

19



Octrooiraad
Nederland

11 9420030

12 A TERINZAGELEGGING

21 Aanvraag om octrooi: 9420030

51 Int.Cl.⁶
B22D11/04

22 Ingediend: 05.08.94

86 Oorspronkelijke internationale aanvraag:
PCT/EP94/02600

87 Publicatienummer en -datum oorspronkelijke
internationale aanvraag: WO95/05910 02.03.95

30 Voorrang:
20.08.93 LU 88393

71 Aanvrager(s):
PAUL WURTH S.A. te Luxembourg, Luxemburg
(LU).

43 Ter inzage gelegd:
01.11.96 I.E. 96/11

72 Uitvinder(s):
Kaell Norbert te Differdange(LU)
André Kremer te Leudelange(LU)
Rudy Petry te Muensbach(LU)
Michel Rinaldi te Bereldange(LU)

74 Gemachtigde:
Ir. J.J.H. Van kan c.s. te 5600 AP Eindhoven.

54 **Staaform voor doorlopend gieten.**

57 Een staaform voor een installatie voor doorlopend gieten is beschreven, voorzien van een staaformlichaam (22), dat een axiaal stromingskanaal (18) begrenst voor gesmolten metaal en dat een circuit bevat voor het koelen van dit axiale stromingskanaal (18). Het staaformlichaam (22) is ten minste gedeeltelijk omgeven door een buitenste huis (44), waarin het axiaal wordt ondersteund onder gebruikmaken van een hydraulisch/pneumatische ophanginrichting, bijvoorbeeld een cilinder met rotatie-symmetrie wiens symmetrie-as coaxiaal is met de hartlijn van het gietstuk. Deze hydraulisch/pneumatische ophanginrichting wordt bij voorkeur geregeld door een hydraulisch/pneumatisch regelsysteem (72), ontworpen om het staaformlichaam (22) om een referentiepositie te laten schommelen.

van de staafvorm zelf te overwinnen, maar moet ook afrekenen met de traagheid van het ondersteunend mechanisme (bijvoorbeeld de hefbomen en schommelende tafel), evenals met de wrijvingskrachten tussen de binnenwand van de staafvormbuis en het gesmolten metaal. Hoe groter de
5 traagheidsmassa hoe groter het vermogen benodigd voor het voortbrengen van de schommelingen van de staafvorm en hoe groter de spanningen op het hefboommechanisme, dat wordt gebruikt voor het overbrengen van de schommelende beweging op de staafvorm. De scharnierverbindingen van de overbrengingshefbomen zijn in het bijzonder zwakke punten met het oog
10 op het feit, dat zij grote krachten moeten overbrengen, terwijl zij worden onderworpen aan relatieve bewegingen van kleine hoekamplitude maar hoge frequentie.

Ten einde de bovengenoemde nadelen te overwinnen is het voorgesteld, dat de staafvorm zal worden ondersteund in een steun-
15 constructie onder gebruikmaken van omtreksbladveren onder het zo tot stand brengen van een harmonische oscillator wiens massa overeenkomt met die van de staafvorm. Ten einde gedwongen schommelingen in een dergelijk mechanisch systeem voort te brengen is het uiteraard voldoende op de staafvorm een veel kleinere kracht aan te brengen
20 aangezien het mogelijk is voordeel te nemen van het resonantieverschijnsel bij de natuurlijke frequentie van het systeem. Het is dus bijvoorbeeld voorgesteld, dat de gedwongen schommelingen van een veerkrachtig ondersteunde staafvorm zullen worden voortgebracht onder het gebruikmaken van een hydraulische cilinder met laag vermogen, die
25 zijdelings is aangebracht tussen de staafvorm en zijn ondersteunende constructie. De axiale geleiding van de schommelende beweging en de compensatie voor de uit de hartlijn zijnde aard van de opwekkingskracht voortgebracht door de hydraulische cilinder worden dan verkregen door een zorgvuldig bemeten van de verschillende bladveren. In
30 de praktijk kan echter het dimensioneren en opstellen van de omtreksbladveren, die het grote gewicht van de staafvorm moeten ondersteunen onder het aan het systeem geven van de vereiste veerkrachtige karakteristiek, problemen met zich meebrengen. Bovendien neemt de ondersteuningsconstructie, welke de staafvorm omgeeft en hem ondersteunt onder tussenkomst van de genoemde omtreksbladveren, aanzienlijke ruimte rondom de staafvorm in. Deze ondersteuningsconstructie,

uitgerust met bladveren, wordt in het bijzonder hinderlijk indien het noodzakelijk is met een elektromagnetische roerinrichting te werken, welke verplaatsbaar en/of verticaal beweegbaar is.

5 Het doel van de huidige uitvinding is een staafvorm voor te stellen, welke niet langer moet worden opgehangen in een mechanisme met hefboomen of in een met bladveren om een schommelende beweging langs de as van het gietstuk toe te staan.

10 Het doel wordt verkregen door een staafvorm, waarin het staafvormlichaam ten minste gedeeltelijk is omgeven door een uitwendig huis waarin hij axiaal is opgehangen onder gebruikmaken van een hydraulisch/pneumatische ophanginrichting, welke rechtstreeks aangesloten is tussen het uitwendige huis en het staafvormlichaam.

15 In overeenstemming met de huidige uitvinding wordt het staafvormlichaam hetzij hydraulisch of pneumatisch ondersteund in zijn uitwendig huis; d.w.z. door de tussenkomst van een ophanginrichting, welke hetzij een onder druk staande vloeistof of een onder druk staand gas insluit. Een dergelijke ophanginrichting neemt aanzienlijk minder ruimte dan bladveren. Bovendien is het bekend hoe zijn dynamisch gedrag aanzienlijk flexibeler te wijzigen dan het dynamisch gedrag van een veerophanging. Het is dus bijvoorbeeld mogelijk voor een gegeven ophanginrichting de druk of de aard van het ophangfluidum te variëren ten einde zijn dynamisch gedrag te wijzigen. In deze context moet het worden opgemerkt, dat een correctie van het dynamisch gedrag van een bladveerophanging slechts met moeite mogelijk is. Vandaar de noodzaak voor het uitvoeren van zeer uitvoerige voorafgaande berekeningen door de dimensionering van bladveren.

25 Het hydraulisch of pneumatisch opgehangen staafvormlichaam kan uiteraard zijn verbonden met ieder type inrichting voor het opwekken van mechanische schommelingen, bijvoorbeeld met een draaibare motor met een nok of met een hydraulische cilinder. Deze mechanische schommelingen opwekkende inrichting zal dan het staafvormlichaam onderwerpen aan gedwongen schommelingen om een referentiepositie, welke veerkrachtig wordt bepaald door de hydraulisch/pneumatische ophanginrichting. Het wordt echter de voorkeur gegeven voordeel te nemen van de aanwezigheid van de hydraulisch/pneumatische ophanginrichting ten einde het te regelen door een hydraulisch/pneumatisch

regelsysteem, ontworpen voor het bij voorkeur in een gesloten regellus voortbrengen van schommelingen om een referentiepositie. Het zal worden begrepen, dat op deze wijze een bijzonder compacte staafvorm wordt verkregen, zonder de ingewikkeldheid van hefboomen en mechanische verbindingen in het opwekken en overbrengen van de schommelende beweging. Een dergelijke staafvorm wordt ook gekenmerkt door grote flexibiliteit en nauwkeurigheid wat betreft de instelling van de frequentie, de vorm en de amplitude van de voortgebrachte schommelingen.

