



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET  
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) UTLEGNINGSSKRIFT (11) Nr. 166380

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> G 01 K 17/08

(21) Patentsøknad nr. 850498  
(22) Inngivelsesdag 08.02.85  
(24) Lopedag 08.02.85  
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(86) Internasjonal søknad nr. -  
(86) Internasjonal inngivelsesdag -  
(85) Videreforingsdag -  
(41) Alment tilgjengelig fra 19.08.85  
(44) Utlegningsdag 02.04.91  
(72) Oppfinner HEINZ LAMPERT, Buchs,  
BRUNO SCHEIWILLER, Winterthur,  
CH

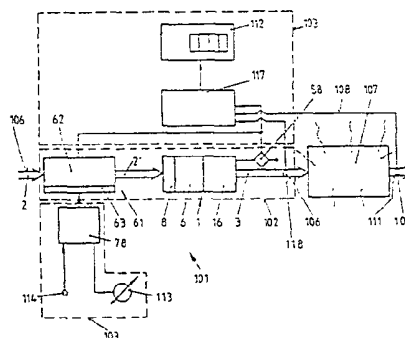
(71)(73) Søker/Patenthaver MPE PRODUKT PLAN AG,  
Hohlstr. 216, CH-8004 Zürich,  
HEINZ LAMPERT,  
Fuchsbühlstr. 50, CH-9470 Buchs,  
WILLI LANKER,  
In der Gandstr. 10,  
CH-8126 Zumikon, CH

(74) Fullmektig Curo AS, Lundamo.

(30) Prioritet begjært 17.02.84, DE, nr. 3405774,  
17.02.84, DE, nr. 3405835,  
17.02.84, DE, nr. 3405840.

(54) Oppfinnelsens benevnelse ANORDNING FOR MÅLING AV DEN VARMEMENGDEN  
SOM ET VARMEELEMENT AVGIR TIL ET ROM, OG  
FOR SAMTIDIG REGULERING AV EN VARMEBÆRER  
SOM STRØMMER GJENNOM VARMEELEMENT.

(57) Sammendrag Anordning for måling av den varmemengden som avgis til et rom fra et varmeelement (107), og for samtidig regulering av strømmen av varmemediet som strømmer gjennom varmeelementet (107), i den hensikt å regulere romtemperaturen. Anordningen innbefatter dels en volumstrømregulator (1), som slipper fram en konstant varme-mediumstrøm, og en av/på-ventil (62) som forreguleres av en signalføler, eksempelvis en romtermostat (114), via en styreventil, og som av varmemediumsstrømmens energi bringes til å veksle mellom å slippe fram og sperre varme-mediumstrømmen, og dels temperaturfølere (106,118) i varmeelementets (107) tillop (106) og tilbakeløp (111), samt en elektronikkenhet (117) som bestemmer varmemengden gjennom integrering. Anordningen utformes slik at den kan drives med lavt arbeidstrykk og minimalt energiforbruk. Dette oppnås ved at volumstrømregulatorens (1) reguleringsorgan har form av en membranventil (6) med en membran, og at det til av/på-ventilens (62) styreventil hører et bistabilt innstillingsorgan (63), som ved hjelp av holderorgan holder igjen styreventilens ventillegeme i dets endestillinger, og reverseres ved hjelp av et elektromagnetisk omkoblingsorgan som bare forbruker minimal elektrisk energi, og som er koblet til signalføleren (114) og elektronikkenheten (78,117).



(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Oppfinnelsen vedrører en anordning ifølge innledningen til patentkrav 1, for måling av den varmemengden som avgis av et varmeelement til et rom, og for samtidig regulering av varmemediet som strømmer gjennom varmeelementet, i den hensikt å regulere romtemperaturen. En slik anordning innbefatter en volumstrømregulator, som slipper fram en konstant strøm av varmemediet, og en på/av-ventil, som forreguleres av en signalføler, eksempelvis en romtermostat, via en styreventil, og av varmemediumsstrømmen veksles mellom å slippe fram og sperre varmemediumsstrømmen. Videre finnes det en temperaturføler i varmeelementets tilløp, og en i dets returledning, samt en elektronikkenhet, som bestemmer varmemengden gjennom integrering av de til elektriske verdier omformete verdiene på temperaturforskjellene under av/på-ventilens åpne intervall.

En slik anordning er beskrevet i EP-OS 0018 566 (søknadsnr. 80 102 118.9). Den kjente anordningen løser riktignok problemet med å regulere en varmemediumstrøm og samtidig måle den avgitte varmemengden, men er for unøyaktig samt kostbar, særlig i framstillings- og installasjonsteknisk henseende. Volumstrømregulatoren består i dette tilfellet av et doseringsstempel som glir i et sylindrisk rør, og av denne grunn kan det særlig ved

166380

2

sterkt forurenset varmtvann oppstå feil og avvikelser, som følge av korrosjon og smussavleiringer. I verste fall kan de glidende reguleringskomponentene kile seg fast. Videre gjør friksjonen at det ved  
5 slike stempelregulatorer kreves høyt arbeidsstrykk og dermed høye pumpetrykk. Også av/på-ventilen, som er forsynt med et bevegelig ventilstempel, kan lett kile seg fast dersom varmtvannet er forurenset, og når denne av/på-ventilen åpnes og stenges kan det oppstå tap gjennom lekkasje, noe som i sin tur fører til målefeil.  
10

