worden doorlopen, als de bovenste twee golfpijpsegmenten ten opzichte van elkaar en ten opzichte van het onderste golfpijpsegment een gelijke draaiing uitvoeren, als hiervoor aangegeven, verschillend zijn. Op deze wijze zijn alle combinaties van drie opeenvolgende golfpijpsegmenten voorzien van een koppelingsmechanisme 15; in de onderhavige uitvoeringsvorm zijn dit achtereenvolgens de combinaties van de golfpijpsegmenten 1,2,3; 2,3,4; 3,4,5; 4,5,6 en 5,6,7. Bovendien zijn hier per combinatie van drie opeenvolgende golfpijpsegmenten drie koppelingsmechanismen aanwezig, aangebracht op de buitenzijde onder hoeken van 120° ten opzichte van elkaar.

In fig. 4 is de onderlinge orientatie van al deze koppelingsmechanismen aangegeven. In de in fig. 1 afgebeelde doorsnede zijn de koppelingsmechanismen voor de golfpijpsegmenten 1,2,3; 3,4,5 en 5,6,7 aangegeven. In een vlak, bijvoorbeeld loodrecht op deze doorsnede, zijn de koppelingsmechanismen voor de golfpijpsegmenten 2,3,4 en 4,5,6 aangegeven.

De in fig. 1 afgebeelde alzijdig beweegbare golfpijpverbinding kan, hoewel niet homokinetisch, zeer geschikt worden toegepast ter verkrijging van een aandrijfbare golfpijpkoppeling, waarbij de rotatiebeweging van bijvoorbeeld het golfpijpsegment 1 rond zijn as wordt overgebracht op het golfpijpsegment 7. De alzijdig beweegbare golfpijpverbinding wordt daartoe opgenomen in een speciaal daarvoor geeigend, in fig. 5 slechts schematisch aangegeven cardansysteem. Dit cardansysteem omvat twee cardangaffels 20 en 21, welke zijn verbonden met de golfpijpsegmenten 1 en 7 en een verder cardanlichaam, dat overigens kinematisch volledig is gescheiden

van de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding en is samengesteld uit twee cardanringen 22 en 23 en een verbindingselement 24. De cardanring 22 is rond de as 25 draaibaar ten opzichte van de cardangaffel 20; de cardanring 23 is rond de as 26 draaibaar ten opzichte van de cardangaffel 21. Het verbindingselement 24 is draaibaar rond de as 27 ten opzichte van de cardanring 22 en rond de as 28 ten opzichte van de cardanring 23. In fig. 5 is het verbindingselement 24 busvormig, de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding gedeeltelijk omhullend uitgevoerd. Zonder een dergelijk cardansysteem is het niet mogelijk grote koppels over te brengen van het golfpijpsegment 1 naar het golfpijpsegment 7.

In fig. 6 is een tweede uitvoeringsvorm van de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding overeenkomstig de uitvinding afgebeeld, welke volledig is geintegreerd in het cardansysteem, met behulp waarvan de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding als aandrijfbare golfpijpkoppeling kan worden toegepast. De alzijdig beweegbare golfpijpverbinding omvat een golfpijpsegment 29, waarvan de beide tegenover elkaargelegen uiteinden een naar buiten toe bolvormig gekromd oppervlak bezitten, zodat hierover aan beide zijden andere golfpijpsegmenten kunnen bewegen. Dit centrumgolfpijpsegment 29 is hier in zijn geheel bolvormig uitgevoerd. In de onderhavige uitvoering is aan weerszijden van het centrumgolfpijpsegment 29 een serie van drie over elkaar beweegbare golfpijpsegmenten 30, 31, 32 respectievelijk 33, 34, 35 aanwezig. Het zal duidelijk zijn dat in principe volstaan kan worden met één segment aan weerszijden van het centrumgolfpijpsegment; de beweegbaarheid van de golfpijpverbinding wordt dan echter zeer beperkt. De gekromde oppervlakken bezitten hier bij voorkeur een gemeenschappelijk krommingsmiddelpunt, gelegen in het midden M van het centrumgolfpijpsegment. De beide uiterste golfpijpsegmenten 32 en 35 zijn weer aan een kant recht afgesneden en voorzien van flenzen 36 en 37. Door de golfpijpsegmenten is het golfpijpkanaal 38 aangebracht. Wordt hoogfrequentenergie door dit golfpijpkanaal 38 geleid, dan zullen zich daarin, en wel ter plekke waar de bolvormige oppervlakken van de golfpijpsegmenten over elkaar kunnen bewegen, energieverliezen voordoen. Om dit te voorkomen zijn in de

afzonderlijke golfpijpsegmenten "chokes" 39 aangebracht op dezelfde wijze als het geval was bij de in fig. 1 afgebeelde golfpijpverbinding. In plaats van een enkele choke aan te brengen in de golfpijpsegmenten 31, 32 en 34, 35 zijn in de onderhavige uitvoering om constructietechnische redenen twee chokes aangebracht in de golfpijpsegmenten 31 en 34 en geen in de golfpijpsegmenten 32 en 35. Voor een goede werking van de golfpijpverbinding is dit echter niet van belang.

De golfpijpsegmenten 30, 31 en 32 kunnen rond een as 40 draaien ten opzichte van het centrumgolfpijpsegment 29; de golfpijpsegmenten 33, 34 en 35 kunnen rond een tweede, loodrecht op de as 40 staande en door het punt M gaande as draaien ten opzichte van het centrumgolfpijpsegment 29. Dit betekent, dat de golfpijpsegmenten 30-35 zowel een bolvormig alswel een cylindrisch gekromd oppervlak kunnen bezitten. Ter verkrijging van een evenredige verdeling van de totale golfpijpbeweging over alle golfpijpsegmenten zijn een eerste en een tweede koppelingsmechanisme aanwezig; één om een evenredige verdeling van de golfpijpbeweging over de golfpijpsegmenten 29-32 te verkrijgen en één om een gelijke evenredige verdeling over de golfpijpsegmenten 29, 33-35 te verkrijgen.
De koppelingsmechanismen grijpen derhalve aan op de zijkanten van de eerste, respectievelijk tweede serie golfpijpsegmenten, zijn gekoppeld aan het centrumgolfpijpsegment en verder beweegbaar in vlakken, parallel aan het desbetreffende draaivlak van de golfpijpsegmenten van de eerste, respectievelijk tweede serie ten opzichte van het centrumgolfpijpsegment.

In fig. 6 is aangegeven hoe de golfpijpsegmenten 30-32 draaibaar ten opzichte van het centrumgolfpijpsegment 29 zijn aangebracht en hoe het koppelingsmechanisme ter verkrijging van een evenredige verdeling van de golfpijpbeweging over de golfpijpsegmenten 29-32 is uitgevoerd. Het koppelingsmechanisme grijpt daarbij aan op de zijkanten van de golfpijpsegmenten 30-32, is gekoppeld aan het centrumgolfpijpsegment 29 en is draaibaar in een vertikaal vlak loodrecht op het vlak van de tekening. Het golfpijpsegment 30 is rechtstreeks draaibaar om een tweetal vast aan het

centrumgolfpijpsegment bevestigde asdelen 41. Het golfpijpsegment 31 is met behulp van vast hieraan verbonden verbindingselementen 42 draaibaar om genoemde asdelen 41. Het golfpijpsegment 32 is draaibaar om de as 40 aangebracht onder tussenkomst van het hierna te beschrijven cardansysteem, waarmede de golfpijpverbinding een geïntegreerd geheel vormt. Het koppelingsmechanisme wordt gevormd door een stang 43, welke beweegbaar is in een drietal bussen 44, 45, 46. Deze bussen zijn bevestigd aan de uiteinden van assen 47, 48, 49. De as 49 is draaibaar aangebracht in een daartoe geschikte boring in een vast met het centrumgolfpijpsegment 29 verbonden cardanlichaam 50. De as 47 is draaibaar in een in het golfpijpsegment 30 aangebrachte boring, terwijl de as 48 draaibaar is in een in het golfpijpsegment 31 aangebrachte boring. De stang 43 is voorts met behulp van een pin 51 draaibaar bevestigd aan het golfpijpsegment 32. Door een beweging van het golfpijpsegment 32 ten opzichte van het golfpijpsegment 29 draait de stang 43 in een vlak loodrecht op de rotatieas 40, glijdt daarbij door de bussen 44, 45, 46 en doet de tussenliggende golfpijpsegmenten 30 en 31 meebewegen. De plaats van de boringen voor de assen 47, 48, 49 in de desbetreffende elementen, te weten het cardanlichaam 50 en de golfpijpsegmenten 30, 31 is bepalend voor het verkrijgen van een geschikte verdeling van de golfpijpbeweging over de golfpijpsegmenten 29-32. Deze verdeling dient zodanig te zijn, dat de reflecties tegen de randen, die bij een golfpijpbeweging tussen de afzonderlijke golfpijpsegmenten worden gevormd, elkaar compenseren; in deze beschrijving wordt in dat geval gesproken van een evenredige verdeling van de golfpijpbeweging over de desbetreffende golfpijpsegmenten.