10 De hydraulisch/pneumatische ophanginrichting omvat gunstig een ringvormig aandrijforgaan met rotatiesymmetrie, dat zo wordt ondersteund in het buitenste huis als zijn centrale hartlijn in hoofdzaak coaxiaal te hebben met de hartlijn van het gietstuk. Het staafvormlichaam wordt dan axiaal in dit ringvormig aandrijforgaan ondersteund. Een eerste voordeel van deze uitvoeringsvorm is, dat de door het ringvormige aandrijforgaan opgewekte krachten tengevolge van de rotatiesymmetrie axiaal worden aangebracht op het staafvormlichaam, hetgeen tot stand brengen van door axiale geleiding van het staafvormlichaam op te nemen koppels vermijdt. Het moet worden opgemerkt, dat dit voordeel ook kan worden verkregen door het aanbrengen van verschillende afzonderlijke aandrijforganen rondom het staafvormlichaam, die zo worden opgesteld en gedimensioneerd, dat de resultante van de op het staafvormlichaam aangebrachte krachten ten minste nagenoeg coaxiaal is met de hartlijn van het gietstuk. In vergelijking met deze uitvoeringsvorm, welke gebruik maakt van verschillende afzonderlijke aandrijforganen heeft echter het ringvormige aandrijforgaan het aanzienlijke voordeel van, voor een kleine hoeveelheid in beslag genomen ruimte, een groot oppervlak, blootgesteld aan de druk van het ophangfluidum te bezitten, hetgeen het mogelijk maakt met verhoudingsgewijs lage drukken voor het ophangfluidum te werken. In deze context moet het ook worden opgemerkt, dat het geheel mogelijk is een gasvormige ophangfluidum te gebruiken, maar dat het de voorkeur verdient een hydraulische vloeistof te gebruiken indien een betere dynamische reactie van het systeem voor het regelen van de schommelende beweging wordt vereist.

35

Met het doel van het verbeteren van de dynamische reactie van het systeem wordt bij voorkeur een ringvormig dubbelwerkend aandrijforgaan gekozen. De laatste produceert een hydraulisch/pneumatische kracht, welke van richting wijzigt. Met een enkelwerkend
5 aandrijforgaan moeten de wrijvingskrachten gedurende de neerwaartse beweging worden overwonnen door het gewicht van het staafvormlichaam, mogelijk geholpen door een of meer op het staafvormlichaam in de gietrichting werkende veren.

In een de voorkeur gegeven uitvoeringsvorm van de staafvorm
10 omvat het ringvormige aandrijforgaan een eerste huls en een tweede huls, waarvan er een is ingebed in de ander, en die ten opzichte van elkaar beweegbaar zijn onder de werking van een onder druk staand fluïdum. De genoemde eerste huls is bevestigd aan het buitenste huis en de genoemde tweede huls is bevestigd aan het staafvormlichaam. Een
15 van de twee hulzen bepaalt dan een ringvormige zuiger, die axiaal beweegbaar is in een in de andere huls begrensde ringvormige kamer. Het moet echter worden opgemerkt, dat het gebruik van een ringvormig aandrijforgaan met een in segmenten verdeelde ringvormige zuiger niet is uitgesloten, waarbij ieder zuigersegment in een afzonderlijke kamer
20 beweegbaar is.

In een eerste variant van de uitvoeringsvorm begrenst de ringvormige zuiger in een afgedichte wijze in de genoemde ringvormige kamer een bovenste ringvormige drukkamer en een onderste ringvormige drukkamer. Het moet worden opgemerkt, dat in een enkelwerkend ring-
25 vormig aandrijforgaan de bovenste ringvormige drukkamer met de atmosfeer is verbonden.

In een tweede variant van de uitvoeringsvorm omvat de hydraulisch/pneumatische ophanginrichting ten minste een door een onder druk staand fluïdum opblaasbaar lichaam, dat axiaal is geplaatst
30 tussen een deel van het buitenste huis vormend oppervlak en een deel van het staafvormlichaam vormend oppervlak. Deze werkwijze, waarin het opblaasbare lichaam een afgedichte drukkamer begrenst, heeft het voordeel van minder op te lossen afdichtproblemen te hebben dan de in de voorgaande paragraaf beschreven variant van de uitvoeringsvorm.

35 De hydraulisch/pneumatische ophanginrichting kan zijn voorzien van verschillende opblaasbare lichamen, die bij voorkeur zo

zijn opgesteld, dat de op het staafvormlichaam aangebrachte resulterende hydraulisch/pneumatische kracht ten minste nagenoeg coaxiaal is met de as van het gietstuk. Hij kan echter ook een ringvormig opblaasbaar lichaam omvatten, dat het staafvormlichaam omgeeft, en wiens symmetrie-as coaxiaal is met de hartlijn van het gietstuk.

Ten einde reacties loodrecht op de as van het gietstuk, die bijvoorbeeld gevolg zijn van het uittrekken van het gegoten produkt uit de staafvorm, op te nemen wordt het aanbevolen, dat geleidingsmiddelen tussen het staafvormlichaam en zijn buitenste huis zijn aangebracht. Deze geleidingsmiddelen omvatten gunstig een hydrostatische geleidingsinrichting. De laatstgenoemde is compacter, ondervindt absoluut geen slijtage, produceert lage wrijving en kan met betrekking tot afdichting bepaalde voordelen hebben. Deze laatste voordelen zullen meer gedetailleerd in de volgende beschrijving van de figuren worden beschreven.

De genoemde geleidingsmiddelen kunnen ook hetzij als hulpstukken of exclusief mechanische geleidingsmiddelen omvatten, bijvoorbeeld geleidingsrollen en/of geleidingsschuiven. Dit is gunstig het geval indien de as van het gietstuk gekromd is.

Het zal worden begrepen, dat het buitenste huis gunstig uitwendige afscherming vormt voor het staafvormlichaam over ten minste het grotere gedeelte van zijn hoogte. De genoemde hydraulisch/pneumatische ophanginrichting is dan gunstig aangebracht tussen deze afscherming en het staafvormlichaam op zodanige wijze als beschermd te zijn tegen spetters van gesmolten metaal en tegen mechanische stoten.