Formålet med oppfinnelsen er å skaffe en anordning av det innledningsvis angitte slag, som i praksis fungerer pålitelig og som framfor alt er ufølsomt overfor smuss samt er langtidsstabil og nøyaktig, og som dessuten  
15 kan drives med lavt arbeidstrykk og minimalt forbruk av elektrisk energi. Dette formålet oppnås ved at anordningen oppviser de karakteristiske trekkene ifølge patentkrav 1, idet foretrukne utførelsesformer framgår av de uselvstendige patentkravene.

Ved en anordning ifølge oppfinnelsen har volumstrømregulatorens reguleringsselement form av en membranventil med en membran, og til av/på-ventilens styreventil hører det et bistabilt innstillingsorgan, som ved hjelp av holderorganer holder styreventilens ventillegeme  
25 i dets endestillinger og reverseres ved hjelp av et elektromagnetisk omstillingsorgan, som bare forbruker minimalt energi, og som er koblet til signalføleren og elektronikk-enheten.

Ved at volumstrømregulatorens regulerings-  
30 element har form av en membranventil elimineres samtlige glidende reguleringsselementer i varmemediestrømmen, og en risikerer ikke lenger at reguleringsselementene utsettes for høy friksjon eller fastkiling forårsaket av nedsmussing. Membranventilen kan arbeide med meget lave trykkforskjeller i et vidt arbeidsområde, og består bare  
35 av noen få enkle deler. Ved hjelp av det spesielle bistabile innstillingsorganet, som tilhører styreventilen, holdes styreventilens bevegelige

ventillegeme uten forbruk av elektrisk energi tilbake i sine to endestillinger ved hjelp av holderorganene, slik at det bistabile innstillingsorganets elektromagnetiske omstillingsorgan bare behøver å stille om selve ventil-

5 legemet, som har små dimensjoner. Reverseringen av av/på-ventilen skjer under utnyttelse av varmemediets egen energi, slik at det bare kreves meget liten elektrisk energi for å sette igang innstillingsimpulsen for reversering av av/på-ventilen. Anordningen kan derved

10 drives i lang tid ved hjelp av bare et lite hjelpebatteri, som samtidig sørger for strøm til elektronikkenheten.

Ved at det elektromagnetiske omstillingsorganet er koblet til signalføleren, og elektronikkenheten kan det elektromagnetiske omstillingsorganets svar på de

15 signalene som får fra et romtemperaturføler gjennom sammenlikning mellom den innstilte ønskete verdien, og den virkelige verdien uten vansker kombineres med en tidsstyring.

Ved at minst én ytterligere membranventil med

20 en membran kaskadekobles i serie med den første membranventilen, og disse membranventiler anbringes i et felles hus med en reduksjonsventil som samvirker med den første membranventilen, oppnås en meget høy nøyaktighet, idet den første membranventilen utfører grovregulering og den andre

25 membranventilen eller også ytterligere trinn iverksetter finregulering, slik at varmemediumstrømmen også ved store trykkvariasjoner i ledningsnettets til enhver tid kan holdes på den ønskete konstante gjennomstrømningsverdien.

Dersom også av/på-ventilen er utført som

30 membranventil og volumstrømregulatorens to membranventiler og av/på-ventilens membranventil anbringes etter hverandre i et felles gjennomløpshus, oppnås et kompakt system som kan anordnes i et eneste hus, og som inneholder de hydrauliske elementene for både varmemengdemålingen og reguleringen av den av varmemediet avgitte varmemengden. Disse

35 tre membranventilene kan være meget enkelt utført og kan plasseres overfor hverandre i huset, samtidig som det

166380

bare kreves meget små omstillingskrefter for å stille om de lett bevegelige membranene som er utført med store flater.

Ved en ytterligere utførelse kan den  
5 strømningsmengden som slippes igjennom av volumstrømregulatorens stilles inn med en justerbar eller utskiftbar reduksjonsventil, idet opplysning om den innstilte strømningsmengden for varmemediet mates inn i elektronikk-enheten tvangsmessig eller gjennom inntasting ved gjennom-  
10 føringen av varmemengdemålingen. Derved blir det mulig å tilpasse den fluidumstrøm som passerer gjennom varmeelementet, til den i hvert enkelt tilfelle nødvendige varmemengdeavgivelsen ved hjelp av den benyttete reduksjonsventilen hhv. dennes innstilling. Samtidig får elektro-  
15 nikkenheten opplysninger om den innstilte varmemengden, slik at den alltid arbeider med korrekt gjennomstrømningsverdi for varmemengdemålingen.

Trykkforskjellen dannes hensiktsmessig ved volumstrømregulatorens etterkoblede membranventil ved  
20 hjelp av den foran denne seriekoblede membranventilen, som fungerer som reduksjonsventil, slik at det dannes et variabelt referansetrykk som basis for styringen av finreguleringen.

