



**NORGE**  
**[NO]**

**STYRET**  
**FOR DET INDUSTRIELLE**  
**RETTSVERN**

**[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 133379**

(51) Int. Cl.<sup>2</sup> F 16 K 31/06

(21) Patensøknad nr. 4741/71

(22) Inngitt 21.12.71

(23) Løpedag 21.12.71

(41) Alment tilgjengelig fra 08.11.72

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 12.01.76

(30) Prioritet begjært 07.05.71, USA, nr. 141137

(54) Oppfinnelsens benevnelse Elektromagnetisk betjent styreventil for fluidum.

(71)(73) Søker/Patenthaver SINGER COMPANY, THE,  
321 First Street, Elizabethport F,  
N.J., USA.

(72) Oppfinner REIP, Raymond G.,  
Clarendon Hills, Du Page,  
Ill., USA.

(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor A-S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner BRD utl. skrift nr. 1151699  
US patent nr. 2863473

Denne oppfinnelse vedrører en elektromagnetisk påvirkbar ventil med et rørformet hus av magnetisk materiale og lukket ved begge ender med deler av magnetisk materiale, en vikling som er anordnet i huset og strekker seg langs husets akse, og med et bevegelig sylindrisk stempel eller stengedel anordnet inne i viklingen og som reagerer på energisering og deenerigsering av viklingen og derved åpner eller stenger kanalåpninger som er i forbindelse med husets indre.

Ved ventiler av ovennevnte type er det sylindriske stempel eller stengedelen tvunget til å bevege seg langs sin akse og den magnetiske strømkrets anordnet således at denne glidevirkning av stemplet dikteres. Stempeldelen glir derfor over forsiden av den kanalåpningen avgrensende del hvorved der oppstår slitasje, samtidig som driften av denne ventil er forholdsvis sakte.

Ifølge oppfinnelsen er det tilveiebragt en elektromagnetisk betjenbar fluidumstyreventil som kjennetegnes ved at magnetiske polstykker er anordnet i viklingen ved dennes motstående ender for å danne et kammer deri, hvilke polstykker har hvert sitt halvsylindriske fremspring som er anordnet tett inntil viklingen og som er adskilt aksialt ved en ikke-magnetisk del som har to innløpskanaler som er anordnet i vinkelavstand fra hverandre og som munner ut i kammeret i en retning på tvers av viklingens akse, hvor stemplet eller ankeret er anordnet slik at det ved sin overflate samtidig kommer i anlegg med begge fremspring og legger seg mot kanalenes innløpsåpninger, og at den del av kammeret som ligger på den side av stemplet eller stengedelen som vender bort fra kanalenes innløpsåpninger er i forbindelse med en utløpsport.

133379

Ved anordningen ifølge oppfinnelsen meddeles stemplet eller stengedelen sideveis bevegelse i viklingen hvorved slitasje av den kanalåpningene begrensende vegg unngås, samtidig som polstykkenes fremspring kan formes således at det magnetiske felt konsentreres i en liten del av spolens omkrets hvorved den magnetiske feltstyrke økes innen dette område.

Uttrykket "magnetisk" innebærer magnetisk permeabelt materiale og uttrykket "umagnetisk" eller "ikke-magnetisk" materiale som ikke er magnetisk permeabelt.

En utførelse av oppfinnelsen skal forklares nærmere som eksempel under henvisning til tegningene, hvor:

Fig. 1 viser et snitt langs linjen 1 - 1 på fig. 2 gjennom en ventil i samsvar med oppfinnelsen, med noen deler fjernet og noen andre vist i oppriss for klarhetens skyld, og hvor ventilstemplet er både vist i heltrukne og i strekprikkede linjer for å illustrere de to arbeidsstillinger. Fig. 2 er et enderiss av ventilen ifølge fig. 1 sett i retning av pilene 2, og fig. 3 er et tverrsnitt i det vesentlige langs linjen 3 - 3 på fig. 1. Fig. 4 er et kraftdiagram og illustrerer utbalansering av partialtrykket i ventilen ifølge fig. 1, fig. 5 er et skjematisk koblingsskjema for det hydrauliske system betjent ved en fluidumsylinder under benyttelse av ventiler i samsvar med oppfinnelsen, fig. 6 viser en modifikasjon av en detalj ved ventilen ifølge fig. 1 og svarer forøvrig til fig. 1, fig. 7 viser et snitt i det vesentlige langs linjen 7 - 7 på fig. 6, og fig. 8 er et perspektivriiss av et element som brukes i ventilen ifølge fig. 6.

