



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 5128/87

(51) Int.Cl.5

B 62 D 5/093

(22) Indleveringsdag: 29 sep 1987

B 62 D 5/07

(41) Alm. tilgængelig: 17 apr 1988

B 62 D 5/083

(45) Patentets meddelelse bkg. den: 11 jul 1994

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 16 okt 1986 DE 3635162

(73) Patenthaver: *Danfoss A/S; 6430 Nordborg, DK

(72) Opfinder: Erik Casper *Jørgensen; DK

(74) Fuldmægtig: -

(54) Styreapparat for en hydrostatisk styreindretning eller lignende

(56) Fremdragne publikationer

DE patent nr. 2835815

(57) Sammendrag:

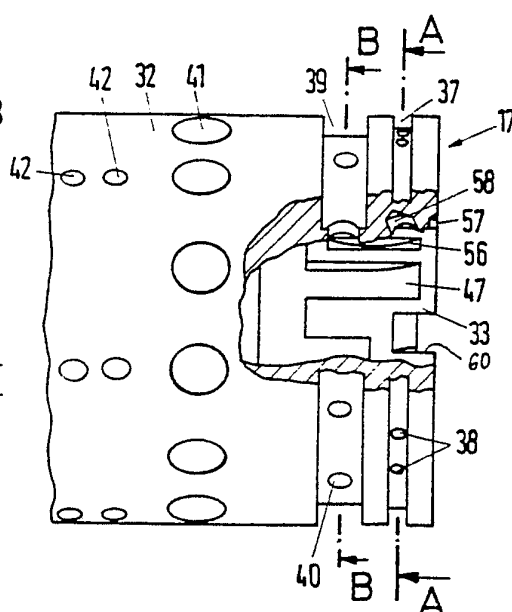
5128-87

5128-87

Styreapparat for en hydrostatisk
styreindretning eller lignende

Fig. 3

Et styreapparat (1) for en hydrostatisk styreindretning har to drejelige gliderelementer (32, 33). De har en i neutralstillingen åben bypass-drossel (17) mellem tilslutningerne (P, T) på pumpesiden og beholdersiden. Bypass-drosslen (17) har to efter hinanden koblede drosselsteder, idet to i drejeretning mod hinanden forskudte styrenoter (56, 57) i et gliderelement (33) i neutralstillingen er forbundet med hinanden ved hjælp af et shuntende rum (58) i det andet gliderelement (32). Dette giver en god støjformindskelse.



Opfindelsen angår et styreapparat for en hydrostatisk styreindretning eller lignende som angivet i den indledende del af krav 1.

5 Et styreapparat af denne art med bypass-drossel er kendt fra US-PS 4 096 883. Drejeglinderindretningen har ved dette apparat et ydre og et indre hylster. Styreåbningerne dannes af de i de to hylstres omkredsflader liggende tværsnit af borer, noter og lignende. Bag den første drossel
10 udgår en lasttrykledning. Det aktuelle lasttryk tjener til at styre pumpetrykket lastafhængigt og at aktivere en prioritetsventil.

Styreapparatet er i det væsentlige af "closed-center"-typen og afviger kun herfra ved, at i neutralstillingen ledes en af bypass-drosslen begrænset trykvæskemængde, fx 5% af den maksimale gennemstrømningsmængde, gennem styreapparatet. Herved holdes styreapparatets dele på en passende temperatur. Det er derfor ikke muligt, at der optræder
20 sammenklemninger, når drejeglinderindretningen opvarmes hurtigere end huset ved en idrifttagelse efter en længere afkølingsperiode. Den stadige strømning gennem styreapparatet har den yderligere fordel, at glideren i prioritetsventilen holder den til styreapparatet førende, styrede
25 åbning minimalt åben. Systemet er derfor straks parat til at regulere, når styreapparatets drejeglinder-ventilindretning forskydes ud af neutralstillingen. Der optræder følgelig ingen dødgang, der af kunden fornemmes ubehageligt som såkaldt "hårdt punkt" ved drejning af styreapparatet.

30 I det kendte tilfælde realiseres bypass-drosslen af to styreåbninger, som er dannet af mundingerne af en skråboring i det ydre hylster og en radialboring i det indre hylster. Allerede i neutralstillingen optræder generende støj. Da
35 de til frembringelse af disse borer nødvendige bor skal have en bestemt mindste diameter, fås en forholdsvis stor

bredde af styreåbningerne i omkredsretning. Derfor står bypass-droslen endnu åben, når den første drossel i tilløbet til styremotoren allerede har åbnet. Ved lastafhængigt styret pumpetryk stiger derfor lasttrykket og med det pumpetrykket, så længe bypass-droslen endnu ikke er lukket. Det højere tryk fører til kraftig støj. Desuden kræves der en forholdsvis stor drejevinkel for at lukke bypass-droslen.