Het staafvormlichaam vormt bij voorkeur een eenheid, die in zijn geheel kan worden verwijderd, die ontworpen is om axiaal te worden ingebracht, bij voorkeur vanaf de bovenzijde door een opening voor de doorvoer van de hydraulisch/pneumatische ophanginrichting. Op deze wijze kan het staafvormlichaam gemakkelijk worden vervangen zonder de genoemde hydraulisch/pneumatische ophanginrichting te moeten verwijderen. De laatstgenoemde vormt gunstig een eenheid, die als een geheel kan worden verwijderd, die ontworpen is om axiaal te worden ingebracht, bij voorkeur vanaf de bovenzijde, in een huis in het buitenste huis. Op deze wijze is het in het geval van eventuele

problemen mogelijk om hem gemakkelijk uit te wisselen voor een vervangingseenheid na het staafvormlichaam te hebben verwijderd.

Het zal ook worden begrepen, dat een elektromagnetische inductor voor het in beroering brengen van het gesmolten metaal kan worden geïnstalleerd op een het buitenste huis omgevende steun-
 5 constructie. Als resultaat hiervan moet de massa van deze inductor niet in schommelende beweging worden gebracht. Een instelling van de hoogte van de inductor is nog steeds mogelijk, en het is bekend hoe de inductor, indien noodzakelijk, opwaarts te verwijderen.

10 Aanvullende voordelen en kenmerken van de uitvinding zullen volgen uit de hieronder gegeven gedetailleerde beschrijving van verschillende uitvoeringsvormen als illustratieve voorbeelden, door verwijzing naar de bijgaande tekeningen, waarin:

15 - Figuur 1 een langsdoorsnede is door een eerste uitvoeringsvorm van een staafvorm volgens de uitvinding;

- Figuur 2 een dwarsdoorsnede is door een staafvorm volgens de uitvinding;

- Figuur 3 een dwarsdoorsnede is door een andere uitvoeringsvorm van een staafvorm volgens de uitvinding;

20 - Figuur 4 een langsdoorsnede is door een andere uitvoeringsvorm van een staafvorm volgens de uitvinding;

- Figuren 5 en 6 schematische weergaven in dwarsdoorsnede zijn van details van aanvullende varianten van de uitvoeringsvorm van een staafvorm volgens de uitvinding;

25 - Figuur 7 een schematische weergave in dwarsdoorsnede is van een aanvullende variant van de uitvoeringsvorm van een staafvorm volgens de uitvinding.

De figuren tonen een bijvoorbeeld in het continu gieten van metalen knuppels, bijvoorbeeld stalen knuppels gebruikte staafvorm 10.
 30 Hij omvat een staafvormbuis 12 met een binnenwand 14 en een buitenwand 16. De binnenwand 14 begrenst een stromingskanaal 18 voor het gesmolten staal. Het verwijzingscijfer 20 duidt de centrale hartlijn van dit kanaal aan. Deze hartlijn 20 kan recht of gekromd zijn; in het laatste geval beschrijft hij meestal een cirkelvormige boog met een
 35 straal van meerdere meters. De staafvormbuis is normaal een dikwandige koperen buis. Zijn inwendige dwarsdoorsnede bepaalt de dwarsdoorsnede

van het gegoten produkt. Figuren 2 en 3 tonen een weergave van een vierkante dwarsdoorsnede; deze dwarsdoorsnede kan echter ook rechthoekig, cirkelvormig zijn of kan iedere andere vorm hebben. De door verwijzingscijfer 21 aangeduide pijl duidt de stromingsrichting van het gesmolten staal door de staafvormbuis 12 aan.

De staafvormbuis 12 wordt krachtig gekoeld ten einde te veroorzaken, dat in contact met zijn binnenwand 14 zijnd gesmolten staal stolt. Voor dit doel vormt de genoemde buis deel van een staafvormlichaam 22, dat een circuit bevat voor het koelen van de buitenwand 16 van de staafvormbuis 12. Het in figuren 1 en 4 weergegeven koelcircuit is op zich bekend. Een binnenmantel 24 omgeeft de staafvormbuis 12 over ten minste nagenoeg het geheel van zijn hoogte en vormt met de buitenwand 16 van de buis een eerste ringvormige ruimte 26, welke een eerste zeer smal in doorsnede ringvormig kanaal voor een koelvloeistof begrenst. Een buitenste mantel 28 op het staafvormlichaam 22 omgeeft de binnenste mantel 24 en vormt met de laatstgenoemde een tweede ringvormige ruimte 30, welke de eerste ringvormige ruimte 26 omgeeft en een aanzienlijk groter in doorsnede ringvormig kanaal voor de koelvloeistof begrenst. Een circuit voor de toevoer van een koelvloeistof is schematisch aangeduid door de pijl 32. De koelvloeistof treedt via een op de zijkant van het bovineinde van de staafvorm 10 opgesteld aansluitorgaan 34 binnen in de tweede ringvormige ruimte 30, beweegt door de genoemde ruimte 30, en treedt de eerste ringvormige ruimte 26 binnen bij het ondereinde van de staafvorm 10. De koelvloeistof beweegt door het kanaal met zeer nauwe dwarsdoorsnede van de eerste ringvormige ruimte 26 met hoge snelheid en in een richting tegengesteld aan die van het gietstuk 21. Deze vloeistof wordt uiteindelijk verzameld in een ringvormig verzamelorgaan 36, dat bij het bovineinde van het staafvormlichaam 22 is opgesteld. Een circuit voor de afvoer van de koelvloeistof is schematisch weergegeven door de pijl 38.

Het moet worden opgemerkt, dat het staafvormlichaam 22, dat de hierboven beschreven staafvormbuis 12 en het koelcircuit omvat, bij voorkeur een eenheid vormt, die als een geheel verwijderbaar is en welke aan de buitenzijde over het grootste gedeelte van zijn lengte wordt begrensd door de buitenste mantel 28. In figuren 2 en 3 heeft

deze mantel een cirkelvormige dwarsdoorsnede. Het is echter duidelijk, dat hij een dwarsdoorsnede kan hebben, die vierkant, rechthoekig of enige andere geometrische vorm is.

In figuren 1 en 4 kan het worden gezien, dat de staafvorm met behulp van een basis 40 rust op een schematisch door twee met het verwijzingscijfer 42 aangeduide balken weergegeven steunconstructie. Deze basis 40 vormt tezamen met een buitenste huis 44 een steunconstructie voor het staafvormlichaam 22. Het moet worden opgemerkt, dat het buitenste huis 44 gunstig een soort buitenste scherm vormt voor het onderende van de staafvorm 10. Voor dit doel heeft hij bijvoorbeeld de vorm van een hol cilindrisch gedeelte, dat met een van zijn einden is aangebracht op de basis 40 en dat zich verticaal uitstrekt naar het bovendende van het staafvormlichaam 22.

Het staafvormlichaam 22 wordt hydraulisch ondersteund in het buitenste huis 44, bij voorkeur door een ringvormig aandrijforgaan met rotatiesymmetrie, dat het staafvormlichaam 22 op zodanige wijze omgeeft, dat zijn symmetrie-as (of centrale hartlijn) coaxiaal is met de hartlijn van het gietstuk.

