

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 163371 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0660/89

(51) Int.Cl.5

F 15 B 21/08
G 05 D 16/20

(22) Indleveringsdag: 13 feb 1989

(41) Alm. tilgængelig: 17 aug 1989

(44) Fremlagt: 24 feb 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 16 feb 1988 DE 3804744

(71) Ansøger: *Danfoss A/S; 6430 Nordborg, DK

(72) Opfinder: Flemming *Thomsen; DK, Harry Stentoft *Nissen; DK, Kjeld *Ravn; DK, Carl Christian *Dixen; DK

(74) Fuldmægtig: -

(54) Styreindretning for en hydraulisk indstillingsmotor

(56) Fremdragne publikationer

DE pat. nr. 2064544
SE freml.skrift nr. 409602
US pat. nr. 4416187

(57) Sammendrag

660-89

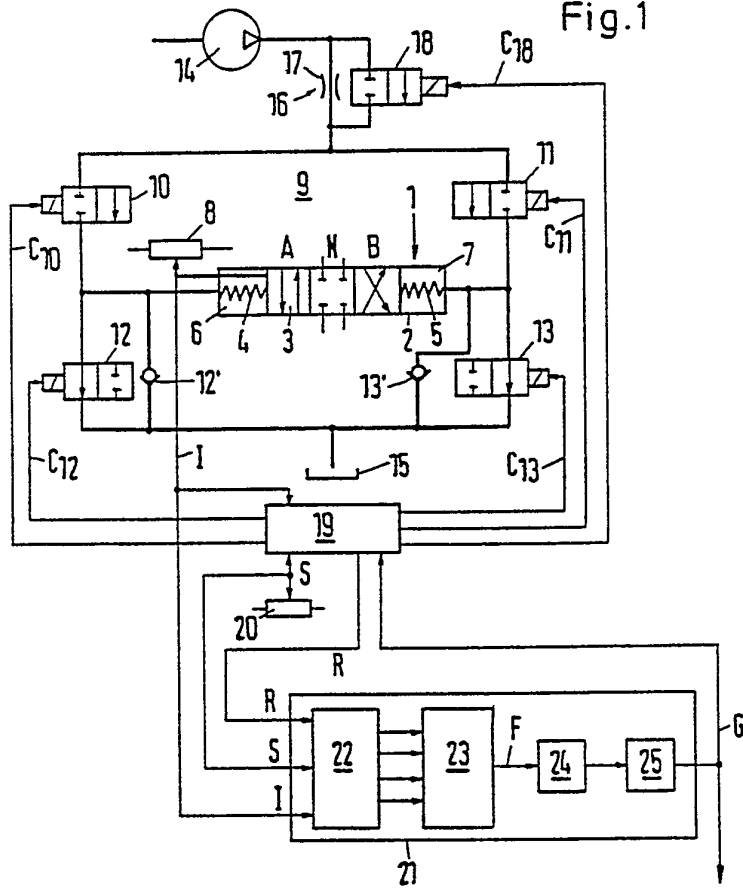
En styreindretning for en hydraulisk indstillingsmotor (1) har en serieforbindelse af to i serie liggende magnetventiler (10, 13; 11, 12). Den ene magnetventil (12, 13) er normalt åben og styres til lukket tilstand ved hjælp af styreimpulserne (C12, C13) af et første impulstog (Z2; Z4). Den anden magnetventil (10, 11) er normalt lukket og styres til åben tilstand ved hjælp af styreimpulserne (C10, C11) af det andet impulstog (Z1; Z3). På denne måde opnås en god opløsning og en høj sikkerhed.

DK 163371 B

fortsættes

660-89

Fig.1



Opfindelsen angår en styreindretning for en hydraulisk indstillingsmotor, som er anbragt i diagonalerne af en fire magnetventiler indeholdende brokobling, hvorved to over for hinanden liggende magnetventiler for hver aktiveringsretning danner en mellem trykkilde og beholder liggende serieforbindelse og i afhængighed af en positions-børværdi-erværdi-sammenligning kan styres til åbningstilstand ved hjælp af styreimpulser.

Ved en kendt styreindretning af denne art (US-PS 4 416 187) er samtlige magnetventiler normalt lukkede. De åbnes parvist ved hjælp af styreimpulserne af et og det samme styreimpulstog. Herved kan bestemte åbningstider ikke underskrides. Da indstillingsmotoren, når den har nået sin børværdi-position, skiftevis fra venstre og højre påvirkes med tryk, fås betydelige vibrationer. Ved strømsvigt lukkes indstillingsmotorens cylindre, således at ikke engang ved ydre indgreb er en ændring af indstillingsmotorens position mulig.