Endvidere er et styreapparat kendt (DE-PS 28 35 815), ved hvilket en drejeglides, som udvendigt er forsynet med styrenoter, virker sammen med en husboring, som på den indvendige side er forsynet med styrenoter. I neutralstillingen er den i tilløbet liggende første drossel og den i tilbageløbet liggende anden drossel åben, og en kortslutningsledning forbinder pumpetilslutningen med beholdertilslutningen. Efter drejning ud af neutralstillingen lukkes kortslutningsledningen, og i tilbageløbsvejen indkobles serieforbindelsen af to drosler, som hver er dannet af en boring. Herved kan hvislelyde på styrekanterne formindskes.

Formålet med opfindelsen er at angive et styreapparat af den i indledningen beskrevne art, ved hvilket - ens drosselforhold forudsat - støjdannelsen er mindre, og lukningen allerede sker efter en mindre drejevinkel.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen som angivet i den kendetegnende del af krav 1.

Ved at koble de to drosselsteder efter hinanden fås ved den samme drosselmodstand en betydelig nedsættelse af støjdannelsen. Konstruktionen tillader også at lukke bypass-droslen fuldstændigt allerede efter en meget lille drejning ud af neutralstillingen. For her kommer det kun an på bredden af det shuntende rum og bredden af afsnittet

mellem de mod hinanden forskudte styrenoter. Fremstillin-
gen af styrenoterne og det shuntende rum kan ske med stor
præcision. Hvis det ønskes, kan bypass-droslens drossel-
modstand også forøges, således at gennemstrømningsmængden
5 gennem styreapparatet kan reduceres ved et givet pumpe-
tryk.

Især er det ifølge krav 2 muligt at foretage lukningen,
før den første og i givet fald den anden drossel åbner, og
10 pumpetrykket stiger. Også dette forringer støjdannelsen.

Ved udførelsesformen ifølge krav 3 er yderligere plads ik-
ke nødvendig for den største del af den første styrenot.
Over den med afsnittet samvirkende boring er der i neu-
15 tralstillingen sikret en sikker forbindelse til pumpetil-
slutningen.

Den i fig. 4 nævnte slids etablerer umiddelbart forbindel-
sen til beholdertilslutningen.

20 Forholdsreglen i fig. 5 giver en aksial kort konstruktion.
Det shuntende rum kan så holdes aksialt kort.

Boringen ifølge krav 6 kan også anbringes på det ydre hyl-
25 sters indvendige omkreds, når den er anbragt nær endesiden
og bores let skrå.

Med den videre udformning i krav 7 er det muligt at an-
bringe bypass-droslens således, at der praktisk taget ikke
30 kræves yderligere plads.

Ved udformningen ifølge krav 8 benyttes det for bypass-
droslens anvendte grundprincip også for aflastningsdroslens.

Opfindelsen forklares nærmere nedenstående ved hjælp af et på tegningen vist, foretrukket udførelseseksempel, der viser i

- 5 fig. 1 en skematisk fremstilling af et styreapparat,
 der forbedres ifølge opfindelsen,
- fig. 2 et længdesnit gennem et styreapparat ifølge op-
 findelsen,
- 10 fig. 3 en plantegning, delvis brudt op, af drejegliders-
 indretnings ydre hylster,
- fig. 4 snittet langs linien A-A i fig. 3,
- 15 fig. 5 snittet langs linien B-B i fig. 3,
- fig. 6 en udfoldning af det ydre hylsters udvendige om-
 kreds,
- 20 fig. 7 en udfoldning af det indre hylsters udvendige
 omkreds og
- fig. 8 i et diagram droslernes åbningsflader som funk-
25 tion af drejevinklen.

Fig. 1 viser skematisk et styreapparat 1 til aktivering af en styremotor 2, som er forbundet med to styremotortilslutninger R og L. En pumpetilslutning P er over en kontraventil 2' og en prioritetsventils 3 CF-tilslutning forbundet med en pumpe 4. En beholdertilslutning T er forbundet med en beholder 5. En i styreapparatet 1 indeholdt drejegliders-ventilindretning påvirkes på den ene side af et rat 6 og på den anden side af en målemotor 7. I hovedstrømvejen er der alt i alt anbragt fem drosler, nemlig 35 droslerne A1 - A4 i tilløbet til styremotoren 2 og droslen

A5 i tilbageløbet. De mange drosler er nødvendige, fordi der såvel i tilløbet som i tilbageløbet skal drosles, fordi motortilslutningerne R og L i afhængighed af rattets 6 drejeretning skal forbindes med pumpetilslutningen P og beholdertilslutningen T, og fordi også gennemstrømningsretningen af den til styremotoren 2 strømmende væske skal ske drejeretningsafhængigt gennem målemotoren 7. Droslerne A1, A4 og A5 er lukkede i neutralstillingen. Det drejer sig for så vidt om en "closed-center, non-reaction"-styreenhed. På et punkt 8 bag den første drossel A1 afgrener en lasttrykledning 9, over hvilken et tryksignal LS afledes, som i styremotorens drift svarer til lasttrykket. Lasttrykket, som ved hjælp af en overstrømningsventil 10 begrænses til en maksimal værdi, styrer på den ene side en indstillingsindretning 11 af pumpen 4, som fx har en foranderlig fortrængning, for at tilpasse pumpeeffekten til behovet, og tilføres på den anden side et trykrum 12 af prioritetsventilen 3. Der virker lasttrykket sammen med en fjeder 13 på en glider 14, hvis over for liggende endeside påvirkes af indgangstrykket PP i trykrummet 15. Indgangstrykket efterreguleres derfor lasttrykket LS således, at gennemstrømningsmængden i det væsentlige kun afhænger af droslens A1 åbningsbredde, men ikke af lasttrykket. Der kan over prioritetsventilens 3 udgang EF tilsluttes yderligere forbrugere.