Dit ringvormig aandrijforgaan, dat bij voorkeur een als een geheel verwijderbare eenheid vormt, omvat in hoofdzaak een eerste naast het buitenste huis 44 opgestelde huls 46 en een naast het staafvormlichaam 22 opgestelde tweede huls 48. De eerste huls 46 is, bij voorkeur zodanig dat hij gemakkelijk verwijderbaar is, aangebracht in een huis in het buitenste huis 44. Hij heeft een axiaal kanaal 50, voorzien van een onderste geleidingskanaal 52 en een bovenste geleidingskanaal 54. De twee geleidingskanalen 52 en 54 zijn axiaal gescheiden door een ringvormige kamer 56. De tweede huls 48 heeft een onderste einde 58, dat in het genoemde onderste geleidingskanaal 52 is geplaatst, en een bovenste einde 60, dat in het genoemde bovenste geleidingskanaal 54 is geplaatst. Op het niveau van de ringvormige kamer 56 bepaalt de tweede huls 48 een ringvormige zuiger 62 in zichzelf.

In de in figuur 1 weergegeven uitvoeringsvorm begrenst deze ringvormige zuiger 62 in de ringvormige kamer 56 en in een afgedichte wijze een onderste drukkamer 64 en een bovenste drukkamer 66. Deze drukkamers 64 en 66 zijn door hydraulische leidingen 68 en 70 ver-

bonden met een hydraulisch circuit 72. Het laatstgenoemde is een op zich bekend hydraulisch circuit 72, dat het mogelijk maakt, dat de druk van hydraulisch fluidum in ieder van de leidingen 68 en 70 pulserend wordt gemaakt. Op deze wijze wordt de tweede huls 48 onderworpen aan een oscillerende hydrostatische kracht. Het ringvormig aandrijforgaan is ook gunstig uitgerust met een schematisch in figuur 1 weergegeven positiesensor 76. Deze positiesensor 76 levert het terugvoedingssignaal, dat het mogelijk maakt de amplitude en frequentie van de voortgebrachte schommelingen en een neutrale positie van het aandrijforgaan in een gesloten controlelus te regelen.

Het is dan mogelijk een schommelende beweging voort te brengen van de tweede huls 48 ten opzichte van de eerste huls 46, wiens frequentie, vorm en, binnen de door de maximale beweging van de ringvormige zuiger 62 in de ringvormige kamer 56 opgelegde grenzen, amplitude van dergelijke beweging kan worden ingesteld. Om de ideeën vast te leggen moet het worden opgemerkt, dat frequentie van een paar Hz en amplitudes van een paar mm normale waarden zijn.

De tweede huls 48 omvat zelf een axiaal kanaal 74, dat het staafvormlichaam 22 opneemt. De laatste kan axiaal vanaf de bovenzijde in dit axiale kanaal 74 worden ingebracht. Het moet worden opgemerkt, dat, indien geïnstalleerd, het staafvormlichaam 22 met een schouder bij zijn bovineinde rust op een overeenkomstige schouder bij het bovineinde van de tweede huls 48. Hieruit volgt, dat het staafvormlichaam 22 in de tweede huls 48 is opgehangen en gemakkelijk kan worden verwijderd ten einde hem te vervangen.

Het zal worden begrepen, dat het mogelijk is met een verminderde druk te werken ten einde het staafvormlichaam 22 hydrostatisch te ondersteunen en ten einde de wrijving tussen de staafvormbuis 12 en het gegoten produkt te overwinnen. In feite is het ringvormig werkoppervlak, bepaald door de ringvormige zuiger 62 in de drukkamers 64 en 66 verre van verwaarloosbaar te zijn. In sommige gevallen kan het van voordeel zijn, dat de ringvormige zuiger 62 in de onderste drukkamer 62 een grotere werkdoorsnede begrenst dan die in de bovenste drukkamer 66. Dit verschil tussen de werkoppervlakken van de zuiger 62 kan bijvoorbeeld op zodanige wijze zijn vastgelegd, dat het staafvormlichaam 22 hydrostatisch wordt ondersteund indien de druk in

de onderste en bovenste drukkamers 64 en 66 gelijk is aan een nominale druk. Het zal worden begrepen, dat verschillende werkwijzen zijn voorgesteld voor het geleiden van de axiale beweging van het staafvormlichaam 22.

5 Een eerste variant van de uitvoeringsvorm van een geleidingssysteem wordt beschreven met behulp van figuur 1. In deze variant van de uitvoeringsvorm werken het onderste geleidingskanaal 52 of het bovenste geleidingskanaal 54 van de eerste huls 46 respectievelijk samen met het onderste einde 58 of het bovenste einde 60 van de
10 tweede huls 48 voor het vormen van een hydraulische geleiding voor de tweede huls 48 in de eerste huls 46. Dit kan bijvoorbeeld een hydraulisch geleidingssysteem zijn met een wigvormige ringvormige verbinding zoals schematisch in figuur 1 weergegeven of een hydraulisch geleidingssysteem met meerdere axiale zakken, die op afstand van elkaar
15 zijn gelegen rondom de omtrek in de de onderste en bovenste geleidingskanalen 52 en 54 begrenzend oppervlakken. Een voordeel van een dergelijk hydraulisch geleidingssysteem is dat het probleem van de axiale afdichting van de drukkamers 64 en 66 elegant is opgelost. Het voor het tot stand brengen van de hydraulische geleiding gebruikte
20 onder druk staande fluidum wordt aan een zijde vanuit de ringvormige kamer 56 afgevoerd en aan de andere zijde, respectievelijk vanuit een bovenste ringvormig kanaal 78 of een onderste ringvormig kanaal 80, die zijn verbonden met een (niet weergegeven) reservoir. Op deze wijze vormt de hydraulische geleiding van de tweede huls 48 tegelijkertijd
25 afgedichte bovenste respectievelijk onderste hydraulische verbindingen voor de ringvormige kamer 56.

Een tweede variant van de uitvoeringsvorm van een geleidingssysteem is weergegeven in figuur 2. Dit is een schuif/loper-samenstel. De schuiven 82 zijn bijvoorbeeld bevestigd aan de eerste
30 huls 46 en de lopers 84 aan de tweede huls 48. Bij voorkeur zijn twee diametraal tegenover elkaar gelegen schuif/lopersamenstellingen (82, 84) aangebracht zowel bij de bovenrand en bij de onderrand van het buitenste huis 44. De variant van de in figuur 3 weergegeven uitvoeringsvorm verschilt van die in figuur 2 door het gebruik van een
35 rol/railsamenstel dat het loper/schuifsamenstel vervangt. De rail 86 is bij voorkeur bevestigd aan de tweede huls 48, terwijl een de

geleidingsrollen 88 ondersteunende plaat 90, bij voorkeur aan de buitenzijde, is bevestigd op het buitenste huis 44. Het moet worden opgemerkt, dat met mechanische geleiding van de schommelende beweging het gemakkelijk is een gekromde as te bepalen voor de beweging, bijvoorbeeld een cirkelvormige baan voor de beweging met een straal van een paar meter.