Ifølge tegningene og særlig fig. 1 og 3 omfatter en elektromagnetisk ventil ifølge oppfinnelsen et magnetisk rørformet hus 10 med sylindrisk form, magnetiske endeplater 11 og 12 som lukker husets 10 motsatte ender, en vikling 13 som er anordnet inne i huset mellom endeplatene, første og andre ringformede magnetiske polstykke 14 hhv. 15 som er plassert i viklingen ved dennes motsatte ender og mot endeplatene 11 og 12, en umagnetisk portseksjon 16 som er festet mellom de adskilte polstykker 14 og 15, og et magnetisk plungerstempel eller stengedel 17 som samvirker med polstykkene 14, 15 og portseksjonen 16.

Som det særlig fremgår av fig. 1 og 3, er stemplet 17 vist med heltrukne linjer i stengestillingen når viklingen 13 er energisert, og med strekprikkede linjer i åpningsstillingen når viklingen 13 er deenergisert.

Den viste vikling 13 omfatter magnettråd 21 av standard utførelse viklet på en sylindrisk spole 20 av passende isolerende materiale og som er forsynt med flenser ved endene som kjent og som omgir et hult midtområde eller et kammer, hvori polstykkene, stemplet og portseksjonen er anordnet. Viklingen 13 er anordnet koaksialt med huset 10 og strekker seg mellom de to endeplater 11 og 12.

De to polstykker 14 og 15 er anordnet i viklingen mot hverandre og er stort sett like bortsett fra at fluidumkanaler er utformet i polstykket 15. Det første polstykke 14 er utført som en sylinder med en gjennomgående boring 24 og har en i det vesentlige halvsylindrisk forlengelse 25 ved den ende som vender mot stemplet 17 for i det vesentlige å omgi stemplet og danne et i det vesentlige halvsylindrisk rundt sete 26 som stemplets ene ende er i anlegg med når viklingen er energisert. På liknende måte er det andre polstykke 15 utført sylindrisk, men forsynt med en blindboring 28 som er koaksial med stykket og som er åpent mot stemplet. Polstykket er også forsynt med en halvsylindrisk forlengelse 29 som danner et sete 30 som den tilstøtende ende av stemplet er i anlegg med når viklingen er energisert.

Man vil forstå at stemplet når det er energisert, beveger seg sideveis i viklingen for å lukke det magnetiske gap mellom polstykkene og stenge ventilportene. For begrenning av stemplets bevegelse i retning bort fra polstykketene når viklingene er deenergisert, er grenseblokkene 31 og 32 anbragt i boringene 24 og 28 og forsynt med blindboringer eller i vertikalretningen avlange slisser 33 og 34 for innføring av forlengelser 35, 36 som er utført med diametralt nedsatt dimensjon og som strekker seg ut fra stemplets 17 motsatte ender. Boringene eller slissene 33 og 34 er noe videre enn forlengelsene 35 og 36 for å sikre fri bevegelse for stemplet, men begrense stemplets bevegelse bort fra polstykketene og portseksjonen.

O-ringtetninger 37 og 38 er anbragt i passende periferiske spor på polstykkene 14 og 15 slik at de befinner seg mellom polstykkene og viklingens 13 spole for å hindre fluidumlekkasje mellom dem.

Den umagnetiske kanalseksjon 16 er i det vesentlige halvsylindrisk som forlengelsene 25 og 29 på polstykkene, og, som vist på fig. 3, er forsynt med i vinkel adskilte kanaler 40 og 41 som ender i seter 40A og 41A som stemplet 17 ligger an mot når det er i setestilling med polstykkene, slik at portene stenges. Når viklingen 13 energiseres, inntar stemplet 17 den med heltrukne linjer viste stilling (fig. 1 og 3) for stengning av portene og ventilen virker da som stengeventil. Også uten trykkfluidumtilførsel til innløpsportene og når viklingen er deenergisert og fluidet søker å strømme tilbake gjennom ventilen, vil fluidet tvinge stemplet til setestillingen slik at ventilen virker som styreventil eller kontrollventil. Portene 40 og 41 er rettet i vinkel til hverandre og ligger i et felles radiale plan som strekker seg perpendikulært på stemplets 17 akse. Vinkelen mellom portene er større enn  $90^\circ$  og mindre enn  $180^\circ$  og fortrinnsvis omtrent  $120^\circ$ . Som illustrert på fig. 4 utøver portene når de tilføres trykkfluidum fra et forråd en kraft  $F$  som har en vertikal komponent  $F_v$  og en horisontal komponent  $F_h$  mot stemplet. De horisontale kraftkomponenter opphever hverandre slik at bare vertikalkomponentene blir igjen som tvinger stemplet bort fra portene når viklingen deenergiseres. Da vinkelen  $A$  mellom portens hydrauliske kraft og horisontalen kan være omtrent  $30^\circ$ , utgjør kreftene som motvirker den elektromagnetiske stengekraft omtrent bare halvparten av hva de ville ha vært ved en enkelt port med ekvivalent strømningskapasitet. Denne trykkutjevningsegenskap gjør det mulig at ventilen ifølge oppfinnelsen kan arbeide med større hydrauliske krefter. Således virker de hydrauliske krefter som skyldes trykket ved munningene av kanalene 40 og 41 når disse er stengt eller strømningskreftene når kanalene er åpne, mot stemplet 17 på begge sider av samme og i vinkel.