Mellem punktet 8 og beholdertilslutningen T er der koblet en aflastningsdrossel 16, som er åben i neutralstillingen, men som i øvrigt er lukket. Den sørger for, at lasttrykket LS straks falder til beholdertrykket, når styreapparatet når neutralstillingen. Mellem pumpetilslutningen P og beholdertilslutningen T er der koblet en bypass-drossel 17, som åbner i neutralstillingen, men som i øvrigt er lukket. Over den strømmer, når styreapparatet indtager neutralstillingen, en forudbestemt lille mængde varm trykvæske, som holder styreapparatet på en forhøjet temperatur. Mæng-

den retter sig efter bypass-droslens drosselmodstand og indgangstrykket PP, som ikke kan være højere, end hvad der svarer til fjederens 13 kraft i prioritetsventilen 3.

5 En udførelsesform ifølge opfindelsen er forklaret nærmere i fig. 2-7. Styreapparatet 1 har et hus 18 med påsat målemotor 7 og en endeplade 20. Pumpetilslutningen P og beholdertilslutningen T er anbragt på oversiden. Styremotortilslutningerne R og L er kun antydte. Målemotoren 7 består
10 af en faststående tandring 21 med indvendig fortanding og et drejende og kredsende tandhjul 22 med udvendig fortanding, mellem hvilke der er anbragt fortrængningskamre 23.

I en husboring 24 befinder der sig en drejeglidesventilindretning 25. I denne boring er der ved siden af hinanden anbragt: En ringnot 26, som er forbundet med beholdertilslutningen T, en ringnot 27, som er forbundet med den ene styremotortilslutning L, en ringnot 28, som er forbundet med den anden styremotortilslutning R, en række styreåbninger 29, som hver over en aksialkanal 30 er forbundet
20 med et fortrængningskammer 23, og en ringnot 31, som er forbundet med pumpetilslutningen P.

Ventilindretningen 25 har et ydre hylster 32 og et indre hylster 33. Det ydre hylster 32 er drejefast forbundet med målemotorens 7 tandhjul 22 over en stift og en kardanaksel 34. Det indre hylster 33 er forsynet med en kobling 35 til forbindelse med rattet 6 og kan derfor forbindes drejefast med dette. De to hylstre kan mod kraften af radiale bladfjedre 36 drejes ud af en neutralstilling i begge retnin-
30 ger over en forudbestemt drejevinkel i forhold til hinanden.

Som især fig. 3 og 6 viser, har det ydre hylster 32 fra
35 højre mod venstre en ringnot 37 med borer 38, en ringnot 39 med borer 40, en række borer 41, en dobbelt

række boringer 42, en dobbelt række boringer 43, huller 44 for stiftens udtræden til forbindelse med kardanaxlen 34 samt forbindelsesåbninger 45.

5 Som det kan ses i fig. 2 og 7, er der i det indre hylster 33 fra højre mod venstre alternerende anbragt kortere aksialnoter 46 og længere aksialnoter 47 i en række og forbundet med en ringnot 48, fra hvilken yderligere aksialnoter 49 udgår. De overlappes delvist med aksialnoter 50,
10 som er forbundet med hinanden ved hjælp af en ringnot 51. Disse overlappes delvist med aksialnoter 52, af hvilke nogle har et gennembrud 53 for stiftens. De to hylstre har endvidere indsnit 54 og 55 for bladfjedrene 36.

15 Som man kan se ved samlet betragtning af fig. 6 og 7, danner boringerne 40 og aksialnoterne 46, 47 droslen A1, aksialnoterne 49 danner i forbindelse med hver anden boring 41 droslen A2, aksialnoterne 50 danner i forbindelse med de andre boringer 41 droslen A3, aksialnoterne 50 danner
20 drejeretningsafhængigt med boringerne 42 eller 43 droslen A4, og aksialnoterne 52 danner i forbindelse med de andre boringer 43 eller 42 droslen A5. For boringerne 40 står over ringnoten 31 i forbindelse med pumpetilslutningen P. Boringerne 41, som forefindes i det dobbelte antal tænder
25 af tandhjulet 22, danner med styreåbningerne 29, som forefindes i antallet af tandringens 21 tænder, en fordelerventil for målemotoren 7. Boringerne 42 og 43 står i forbindelse med en styremotortilslutning R og L. Aksialnoterne 52 er over en på dette sted mellem hylstrene anbragt
30 spalte 55 og forbindelsesåbningerne 45 forbundet med beholdertilslutningen T.