Figuur 4 toont een variant van de uitvoeringsvorm van de drukkamers. In plaats van de laatste in een afgedichte wijze te begrenzen door de ringvormige zuiger 62 binnen de ringvormige kamer 56 en afdichteenheden aan te brengen bij de twee inputgedeelten van de ringvormige kamer 56 werkt de uitvoeringsvorm van figuur 4 met afgedichte drukkamers begrenzende opblaasbare lichamen. Deze kunnen bijvoorbeeld opblaasbare kussens of buizen of opblaasbare diafragma's zijn. Een eerste opblaasbaar lichaam 92 is axiaal opgesteld tussen de ringvormige zuiger 62', welke niet langer de afdichtfunctie behoeft te vervullen, en het voorvlak, dat de ringvormige kamer 56' axiaal naar de bodem begrenst. Een tweede opblaasbaar element 94 is axiaal opgesteld tussen de ringvormige zuiger 62' en het voorvlak, dat de ringvormige kamer 56' axiaal naar de bovenzijde begrenst. In het geval van diafragma's worden de laatstgenoemden in een afgedichte wijze ingebed, hetzij in de ringvormige zuiger 62' of in de voorvlakken, welke de ringvormige kamer 56' axiaal begrenzen. De opblaasbare elementen 92 en 94 zijn verbonden met het hydraulisch circuit 72. Hun vervorming door pulsering van het onder druk staande fluidum produceert de vereiste schommelingen. De variant van de uitvoeringsvorm weergegeven in figuur 4 heeft het voordeel, dat al de problemen samenhangend met de axiale afdichting van het aandrijforgaan worden vermeden. Een rechtstreekse consequentie is, dat het mogelijk is te werken met minder nauwkeurige instellingen tussen de elementen, die in staat zijn om ten opzichte van elkaar te bewegen, zo lang als wordt voorzien in de axiale geleiding van de schommelende beweging. In figuur 4 kan het bijvoorbeeld worden gezien, dat de huls 46' zich slechts zo ver uitstrekt als het bovineinde van het buitenste huis 44'. Het ondereinde 58' van de tweede huls 48 is geleid in een geleidingsring 93, die rechtstreeks is aangebracht in het buitenste huis 44 of in de basis 40. De ringvormige

kamer 56' is gevormd door samenwerking tussen de huls 46' en het oppervlak van een schouder op het buitenste huis 44'.

Figuren 5 tot 8 zijn schematische weergaven van een paar aanvullende varianten van de uitvoeringsvorm.

5 In figuur 5 is de ringvormige zuiger 62 bevestigd aan de eerste door het buitenste huis 44 ondersteunde huls 46. De ringvormige kamer 56 wordt begrensd door de tweede huls 48, die het staafvormlichaam 22 ondersteunt.

10 In figuur 6 is de onderste drukkamer 64 verbonden met het hydraulisch circuit 72, terwijl de bovenste drukkamer 66 is verbonden met atmosferische druk. Het aandrijforgaan vormt een enkelwerkend aandrijforgaan en het gewicht van het staafvormlichaam brengt de neerwaartse beweging voort. De werking van zwaartekracht kan worden versterkt door veren of andere veerkrachtige elementen, die zijn
15 aangesloten tussen het staafvormlichaam 22 en zijn ondersteunende constructie ten einde een veerkrachtige kracht in de richting van gietstuk 21 voort te brengen. In figuur 6 zijn deze veren schematisch weergegeven door het door het verwijzingscijfer 94 aangeduide symbool. Het moet worden begrepen, dat deze veren niet noodzakelijk worden
20 opgenomen in het aandrijforgaan.

Figuur 7 toont een variant van de uitvoeringsvorm waarin de ringvormige zuiger vervangen is door twee zuigersegmenten 62_1 en 62_2 , die het staafvormlichaam 22 over slechts een deel van zijn omtrek omgeven. Het moet worden opgemerkt, dat een door de twee zuigersegmenten 62_1 en 62_2 verlopend symmetrievlak gunstig de (gebogen)
25 hartlijn 20 van het gietstuk bevat. Dit kenmerk maakt het mogelijk door een op de zuigers 62_1 en 62_2 werkend drukverschil een koppel tot stand te brengen dat geheel (of zelfs volledig) compenseert voor het koppel, dat door het gegoten produkt wordt uitgeoefend op het staafvormlichaam 22.
30

In figuren 1 tot 4 duidt het verwijzingscijfer 100 een voor het magnetisch in beroering brengen van het gesmolten metaal in het kanaal 18 gebruikte inductor. Deze inductor 100 omgeeft het huis 44 en wordt bijvoorbeeld ondersteund door de basis 40. Het zal worden
35 begrepen, dat hij axiaal langs het huis 44 kan worden verplaatst en dat hij naar de bovenzijde van de staafvorm 10 kan worden terugge-

trokken. De inductor 100 neemt geen deel aan de schommelende beweging van het staafvormlichaam 22.

CONCLUSIES

1. Staafvorm voor een installatie voor doorlopend gieten voorzien van een staafvormlichaam (22), dat een axiaal stromingskanaal (18) voor een gesmolten metaal begrenst en dat een circuit bevat voor het koelen van dit axiale stromingskanaal (18), met het kenmerk, dat het staafvormlichaam (22) ten minste gedeeltelijk wordt omgeven door een uitwendig huis (44) waarin het axiaal wordt ondersteund onder gebruikmaken van een hydraulisch/pneumatische ophanginrichting, welke rechtstreeks is verbonden tussen het uitwendig huis (44) en het staafvormlichaam (22).
2. Staafvorm volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de hydraulisch/pneumatische ophanginrichting wordt geregeld door een hydraulisch/pneumatisch regelsysteem (72), dat ontworpen is om het staafvormlichaam (22) om een referentiepositie te laten schommelen.
3. Staafvorm volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de hydraulische ophanginrichting is voorzien van een ringvormig aandrijforgaan met rotatiesymmetrie, dat in het buitenste huis (44) zo wordt ondersteund als zijn symmetrie-as ten minste nagenoeg coaxiaal te hebben met de hartlijn (20) van het gietstuk, en dat het staafvormlichaam (22) axiaal in dit ringvormig aandrijforgaan wordt ondersteund.
4. Staafvorm volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat het ringvormige aandrijforgaan een dubbelwerkend aandrijforgaan is.
5. Staafvorm volgens conclusie 3 of 4, met het kenmerk, dat het ringvormige aandrijforgaan is voorzien van een eerste huls (46) en een tweede huls (48), die ten opzichte van elkaar beweegbaar zijn onder de werking van een onder druk staand fluidum, waarbij de eerste huls (46) bevestigd is aan het buitenste huis (44) en de tweede huls (48) bevestigd is aan het staafvormlichaam (22).
6. Staafvorm volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat een van de twee hulzen (48) een ringvormige zuiger (62) begrenst, welke axiaal beweegbaar is in een in de andere huls (46) begrensde ringvormige kamer (56).
7. Staafvorm volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de ringvormige zuiger (62) op een afgedichte wijze in de ringvormige

kamer (56) een bovenste ringvormige drukkamer (66) en/of een onderste ringvormige drukkamer (64) begrenst.

