

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 149557 B



DIREKTORATET FOR  
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 5226/80

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>: F 15 B 13/042

(22) Indleveringsdag: 08 dec 1980

(41) Alm. tilgængelig: 12 jun 1981

(44) Fremlagt: 21 jul 1986

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 11 dec 1979 DE 2949657

(71) Ansøger: \*DANFOSS A/S; 6430 Nordborg, DK.

(72) Opfinder: Erik \*Kyster; DK, Søren Nygård \*Sørensen; DK, Svend Erik \*Thomsen; DK.

(74) Fuldmægtig: -

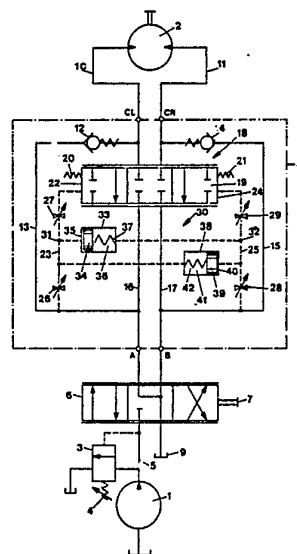
(54) Ventilanordning for en hydraulisk servomotor

(57) Sammendrag:

Ved en ændring af trykdifferencen i ventilblokken indeholdende akkumulator og bremseventil vil bremseventilen tilnærmelsesvis bibeholde sin stilling, idet trykudtaget imellem droslerne (26,27;28,29) vil forårsage, at der opstår en forsinkelse på grund af akkumulatorerne. Herved opnås, at ustabilitet undgås.

5226-80

I en ventilanordning for en hydraulisk servomotor (2), som får tilført væske fra en trykvæskkilde (1), f.eks. en pumpe, og fra hvilken væsken kan returneres til beholderen (9) over en spærre- og bremseventil (18), hvorved spærre- og bremseventilen er forsynet med en glider (19), som er forskydelig fra en spærende hvilestilling til en åbnende arbejdsstilling, er belastet af en tilbagespillingsfjeder (20;21) og har to modsatte trykflader (22,24), af hvilke den ene over en drossel (26,27) i styretrykledningen (23) er forbundet med styreventilens (6) udgangsside, og den anden er over en drossel (28,29) i styretrykledningen (25) forbundet med bremseventilens (18) udgangsside, er der i styretrykledningerne (23,25) imellem droslerne (26,27;28,29) en forbindelse (31,32), som er forbundet til en akkumulator (33,38), i hvilken der forefindes en forskydelig væg (34,39), der på den modsatte side er belastet af en fjeder.



DK 149557 B

Opfindelsen angår en ventilanordning for en hydraulisk servomotor, som styret kan tilføres væske fra en trykvæskekilde, fx en pumpe, og fra hvilken væske kan returneres til beholderen over en spærre- og bremseventil, hvorved spærre- og bremseventilen er forsynet med en glider, som er forskydelig fra en spærende hvilestilling til en åbnende arbejdsstilling, er belastet af en tilbagestillingsfjeder og har to modsatte trykflader, af hvilke den ene over en en drossel indeholdende styretrykledning er forbundet med styreventilens udgangsside, og den anden er over en en drossel indeholdende styretrykledning forbundet med bremseventilens udgangsside.

Ved en kendt ventilanordning af denne art er styreventilen udformet som retningsventil. Spærre- og bremseventilens glider kan forskydes mod kraften af en tilbagestillingsfjeder fra en mellemste hvilestilling til to på hver side anbragte, hver en side af servomotoren til beholderen forbindende arbejdsstillinger. Begge spærre- og bremseventilers udgange er forbundne med deres indgange over hver en imod servomotoren åbnende kontraventil. I hver styretrykledning befinder der sig en indstillelig drossel. Når retningsventilen aktiveres, og trykvæske strømmer til servomotoren over den ene af de to kontraventiler, fås i de to styretrykkrum forskellige tryk, således at spærre- og bremseventilens glider forskydes på en sådan måde, at servomotorens lavtrykside forbindes med beholderen. Ydre kræfter, som virker på servomotoren under aktiveringen, bevirker en kompenserende indstilling af spærre- og bremseventilens glider. Dette gælder især, når servomotoren tjener som drivkraft for en løfteanordning, som under last skal kunne sænkes.

Sådanne spærre- og bremseventiler giver, når en last skal bremses, ofte ustabile tilstande. Glideren kommer i svingninger, og lasten sænkes stødvist. Det blev forebygget ved, at der til droslerne i styretrykledningerne anvendes meget

små blander eller dyser, som bevirker en tilstrækkelig dæmpning. Dette har imidlertid til følge, at hele systemet reagerer for langsomt og forskelligt i afhængighed af trykvæskens viskositet.