Bypass-droslen 17 er opbygget således: På det indre hylsters 33 udvendige omkreds er der anbragt en første aksial
35 styrenot 56 og i omkredsretning ved siden af en anden, som gennemgående slids udformet aksial styrenot 57. Begge er

forbundet med hinanden i neutralstillingen ved hjælp af et shuntende rum i form af en skrå på den ene side lukket boring 58. Den første styrenot 56 rager ind i et afsnit 59 mellem en kortere aksialnot 46 og en længere aksialnot 47.

5 Dér står de i forbindelse med en boring 40 til forbindelse med indgangstrykket PP. Den anden styrenot 57 overlapper aksialt den første styrenot og er anbragt i forlængelse af den kortere aksialnot 46. For de nævnte dele kræves derfor ingen yderligere plads. Det shuntende rum 58 overdækker

10 kun med en lille del af sit tværsnit styrenoten 56 og med en anden lille del af sit tværsnit styrenoten 57. Som følge heraf fås to drosselsteder med ringe støjdannelse. En lille vinkeldrejning, fx kun noget mere end to grader, er tilstrækkelig til at bringe det shuntende rum 58 fuldstændigt ud af indgreb med en af de to styrenoter 56 og 57 og

15 dermed at lukke bypass-droslen 17.

Til frembringelse af aflastningsdroslen 16 er der på det indre hylsters 33 udvendige omkreds anbragt en aksialnot

20 60 i form af en gennemgående slids og på det ydre hylsters 32 indvendige omkreds et shuntende rum 61 i form af en skråt boret blindboring. Da det ved aflastningsdroslen kommer an på at holde drosselmodstanden så lav som muligt, altså at bevirke aflastningen hurtigt, er den beskrevne

25 konstruktion anbragt tre gange på omkredsen. Samtlige shuntende rum befinder sig omtrent under ringnoten 37.

I fig. 8 er de enkelte droslers flade F angivet som funktion af drejevinklen. Neutralstillingen befinder sig ved

30 vinklen nul. De af styreåbningerne for målemotoren dannede drosler A2 og A3 står vedvarende åbne. Efter en vinkel på ca 2° åbnes droslen A4. Droslen A1 og droslen A5 følger.

Kurven I viser forløbet for bypass-droslen 17. Den er derfor allerede lukket ved en vinkel på ca. 2,25°, når droslen

35 A1 netop begynder at åbne. Til sammenligning er kurven II

for den kendte bypass-drossel, som først lukker ved en vinkel på $4,8^\circ$, vist stiplet.

5 Alt i alt får man derfor et styreapparat, ved hvilket bypass-droslen kan fremstilles med større nøjagtighed end hidtil, allerede er lukket efter en mindre drejevinkel og virker stærkt støjformindskende. Herved kan blindboringen fremstilles med et bor med større diameter, end det hidtil var tilfældet.

10 I stedet for den viste "non-reaction"-styreenhed kan der også anvendes en "reaction"-styreenhed, ved hvilken de to motortilslutninger R og L er forbundet med hinanden i neutralstillingen.

P A T E N T K R A V

1. Styreapparat (1) for en hydrostatisk styreindretning
5 eller lignende, med en drejeglides-ventilindretning,
hvis i forhold til hinanden over en begrænset vinkel
på begge sider af en neutralstilling drejelige glider-
elementer (32, 33) har styreåbninger, som i det mind-
ste danner en første drossel (A1) i tilløbet til sty-
10 remotoren (2) og en anden drossel (A5) i tilbageløbet
fra styremotoren (2), hvilke drossler er lukkede i neu-
tralstillingen, samt en i neutralstillingen åben by-
pass-drossel (17) mellem en tilslutning (P, T) på pum-
pesiden og beholdersiden, k e n d e t e g n e t
15 v e d, at bypass-drosslen (17) har to efter hinanden
koblede drosselsteder, idet to i drejeretning mod hin-
anden forskudte styrenoter (56, 57) i det ene glider-
element (33) i neutralstillingen er forbundet med hin-
anden ved hjælp af en på den ene side lukket boring
20 (58) i det andet gliderelement (32).
2. Styreapparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
v e d, at boringens (58) diameter og afsnittets bredde
er dimensioneret mellem de mod hinanden forskudte sty-
25 renoter (56, 57) således, at bypass-drosslen (17) luk-
ker, før den første drossel (A1) åbner.
3. Styreapparat ifølge krav 1 eller 2, ved hvilket dreje-
gliderindretningen har et ydre (32) og et indre (33)
30 hylster, og den første drossel (A1) er dannet af i om-
kredsretning forskudte boringer (40) i det ydre hyl-
ster (32) og af afsnit (59) adskilte aksialnoter (46,
47) på den udvendige omkreds af det indre hylster
(33), k e n d e t e g n e t v e d, at bypass-drosslens
35 (17) styrenoter (56, 57) er anbragt på det indre hyl-

sters (33) udvendige omkreds, og den første styrenot strækker sig ind i et af afsnittene (59).