5 8. Staafvorm volgens ieder van conclusies 1 tot 6, met het kenmerk, dat de hydraulisch/pneumatische ophanginrichting is voorzien van ten minste een door een onder druk staand fluïdum opblaasbaar lichaam (92, 94), dat axiaal is opgesteld tussen een deel van het buitenste huis (44) vormend oppervlak en een deel van het staafvormlichaam (22) vormend oppervlak.

10 9. Staafvorm volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat de hydraulisch/pneumatische ophanginrichting is voorzien van meerdere opblaasbare lichamen, die zo zijn opgesteld, dat de resultante van de hydraulisch/pneumatische, op het staafvormlichaam aangebrachte krachten ten minste nagenoeg coaxiaal is met de hartlijn (20) van het gietstuk.

15 10. Staafvorm volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat de hydraulisch/pneumatische ophanginrichting is voorzien van ten minste een ringvormig opblaasbaar lichaam (92, 94), dat het staafvormlichaam (22) omgeeft.

20 11. Staafvorm volgens ieder van conclusies 1 tot 10, gekenmerkt door tussen het staafvormlichaam (22) en zijn buitenste huis (44) opgestelde geleidingsmiddelen.

12. Staafvorm volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat de geleidingsmiddelen zijn voorzien van een hydrostatische geleidingsinrichting.

25 13. Staafvorm volgens conclusie 11 of 12, met het kenmerk, dat de geleidingsmiddelen geleidingsrollen (88) omvatten.

14. Staafvorm volgens conclusie 11, 12 of 13, met het kenmerk, dat de geleidingsmiddelen geleidingsschuiven (82) omvatten.

30 15. Staafvorm volgens ieder van conclusies 1 tot 10, met het kenmerk, dat het buitenste huis (44) uitwendige afscherming vormt voor het staafvormlichaam (22), waarbij de genoemde hydraulisch/pneumatische ophanginrichting is aangebracht tussen deze afscherming en het staafvormlichaam (22).

35 16. Staafvorm volgens ieder van conclusies 1 tot 15, met het kenmerk, dat het staafvormlichaam (22) een eenheid vormt, die als een geheel kan worden verwijderd, die ontworpen is om axiaal te worden

ingebracht vanaf de bovenzijde door een opening (74) voor de doorvoer van de hydraulisch/pneumatische ophanginrichting, en dat de hydraulisch/pneumatische ophanginrichting een eenheid vormt, welke als een geheel kan worden verwijderd, welke is ontworpen om axiaal vanaf de bovenzijde te worden ingebracht in een huis in het buitenhuis (44).

5 17. Staafvorm volgens ieder van conclusies 1 tot 16, gekenmerkt door een elektromagnetische inductor (100) voor het in beroering brengen van het gesmolten metaal, waarbij de inductor het buitenste huis omgeeft.