Ved en anden kendt styreindretning af denne art (SE-FS 409 602) er cylinderen af en i modsat retning af en fjeder belastet indstillingsmotor på den ene side over to i serie liggende magnetventiler forbundet med en pumpe og på den anden side over to i serie liggende magnetventiler med beholderen. To impulsgivere arbejder med den samme frekvens, hvorved den ene frembringer et fast impulstog med fast fasebeliggenhed og impulsvarighed, mens det andet impulstog moduleres med hensyn til fase eller impulsbredde. Dette giver variable overlappningstider, i hvilke begge magnetventiler aktiveres og derfor åbnes.

Kendt er også en indretning til levering af hydraulikmængder med forudbestemt tryk, fx brændstofindsprøjtning ved forbrændingsmaskiner (DE-PS 20 64 554), ved hvilken to magnetventiler er koblet i serie. Ved tidsmæssig overlappning af de to magnetventilers åbningsfaser kan der præsteres meget kor-

te åbningstider. Herved er den første magnetventil normalt åben, og den anden magnetventil er normalt lukket.

Formålet med opfindelsen er ved en styreindretning af den i indledningen beskrevne art at skabe forudsætningerne for, at der fås en god opløsningsevne og en høj driftssikkerhed.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved, at hver serieforbindelse i brogrenen på beholdersiden har en normalt åben magnetventil, som kan styres til lukket tilstand ved hjælp af styreimpulser af et første impulstog, og i brogrenen på pumpesiden har en normalt lukket magnetventil, som kan styres til åben tilstand ved hjælp af styreimpulser af et andet impulstog.

En normalt åben magnetventil, som holdes lukket ved aktivering, kan åbnes af et kort styreimpulsmellemrum og igen lukkes uden tidsmæssig forsinkelse, fordi en hurtig reaktion er mulig på grund af den ved begyndelsen af den næste styreimpuls tilstedeværende restmagnetisme. Dette står i modsætning til normalt lukkede magnetventiler, ved hvilke magnetfeltet først skal nedbrydes igen ved slutningen af den til åbningen nødvendige styreimpuls, før lukningen sker. Alene ved styringen af den normalt åbne magnetventil kan strømmen af meget små trykmiddelmængder derfor styres eksakt, hvilket resulterer i den ønskede opløsning. De i brogrenene på pumpesiden værende magnetventiler, som normalt er lukkede, sørger ved strømsvigt for, at trykmiddelstrømmen i hvert fald er afbrudt. De i brogrenen på beholdersiden anbragte magnetventiler, som normalt er åbne, sørger for, at der ved strømsvigt ikke udøves utilladelige trykbelastninger på indstillingsmotoren. Det giver ingen vanskeligheder at ændre indstillingsmotoren ved hjælp af en ydre kraft, fx at bringe den i en uskadelig neutralstilling ved hjælp af neutralstillingsfjedre. Dette fører til en høj driftssikkerhed.

Formålstjenligt kan impulsbredden i det mindste ved det første impulstog moduleres. På denne måde kan man formindske styreimpulserne til den nedre grænse og lade tilsvarende små mængder af trykmiddelstrømmen slippe igennem, som fører til en tilsvarende lille omstilling af indstillingsmotoren.

Ved et foretrukket kredsløb udgør det første impulstog en fase-ret inversion af det andet impulstog. Man behøver derfor kun at frembringe og invertere et eneste impulstog, hvilket forenkler kredsløbet og reducerer omkostningerne betydeligt. De to magnetventiler styres og åbnes derfor samtidigt. Gennemstrømningstiden bestemmes imidlertid af den hurtigere lukkende, normalt åbne magnetventil.

En yderligere formindskelse af gennemstrømningsmængden fås ved, at bredden af det første impulstogs impulsmellemrum kan moduleres til lavere værdier end det andet impulstogs impulsbredde. Herved kan man endog opnå, at den normalt åbne magnetventil allerede efter opnåelse af en delåbning igen lukkes, mens den normalt lukkede magnetventil gennemløber den fulde åbningsbevægelse.

Et alternativ består i, at impulser med mindre bredde af det første impulstog er overlappet på begge sider af impulser med større bredde af det andet impulstog. Herved slippes delmængder af trykmidlet igennem med den dobbelte koblings-frekvens af magnetventilerne, hvad der giver en stor opløsning ved samme hastighed og en hurtig reaktionsevne.

Herved kan det første impulstog udgøre en med den halve cyklusbredde faseforskudt inversion af det andet impulstog. Også dette giver et meget enkelt kredsløb.