4. Styreapparat ifølge krav 3, ved hvilket det indre hylsters (33) inderrum er forbundet med beholdertilslutningen (T), k e n d e t e g n e t v e d, at bypass-droslens (17) anden styrenot (57) er dannet af en slids gennem det indre hylster (33).
5
5. Styreapparat ifølge et af kravene 1-4, k e n d e t e g n e t v e d, at bypass-droslens (17) styrenoter (56, 57) overlapper hinanden aksialt.
10
6. Styreapparat ifølge et af kravene 1-5, k e n d e t e g n e t v e d, at den på den ene side lukkede boring (58) er dannet af en blindboring.
15
7. Styreapparat ifølge et af kravene 3-6, ved hvilket der bag den første drossel (A1) udgår en lasttrykledning (9), som i neutralstillingen over en aflastningsdrossel (16) er forbundet med beholdertilslutningen (T), k e n d e t e g n e t v e d, at lasttrykledningen (9) har en på det ydre hylsters (32) udvendige omkreds anbragt ringnot (37), som over boringer (38) står i forbindelse med længere aksialnoter (47) af den første drossel (A1), at mindst en mellem de længere aksialnoter (47) liggende aksialnot (46) er kortere, at bypass-droslens (17) anden styrenot (57) ligger i det af den kortere aksialnot mellem de længere aksialnoter friladte område, og at den lukkede boring (58) er anbragt omtrent under ringnoten (37).
20
25
30
8. Styreapparat ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t v e d, at aflastningsdroslen (16) har en styrenot (60), som på det indre hylsters (33) udvendige omkreds er anbragt forskudt i drejeretning ved siden af en
35

længere aksialnot (47) af den første drossel (A1) og overlapper denne aksialt, hvorved styrenot og aksialnot i neutralstillingen er forbundet med hinanden ved hjælp af et shuntende rum (61) på det ydre hylsters (32) indvendige omkreds.

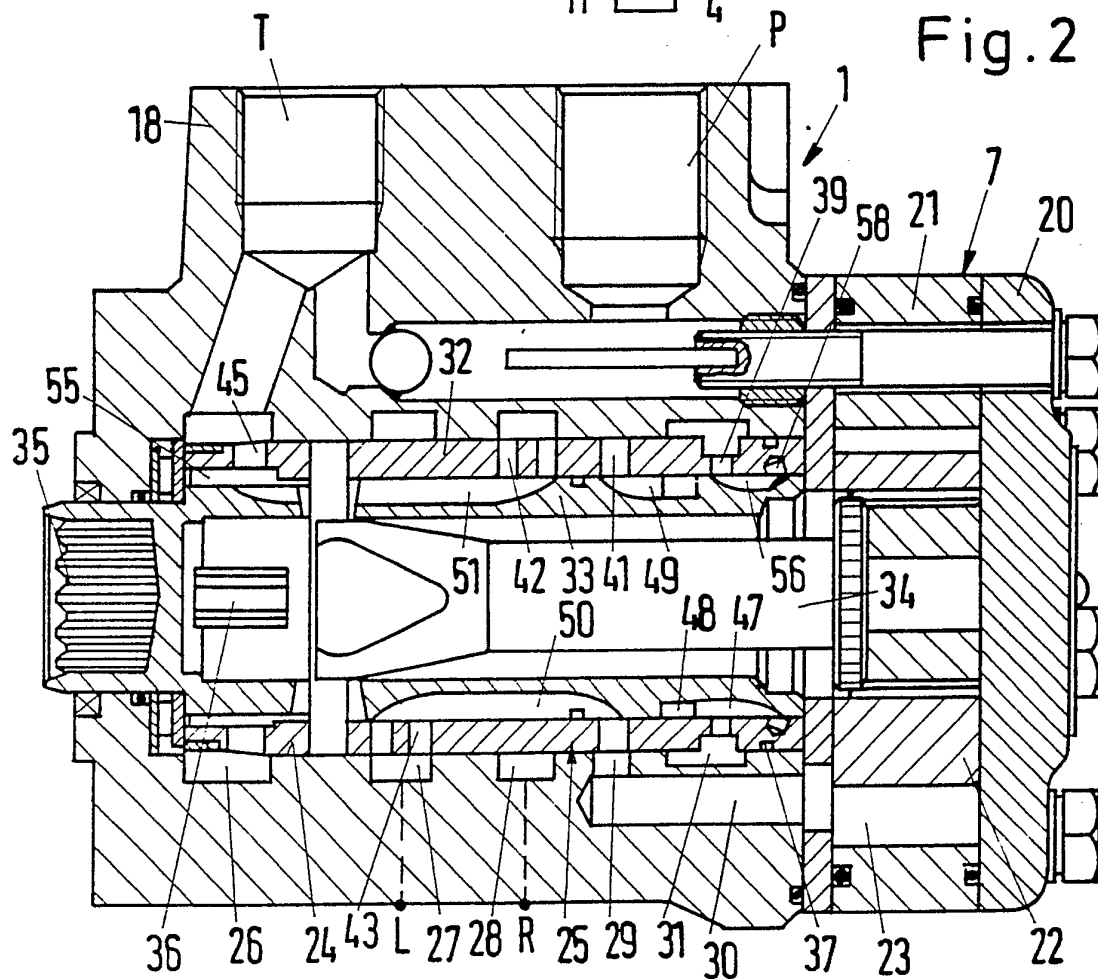
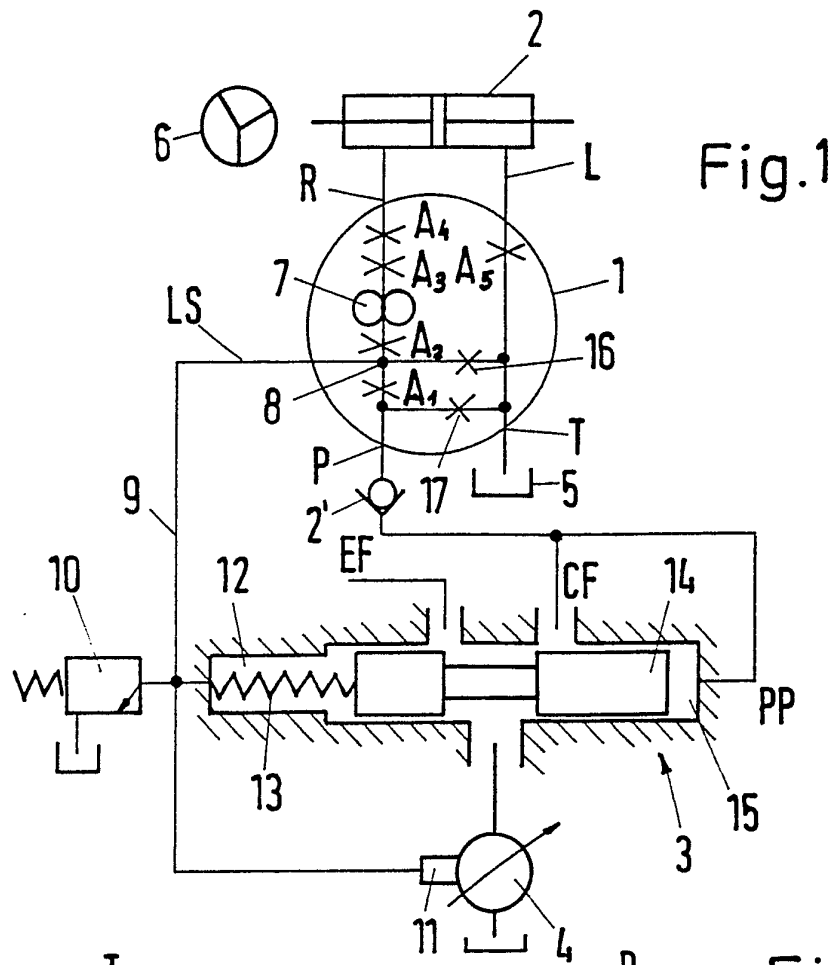