1 / 4

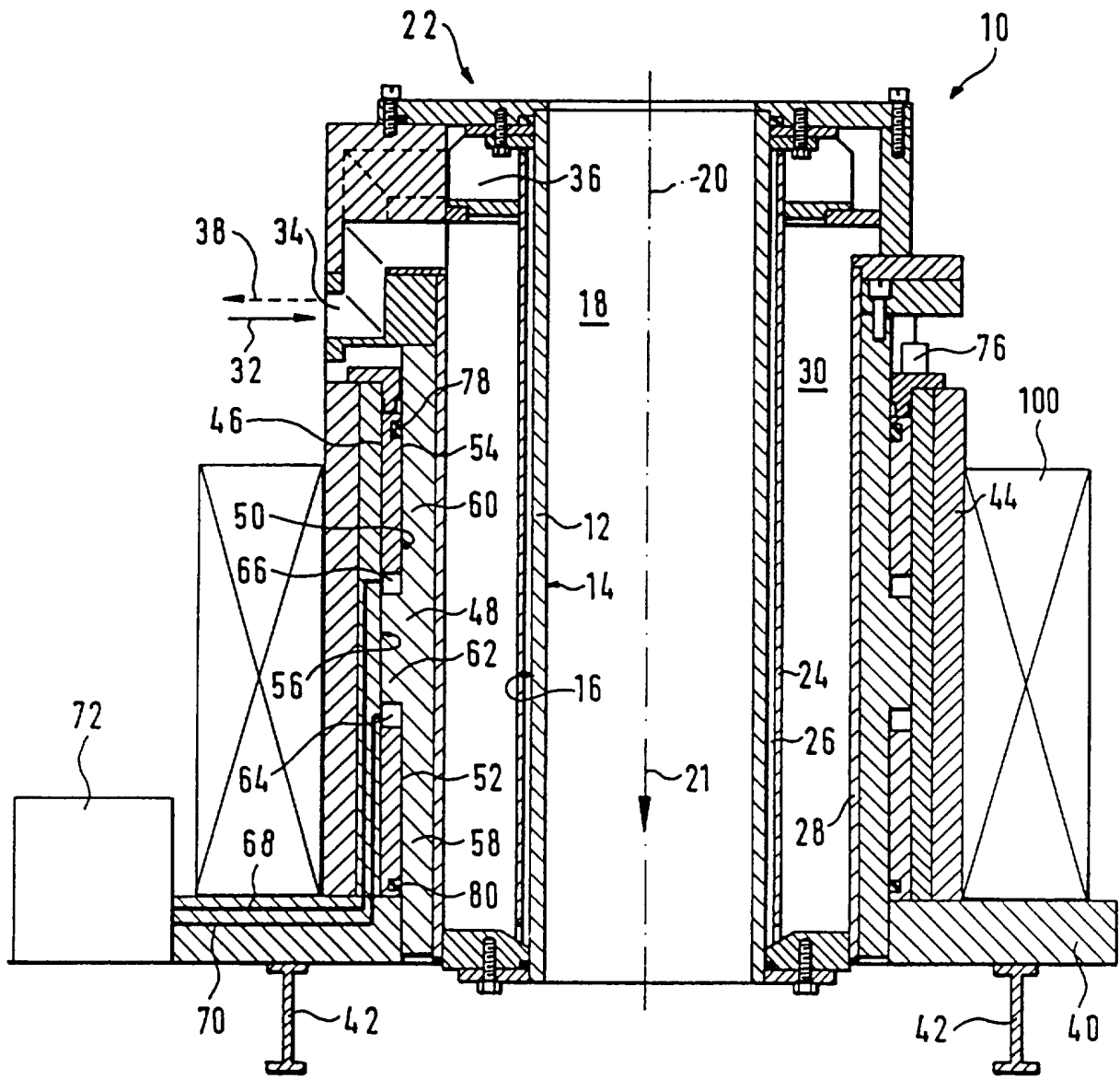


Fig. 1

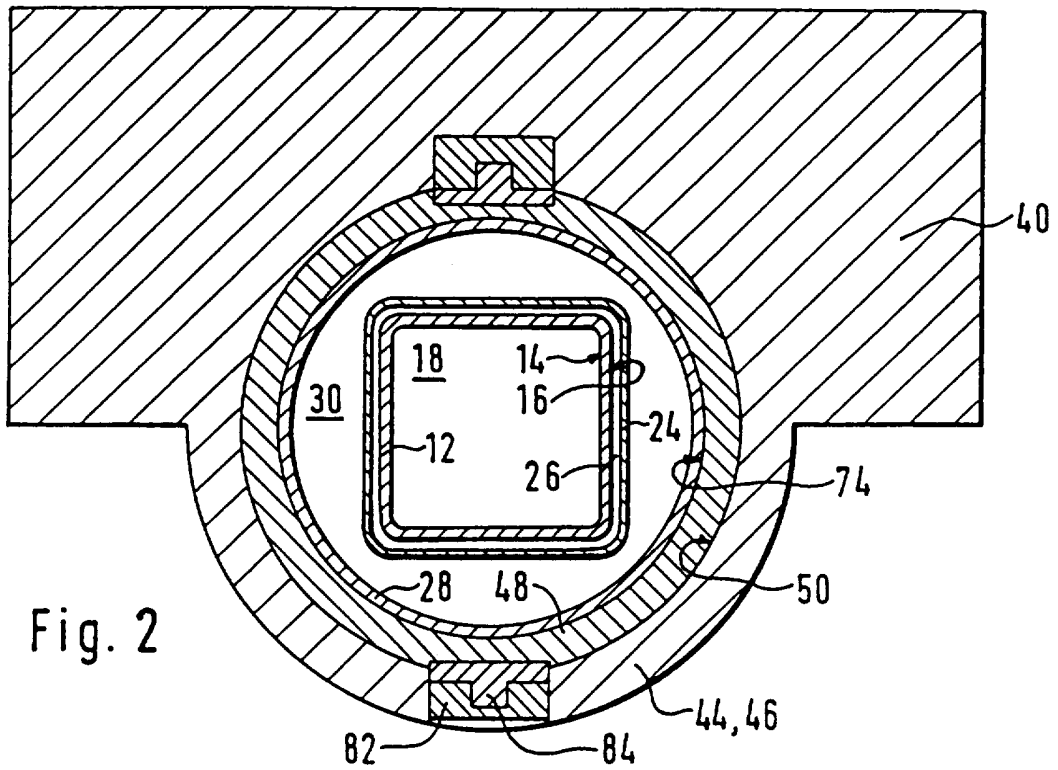


Fig. 2

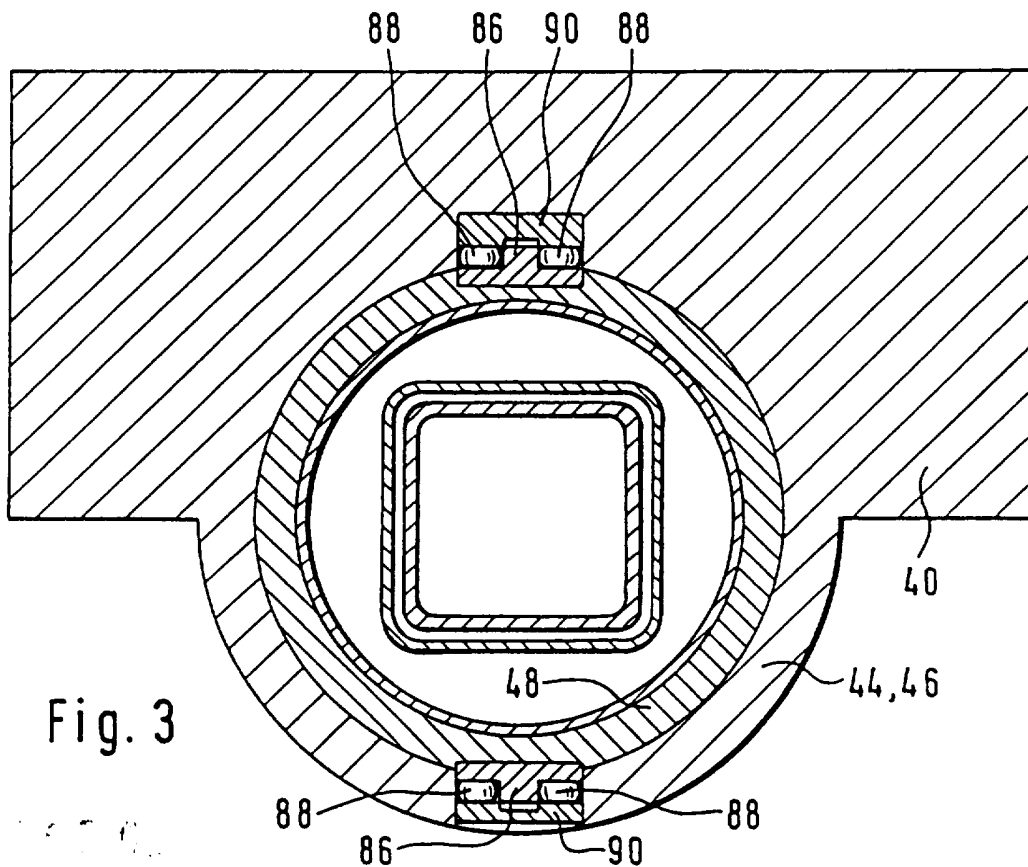


Fig. 3