In fig. 7 is de werking van het koppelingsmechanisme schematisch aangegeven. Hierin is het golfpijpkanaal van de golfpijpsegmenten 29-32 afgebeeld, waarbij deze segmenten zowel ten opzichte van elkaar gedraaid zijn weergegeven, alswel recht onder elkaar gelegen; in het laatste geval door onderbroken lijnen. De aangrijpingspunten van de stang 43 aan het cardanlichaam 50, en aan de golfpijpsegmenten 30 en 31 alsmede het draaipunt van de

stang 43 aan het golfpijpsegment 32 zijn aangegeven met respectievelijk A, B, C en D voor het geval de golfpijpsegmenten recht onder elkaar zijn gelegen en A', B', C' en D' voor het geval de golfpijpsegmenten ten opzichte van elkaar zijn gedraaid. Uiteraard dienen deze punten A, B, C, D of A', B', C', D' onder alle omstandigheden op een rechte lijn te liggen en zal het duidelijk zijn dat, bij een bepaalde verdraaiing van de golfpijpsegmenten 29 en 32 ten opzichte van elkaar, de mate waarin de andere golfpijpsegmenten worden meegedraaid, wordt bepaald door de plaats van de aangrijpingspunten van de stang 43 aan deze segmenten.

De aan de hand van fig. 6 beschreven golfpijpverbinding is geïntegreerd in een cardansysteem, dat wordt gevormd door een vast aan het centrumgolfpijpsegment 29 gekoppeld cardanlichaam 50 en een tweetal cardangaffels 52, 53, welke vast zijn verbonden met de uiterste golfpijpsegmenten 32, respectievelijk 35. De cardangaffel 52 draait rond de as 40 ten opzichte van het cardanlichaam 50; de cardangaffel 53 draait evenzo rond een loodrecht op de as 40 staande en door het punt M gaande as. Met behulp van het geïntegreerde geheel van golfpijpverbinding en cardansysteem wordt een aandrijfbare golfpijpkoppeling verkregen, waarbij de rotatiebeweging van het golfpijpsegment 32 rond de lengte-as van het golfpijpkanaal van dit segment wordt overgebracht op het golfpijpsegment 35 rond de lengte-as van het golfpijpkanaal van laastgenoemd segment. Verder geldt ook hier dat het zonder het cardansysteem onmogelijk is grote koppels over te brengen van het golfpijpsegment 32 op het golfpijpsegment 35.

De overbrenging van rotatiebeweging is bij een alzijdige beweging van de golfpijpsegmenten 32 en 35 ten opzichte van elkaar niet homokinetisch. Om dit te bereiken, wordt een tweede aandrijfbare golfpijpkoppeling, welke identiek is aan die, welke is afgebeeld in fig. 6, omgekeerd aangebracht op de eerste, in fig. 6 afgebeelde aandrijfbare golfpijpkoppeling. De dan verkregen homokinetisch aandrijfbare golfpijpkoppeling is in een tweetal uitvoeringsvormen schematisch aangegeven in de fig. 8 en 9, waarin ter wille van de duidelijkheid alleen de gebruikte golfpijpsegmenten zijn weergegeven. In de in fig. 8 afgebeelde uitvoeringsvorm bezitten alle golfpijpsegmenten bolvormige oppervlakken. Duidelijk is aangegeven

hoe een aandrijfbare golfpijpkoppeling wordt verkregen door het omgekeerd op elkaar plaatsen van twee identieke systemen, zoals die zijn afgebeeld in fig. 6. Het eerste systeem omvat, zoals aangegeven in fig. 6, de golfpijpsegmenten 30-35 en het tweede de golfpijpsegmenten 30'-35', waarbij de golfpijpsegmenten 30, 30', 31, 31', enz. niet alleen identiek, doch tevens op gelijke wijze ruimtelijk werkzaam zijn. In fig. 9 is een tweede uitvoeringsvorm afgebeeld, waarbij de golfpijpsegmenten, afgezien van de beide centrumgolfpijpsegmenten 29, 29', allen cylindrische oppervlakken bezitten.

De in het voorgaande beschreven aandrijfbare golfpijpkoppelingen kunnen zeer voordelig worden toegepast in een opstelling voor een rondzoekradarantenne op een voer- of vaartuig, zoals dit is beschreven in de Nederlandse octrooiaanvrage No. 84.00008 en wel ter vervanging van de in deze opstelling toegepaste en in fig. 4 in genoemde aanvrage in extenso afgebeelde alzijdig beweegbare golfpijpverbinding.

In fig. 10 is schematisch de opstelling van een dergelijke rondzoekradarantenne afgebeeld. Deze opstelling omvat een tweeassig, op het voer- of vaartuig geplaatst cardandysteem 54, opgebouwd uit een juk 55 en een cardanring 56. Deze ring 56 kan in het juk 55 roteren rond de as AA'. De opstelling is verder voorzien van een, in het cardansysteem 54 opgehangen platform 57. Het platform 57 kan te samen met de ring 56 rond de as AA' roteren, terwijl het platform verder rond de as BB' kan roteren t.o.v. de cardanring 56. De beide assen van het cardansysteem 54 zijn onderling orthogonaal. Het platform 57 kan rond deze beide assen worden gestabiliseerd t.o.v. een aardvaste referentiepositie. De rondzoekradarantenne 58 is draaibaar rond een loodrecht op het platform 57 staande as 59 opgesteld. De opstelling omvat voorts een tweetal lineaire aandrijfmechanismen, waarvan in fig. 10 alleen het aandrijfmechanisme 60 zichtbaar is. Deze lineaire aandrijfmechanismen zijn direct op het voer- of vaartuig geplaatst doch grijpen aan op het platform 57. Door een onderling gelijk gerichte parallelle beweging veroorzaken deze aandrijfmechanismen een rotatie van het platform 57 rond de as BB'; door een onderling tegengesteld gerichte beweging veroorzaken zij een rotatie van het platform 57, te samen met de cardan-

ring 56, rond de as AA'. De beide lineaire aandrijfmechanismen sturen het platform op bekende wijze na op een, door een gyro-opstelling bepaalde referentiepositie, i.h.b. op een horizontaal vlak.

Op het voer- of vaartuig bevindt zich het aandrijfmechanisme 61 voor de rondzoekradarantenne. De door dit mechanisme teweeggebrachte rotatiebeweging wordt op de rondzoekradarantenne overgebracht via de rotatie-as 62 en een, aan de hand van fig. 12 verder toe te lichten alzijdig beweegbare koppeling 63. Voorts dienen middelen aanwezig te zijn voor het hoogfrequent energietransport tussen een direct op het voer- of vaartuig geplaatste zend- en ontvanginrichting 64 en de radarantenne 58. Het hiertoe aanwezige golfpijpkanaal omvat, behalve een golfpijpgeleider 65 en een aandrijfbare golfpijpkoppeling 66, een alzijdig beweegbare golfpijpverbinding.

In fig. 11 zijn de bewegingsmogelijkheden van het platform 57 rond de assen AA' en BB' in het cardansysteem 54 weergegeven. Eenvoudigheidshalve zijn het juk 55, de cardanring 56 en het platform 57 in verticale richting t.o.v. elkaar verschoven afgebeeld.

Fig. 12 geeft een doorsnede van de opstelling volgens een vlak loodrecht op fig. 10; de rotatie-as BB' ligt derhalve in het vlak van de figuur. In deze figuur zijn wederom het juk 55, de cardanring 56 en het platform 57 aangegeven. Middels de lagering 67 kan het platform 57 rond de as BB' roteren t.o.v. de cardanring 56. De rotatie-as 62 kan middels de lagering 68 roteren in een, in het midden van het juk 55 aangebrachte opening. Het onderstel 69 van de rondzoekradarantenne kan middels een lagering 70 roteren in een, in het midden van het platform 57 aangebrachte opening. Het onderstel 69 is aan de as 62 gekoppeld middels de alzijdig beweegbare mechanische koppeling 63. Deze koppeling is homokinetisch en in de onderhavige uitvoeringsvorm opgebouwd uit een tweetal kruiskoppelingen 71 en 72 met een in de lengterichting variabel tussenstuk 73. Dit tussenstuk 73 dient er toe om lengtevariaties in de mechanische overbrenging tijdens de beweging van het platform 57 ten opzichte van het juk 55 te compenseren. De resulterende, onderling orthogonale draaiingsassen van de koppeling 63 liggen in het vlak door de assen AA' en BB' en draaien in dit vlak als het rondzoekapparaat zijn rotatiebeweging uitvoert.