I forbindelse med kanalene 40 og 41 finnes korte kanaler 45 og 46 som forløper perpendikulært på kanalaksen og

som er i forbindelse og flukter med kanaler 47 og 48 som er utformet i polstykket 15 og som igjen er i forbindelse med åpninger 49 og 50 i endeplaten 12. Som vist er kanalene 47 og 48 større enn kanalene 45 og 46 og åpningene 49 og 50 er større enn kanalene 47 og 48. Det er således dannet et innløp 51 for ventilen som er innrettet til forbindelse med et trykkfluidumforråd.

Et utløp 52 er dannet ved en åpning 53 i endeplaten 12 som er i flukt med kanalen 54 utformet i det andre polstykke 15 og som er i forbindelse med et kammer 55 utformet i viklingen 13. Den volumetriske kapasitet av utløpet er lik eller større enn kapasiteten ved innløpet. Den normale strømming av fluidet gjennom ventilen med viklingen deenergisert er vist med piler, og fluidet strømmer gjennom innløpet 51, portene 40 og 41 og ut gjennom utløpet 52.

Endeplatene 11 og 12 fastholdes mot polstykkene 14 og 15 og hele ventilen er anbragt på et fundament e.l. med forbindelseskanaler og festet ved hjelp av passende innretninger (ikke vist), såsom ved hjelp av bolter som strekker seg i lengderetningen gjennom ventilen. Bolthullene 56 er vist i endeplaten 11 på fig. 2.

Når stemplet 17 er i setestillingen, ligger det over gapet dannet mellom polstykkene 14 og 15 og slutter den magnetiske krets mellom dem. Den magnetiske fluksbane er vist med en strekprikket linje 60 på fig. 1. Den magnetiske strekkraft utøves mot stemplets ender og når de hydrauliske porter er i senter, sikrer en magnetisk kraft en to-til-en utveksling i forhold til den hydrauliske kraft. Energiseringen av viklingen bevirker på et tidspunkt at stemplets ene ende trekkes mens det svinger om stemplets annen ende. Da polstykkene delvis omgir stemplet, vil man forstå at det tilveiebringes en stor magnetisk stengekraft over en forholdsvis lang bevegelsesstrekning.

En annen utførelse av monteringen og begrensningen av stemplets bevegelse er vist på fig. 6 - 8. Stemplet er her betegnet med 17A. Polstykkene 14 og 15 samt portseksjonen 16 er identiske med dem som finnes i ventilen ifølge fig. 1 og er

133379

derfor forsynt med de samme henvisningstall. Viklingen, husene og endeplatene er fjernet for klarhetens skyld ettersom de ikke er forskjellige fra dem på fig. 1. Ved stemplets 17A ene ende er anordnet en kule 64 som befinner seg i en hultapp 65 tilhørende et lager 66 som fastholdes i blindboringen 28 i polstykket 15. Stemplet 17A er derfor svingbart anordnet ved den ende som ligger inntil polstykket 15, idet svingelageret består av kulen og hultappen.

Stemplets 17A andre ende har en kort tapp 67 som ender i en flens 68. En hylse 69 av ettergivende plastmateriale er anbragt på tappen 67 og holdes ved hjelp av flensen 68 og virker som en demper. En kombinert stoppe- og føringsbrakett 70 som er anbragt på polstykket 14, samvirker med den ettergivende hylse og stemplets hoveddel for begrensning av stemplets bevegelse i retning bort fra setestillingen og hindrer stemplets bevegelse i sideretningen.