Ved at samtlige ventildeler er ført sammen til  
25 en eneste kompakt ventilenhet, som er forsynt med tradisjonelle varmeledningstilkoblinger og bærer en montasje med elektronikkenheten og skjermvisings- og innstillings-elementer, kan denne kompakte anordningen på en enkel måte monteres i varmeledningen i stedet for en tradisjonell  
30 ventil.

Varmemediumstrømmen og dermed romtemperaturen reguleres hensiktsmessig ved hjelp av en innstillbar termostat, som gir signaler for å åpne eller stenge  
av/på-ventilen og er koblet til en reguleringsanordning i  
35 elektronikkenheten.

Dersom termostatens styrestørrelse eller ønsket verdi automatisk endres over tid i overensstemmelse

med et forutbestemt program, kan termostatens ønskete verdi automatisk stilles om til forutbestemte verdier i avhengighet av tiden ved hjelp av elektronikkenhetens reguleringsanordning. For dette formålet kan ulike

- 5 reguleringsprogrammer, som velges av brukeren, forprogrammeres eller brukeren kan ved hjelp av en i elektronikkenheten inngående mikroprosessor selv sette sammen et reguleringsprogram av delprogrammer.

- 10 Anordningens energiforsyning kan skaffes tilveie ved hjelp av solceller eller halvleder-termoelementer, som omformer energi fra varmemediet til elektrisk energi, slik at det helt kan unngås å bygge inn et hjelpebatteri i anordningen.

- Ved en utførelsesform kan anordningen være  
15 forsynt med en strømningsindikator, som til elektronikkenheten avgir et signal for å angi at varmemediet strømmer eller befinner seg i ro. Ved hjelp av denne strømningsindikatoren kan integreringen av temperaturforskjellverdiene fra temperaturfølerne startes ved angivelse av  
20 strømning og stoppes når det angis at varmemediet befinner seg i ro, d.v.s. når av/på-ventilen stenges. Derved kan varmemengden bestemmes på en enkel måte.

- I det følgende beskrives oppfinnelsen nærmere i forbindelse med ikke-begrensende utførelseseksempler som  
25 er vist på tegningene,  
hvor fig. 1 viser det ytre av en konkret utførelse av anordningen ifølge oppfinnelsen,,  
fig. 2 viser hvordan en anordning ifølge oppfinnelsen installeres og anordnes i tilknytning til et varmeelement,  
30 fig. 3 viser et blokkskjema over anordningen ifølge oppfinnelsen,  
fig. 4 viser anordningen ifølge oppfinnelsen framstilt skjematisk,  
fig. 5 viser et lengdesnitt gjennom en konkret utførelsesform av gjennomløpshuset ved en anordning ifølge  
35 oppfinnelsen, mens

fig. 6 viser ombyggingen av et magnetsystem.

Anordningen ifølge oppfinnelsen består av en kompakt enhet 101 med et gjennomløpshus 102, hvorigjennom varmemediet strømmer og hvori de mekaniske delene, særlig ventilelementer og elektromagnetiske komponenter for anordningen ifølge oppfinnelsen er anbragt. Videre innbefatter enheten 101 en husdel 103, som rommer elektronikken, dataskjermen og innstillings- og innmatings-elementene. Gjennomløpshuset 102 er forsynt med to tilkoblinger 104 for innløpet og utløpet, idet bare utløpet er synlig i fig. 1. Med disse tilkoblingene kan anordningen i samsvar med oppfinnelsen i den viste utførelsen monteres inn i tilløpet 106 av et varmeelement 107 i et varmeanlegg på eksakt samme måte som en tradisjonell ventil (se fig. 2). Enheten 101 er forsynt med en ledning 108. Ved enden av denne er en elektrisk temperaturføler 109 fastgjort i ei klemme e.l., som kan festes på returledningen 111 fra varmeelementet 107. Huset 102 inneholder en ytterligere temperaturføler (ikke vist i detalj), med hvilken tilløpstemperaturen i ledningen 106 til varmeelementet 107 kan måles direkte. Det kan benyttes forskjellige slags temperaturfølere, eksempelvis motstandsfølere, termoelementer eller fortrinnsvis elektroniske strømfølere, som avgir et strømsignal som er proporsjonalt med den absolutte temperaturen, og som kan kobles i serie, slik at det direkte kan oppnås et strømsignal som er proporsjonalt med temperaturforskjellen mellom tilløpet og tilbakeløpet (106,111). Om en ønsker det kan en ved hjelp av aktive termoelementer, f.eks. peltier-elementer, eventuelt med tilkobling av en bufferakkumulator, frambringe den elektriske energien som kreves for anordningens elektronikk fra den termiske energien i den varmemediumstrømning målingen angår.