In fig. 12 is voorts de golfpijpgeleider 65 afgebeeld; deze geleider verloopt door de rotatie-as 62, treedt daaruit door de opening 74 en wordt via een alzijdig beweegbare golfpijpkoppeling buiten de mechanische koppeling 63 om geleid en via het onderstel 69 naar de radarantenne 58 gevoerd. Ook de onderling orthogonale draaiingsassen van de alzijdig beweegbare golfpijpkoppeling liggen in het vlak door de assen AA' en BB' en draaien in dit vlak als de radarantenne zijn rotatiebeweging uitvoert. De draaiingsmogelijkheden van de golfpijpkoppeling worden gerealiseerd met behulp van "stepped twisters" 75 en 76. Deze combinatie van "stepped twisters" vormt echter geen homokinetische koppeling. Indien echter toch een eenpärige golfpijpbeweging noodzakelijk is, wordt in het buiten de mechanische koppeling om lopende golfpijpgedeelte een flexibel stuk golfpijp opgenomen. Een andere oplossing zou kunnen worden verkregen door in het naar boven of naar beneden verlopende golfpijpdeel nog een "stepped twister" op te nemen. Een lengtevariatie zoals bij de mechanische overbrenging treedt hier verder niet op.

In de fig. 13 en 14 is aangegeven hoe de aandrijfbare golfpijpkoppelingen in hun beide uitvoeringsvormen kunnen worden opgenomen in de hiervoor beschreven opstelling. Duidelijkheidshalve zijn alleen de onderscheiden golfpijpsegmenten afgebeeld en de bijbehorende cardanelementen weggelaten. De uiterste golfpijpsegmenten van de aandrijfbare golfpijpkoppelingen zijn met hun flenzen verbonden met het onderstel 69 van de rondzoekradarantenne, resp. met de rotatie-as annex golfpijpgeleider 74. Het gebruik van de aandrijfbare golfpijpkoppelingen overeenkomstig de uitvinding maken een alzijdig beweegbare golfpijpverbinding buiten de alzijdig mechanische koppeling om overbodig. De rotatie-as 62 en de golfpijpgeleider 65, zoals deze gescheiden van elkaar, hoewel weliswaar concentrisch ten opzichte van elkaar, zijn uitgevoerd in de in fig. 10 afgebeelde opstelling, kunnen nu ook samen als één geheel, aangegeven door 74, worden uitgevoerd. Om lengtevariaties in de mechanische overbrenging annex hoogfrequent energieoverbrenging tijdens de beweging van het platform 57 ten opzichte van het juk 55 te kunnen compenseren, verdient het aanbeveling in het geheel 74 een axiaal beweegbaar element op te nemen.

Conclusies:

1. Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding, voorzien van ten minste twee ten opzichte van elkaar beweegbare golfpijpsegmenten, met het kenmerk, dat het ene uiteinde van ten minste een der golfpijpsegmenten een naar buiten toe gekromd oppervlak bezit en het hierover beweegbare uiteinde van een ander desbetreffend golfpijpsegment een naar binnen toe gekromd oppervlak.

2. Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat zowel het naar buiten toe gekromde oppervlak alswel het naar binnen toe gekromde oppervlak bolvormig is.

3. Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat ten minste drie opeenvolgende ten opzichte van elkaar beweegbare golfpijpsegmenten met een in dezelfde richting georienteerde kromming aanwezig zijn.

4. Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de golfpijpsegmenten allen een bolvormig oppervlak met eenzelfde kromtestraal bezitten.

5. Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens conclusie 3 of 4, met het kenmerk, dat de golfpijpsegmenten, met uitzondering van de twee uitersten, onderling identiek zijn.

6. Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens conclusie 3, 4 of 5, met het kenmerk, dat het buitenoppervlak van de zijkant van de golfpijpsegmenten cylindrisch is.

7. Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens een der conclusies 3-6, met het kenmerk, dat, ter verkrijging van een evenredige verdeling van de totale golfpijpbeweging over de opeenvolgende combinaties van telkenmale twee over elkaar beweegbare golfpijpsegmenten, koppelingsmechanismen aanwezig zijn, waarvan elk aangrijpt op de zijkanten van drie opeenvolgende golfpijpsegmenten.

8. Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat het koppelingsmechanisme wordt gevormd door een drietal op gelijke afstanden van de zijkanten van drie opeenvolgende golfpijpsegmenten gelegen en met deze zijkanten verbonden kogelgewrichten en een door deze kogelgewrichten heen gaande verbindingsstang, waarbij het middelste kogelgewricht is aangebracht op de hoogte van het midden van de zijkant van de middelste van de drie opeenvolgende golfpijpsegmenten en de beide andere kogelgewrichten op gelijke afstanden van het middelste kogelgewricht.

9. Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat ten minste een der golfpijpsegmenten aan de beide tegenover elkaar gelegen uiteinden een naar buiten toe gekromd oppervlak bezit en als zodanig een centrumgolfpijpsegment vormt, waarbij ten opzichte van deze oppervlakken ten minste een eerste en een tweede golfpijpsegment kan bewegen en wel zodanig, dat het eerste golfpijpsegment kan draaien rond een eerste as en het tweede golfpijpsegment rond een loodrecht op deze eerste as staande tweede as.

10. Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de desbetreffende oppervlakken bolvormig zijn.

11. Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de desbetreffende oppervlakken cylindrisch zijn.

12. Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens conclusie 9, 10 of 11, met het kenmerk, dat de gekromde oppervlakken allen een gemeenschappelijk krommingsmiddelpunt bezitten, gelegen in het midden van het centrumgolfpijpsegment.

13. Alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens een der conclusies 9-12, met het kenmerk, dat een eerste serie van ten minste twee golfpijpsegmenten aanwezig is, welke golfpijpsegmenten allen rond de eerste as kunnen draaien ten opzichte van het centrumgolfpijpsegment, alsmede een tweede serie van ten minste twee golfpijpsegmenten, welke golfpijpsegmenten allen rond de tweede as kunnen draaien ten opzichte van het centrumgolfpijp-

segment, waarbij ter verkrijging van een evenredige verdeling van de totale golfpijpbeweging over alle golfpijpsegmenten een eerste en een tweede koppelingsmechanisme aanwezig zijn, welke mechanismen aangrijpen op de zijkanten van de golfpijpsegmenten van de eerste, respectievelijk de tweede serie, gekoppeld zijn aan het centrum-golfpijpsegement en beweegbaar in vlakken, parallel aan het desbetreffende draaivlak van de golfpijpsegmenten van de eerste, respectievelijk tweede serie ten opzichte van het centrumgolfpijpsegment.

14. Aandrijfbare golfpijpkoppeling, met het kenmerk, dat deze een alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens conclusie 1 omvat, waarbij de rotatiebeweging van een van de twee uiterste golfpijpsegmenten rond zijn as wordt overgebracht op het andere uiterste golfpijpsegment.

15. Aandrijfbare golfpijpkoppeling volgens conclusie 14, met het kenmerk, dat de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding is opgenomen in een cardansysteem.

16. Aandrijfbare golfpijpkoppeling volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de beide cardangaffels van het cardansysteem zijn verbonden met de twee uiterste golfpijpsegmenten van de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens één der conclusies 1-8, terwijl het cardansysteem overigens kinematisch is gescheiden van deze alzijdig beweegbare golfpijpverbinding.

17. Aandrijfbare golfpijpkoppeling volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de beide cardangaffels van het cardansysteem zijn verbonden met de twee uiterste golfpijpsegmenten van de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volgens één der conclusies 1, 9-13, terwijl het cardansysteem en de alzijdig beweegbare golfpijpverbinding volledig met elkaar zijn geintegreerd.

18. Aandrijfbare golfpijpkoppeling volgens conclusie 17, met het kenmerk, dat, ten einde een homokinetische overbrenging te erkrijgen, twee met elkaar verbonden alzijdig beweegbare golfpijpverbindingen volgens één der conclusies 1, 9-13 aanwezig zijn.

19. Opstelling voor een rondzoekradarantenne op een voer- of vaartuig, voorzien van een twee-assig, op het voer- of vaartuig geplaatst cardansysteem en een, in dit cardansysteem opgehangen platform, dat rond de onderling orthogonale assen van het cardansysteem kan worden gestabiliseerd ten opzichte van een aardvaste referentiepositie, waarbij de rondzoekradarantenne draaibaar rond een loodrecht op het platform staande as is opgesteld, terwijl een alzijdig scharnierende mechanische koppeling aanwezig is met behulp waarvan de, door een direct op het voer- of vaartuig geplaatst aandrijfmechanisme teweeggebrachte rotatiebeweging wordt overgebracht op de rondzoekradarantenne, waarbij verder een alzijdig scharnierende golfpijpkoppeling aanwezig is, welke is opgenomen in het golfpijpkanaal voor het hoogfrequentenergietransport tussen een direct op het voer- of vaartuig geplaatste zend- en ontvanginrichting en de antenne, van welke koppelingen de orthogonale assen beweegbaar zijn in het vlak door de assen van het cardansysteem, met het kenmerk, dat de genoemde alzijdig scharnierende golfpijpkoppeling wordt gevormd door de één geheel met de alzijdig scharnierende mechanische koppeling zijnde aandrijfbare golfpijpkoppeling volgens conclusie 17 of 18.