Med særlig fordel er indstillingsmotoren belastet af neutralstillingsfjedre, og en kontraventil er antiparallelkoblet med hver af de normalt åbne magnetventiler. Ved strøm-

svigt går indstillingsmotoren automatisk tilbage til neutralstillingen. Neutralstillingen fastholdes også da, når en af de normalt lukkede ventiler ikke lukker helt, fx på grund af en tilsmudsning af ventilsædet. Således bevirker også tryksvingninger i beholderen ingen overbelastning af indstillingsmotoren, fordi disse ledes over kontraventilerne til gliderens to trykkrum. Således kan beholdertrykket stige ved strømsvigt, når der fra en af indstillingsmotoren styret reguleringsstrækning ledes mere trykvæske tilbage, end der suges op.

Det er også gunstigt, når de to normalt åbne magnetventiler med tidsmæssig indbyrdes overlappning kan styres til lukketilstand, hvorved de normalt lukkede magnetventiler ikke er aktiverede. På denne måde kan indstillingsmotoren styres i normal drift, men kan uden tilførsel af trykmiddel føres tilbage til neutralstillingen.

Desuden kan der mellem trykkilden og brokoblingen være anbragt en regulerbar drosselindretning. Denne drosselindretning tillader at begrænse mængden af det tilførte trykmiddel, således at den trykmiddelmængde, der ved åbne magnetventiler tilføres indstillingsmotoren, kan holdes mindre. Også dette forøger opløsningen.

Især kan drosselindretningen have en fast drossel, som er shuntet af en magnetventil. På denne måde kan drosslingen valgfrit, ved åbning eller lukning af magnetventilen, gøres uvirksom eller virksom. Når magnetventilen drives med impulsbreddemodulerede aktiveringsimpulser, kan gennemstrømningsmængden indstilles efter ønske.

Det har vist sig som gunstigt, at et impulstog kan moduleres i afhængighed af reguleringsafvigelsen, som er dannet af differensen mellem en positions-børværdi og en af en stillingsføler på indstillingsmotoren registreret positions-er-

værdi. På denne måde kan indstillingsmotoren nøjagtig indtage den ønskede position.

Herved anbefales det, at et fejløvervågningskredsløb har komparatorer for erværdien, børværdien og reguleringsafvigelsen og et logisk kredsløb til vurdering af de af komparatorerne fremskaffede resultater, og at det logiske kredsløb ved optræden af en forudbestemt resultatkombination afgiver et neutralstillingssignal. Ved optræden af en systemfejl går indstillingsmotoren derfor tilbage til neutralstillingen.

10 Det er fordelagtigt, at neutralstillingssignalet kan afgives, når positions-børværdien og positions-erværdien har forskellige fortegn, eller når den absolutte værdi af børværdien er lavere end erværdiens absolutte værdi. Dette giver en særlig enkel mulighed for overvågning af systemfejl.

15 Opfindelsen forklares nærmere nedenstående ved hjælp af på tegningen viste, foretrukne udførelseseksempler, der viser i

fig. 1 et diagram af en styreindretning ifølge opfindelsen,

fig. 2 tids-diagrammer for en første udførelsesform,

20 fig. 3 tids-diagrammer for en anden udførelsesform og

fig. 4 tids-diagrammer for en tredje udførelsesform.

Ved styreindretningen i fig. 1 er indstillingsmotoren 1 konstrueret som styreventil for en forbruger. Den har en i en husboring 2 bevægelig stempelformet glider 3, som under indflydelse af to neutralstillingsfjedre 4, 5 kan indtage en 25 midterste neutralstilling N og efter indledning af trykmiddel i et af trykkrummene 6, 7 en arbejdsstilling A eller B. Gliderens 3 stilling konstateres af en som potentiometer ud-

formet positionsføler 8, som afgiver signaler for positionens erværdi I.

Indstillingsmotoren 1 befinder sig i diagonalerne af en brokobling 9, som i hver gren har en magnetventil 10, 11, 12 og
5 13. Brokoblingen 9 forsynes fra en trykkilde 14, fx en pumpe, og er ved den diagonalt over for liggende ende forbundet med en beholder 15. Pumpen ligger i serie med en regulerbar drosselindretning 16, som består af en fast drossel 17 og en denne shuntende magnetventil 18, som normalt er lukket.

10 De to magnetventiler 10, 11 i brokoblingens 9 gren på pumpe- siden er af den normalt (strømløs) lukkede type. De åbnes altså ved tilførsel af aktiveringsstrøm. Magnetventilerne 12, 13 i brogrenen på beholdersiden er af den normalt
15 (strømløs) åbne type. De lukkes derfor ved tilførsel af aktiveringsstrøm. Desuden er de shuntet af kontraventiler 12', 13'.