Den husdelen 103 som rommer elektronikken er forsynt med en dataskjerm 112. Ved hjelp av denne kan den i varmeelementet 107 forbrukte hhv. av dette avgitte energien angis og avleses, eksempelvis irrelative enheter. Videre finnes det en innstillingsanordning 113 for en

termostat. ved hjelp av denne kan rommets ønskete temperatur eller den ønskete temperatures tidsforløp kan stilles inn eller forvelges. En romtemperaturføler 114, som måler rommets virkelige verdi, er integrert i husdelen 103. Dens måleverdi sammenliknes med den aktuelle ønskete temperaturen for regulering av gjennomstrømningen gjennom gjennomløpshuset 102 for varmelementet 107. Foruten den i husdelen integrerte innstillingsanordning 113 kan det også anordnes en innstillingsanordning 113' for fjerninnstilling av den ønskete verdien og/eller en fjernføler 114' såsom antydnet i fig. 2.

I fig. 3 er det vist et blokkskjema for anordningen 101. I tilløpet 106 til varmeelementet 107 sitter det i det felles gjennomløpshuset 102 for varmemediet første et ventilsystem 61 for å sperre eller slippe igjennom varmemediumstrømmen. Ventilsystemet 61 består av som av/på-ventil utformet hovedventil 62, og en styreventil 63. Styreventilen 63 reguleres av en reguleringsanordning 78 på grunnlag av en sammenlikning mellom den aktuelle styrestørrelsen eller den aktuelle ønskete verdien, som er stilt inn med innstillingsanordningen 113, og den virkelige verdien fra romtemperaturføleren 114, idet sammenlikningen foregår i reguleringsanordningen 78. I stedet for innstillingsanordningen 113 og romtemperaturføleren 114 kan det eksempelvis benyttes et styreprogram for å mate inn styresignaler. I detalj skjer styringen av varmemediumstrømmen på den måten som vil bli beskrevet senere. I ventilsystemet 61 er volumstrømregulatoren 1 etterkoblet. Regulatoren slipper i avhengighet av innstillingen av en innstillbar reduksjonsventil 8 ved hjelp av et reguleringstrinn 6 og et etterfølgende kompenseringstrinn eller kaskade 16 igjennom en konstant mengde- eller volumstrøm til utløpet 3, og dermed til varmeelementet 107.

Gjennomløpshuset 102 inneholder også en strømningsindikator 58, som avgjør om en varmemediumstrøm, som er regulert av volumstrømregulatoren, foregår i tilløpsledningen 106 eller om strømmen er stoppet av ventil-



166380

systemet 61. Den av strømningsføleren 58 målte informasjonen mates videre til elektronikkenheten 117 i husdelen 103. Det samme gjelder for de ved hjelp av temperaturfølere 109 og 118 målte temperaturverdiene i varmeelementets 107 tilbakeløp 111 hhv. tilløp 106. Den informasjon som er oppnådd på denne måten bearbeides deretter med hensyntaken til reduksjonsventilens innstilling, dvs. den forutbestemte gjennomstrømningen, i eksempelvis digital form i elektronikkenheten 117. Resultatet hhv. summer av målingene vises deretter på dataskjermen 112. Anordningen ifølge oppfinnelsen bestemmer altså den totale energimengden som avgis av en individuell forbruker, i dette tilfellet varmeelementet 107, hvorved de energimengder som skal avgis reguleres hhv. styres på forutbestemt måte ved hjelp av regulatoren 78.

De mekaniske og elektroniske reguleringsenhetene som i fellesskap er anordnet i gjennomløpshuset 102 er skjematisk vist i fig. 4.

Ventilenheten 61 som tjener til å sperre hhv. slippe igjennom en væskestrøm i et varmeanlegg har en som av/på-ventil utført hovedventil 62, og en styredel 63 med en styreventil som i fig. 4 bare er vist ved en prinsipp-skisse. Hovedventilen 62 innbefatter en membran 64, som med sin ytterkant er fastgjort i veggen av et ytterhus eller en innsatsdel (ingen av disse er vist i fig. 4). Membranen 64 er bare elastisk i et ringparti av valkesonen M (fig.5), hvor den er utført som egentlig membran, mens den i det sentrale partiet av støttesonen er forsynt med et stivt, skiveformet ventillokk 71. Et ringformet ventilsete 72 samvirker med eller ligger rett overfor ventillokket 71 på den siden av membranen 64 som er vendt mot et innløp 49.

Ventillokket 71 presses av ei ring- eller spiralfjær 73 mot ventilsetet 72. Når ventillokket 71 ligger an mot ventilsetet 72 er hovedventilen 62 stengt, og det skjer ikke noen strømning fra innløpet 2 til et utløp 2' av volumstrømregulatoren 1.

En omføringsledning eller -forbindelse 52 går fra innløpet 2 til et rom 55 ved den siden av membranen 64 som er vendt bort fra ventilsetet 72.. På samme måte går en omføringsledning 54 fra rommet 55 til utløpet 2'. En  
5 åpning 65, som er forkoblet av et filter 66, er anbragt i omføringsledningen 54, som kan være utført som en kanal gjennom ventillokket 71 (forklares nærmere i det etterfølgende). Styreventilen 63, som er anbragt i omføringsledningen 54, innbefatter en ventil. Ved hjelp av sist-  
10 nevnte kan omføringsledningen 54 fra rommet 55 til utløpet 2' åpnes eller sperres. Den injektorliknende tilkoblingen 67 fra forbindelses- eller sideledningen 54 til utløpet 2' er utført på en slik måte at væske som befinner seg i omføringsledningen, når væske strømmer fra innløpet  
15 2 gjennom hovedventilen 62 til utløpet 2', trekkes med ifølge injektorprinsippet, slik at det i ledningen 54 og i rommet 55 ved åpnet styredel 63 frambringes et undertrykk.