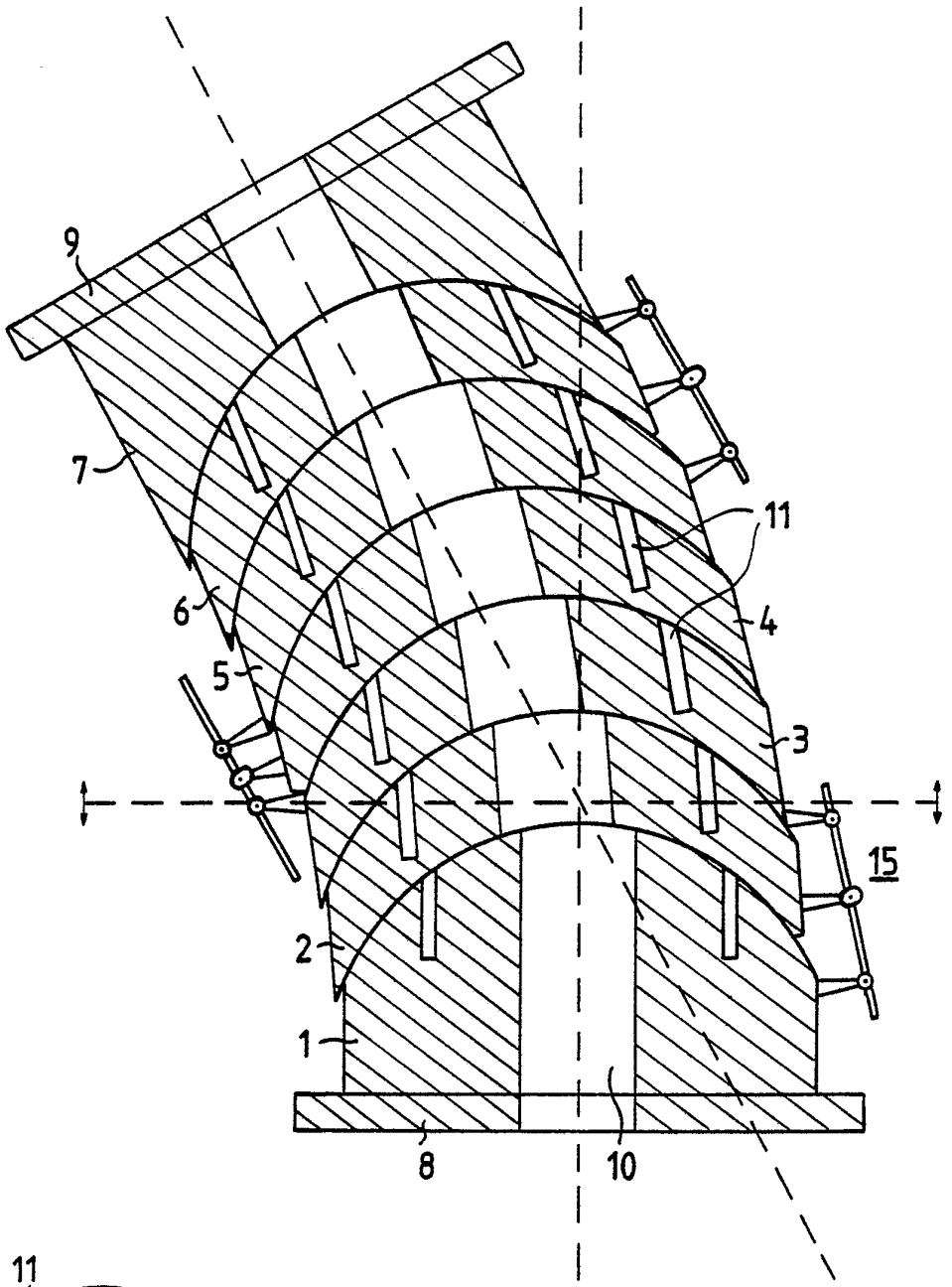

Fig. 1

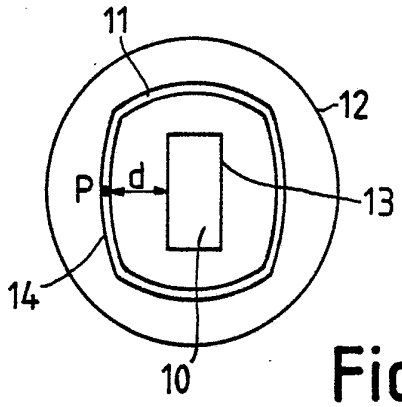

Fig. 2

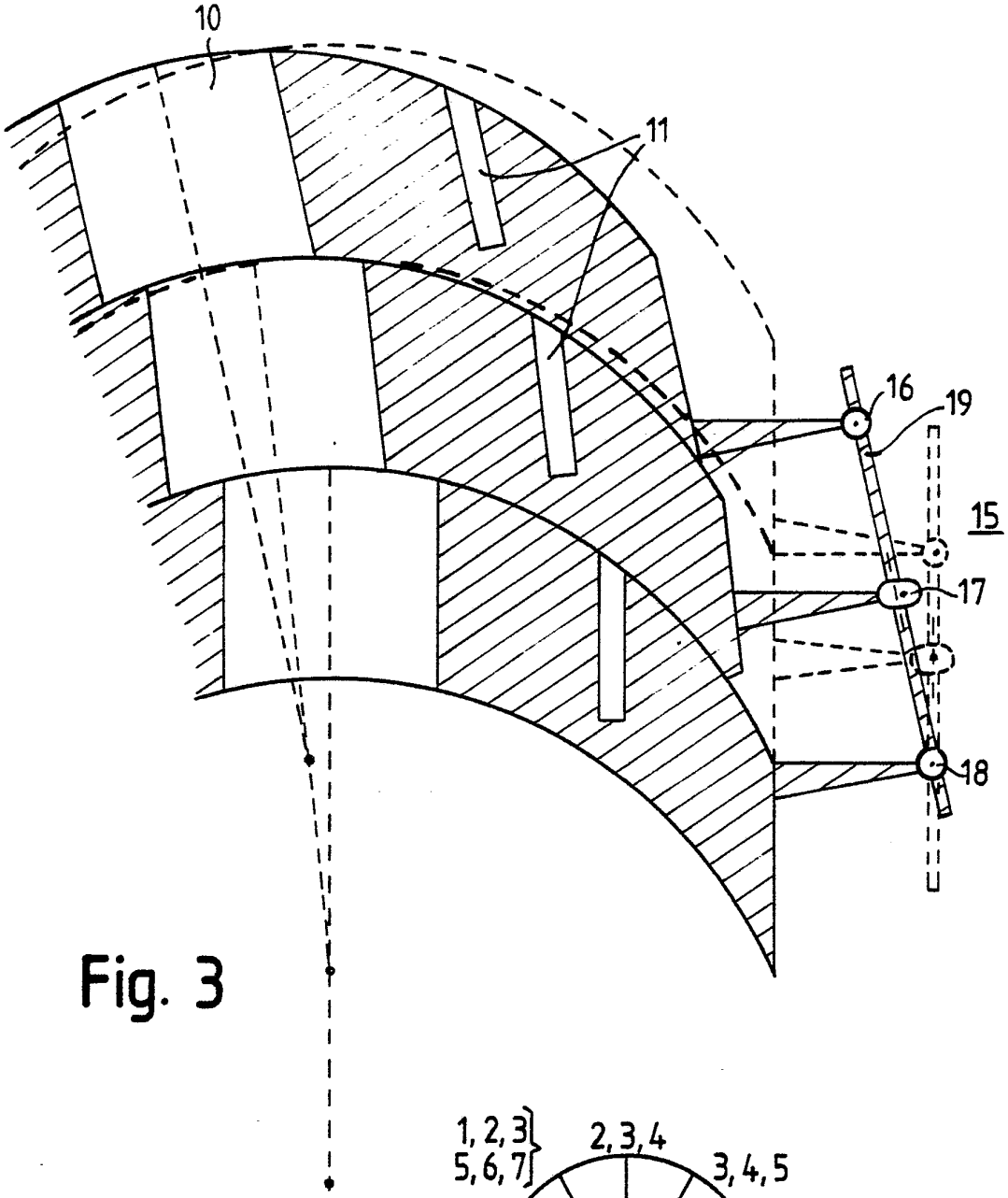
10
11
16
19
15
17
18

Fig. 3

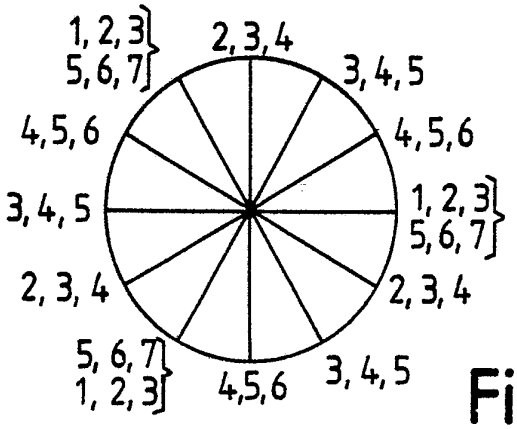
1, 2, 3
5, 6, 7
2, 3, 4
3, 4, 5
4, 5, 6
4, 5, 6
1, 2, 3
5, 6, 7
3, 4, 5
2, 3, 4
2, 3, 4
5, 6, 7
1, 2, 3
4, 5, 6
3, 4, 5