Når glideren 3 skal bringes fra neutralstillingen N til arbejdsstillingen A, forsynes den normalt lukkede magnetventil 11 og den normalt åbne magnetventil 12 med breddemodulerede
20 aktiveringsimpulser, mens magnetventilen 13 lukkes. Ved den modsatte bevægelsesretning styres magnetventilerne 10, 13 ved lukket magnetventil 12. Kontraventilerne 12', 13' tillader en efterfyldning af det pågældende rum 5, 6 ved returbevægelsen af glideren 3 til neutralstillingen N ved strøm-
25 svigt. Desuden undgår de overbelastninger af indstillingsmotoren ved strømsvigt ved hjælp af beholdertrykssvingninger, fordi disse ledes over kontraventilerne til gliderens to trykrum. Således kan beholdertrykket stige ved strømsvigt, når der fra en af indstillingsmotoren styret regulerings-
30 strækning ledes mere trykvæske tilbage, end der suges op.

En regulator 19 tilføres foruden signalet for positionens erværdi I et signal for bøværdien S af indstillingsmotorens 1 position fra en bøværdi-giver 20.

I afhængighed af reguleringsafvigelsen R, altså differensen mellem børværdi S og erværdi I, forsynes de enkelte magnetventiler 10 - 13 og i givet fald 18 med tilsvarende styresignaler C10, C11, C12, C13 og C18. Alle styresignaler dannes af impulstøg med samme frekvens.

Et fejlovervågningskredsløb 21 tilføres signaler for erværdien I, børværdien S og reguleringsafvigelsen R. I et sammenligningskredsløb 22 findes et sæt komparatorer, som vurderer de tre indgangssignaler med hensyn til henholdsvis deres værdi og deres fortegn. Især konstateres med hensyn til reguleringsafvigelsen R, om den afviger fra 0, og med hensyn til erværdien I, børværdien S og reguleringsafvigelsen R, om de er positive eller negative. Et logikkredsløb 23 udnytter disse resultater. Når reguleringsafvigelsen R er 0, antages det, at systemet arbejder upåklageligt, fordi positions-erværdien I er lig med positions-børværdien S. Når erværdien I og børværdien S imidlertid har forskellige fortegn, eller når den absolutte værdi af erværdien I er højere end den absolutte værdi af børværdien S, foreligger der en systemfejl, fordi glideren har bevæget sig i modsat retning af den ønskede retning eller ud over den absolutte værdi af børværdien S. I dette tilfælde afgiver logikkredsløbet et fejlsignal F.

Når I, S og R alle har det samme fortegn, betyder dette, at børværdien S er højere end erværdien I. Dette betyder, at der kræves en udstyring, der er større end den, som indstillingsmotoren kan gennemføre, sandsynligvis på grund af en mekanisk endestillingsbegrænsning. I denne situation registreres der ingen systemfejl.

Hvis derimod I og S har det samme fortegn, og R har det modsatte fortegn, betyder dette, at børværdien S numerisk er lavere end erværdien I, og derfor har glideren 3 gennemført en større indstillingsbevægelse, end det er ønsket. Denne situation registreres som systemfejl.

Fejlsignalet F tilføres et forsinkelsesled 24, som tager hensyn til den kendsgerning, at børværdien S kan have en højere ændringshastighed end den maksimale gliderhastighed. Efter forsinkelsesleddet følger et hukommelselement 25, fx en flip-flop, som fastholder fejlsignalet, også når selve fejlen igen forsvinder. Dette hukommelselement afgiver et neutralstillingssignal G, som tilføres regulatoren 19. Denne sørger for, at indstillingsmotoren 1 straks vender tilbage til neutralstillingen N. Dette kan fx ske ved, at aktiveringsstrømmen frakobles alle magnetventiler, hvorpå glide-
10 ren 3 under indflydelse af neutralstillingsfjedrene 4, 5 vender tilbage til neutralstillingen N. Der kan imidlertid også ske en forceret tvangsstyring, idet magnetventilparret 10, 13 eller 11, 12 aktiveres i rigtig rækkefølge. Hvis alt-
15 så en fejl optræder længere end forsinkelses kredsløbets 24 reaktionstid, fastholdes den i hukommelselementet 25, og den kan kun fjernes igen manuelt.

Neutralstillingssignalet G kan også tilføres en indikatorindretning, fx en lysdiode, eller et eksternt relæ, fx til
20 frakobling af magnetventilerne 10 - 13 eller til aflastning af disse magnetventiler fra styretrykket.