Fig. 3

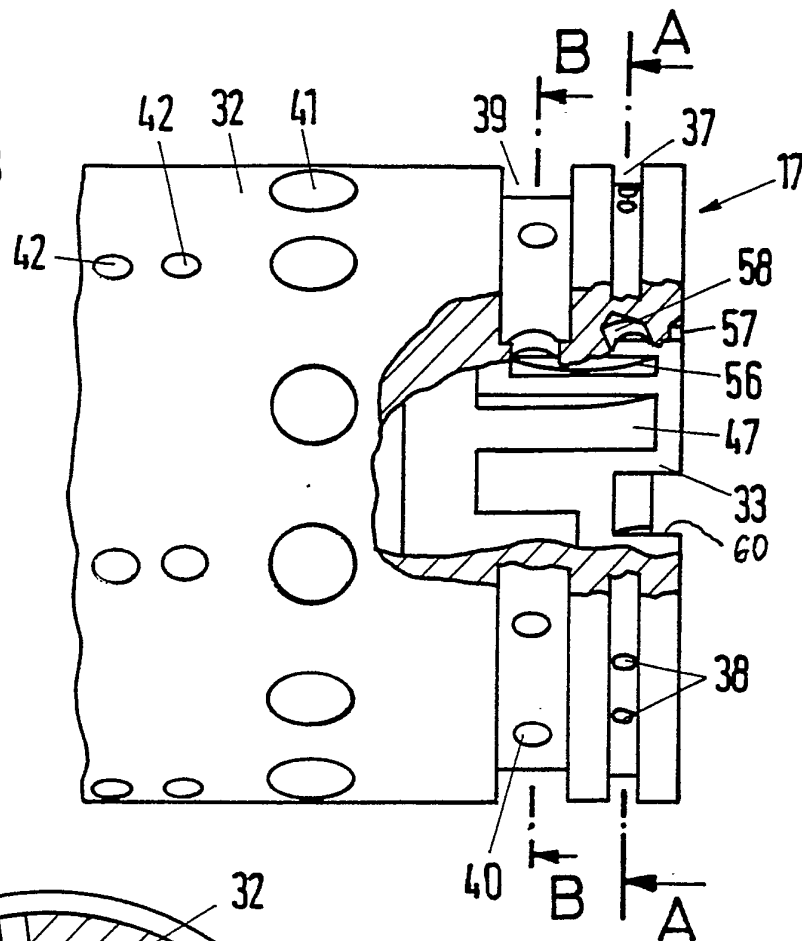


Fig. 4

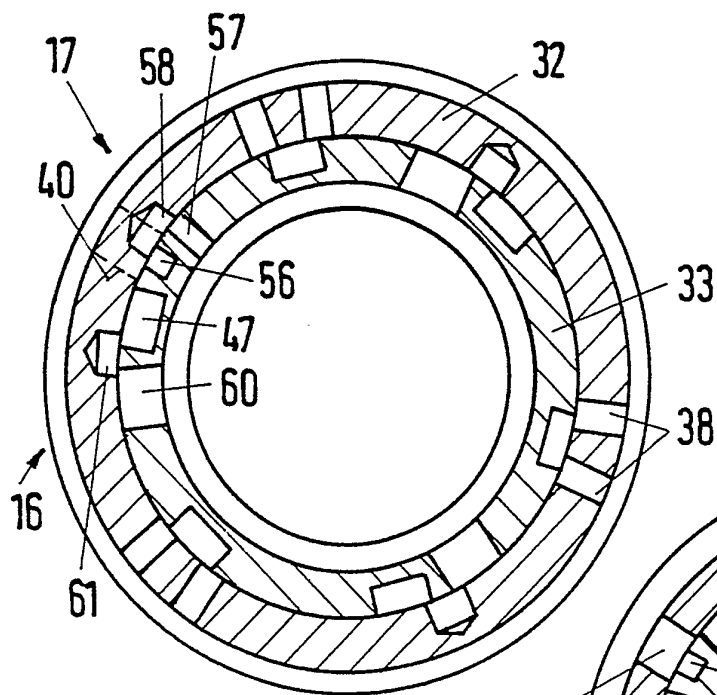


Fig. 5