- 5 Formålet med opfindelsen er at angive en ventilanordning af den i indledningen beskrevne art, med hvilken såvel en stabil drift som også en hurtig reaktion er mulig.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved, at der i hver af de to styretrykledninger er anbragt to drosler i serie, og deres forbindelsespunkter hver er forbundet med et af to ved  
10 hjælp af en forskydelig, på siden med lavere tryk af en fjeder belastet væg adskilte rum af en akkumulator.

Ved denne konstruktion forskydes ved en ændring af trykdifferensen akkumulatoren og spærre- og bremseventilens glider, den sidstnævnte med en af den anden drossel bestemt forsin-  
15 kelse. Forsinkelsen kan dimensioneres således, at ved ønskede langsomme ændringer sker forskydningen omtrent parallelt. Ved en hurtig ændring derimod forskydes først akkumulatorvæggen og frembringer en trykforhøjelse ved forbindelses-  
20 punktet med lavere tryk og dermed på den over for liggende trykflade af glideren. Denne bibeholder derfor i det væsentlige sin stilling. En ustabilitet undgås dermed. Droslerne kan have forholdsvis store tværsnit, således at der for en ønsket indstilling sker en tilstrækkelig hurtig reaktion.

- 25 En ventilanordning for en retningsafhængigt arbejdende, hydraulisk servomotor, ved hvilken spærre- og bremseventilens glider kan forskydes mod kraften af en tilbagestillingsfjeder fra en mellemste hvilestilling til to på hver side beliggende, hver en side af servomotoren til beholderen for-  
30 bindende arbejdsstillinger, og de, begge arbejdsstillinger, tilforordnede udgange af spærre- og bremseventilen er forbundne med de tilsvarende indgange over hver en imod servo-

motoren åbnende kontraventil, er med fordel dimensioneret således, at forbindelsespunkterne mellem droslerne er forbundne over en i begge retninger virkende akkumulatoranordning. De tilstræbte fordele kan derfor også udnyttes, når  
5 der skal ske en bremsning i begge aktiveringsretninger.

Især kan akkumulatoranordningen være dannet af to ens akkumulatore, hvis vægge er belastet af deres fjedre i indbyrdes modsat retning. Da er den akkumulator automatisk virksom, som på fjederens side er tilsluttet styretrykledningen  
10 med lavere tryk. Akkumulatoren kan imidlertid også have en enkelt væg, som er belastet på begge sider af forspændte neutralstillingsfjedre.

For dimensioneringen af akkumulatorens fjeder anbefales det, at denne har en forspænding, som i den forskydelige vægs ene  
15 endestilling er noget lavere og i den anden endestilling er større, end hvad der svarer til den styretrykforskel, som kræves til overvindelse af forspændingen af gliderens tilbagestillingsfjeder. Akkumulatoren reagerer derfor, ligesom glideren, først, når der er en forudbestemt minimal trykforskel  
20 til stede. Sin hovedvirkning udvikler den ved åbning og lukning af spærre- og bremseventilen, således at dæmpningsvirkningen er størst i dette område.

Droslerne kan have et så stort tværsnit, at deres drosselvirkning praktisk taget er viskositetsuafhængig. Det betyder, at ventilanordningen uafhængig af den anvendte trykvæske og uafhængig af væskens temperatur i det væsentlige arbejder straks og er ufølsom over for snavs.

Opfindelsen forklares nærmere nedenstående ved hjælp af et på tegningen vist, foretrukket udførelseseksempel. Tegningen  
30 viser et blokdiagram af ventilanordningen ifølge opfindelsen.

En pumpe 1 leverer trykvæske til aktivering af en servomotor 2. Ved hjælp af en overtryksventil 3, hvis fjeder 4 er indstillelig, kan trykket i pumpeledningen 5 holdes konstant. En som retningsventil dimensioneret styreventil 6, som kan indstilles over et aktiveringsorgan 7, forbinder pumpeledningen 5 alternativt med en ventilbloks 8 tilslutning A eller B, hvorved den anden tilslutning er forbundet med beholderen 9 over styreventilen 6. I neutralstillingen er begge tilslutninger A og B forbundet med beholderen 9. Servomotoren 2 er over to arbejdsledninger 10 og 11 forbundet med to yderligere tilslutninger CL og CR af ventilblokken 8.