Fig. 4

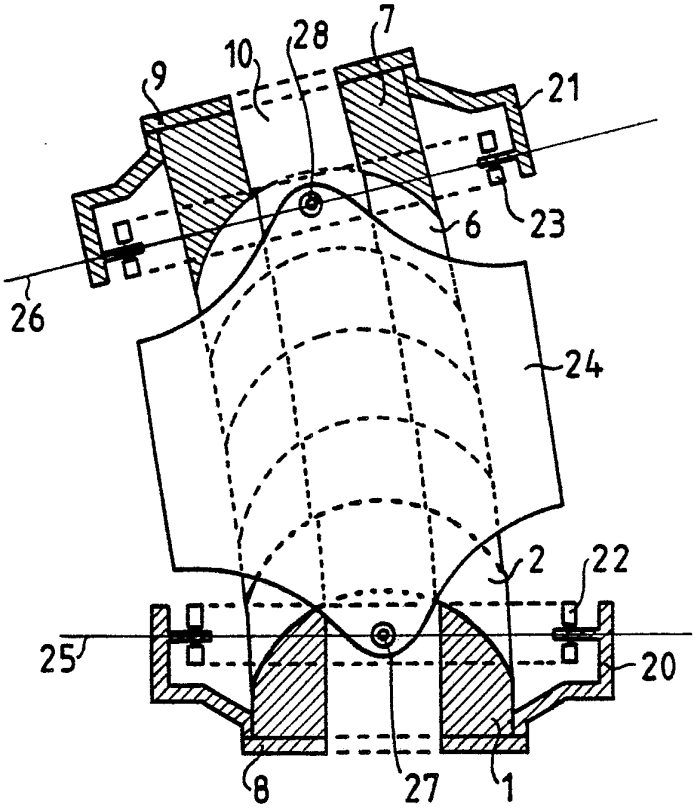

Fig. 5

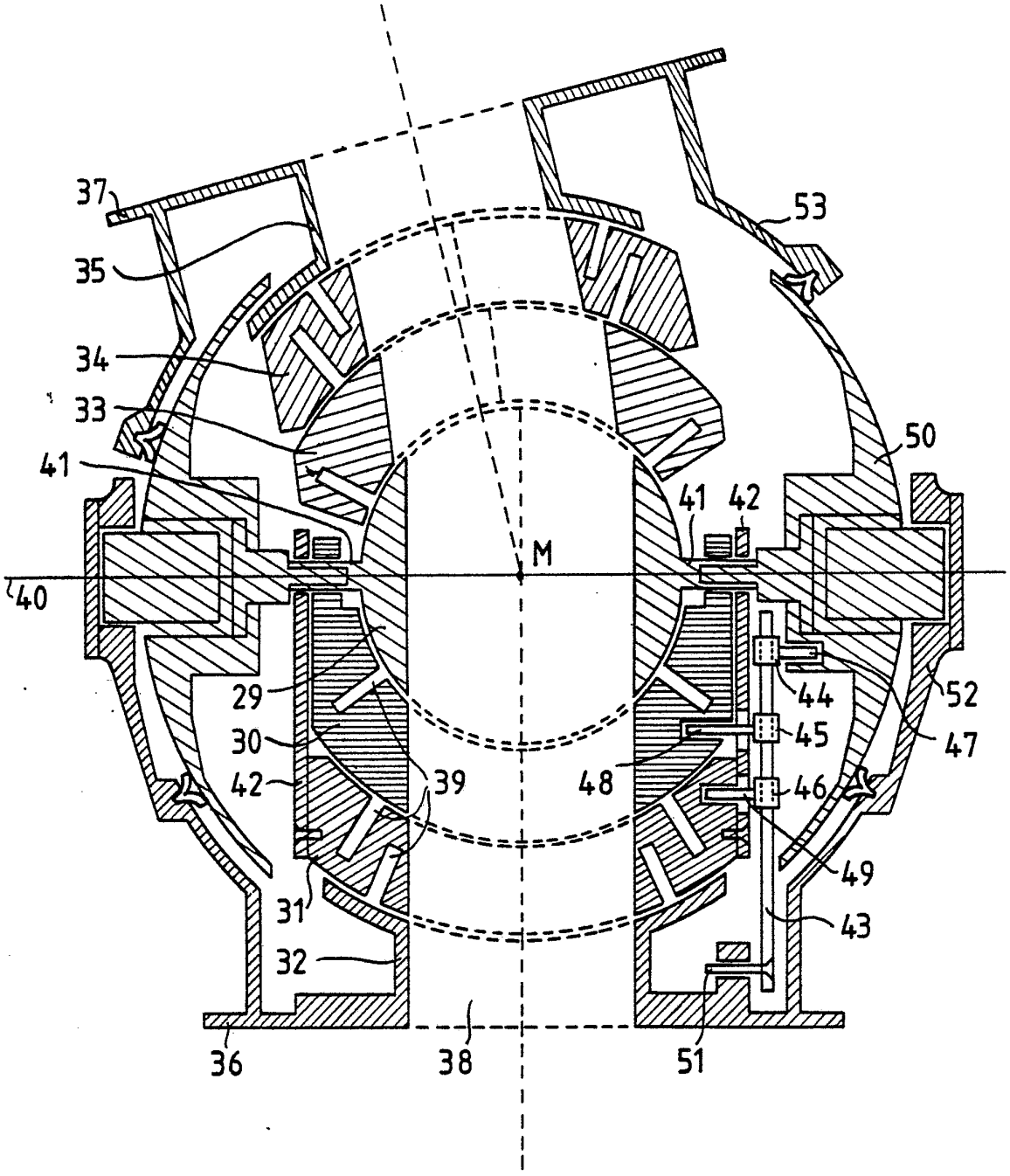
37
35
34
33
41
40
29
30
42
39
31
32
36
38
M
41
42
53
50
44
45
46
48
49
43
51
52
47