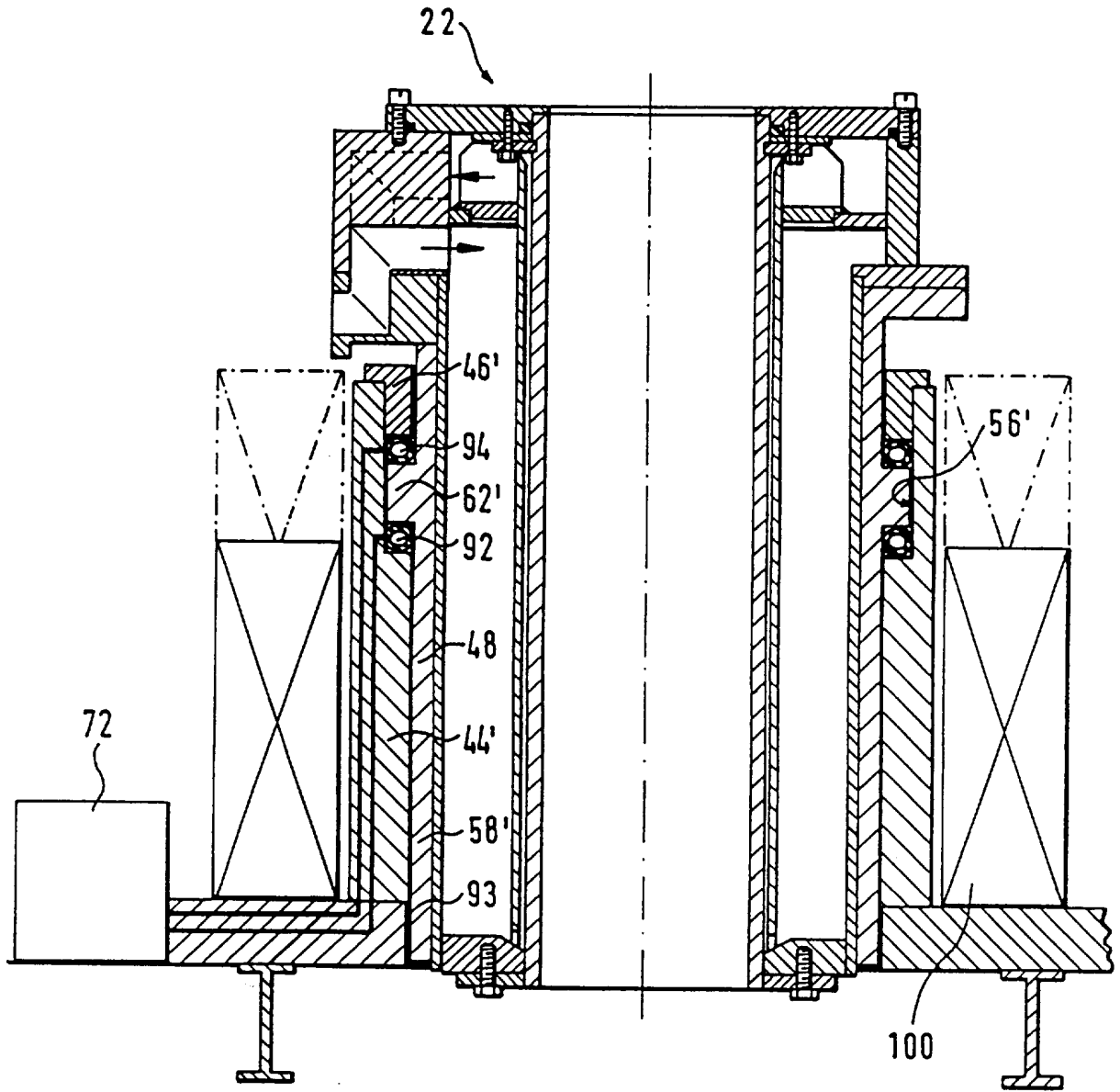


Fig. 4

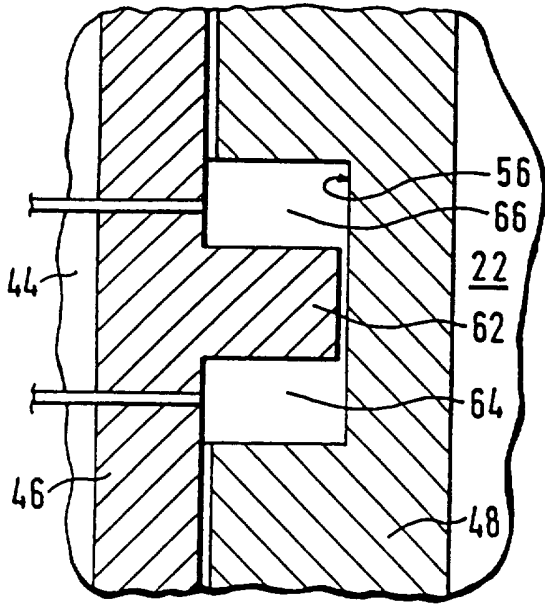


Fig. 5

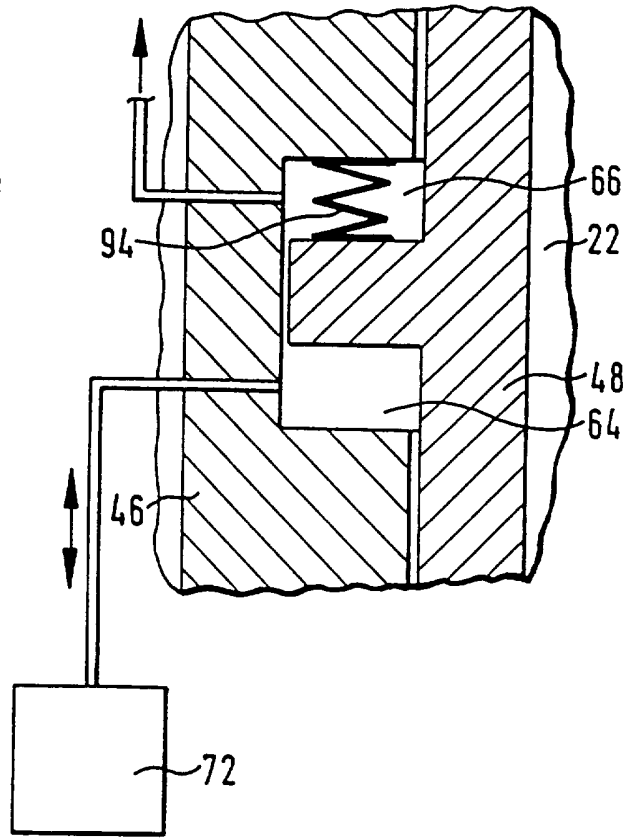


Fig. 6

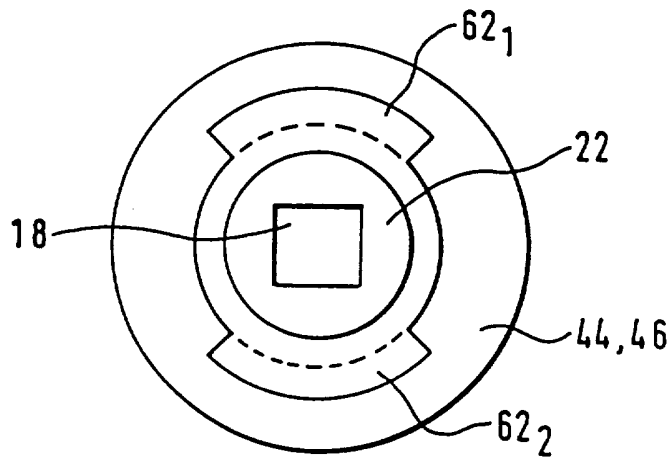


Fig. 7