I fig. 2 er der i de første to linier vist, at brokoblingens fire magnetventiler ved hjælp af impulstog Z1, Z2 forsynes med styreimpulser, vist ved hjælp af de logiske værdier 0 og
25 1, hvorved det ene impulstog udgør en fase-ret inversion af det andet impulstog. Dette kan gennemføres med et meget enkelt kredsløb, som kun breddemodulerer det ene impulstog i afhængighed af reguleringsafvigelsen R og da indeholder et inversionstrin for det andet impulstog. I den tredje linie
30 er åbningsvejene S1 for de normalt lukkede magnetventiler 10, 11 anskueliggjort og i den fjerde linie åbningsvejene S2 for de normalt åbne magnetventiler 12, 13. Til tidspunktet t1 begynder en impuls af impulstoget Z1 og et impulsmellemrum af impulstoget Z2. Med den ved hjælp af henholdsvis

feltopbygningen og feltnedbrydningen forbundne forsinkelse
begynder de to ventiler til tidspunktet t_2 åbningsforløbet.
Den fuldstændige åbning er opnået i tidspunktet t_3 . Det an-
tages, at impulsen 26 og impulsmellemrummet 27 netop har en
5 sådan bredde b , at de er afsluttet i tidspunktet t_3 . Nu for-
bliver magnetventilernes 10, 11 åbningstilstand opretholdt
til tidspunktet t_4 , mens returbevægelsen straks sker ved
magnetventilerne 12, 13 på grund af den tilstedeværende
restmagnetisme, således at disse allerede er lukkede i tids-
10 punktet t_5 . Magnetventilernes 10, 11 lukketidspunkt sker
derimod først til tidspunktet t_6 . Derved fås en åbningska-
rakteristik K_1 for de normalt lukkede magnetventiler 10, 11
samt en åbningskarakteristik K_2 for de normalt åbne magnet-
ventiler 12, 13.

15 De skraverede flader under karakteristikkene K_2 er derfor et
udtryk for den indstillingsmotoren tilførte tidsmæssige vo-
lumenstrøm. Ved forøgelse eller formindskelse af impulserne
26 og impulsmellemrummene 27 kan denne mængde tilpasses de
ønskede krav. Jo mindre fladen er, des større er opløsnings-
20 evnen med hensyn til indstillingsmotorens 1 stilling.

Ved hjælp af de normalt åbne ventiler 12, 13 kan der derfor
opnås mindre tidsmæssige volumenstrømme end med en normalt
lukket ventil.

25 Cyklustiden T udgør fx 25 ms, hvad der svarer til en modula-
tionsfrekvens på 40 Hz.

Ifølge fig. 3 er det endog muligt at forkorte impulsmellem-
rummet 27' i forhold til impulsen 26 tidsmæssigt, hvorved
den imidlertid forbliver inden for impulstiden, således at
den pågældende ventil 12 eller 13 ikke åbner fuldstændigt,
30 men allerede før igen tvinges til lukning. Herved fås karak-
teristikken K_2' . Den fører til en endnu yderligere formind-
sket trykmiddel-gennemstrømningsmængde.

I fig. 3 ligger tidspunktet t_7 for impuls mellemrummets 27' begyndelse noget efter tidspunktet t_1 . Derfor ligger tidspunktet t_8 for begyndelsen af magnetventilens 11 eller 13 åbningsbevægelse efter tidspunktet t_2 . Tidspunktet t_9 for impuls mellemrummets 27' slutning falder sammen med magnetventilens åbningsbevægelse. Da lukkebevægelsen straks derefter sætter ind, er magnetventilen allerede igen lukket til tidspunktet t_{10} , således at der fås en meget mindre tidsmæssig volumenstrøm.

10 Ved udførelsesformen i fig. 4 er impulstoget Z3 en inversion af impulstoget Z4, dog faseforskudt med halvdelen af cyklustiden T i forhold til dette. Impulsens 28 bredde svarer derfor til impuls mellemrummets 29 bredde. I dette tilfælde har den normalt lukkede magnetventil 10 eller 11 åbningskarakteristikken K3, mens den normalt åbne magnetventil 12 eller 13 har åbningskarakteristikken K4. Da der kun kan flyde en volumenstrøm, når begge magnetventiler er åbne, fås den resulterende åbningskarakteristik K5, som svarer til den faktiske tidsmæssige volumenstrøm. Som man ser, optræder der i hver
15 cyklus T to gennemstrømningsimpulser P1, P2, hvad der svarer til en modulationsfrekvens på 80 Hz, skønt magnetventilerne kun aktiveres med en frekvens på 40 Hz. Denne impuls-bredde-differensmodulation fører derfor til en bedre opløsning ved samme hastighed og til en hurtigere reaktionsevne. Man kan
20 også anvende denne driftsmåde for med samme modulationsfrekvens at opnå en lavere aktiveringsfrekvens af magnetventilerne, således at deres levetid forøges.