Braketten 70 som også er vist på fig. 8, omfatter to motsatt anordnede festeflenser 71 og 72 som er hensiktsmessig festet til adskilte horisontale flater 25a og 25b utformet på forlengelsen 25. Vertikale vegger 73 og 74 strekker seg oppover fra festeflensene 71 og 72 og er ved den ene ende forbundet med en tverrrskinne 75 som virker som en stopper og samvirker med demperen 69 og begrenser stemplets 17A svingebevegelse. Demperen 69 vil ved å støte mot stopperen avdempe stemplets bevegelse og hindre unødig støt og forlenge stemplets brukstid.

Stopperen 75 strekker seg ifølge fig. 8 fra frontkanten bakover til omtrent midten av veggens 74 lengde slik at det er klaring for stempellegemets bevegelse oppover. Veggens 73 og 74 bakre ender 73a og 74a virker som føringer og styrer stemplets 17A svingebevegelse langs en rettlinjete bane idet de hindrer stemplets bevegelse til siden. For å hindre stemplet 17A i å bevege seg endveis ut av kulelageret 65, er en vertikalt forløpende stopper 76 anbragt på braketten og strekker seg nedover fra den horisontale stoppers 75 fremre kant. På fig. 6 er stemplet 17A vist med heltrukne linjer i stengestillingen og med strekprikkede linjer i den åpne stilling etter at stemplet har svingt.

På fig. 5 er illustrert et eksempel på anvendelsen av ventilen for styring av en dobbeltvirkende hydraulisk sylinder 80. Et stempel 81 i sylindern påvirkes av hydrauliske krefter og leverer arbeidskraft gjennom stempelstangen 82 til en passende anordning. For å styre driften av en slik sylinder har man hittil måttet benytte hydraulisk fireveis ventil og en stengeventil. Fire små ventiler ifølge oppfinnelsen av den type som vist på fig. 1 anvendes istedenfor den hydrauliske fireveis ventil og stengeventilen for full kontroll av sylindern. Disse ventiler er på fig. 5 betegnet 83, 84, 85 og 86. Ventilens 83 utløpsende og ventilens 85 utløpsende er forbundet med beholderen 87, mens ventilens 83 innløp er i forbindelse med sylinderns 80 ene ende og ventilens 85 innløp er i forbindelse med sylinderns andre ende. Innløpet til ventilene 84 og 86 er forbundet med pumpen 88, mens ventilens 84 utløp er forbundet med sylinderns ene ende og ventilens 86 utløp er forbundet med sylinderns andre ende. Når sylindern er i drift og stemplet 81 skal beveges til høyre ifølge tegningen, energiseres ventilene 83 og 86 og stenges mens ventilene 84 og 85 deenergiseres slik at de forblir åpne. For bevegelse av stemplet 81 mot venstre deenergiseres ventilene 83 og 86 for åpning mens ventilene 84 og 85 energiseres for stengning. For fullstendig avstengning av den hydrauliske krets, dvs. for å holde stemplet i en bestemt stilling, energiseres alle ventiler slik at alle blir stengt.

Brukstiden for ventiler av den ovenfor forklarte type antas å være adskillig lengere enn for konvensjonelle elektromagnetisk betjenbare fluidumstyreventiler fordi polstykkene ved stemplets eller ankerets begge ender representerer et stort fast flateområde som kan oppta støt fra stengekreftene og stemplet selv kan dreies fritt slik at slitasje og erosjon fordeles over et stort område.

133379

P a t e n t k r a v

1. Elektromagnetisk påvirkbar styreventil for fluidum med et rørformet hus av magnetisk materiale og lukket ved begge ender med deler av magnetisk materiale, en vikling som er anordnet i huset og strekker seg langs husets akse, og med et bevegelig sylindrisk stempel eller stempelstykke anordnet inne i viklingen og som reagerer på energisering og deenergisering av viklingen og derved åpner eller stenger kanaler som er i forbindelse med husets indre, k a r a k t e r i s e r t ved at magnetiske polstykker (14, 15) er anordnet i viklingen (13) ved dennes motstående ender for å danne et kammer deri, hvilke polstykker (14, 15) har hvert sitt halvsylindriske fremspring (25 hhv. 29) som er anordnet tett inntil viklingen (13) og som er adskilt aksialt ved en ikke-magnetisk del (16) som har to innløpskanaler (40, 41) som er anordnet i vinkelavstand fra hverandre og som munner ut i kammeret (55) i en retning på tvers av viklingens (13) akse, hvor stemplet (17) er anordnet slik at det ved sin overflate samtidig kommer i anlegg mot begge fremspring (25, 29) og legger seg an mot innløpsåpningene (40, 41) og at den del av kammeret (55) som ligger på den side av stemplet (17) som vender bort fra innløpskanalene (40, 41) er i forbindelse med en utløpsport (52).