Fig. 6

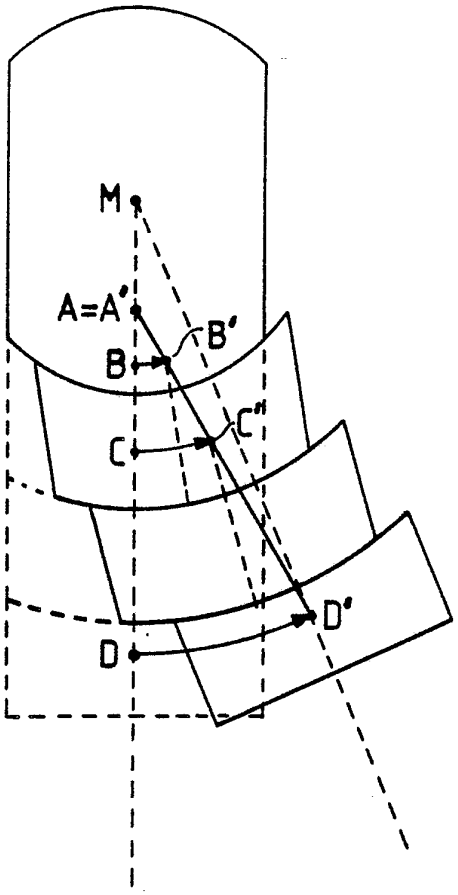

Fig. 7

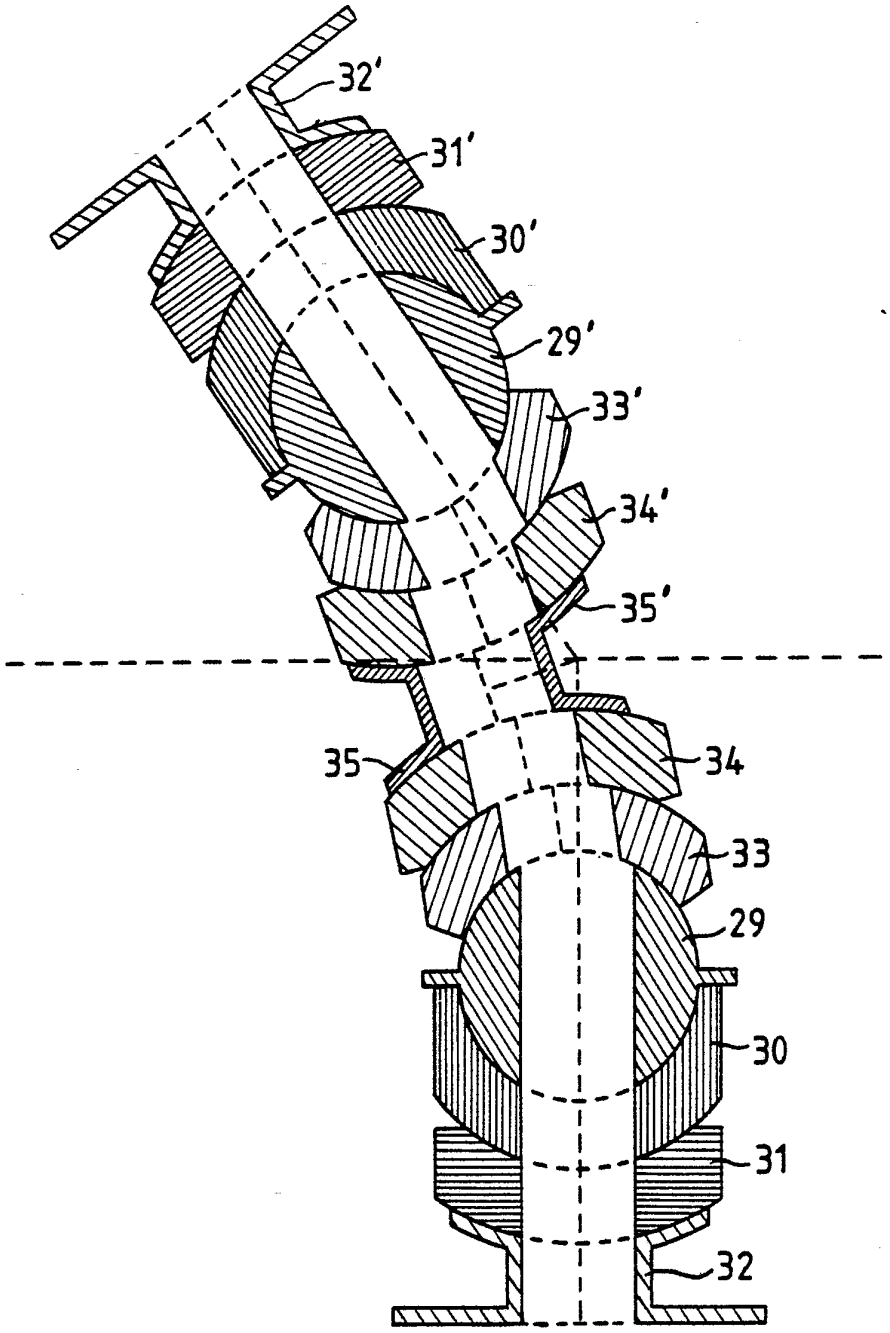

Fig. 8

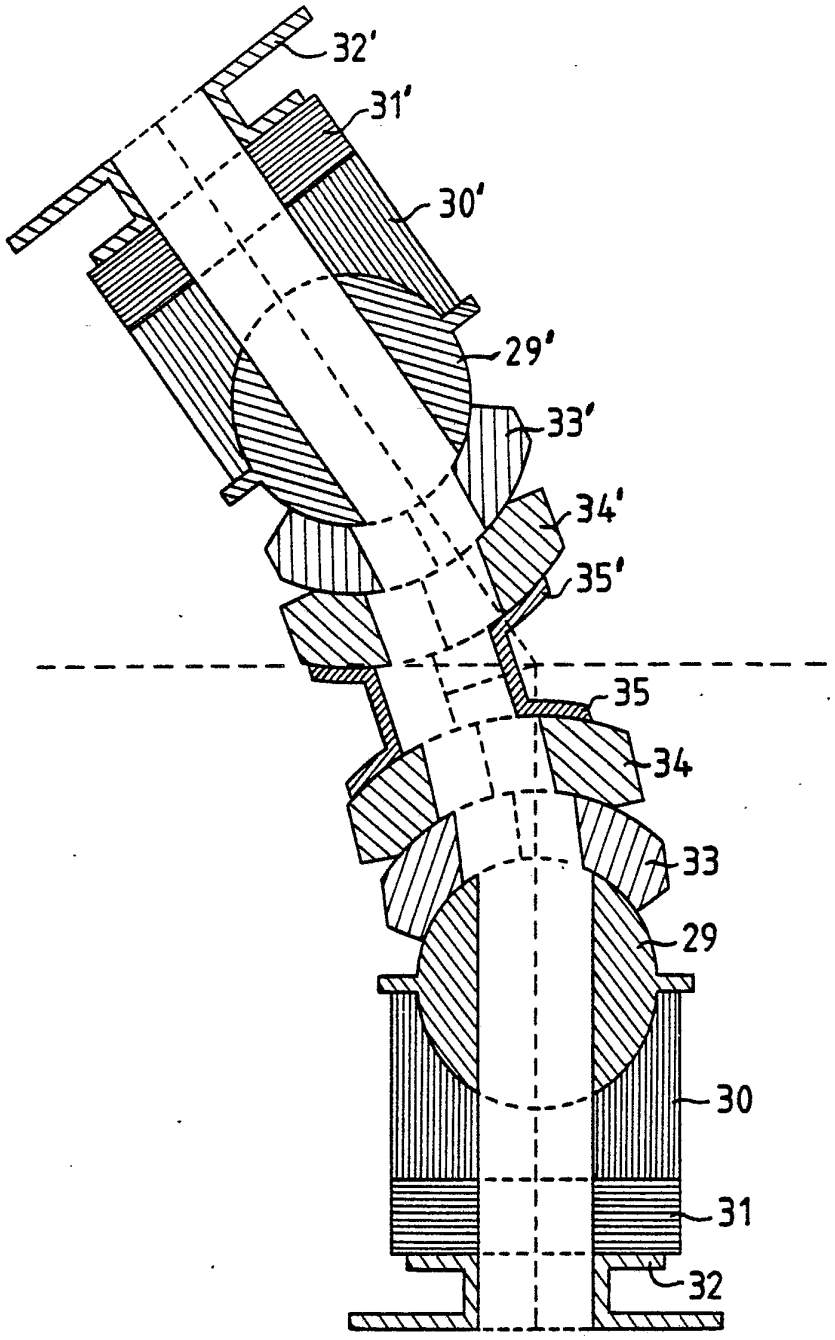