Inden for ventilblokken 8 er tilslutningerne A og CL forbundet med hinanden over en tilløbsledning 13 med en fjederbelastet kontraventil 12, mens tilslutningerne B og CR er forbundet med hinanden over en tilløbsledning 15 med en fjederbelastet kontraventil 14. Desuden forløber der mellem tilslutningerne CL og A en tilbageløbsledning 16 og mellem tilslutningerne CR og B en tilbageløbsledning 17. Begge fører over en spærre- og bremseventil 18, som har en glider 19. Denne spærre i den viste neutrale mellemstilling de to afløbsledninger 16 og 17, men åbner den ene eller den anden i arbejdsstillingerne på begge sider af mellemstillingen. Gli-deren 19 er på begge sider belastet af hver en tilbagestillings- eller neutralstillingsfjeder 20 eller 21. Den har endvidere en trykflade 22, som over en styretrykledning 23 er forbundet med tilslutningen A, og en styretrykflade 24, som over en styretrykledning 25 er forbundet med tilslutningen B.

I styretrykledningen 23 befinder der sig i serieforbindelse to indstillelige drosler 26 og 27, i styretrykledningen 25 i serieforbindelse to indstillelige drosler 28 og 29. En i begge retninger virkende akkumulatoranordning 30 er forbundet mellem forbindelsespunkterne 31 og 32 mellem droslerne

26, 27 og 28, 29. Akkumulatoranordningen 30 består af en første akkumulator 33, som har en forskydelig væg 34, som adskiller to trykrum 35 og 36 og på den ene side er belastet af en fjeder 37. Den har endvidere en akkumulator 38 med en væg 39, som adskiller to trykrum 40 og 41 og på den anden side er belastet af en fjeder 42.

Fjedrene 20 og 21 samt 37 og 42 har i deres hvilestilling en forspænding, således at såvel glideren 19 som også væggene 34 og 39 først ved en forudbestemt trykforskel i styretrykledningerne 23 og 25 begynder at bevæge sig. Herved bør fjedrenes 37 og 42 forspænding være dimensioneret således, at i den viste endestilling er trykforskellen, som bevirker en forskydning af væggene 34 og 39, noget mindre end trykforskellen, som bevirker en forskydning af glideren 19, men at trykforskellen i den anden endestilling er så stor, at glideren 19 har flyttet sig.

Dette giver følgende driftsmåde: Når styreventilen 6 forskydes mod højre, strømmer trykvæske fra pumpeledningen 5 over tilløbsledningen 13, kontraventilen 12 og arbejdsledningen 10 til servomotoren 2, mens afløbsledningen 17 er forbundet med beholderen 9. Som følge heraf hersker der i styretrykledningen 23 et højere tryk end i styretrykledningen 25, og glideren 19 forskydes mod højre. Som følge heraf kan væske strømme over arbejdsledningen 10, spærre- og bremseventilen 18, afløbsledningen 17 og styreventilen 6 til beholderen 9. Servomotoren 2 bevæger sig derfor i den ene retning. Forskydes styreventilen 6 mod venstre, optræder der spejlvendte forhold, og servomotoren 2 drejer sig i modsat retning.

Når styreventilen 6 er forskudt mod højre, og servomotoren 2 drejer sig tilsvarende, men belastes af en kraft mod bevægelsesretningen, stiger trykket ved tilslutningen CL og dermed også ved tilslutningen A. Som følge deraf stiger trykforskellen i begge styretrykledninger 23 og 25. Glideren 19

forskydes yderligere mod højre, i ekstremt tilfælde indtil anslag i endestillingen. Dette formindsker drosselmodstanden i afløbsledningen med det resultat, at servomotoren arbejder videre med tilnærmelsesvis konstant hastighed trods den modvirkende kraft.

Belastes servomotoren derimod af en kraft i bevægelsesretningen, så falder trykket ved tilslutningen CL og dermed ved tilslutningen A, således at den mod højre forskudte glider 19 skubbes så langt tilbage, indtil der i spærre- og bremseventilen 18 er opnået en så stor drosselvirkning, at servomotoren kun bevæger sig med den af styreventilen 6 fastlagte hastighed trods den bevægelsen understøttende ydre kraft.