Ikke kun de driftsmåder er mulige, som ved aktivering af diagonalt over for hinanden liggende magnetventiler 10, 13
30 og 11, 12 fører til en tvangsindstilling af glideren 3 i den ene eller anden aktiveringsretning. Tværtimod kan glideren 3 under indflydelse af neutralstillingsfjedrene 4, 5 også automatisk vende tilbage til neutralstillingen N. Dette kan være vigtigt ved et strømsvigt. Tilbageføringsbevægelsen kan

også styres med en bestemt hastighed ved overlappende aktivering af de normalt åbne magnetventiler 12, 13. Der kan også ske en tvangsstyring over de diagonalt over for liggende magnetventiler 10, 13 og 11, 12. Ved en stor reguleringsafvigelse omkoblēs derfor fortrinsvis fra en modulationsstyring ved hjælp af magnetventilerne 12, 13 til en styring ved hjælp af magnetventilerne 10, 13.

Magnetventilen 18 kan af regulatoren 19 ved lukning eller impulsbreddemoduleret styring af magnetventilen 18 indstilles således, at der kun flyder en droslet strøm over drosselindretningen 16, hvad der betyder, at den effektive gennemstrømningsmængde, sådan som den er vist under karakteristikkene K2, K2' og K5, kan formindskes endnu yderligere.

Børværdi-giveren 20 behøver ikke at aktiveres manuelt, den kan også ændres af et program eller en computer. Styreindretningen kan også drives uden drosselindretningen 16. I stedet for en styreventil kan indstillingsmotoren også indstille andre arbejdsmaskiner eller lignende. Den kan arbejde lineært eller roterende.

P A T E N T K R A V

1. Styreindretning for en hydraulisk indstillingsmotor (1), som er anbragt i diagonalerne af en fire magnetventiler indeholdende brokobling (9), hvorved to over for hinanden liggende magnetventiler (10, 13; 11, 12) for hver aktiveringsretning danner en mellem trykkilde (14) og beholder (15) liggende serieforbindelse og i afhængighed af en positions-børværdi-erværdi-sammenligning kan styres til åbningstilstand ved hjælp af styreimpulser, k e n d e t e g n e t v e d, at hver serieforbindelse i brogrenen på beholdersiden har en normalt åben magnetventil (12; 13), som kan styres til lukket tilstand ved hjælp af styreimpulser af et første impulstog (Z2; Z4), og i brogrenen på pumpesiden har en normalt lukket magnetventil (10; 11), som kan styres til åben tilstand ved hjælp af styreimpulser af et andet impulstog (Z1; Z3).

5

10

15
2. Styreindretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t v e d, at impulsbredden (b) i det mindste ved det første impulstog (Z2) kan moduleres.
- 20 3. Styreindretning ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t v e d, at det første impulstog (Z2) udgør en fase-ret inversion af det andet impulstog (Z1).
4. Styreindretning ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t v e d, at bredden (b') af det første impulstogs (Z2) impulsmellemrum (27') kan moduleres til lavere værdier end det andet impulstogs (Z1) impulsbredde (b).

25
5. Styreindretning ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t v e d, at impulser med mindre bredde af

det første impulstog (Z4) er overlappet på begge sider af impulser med større bredde af det andet impulstog (Z3).

- 5 6. Styreindrætning ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t v e d, at det første impulstog (Z4) udgør en med den halve cyklusbredde faseforskudt inversion af det andet impulstog (Z3).
- 10 7. Styreindretning ifølge kravene 1-6, k e n d e t e g n e t v e d, at indstillingsmotoren (1) er belastet af neutralstillingsfjedre (4, 5), og en kontraventil (12'; 13') er antiparallelkoblet med hver af de normalt åbne magnetventiler (12; 13).
- 15 8. Styreindretning ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t v e d, at de to normalt åbne magnetventiler (12; 13) med tidsmæssig indbyrdes overlappning kan styres til lukketilstand, hvorved de normalt lukkede magnetventiler (10; 11) ikke er aktiverede.
- 20 9. Styreindretning ifølge kravene 1-8, k e n d e t e g n e t v e d, at der mellem trykkilden (14) og brokoblingen (9) er anbragt en regulerbar drosselindretning (16).
- 25 10. Styreindretning ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t v e d, at drosselindretningen (16) har en fast drossel (17), som er shuntet af en magnetventil (18).
- 30 11. Styreindretning ifølge kravene 1-10, k e n d e t e g n e t v e d, at et impulstog (Z1 - Z4) kan moduleres i afhængighed af reguleringsafvigelsen (R), som er dannet af differensen mellem en positions-børværdi (S) og en af en stillingsføler (8) på indstillingsmotoren (1) registreret positions-erværdi (I).