Fig. 9

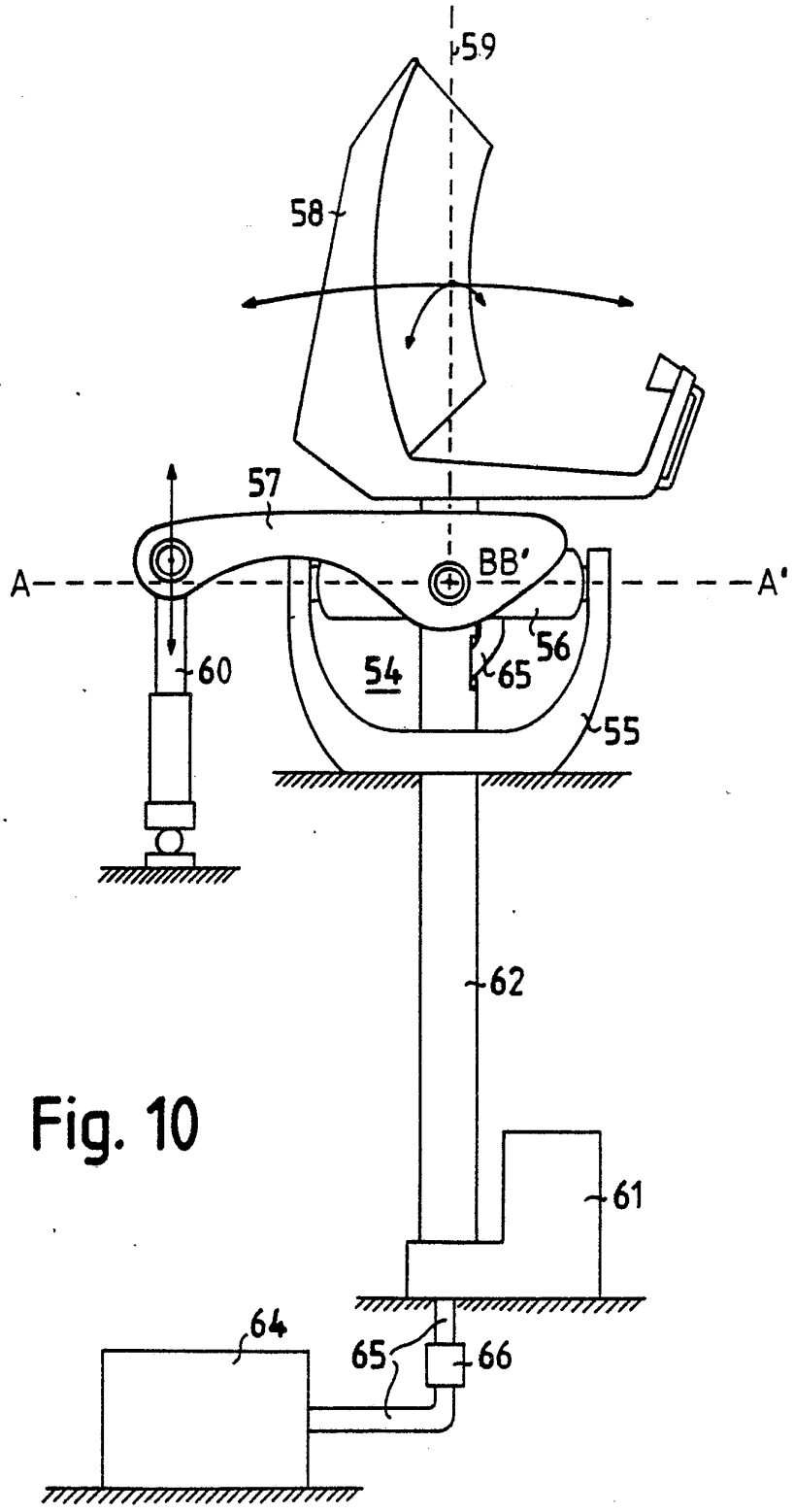

Fig. 10

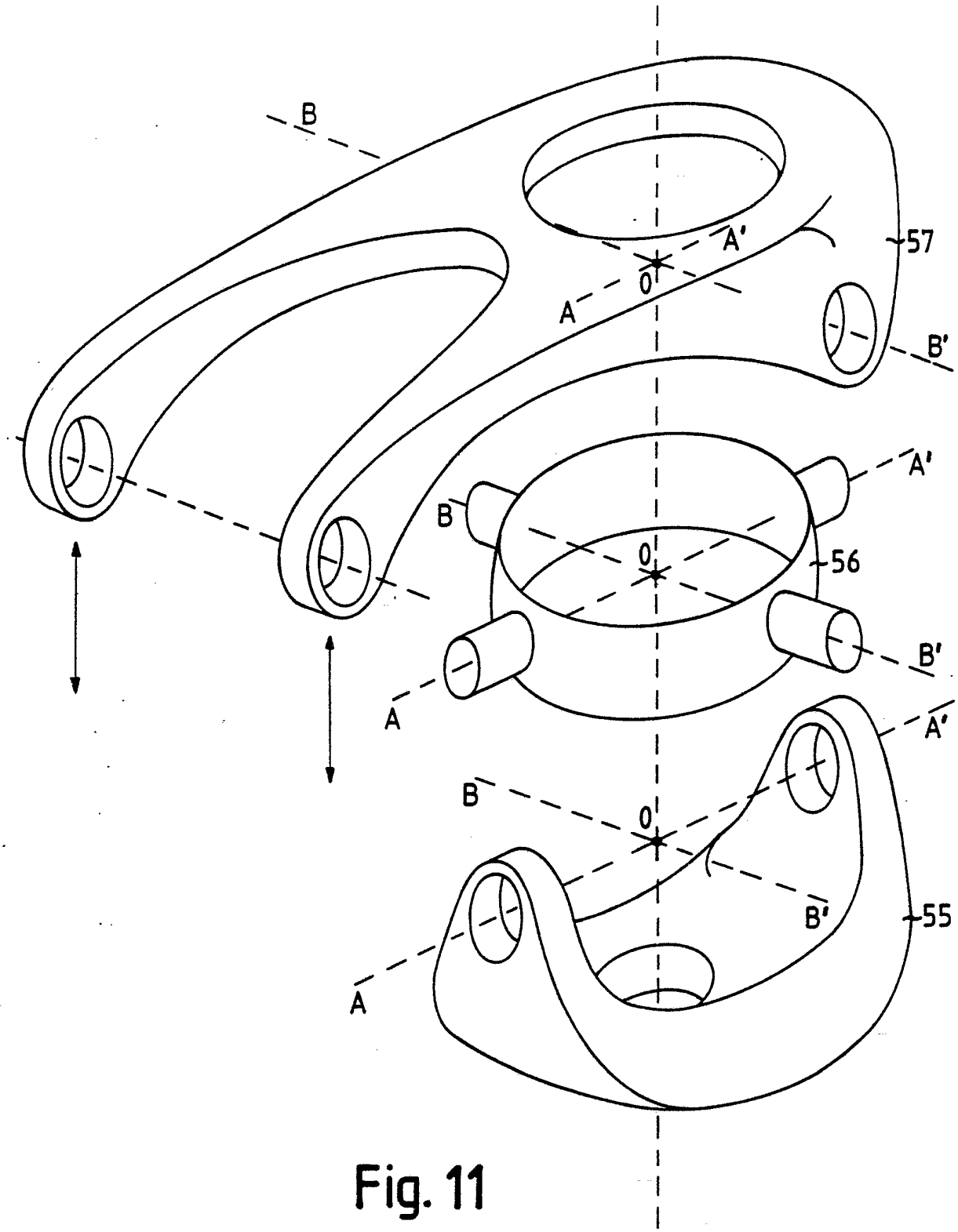

Fig. 11