Det antas nå at ventilenheten 61 og dermed blant annet hovedventilen 62 er stengt. Trykket foran  
20 hovedventilen 62 er P2' og ved utløpet 2' P1, hvor P1 er mindre enn P1'. Ved den stengte stillingen er også styredelen 63 stengt. Trykket P1" i rommet 55 er derfor utjevnet med trykket P1' ved innløpet 2 gjennom åpningen 65. På den siden av membranen 64 som er vendt bort fra  
25 ventilsetet 72 virker da foruten krafta fra fjøra 73 også trykket P1". På den siden av membranen 64 som er vendt bort fra ventilsetet 72 virker på motsvarende delflater trykkene P1' og P1. Ettersom P1 er ventilenhetens 61 laveste trykk, er det krefter som fra rommet 55 virker på  
30 membranen 64 alltid større enn de som virker fra ventilsetesiden, slik at ventilen i dette tilfellet holder seg stengt.

Dersom nå styredelen 63 med styreventilen åpnes ved hjelp av en omstillingspuls, idet selve styre-  
35 ventilen, likesom åpningsforløpet, vil bli beskrevet nærmere i det følgende, synker trykket P1" i kammeret 55, og slutter seg med minimalt trykkfall til trykket P1 ved utløpet 2'. Ved at åpningen 65 har mindre tverrsnitt enn

166380

10

passasjen 76 (fig. 5), kan kammeret 55 ikke fylles ut til-  
strekkelig hurtig gjennom omføringsledningen 52, idet en  
får en trykkforskjell mellom innløpet 2 med trykket P1' og  
kammeret 55 med trykket P1". Derved er trykket P1' i stand  
5 til allerede ved en liten trykkforskjell P1'-P1" å løfte  
ventillokket 71 fra ventilsetet 72, og åpne hovedventilen  
62 på denne måten. Gjennom omføringsledningens 54 injek-  
torliknende tilkobling 67 til utløpet 2' kan det for øvrig  
oppnås at trykket P1" i rommet 55 blir mindre enn trykket  
10 P1 ved utløpet 2', slik at av/på-ventilen 62 så snart den  
er åpen holder seg åpen på en pålitelig måte hhv. holdes  
åpen. Når ventilsystemet 61 skal stenges, hvorved væske-  
strømmen fra innløpet 2 til utløpet 2' avbrytes, stenges  
styredelens 63 styreventil med en puls. I kammeret 55 opp-  
15 trer det da et undertrykk på grunn av den trykkforskjellen  
som i begynnelsen råder mellom innløpet 2 med trykket P1',  
og det lavere trykket P1" i kammeret 55, slik at trykket  
P1" i kammeret 55 gjennom åpningen 63 litt eltter litt  
nærmer seg trykket P1' inntil kreftene på membranen 64 fra  
20 trykket P1" i kammeret 55 og fjøra 73 tar over de motsatt  
virkende kreftene fra trykket P1' ved innløpet av 2 og P1  
ved utløpet 2'. Derved stenges hovedventilen 62 slik som  
allerede beskrevet. Fjøra 73 gir en kraftforskjell selv  
når det ikke forekommer noen strømning, samtidig som den  
25 hindrer membranen 64 fra å begynne å vibrere.

Ved den viste utførelsen styres sperringen og  
gjennomslippingen av strømmen gjennom ventilsystemet av  
strømningsindikatoren, som er utført som berøringsfri  
strømbryter og som avgjør om strømmen er i bevegelse eller  
30 er i ro. For dette formålet er det ovenfor ventilmembranen  
64 ved den viste utførelsen anordnet en tungeomkobler 56.  
En permanentmagnet 57, som ved endringer i avstanden til  
tungeomkobleren 56 ved membranens 64 bevegelser slår om  
tungeomkobleren, er anordnet i sentrum av membranen 64,  
35 dvs. på dens lokk. Ventilsystemet 61 utløp 2' leder som  
innløpe 2' til volumstrømregulatoren 1 med dens  
reguleringstrinn 6, og et kompensasjonstrinn eller kaskade  
16. Når ventilsystemet 61 er åpnet, skal det finne sted en

konstant gjennomstrømning fra innløpet 2 hhv. innløpet 2' av volumstrømregulatoren 1 til utløpet 3 uavhengig av trykkforskjellen mellom innløpet og utløpet. Innløpet 2' fører på den ene siden av membranen 4 i den som  
5 reguleringstrinn 6 angitte membranventilen. Membranen 4 belastes derfor på den siden som er vendt mot innløpet med det trykket  $P_1$  råder der, nemlig  $P_1$ . En grenledning 7 går gjennom en innstillbar reduksjonsventil 8, som reduserer trykket  $P_1$  til et trykk  $P_2$ , til den andre siden av  
10 reguleringstrinnets 6 membran 4.