12. Styreindretning ifølge krav 11, k e n d e t e g n e t
v e d, at et fejløverbvågningskredsløb (21) har kompara-
torer (22) for erværdien (I), børværdien (S) og regule-
ringsafvigelsen (R) og et logisk kredsløb (23) til vur-
dering af de af komparatorerne fremskaffede resultater,
5 og at det logiske kredsløb ved optræden af en forudbe-
stemt resultatkombination afgiver et neutralstillings-
signal (G).
13. Styreindretning ifølge krav 12, k e n d e t e g n e t
10 v e d, at neutralstillingssignalet (G) kan afgives, når
positions-børværdien (S) og positions-erværdien (I) har
forskellige fortegn, eller når den absolutte værdi af
børværdien (S) er lavere end erværdiens (I) absolutte
værdi.

Fig.1

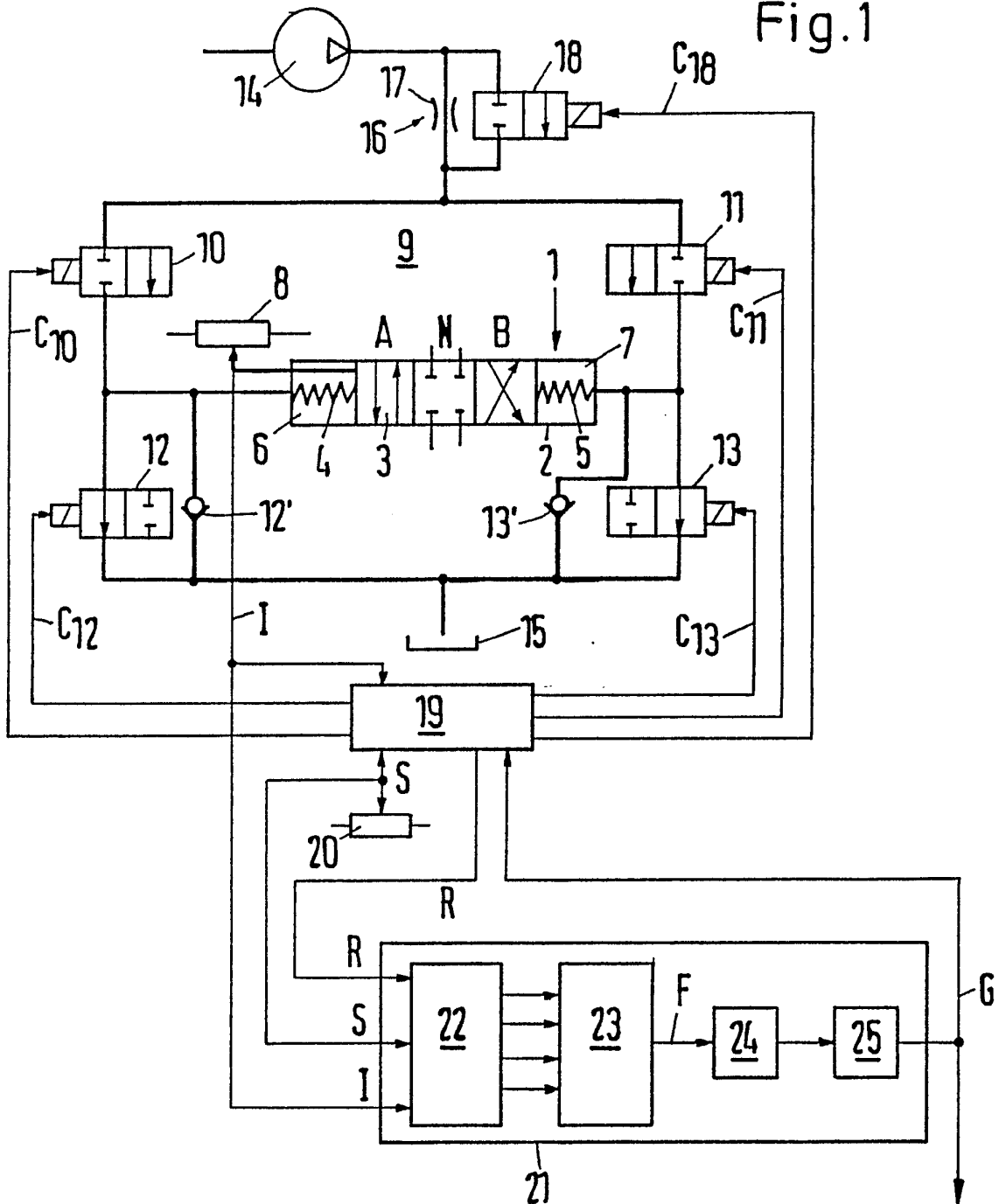


Fig. 2

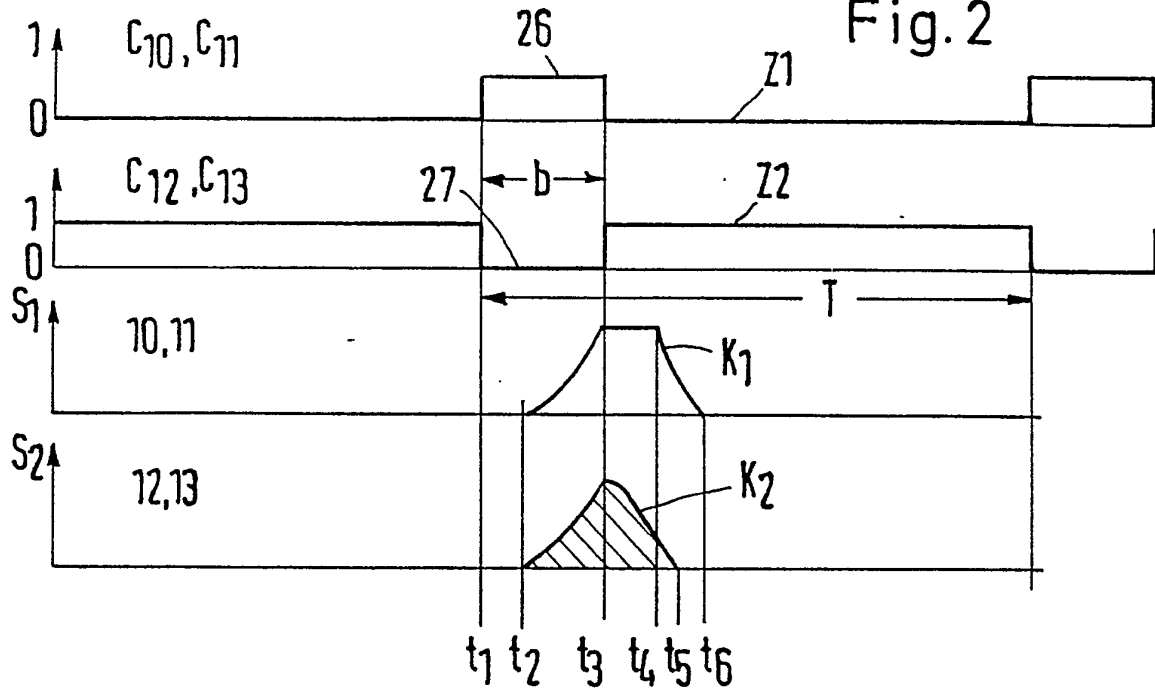


Fig. 3

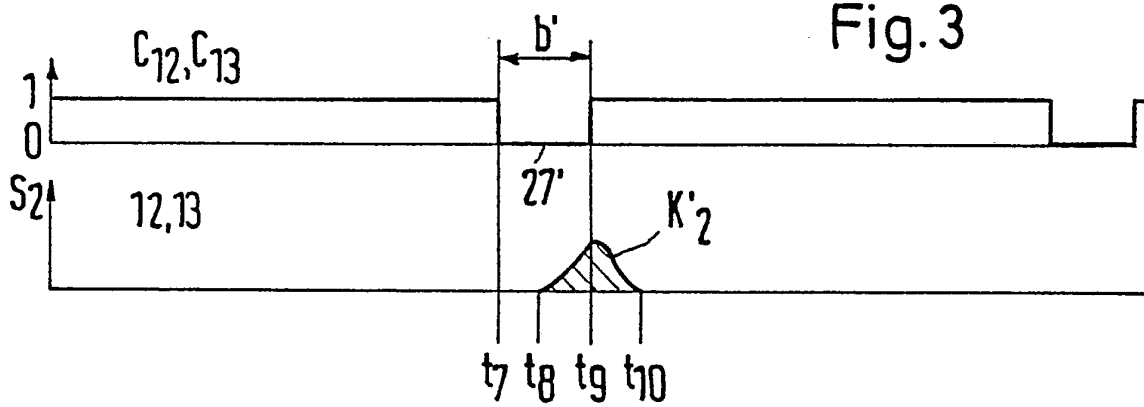


Fig. 4