2. Ventil ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at portene (40, 41) ligger i samme plan og at vinkelen mellom portene er større enn  $90^{\circ}$  og mindre enn  $180^{\circ}$ .

3. Ventil ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at vinkelen er  $120^{\circ}$ .

4. Ventil ifølge et eller flere av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t ved at hvert polstykke (14, 15) delvis omgir stemplet (17).

5. Ventil ifølge et eller flere av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t ved innretninger (31, 32, 65, 75) for begrensning av stemplets (17) bevegelse bort fra portene (40, 41).

6. Ventil ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t ved at innretningen omfatter samvirkende innretninger (31, 33-36, 34) anordnet på stemplets (17) motsatte ender og på polstykkene (14, 15).

7. Ventil ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t ved at den samvirkende innretning omfatter forlengelser (35, 36) med nedsatt diameter ved stemplets (17) motsatte ender og som er fritt anbragt i utboringer (33, 34) i polstykkene som har større dimensjoner enn forlengelsene.

8. Ventil ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t ved at den samvirkende innretning omfatter en kule-og-muffe forbindelse (64, 65) mellom stemplets (17) ene ende og det tilhørende polstykke (15), samt en forlengelse (67) ved stemplets andre ende som samvirker med en stopper (70) på det andre polstykke (14) som tillater bevegelsesfrihet for forlengelsen.

9. Ventil ifølge krav 8, k a r a k t e r i s e r t ved ettergivende innretninger (69) i forlengelsen (67) for demping av slagbevegelsen fra forlengelsen mot stopperen (70).

10. Ventil ifølge krav 9, k a r a k t e r i s e r t ved føringsinnretninger (73a, 74a) for styring av stemplets bevegelse i en rettlinjert bane bort fra det andre polstykke.

133379

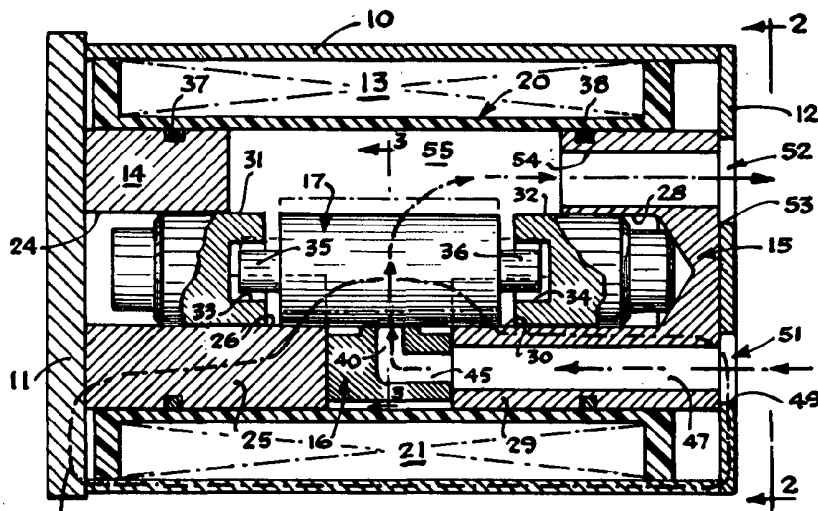


Fig. 1

Fig. 2

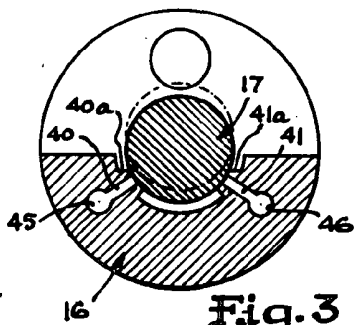
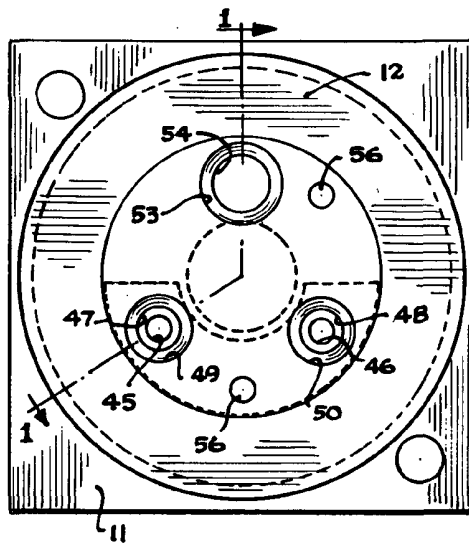


Fig. 3

133379