Reguleringstrinnet 6 innbefatter en stort sett plan membran 4, som med sin kant er fastgjort i veggen av en patron 9 som er innsettbar i et ytre hus (ikke vist). Bare i en ringsone er membranen 4 utført elastisk og ut-  
15 formet som en egentlig membran. I sitt midtparti har den et stivt, plateformet ventillokk 11. På den siden av membranen 4 som er vendt bort fra innløpet 2' samvirker ventillokket 11 med et ringformet ventilsete 12, som er fast forbundet med patronen 9. Ventilsetet 12 inneslutter  
20 bare en liten del av den totale flaten som innesluttet av patronen. Ventillokket 11 presses bort fra ventilsetet 12 av ei fjør 13 som er innspent mot ventilsetet 12. Den variable passasjen mellom ventillokket 11 og ventilsetet 12 fungerer som en innstillbar reduksjonsventil, slik at  
25 det trykket  $P_3$ , som råder i det rommet som innesluttet av ventilsetet 12, normalt blir mindre enn trykket  $P_2$ . På den siden av membranen som er vendt bort fra innløpet virker det da krefter som bestemmes dels av trykkene  $P_2$  og  $P_3$ , dels av de flatene som påvirkes av disse trykkene.

30 I serie med reguleringstrinnet 6 følger en ytterligere membranventil som er betegnet som kaskade 16. Det skal her påpekes at selv om kaskaden 16 i den skjematisk framstillingen i fig. 4 er vist på samme måte som reguleringstrinnet 6, kan dens dimensjoner i regelen avvike sterkt fra reguleringstrinnets 6. Kaskadetrinnet 16 innbefatter på samme måte som regulerings-  
35 trinnet 6 en membran 14 med et membranlokk 21, som samvirker med et ventilsete 22. Når trykkforholdene ikke

166380

12

framtvinger noe annet, presses membranlokket 21 bort fra ventilsetet 22 av ei fjør 23. Det rommet i ventilen 16 som ikke rommer fjøra 23 og ventilsetet 22, er direkte koblet til rommet på den siden av membranen som rommer fjøra 12 og den tilhørende ventilsetet. I begge disse rommene, som er forbundet med hverandre, råder det samme trykket P2. Fra rommet innenfor ventilsetet 12, som er ringformet i tverrsnitt, går en forbindelse 17 til det rommet som omgir kaskasens 16 ventilsete 22 på den siden av membranen 14 som er vendt mot ventilsetet 22. Trykket i dette ytre rommet blir da det samme som råder inne i ventilsetet 22, dvs. P3. Reguleringsventilen 6 fungerer derved som variabel reduksjonsventil for kaskaden 16 i overensstemmelse med innstillingen på reguleringstrinnets 6 reduksjonsventil 8. Ved volumstrømregulatorens 1 utløp 3 råder det da ved den viste utførelsen det samme trykket P4 som inne i ventilsetet 22, forutsatt at det ikke finnes ytterligere innstillbare reduksjonsventiler eller til kaskaden 16 svarende kaskader mellom utløpet 3 og ventilsetet 22. Den innstillbare kaskaden 16 kan bestå av en fast strupeventil, som kan forskyves på en slik måte i forhold til en bevegelig strupeventil at de sammen gir en variabel struping, som fortrinnsvis er utført med skarpe kanter. Det er særlig hensiktsmessig å utføre strupeventilene med runde begrensningslinjer, som særlig ved små strupeventiler helst skal danne sirkulære hull, dvs. med stor flate og liten og rund begrensningslinje. De resulterende meget små strupeåpningene kan eksempelvis være halvparten sirkulære og halvparten kvadratiske. Den skarpkantete og relativt runde utformingen av strupeåpningen hindrer at åpningens flate endres gjennom smussbelegg. I stedet for den forskyvbare strupeventilen kan en benytte utskriftbare sirkulære strupeinnsatser. Dette gjør det mulig ved en eneste slags reguleringsenhet og i strupeinnsatser å lagreholde et stort sortiment av volumstrømregulatorer med ulike gjennomstrømningsverdier.

Det henvises nå til fig. 5, som viser en kompakt utførelse av anordningen ifølge oppfinnelsen med en volumstrømregulator 1 og et integrert bistabilt av/på-ventilsystem 61. Hele enheten er innsatt i et ytre hus 31, som er forsynt med en tilkobling 32 for innløpet 2 og en utløpstilkobling 33 for utløpet 3. Volumstrømregulatorens 1 ventiler 6, 16 likesom ventilsystemet 61 er anordnet i patronen 9 som er satt inn i huset 31.