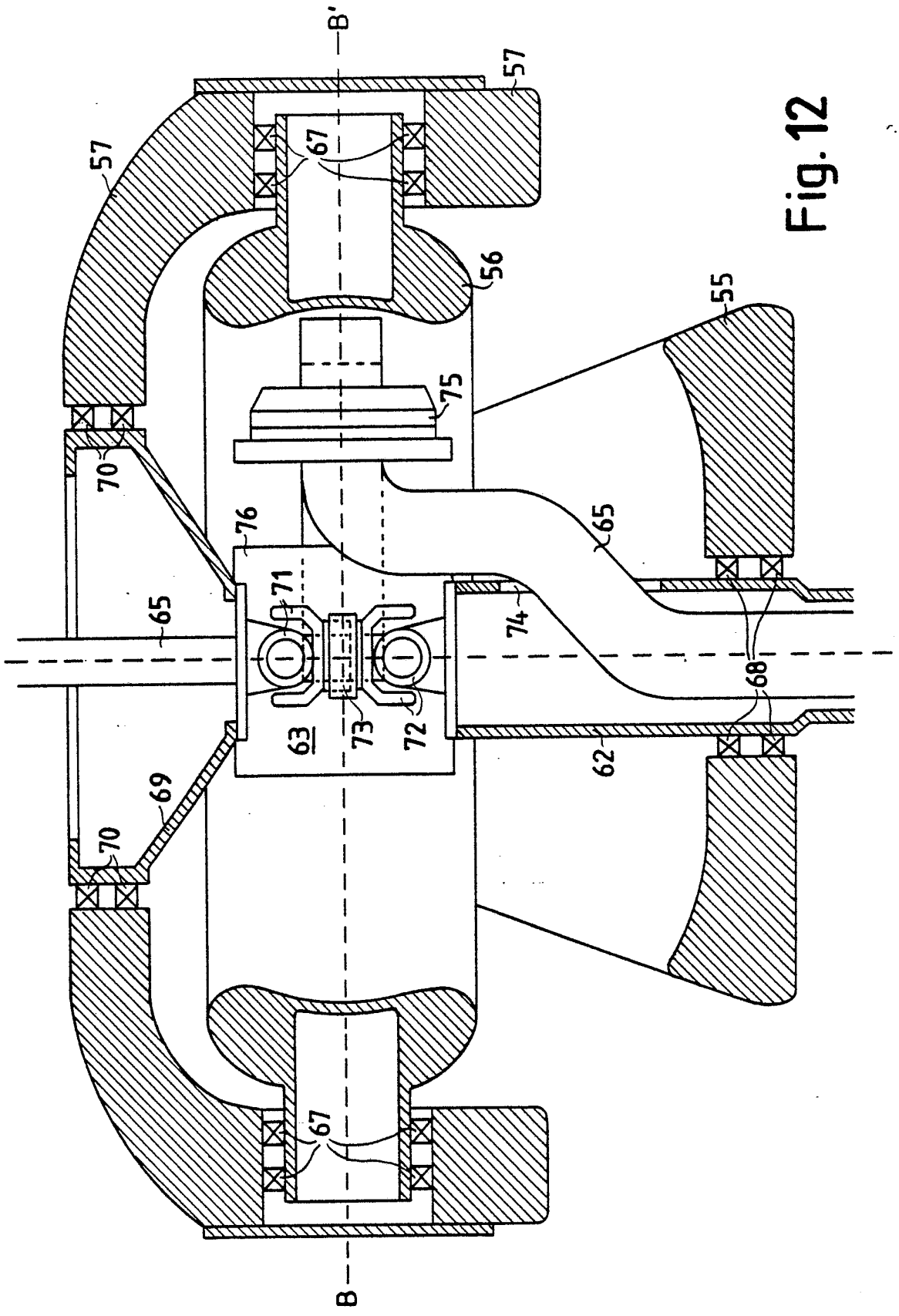

Fig. 12

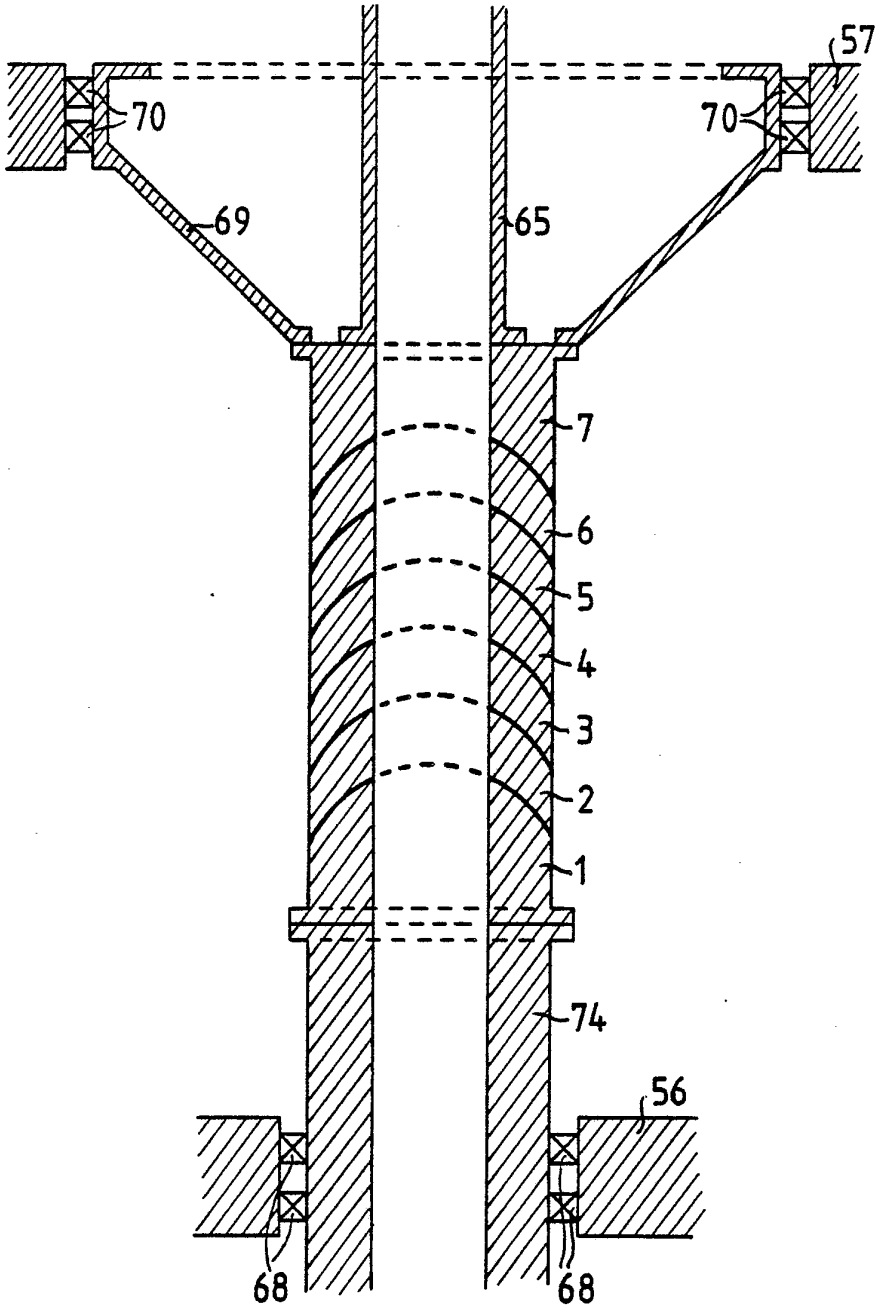

Fig. 13

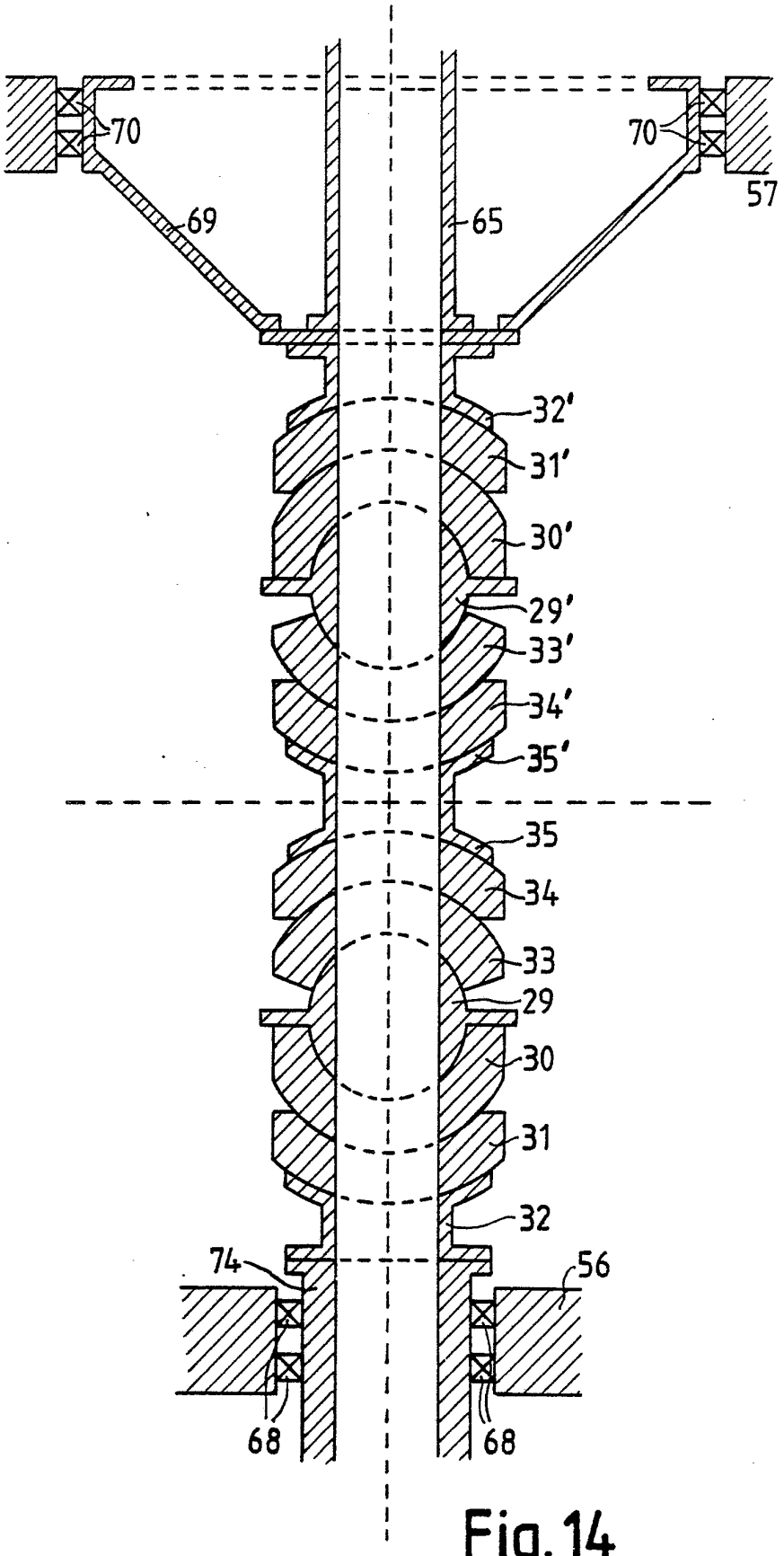

Fig. 14