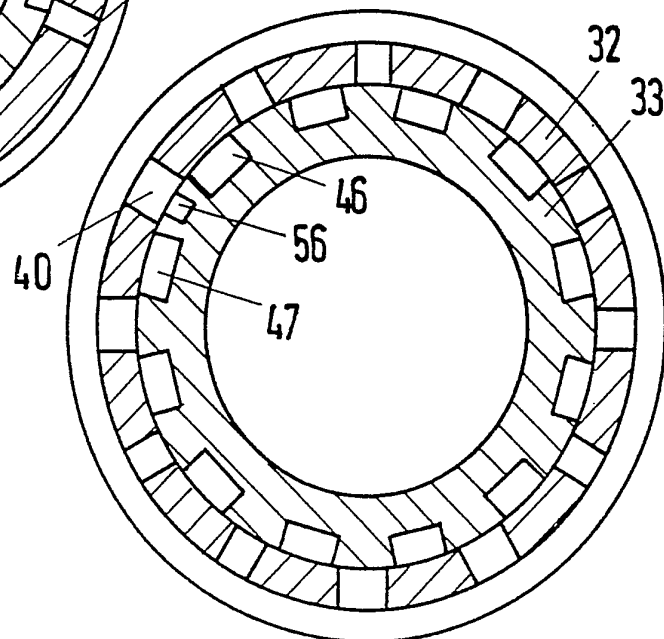


Fig.6

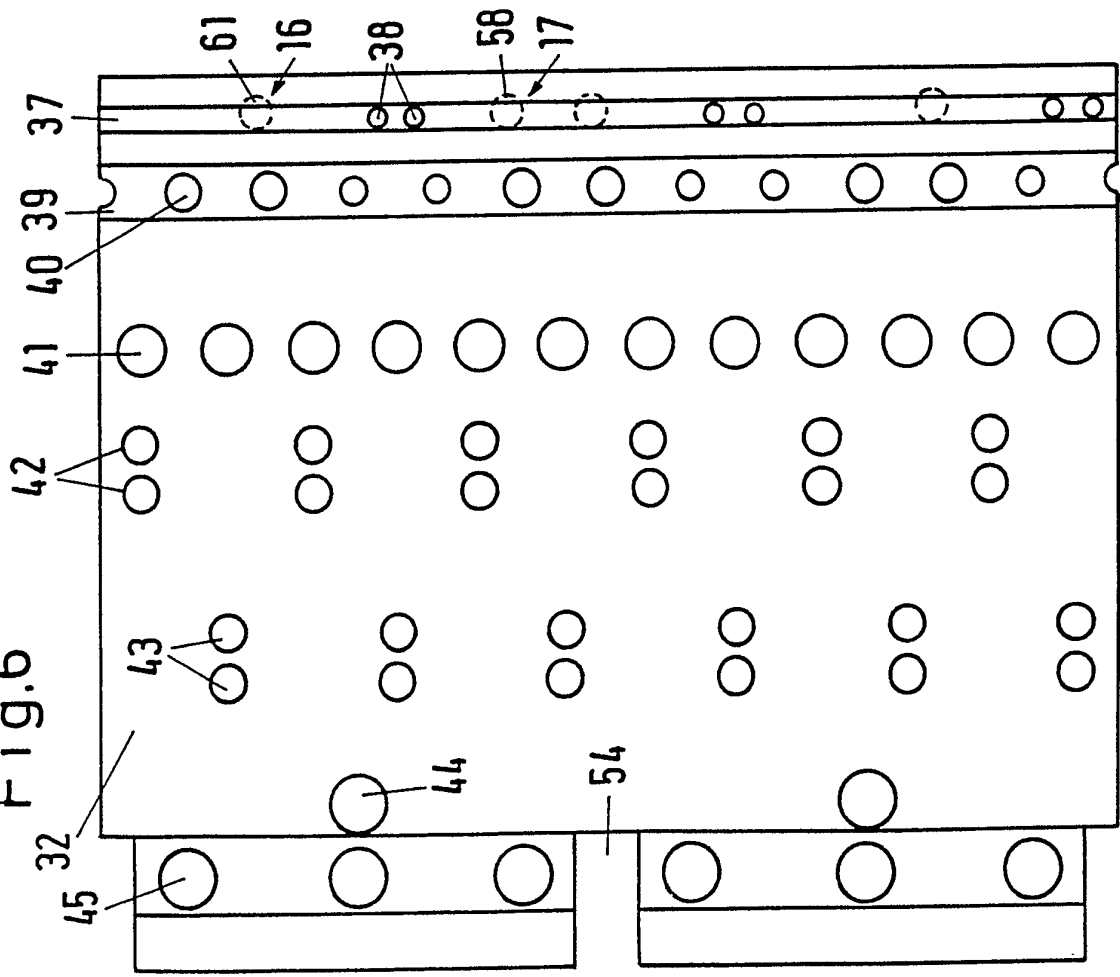


Fig.7

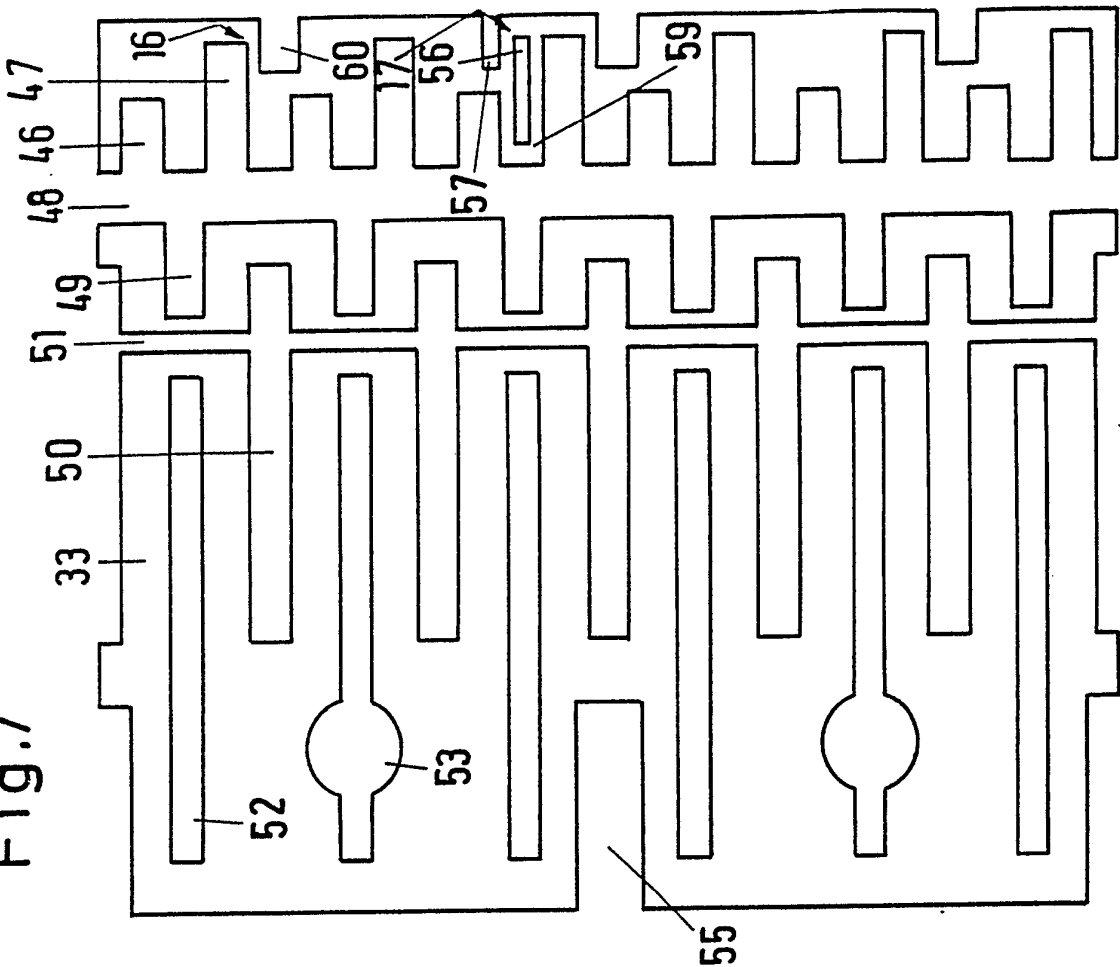


Fig.8