Innløpet 2 fører her til et kammer 34. På kammerets 34 andre side er det anordnet en membranventil 6 membran 4. Membranen 4 er med sin periferi innspent i patronen 9, mens dens sentrale del er utformet som et stivt ventillokk 11. På den siden av ventillokket 11 som er vendt bort fra kammeret 34 finnes et ventilsete 12, som likeens er fast anbragt i patronen 9. Ventilsetet 12 har form av flaten på en avkortet kjegle, som smalner av i retning mot ventillokket 11. På denne måten kan fjøra 13 ligge an mot ventilsetets 12 bredeste del, uten at dens bevegelse hindres av faren for berøring i ventilsetets midtdel. Fjøras 13 ende som er vendt bort fra ventilsetet 12 trykker mot ventillokket 11, og holder på denne måten ventilen åpen når det ikke finnes noen trykkforskjeller. Kammeret 34 står i forbindelse med et sidekammer 36 gjennom ikke viste hull på en slik måte at trykket i kammeret 36 blir likt trykket P1 som råder i kammeret 34. Kammeret 36 er via reduksjonsventilen 8, som er innstillbar utenfra ved hjelp av et håndtak 37, forbundet med et ringkammer 38, som omgir ventilsetet 12 og hvis trykk P2 er lavere enn trykket P1. I innerrommet i ventilsetet 12, som er avgrenset fra ringkammeret 38 råder det et trykk P3, som er avhengig av ventilens 6 åpningsgrad, som bestemmes av trykkforholdene, og som er lavere enn P2. En ytterligere membranventil 16 er anordnet direkte ovenfor membranventilen 6, hvorved konstruksjonen blir kompakt med lav byggehøyde nettopp ved at ventilene er utformet som membranventiler. Membranventilen 16 har en membran 14, som med sin ytterkant er innspent ved hjelp av deler som er fast forbundet med patronen 9 og i sitt midt-

166380

parti er forsynt med et ventillokk 21. Membranen 14 skiller et kammer 44 fra et ringkammer 48, som likeens omgir et ventilsete 22 som i det minste delvis er utformet som flaten av en avkortet kjegle og inneslutter et innerrom 49. Ventilsetets 22 ytterparti danner motlager for fjøra 23, som med sin andre ende ligger an mot ventillokket 21, og trykker dette bort fra ventilsetet når ventillokket ikke belastes av noen trykkforskjell.

Kammeret 44 er gjennom kanalen 51 forbundet med ringkammeret 38, mens ventilsetets 12 innerrom 39 er forbundet med ringkammeret 48 ovenfor membranen 14 gjennom forbindelsessoner 50. Det innerrom 49 som ventilsetet 22 avgrenser fra ringkammeret 48, og som har et lavere trykk P4 enn trykket P3 i ringkammeret 48, er forbundet med husets 31 utløp 3 gjennom av/på-ventilsystem 61 og patronen, særlig gjennom mellomrom 53 mellom patronens 9 yttervegg og innsida av huset 31. Ved volumstrømregulatoren ifølge oppfinnelsen er også den berøringsfrie strømbryteren 58 integrert på dette stedet som strømningsindikator. Derved er tungeomkobleren 56 anordnet under ventillokket 11. Midt på ventillokket 11 sitter en permanentmagnet 57, som ved at dens avstand til tungeomkobleren varierer slår om tungeomkobleren 56 i avhengighet av ventillokkets 11 bevegelser.

Hele ventilenheten 61 er likeledes anbragt i det felles huset 31. Innløpsrommet 49 omgis av ventilsetet 72, som på sin side omsluttet av en del av utløpet 53 i form av en ringkanal. Ovenfor ventilsetet 72 er det anbragt en membran 64 med ventillokket 71. Membranen 64 trykkes av fjøra 73 mot ventilsetet 72. Av fig. 5 framgår det særlig at omføringsledningen 52 fra innløpet 49 til kammeret 55 innbefatter et hull 65 som er utformet i ventillokket 71, og er forkoblet filteret 66. Fra kammeret 55 går en smal passasje 76 til den i fig. 4 viste omføringsledningen 54, som ved den konkrete utførelsen ifølge fig. 5 først har form av et ytterligere kammer 54, og senere foran injektortilkoblingen 67 er utformet som et ringkammer.

Styredelen 63 med en styredel 77, hvortil passasjen 76 hører, er ifølge oppfinnelsen utført på følgende måte:

Styredelen 63 innbefatter for det første en regulerings-  
5 anordning 78, som gjennom styrepulser Y som eksempelvis frambinges som reaksjon på temperaturendringer hhv. over- eller underskridelse av visse temperaturgrenser eller andre signaler, styrer et bistabilt magnetsystem 79. Magnetsystemet 79 stiller om et ventilstempel 81 via et  
10 anker 82 som sitter på dette på en slik måte at passasjen 76 enten er stengt eller åpen. Når stanga 81 befinner seg i sin nedre stilling, er passasjen 76, og dermed styreventilen 77, stengt. Når stanga 81 med sitt anker derimot befinner seg i sin øvre stilling, er passasjen 76, og dermed styreventilen 76, åpen. For at magnetsystemet skal trekke minimal energi og bare forbruke energi under selve omstillingen uten å forbruke noe for å holde stanga 81 i dennes to stillinger, er stempelet eller stanga 81 i dette tilfellet forbundet med ei hjelpefjor 83, som med sin ende  
15 i avstand fra stempelet 81 er fastgjort i en holder 84. Hjelpefjora 83 har til oppgave, når styreventilen 77 er stengt, å trykke den med tilstrekkelig kraft (noen gram) mot ventilsetet og derved holde den tett. I prinsippet kan denne funksjonen også oppnås uten hjelpefjor, eksempelvis  
20 ved hjelp av en liten permanentmagnet anordnet ved utløpet 76, og som trekker ei ferromagnetisk stang 81 mot ventilsetet. Ved en slik utførelse kan styreventilen 77 hhv. stanga 81 holdes igjen i de to endestillingene med en liten permanentmagnet i hver ende og veksle mellom de to  
25 stillingene gjennom magnetpulser fra det elektromagnetiske systemet. Hjelpefjora 83 kan alternativt være utført som snepertfjor med to bistabile stillinger som svarer til styreventilens 77 åpne hhv. stengte stillinger. Når styreventilen 77 befinner seg i den ene av sine to endestillinger, dvs. enten den stengte eller den åpne  
30 stillingen og holdes tilbake i denne stillingen ved hjelp av snepertfjora 83 over til sin andre bistabile stilling, og skifter styreventil 77 over til den andre, altså fra den åpne til den stengte stillingen eller vice versa.