Ventilanordningen bevirker derfor, at den trykforskel mellem tilslutningerne A og B, som på grund af styreventilens 6 drosselindstilling er forudbestemt, bliver opretholdt uafhængig af ydre belastninger. Fås nu ændringer i trykforskellen mellem de to tilslutninger A og B, ligegyldigt om disse skyldes ydre kræfter, en indstilling af styreventilen 6 eller andre grunde, bevirker disse såvel en indstilling af akkumulatoranordningen 30 som, med en af de andre drosler hen- 27 og 29 forårsaget forsinkelse, en indstilling af spærre- og bremseventilen 18. Er ændringen af trykdifferensen sket langsomt, mærkes den nævnte forsinkelse ikke; glideren 19 følger de langsomme trykvariationer. Forløber ændringerne af trykdifferensen derimod hurtigt, reagerer akkumulatoranordningen 30, før ændringen virker på glideren 19. Når der fx hersker et højere tryk ved forbindelsespunktet 31, og der sker en yderligere trykstigning, strømmer trykvæske ind i akkumulatorens 33 trykkammer 35, hvorved der samtidig fortrænges væske fra trykkammeret 36, og trykket i forbindelsespunktet 32 øges. Dette bevirker igen en forhøjelse af trykket på trykfladen 24, hvorved forsinkelserne på grund af droslerne 27 og 29 er omtrent ens, således at glideren 19 belastes på begge trykflader af en trykforhøjelse og i det

væsentlige bibeholder sin stilling. Dette gælder ikke kun for hurtige forhøjelser af trykdifferensen, men også for formindskelser af trykdifferensen, hvorved akkumulatoren 33 da afgiver væske fra trykkammeret 35 og ved optagelse af væske i trykkammeret 36 sænker trykket i forbindelsespunktet 32. For servomotorens omvendte drejeretning er akkumulatoren 38 virksom.

Som servomotor kommer også en stempel-cylinder-anordning i betragtning. I stedet for en konstant drevet pumpe 1 med styreventil 6 kan også en styrbar pumpe anvendes. Ventil-anordningen kan også udformes på den måde, at spærre- og bremseventilens glider kun er anbragt i en afløbsledning, hvorved en enkelt akkumulator er tilstrækkelig.

P A T E N T K R A V

1. Ventilanordning for en hydraulisk servomotor (2), som styret kan tilføres væske fra en trykvæskekilde (1), fx en pumpe, og fra hvilken væske kan returneres til beholderen (9) over en spærre- og bremseventil (18),  
5 hvorved spærre- og bremseventilen er forsynet med en glider (19), som er forskydelig fra en spærende hvilestilling til en åbnende arbejdsstilling, er belastet af en tilbagestillingsfjeder (20; 21) og har to modsatte trykflader (22, 24), af hvilke den ene over en en drossel (26, 27) indeholdende styretrykledning (23) er forbundet med styreventilens (6) udgangsside, og den anden er over en en drossel (28, 29) indeholdende styretrykledning (25) forbundet med bremseventilens (18) udgangsside, k e n d e t e g n e t v e d, at der i hver  
10 af de to styretrykledninger (23, 25) er anbragt to drosler (26, 27; 28, 29) i serie, og deres forbindelsespunkter (31, 32) hver er forbundet med et af to ved hjælp af en forskydelig, på siden med lavere tryk af en fjeder belastet væg (34, 39) adskilte rum (35, 36; 40,  
15 20 41) af en akkumulator (33, 38).
2. Ventilanordning for en retningsafhængigt arbejdende, hydraulisk servomotor (2), ved hvilken spærre- og bremseventilens (18) glider (19) kan forskydes mod kraften af en tilbagestillingsfjeder (20; 21) fra en mellemste  
25 hvilestilling til to på hver side beliggende, hver en side af servomotoren til beholderen (9) forbindende arbejdsstillinger, og de, begge arbejdsstillinger, tilforordnede udgange (16, 17) af spærre- og bremseventilen er forbundne med de tilsvarende indgange over hver  
30 en imod servomotoren åbnende kontraventil (12, 14), ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t v e d, at forbindelsespunkterne (31, 32) mellem droslerne (26, 27; 28,

29) er forbundne over en i begge retninger virkende akkumulatoranordning (30).

3. Ventilanordning ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t v e d, at akkumulatoranordningen (30) er dannet af to ens akkumulatorer (33; 38), hvis vægge (34; 39) er belastet af deres fjedre (37; 42) i indbyrdes modsat retning.  
5
4. Ventilanordning ifølge et af kravene 1-3, k e n d e t e g n e t v e d, at akkumulatorens (33; 38) fjeder (37; 42) har en forspænding, som i den forskydelige vægs (34; 39) ene endestilling er noget lavere og i den anden endestilling er større, end hvad der svarer til den styretrykforskel, som kræves til overvindelse af forspændingen af gliderens (19) tilbagestillingsfjeder (20; 21).  
10  
15
5. Ventilanordning ifølge et af kravene 1-4, k e n d e t e g n e t v e d, at droslerne (26, 27; 28, 29) har et så stort tværsnit, at deres drosselvirkning praktisk taget er viskositetsuafhængig.

Fremdragne publikationer:

---