Ved at ventilen holdes pålitelig igjen i sine to stillinger ved hjelp av hjelpefjører, sneppertfjører eller permanentmagneter, behøver magnetomkobleren 79 bare omkoblingsenergi, men ikke energi for å holde styreven-  
5 tilen 77 tilbake i noen av stillingene. Det totale energiforbruket blir da så lite at en slik bistabil ventil kan drives i et helt år med to små, billige hjelpebatterier av størrelsen LR6.

Det fullstendige ventilsystemet 61 fungerer på  
10 den måten som er beskrevet i tilknytning til fig. 4, og funksjonsmåten gjentas derfor ikke her.

En utførelsesform av et bistabilt magnetsystem 79 er vist i fig. 6. Magnetomkobleren 79 innbefatter en magnetisk krets med et U-formet åk og et bevegelig anker  
15 82, som er forbundet med stanga 82 (fig. 5). Åkets 86 stegparti 87 omgis på vanlig måte av en magnetiseringsspole 88. Mens særlig åket 86 består av magnetisk mykt materiale, er en permanentmagnet 91 satt inn mellom åkets 86 bein 89. De magnetiske felt- og kraftforholdene er  
20 beregnet slik at permanentmagnets 91 ved ikke-magnetisert spole 88 pålitelig holder ankeret 82 med ventilstempelet 81 i den fig. 6 med fullt opptrukne linjer angitte stillingen via åkets 86 to bein 89, samtidig som denne kraften skal være mindre enn hva som kreves for å trekke ankeret  
25 bort fra den i figuren innstiplede stillingen.

Dersom det nå frambringes et magnetfelt, som motvirker feltet i den av permanentmagneten gjennom ankeret dannede kretsen, ved at magnetiseringsspolen 88  
gjøres strømførende, hvilket felt trenger bort permanent-  
30 magnetens felt, vil ankeret i det minste slippe bort fra åket 89, idet fortrenningsfeltet ved en utførelse med ei hjelpefjører kan overvinne permanentmagnetens felt i tilstrekkelig grad til at hjelpefjører 83 skal kunne trykke ventilen 77 til den stenge stillingen. I prinsippet er det  
35 imidlertid tilstrekkelig at ankeret 82 påvirkes av tyngdekraften ved siden av de nettopp nevnte magnetfeltene.

Dersom magnetspolen 88 gjøres strømførende på en slik måte at dens felt forsterker permanentmagnetens felt, trekkes ankeret fra den innstiplete, stengte stillingen for ventilen til den med fullt opptrukne linjer viste, åpne stillingen (fig. 6), hvorved eventuelt kraften fra ei sneppertfjør eller ei tradisjonell fjør og/eller tyngdekraften samtidig overvinnes. Etter at magnetiseringsspolen 88 er avmagnetisert, fastholdes ankeret i den i fig. 6 med fullt opptrukne linjer viste stillingen. Det magnetiske feltet forsterkes ved at åkets bein 89 har et parti med redusert tverrsnitt.

Det skal her påpekes at den bistabile styredelen alternativt eksempelvis kan oppvise magnetiske og mekaniske bistabile elementer eller et mekanisk bistabilt element (sneppertfjør) med et tradisjonelt magnetsystem eller et bistabilt magnetsystem med i én retning virkende mekaniske krefter (tradisjonell fjør, tyngdekraft), selv om de utførelsene som er beskrevet ovenfor er å foretrekke.

Den beskrevne funksjonsmåte for ventilsystemet 61 kan gjennomføres med den viste bistabile styredelen 63 ved at omstillingen bare krever en liten omstillingsenergi, mens omstillingsposisjonene opprettholdes uten energiforbruk.

I det følgende beskrives ytterligere detaljer ved den foretrukne utførelsen av av/på-ventilsystemet 61.

Strupehullet 65 skal velges så lite som mulig, eksempelvis med en diameter på 0,5 mm, fortrinnsvis mellom 0,3 og 0,6 mm, slik at bare meget små væskemengder kan passere. Hullet 65 må imidlertid ikke kunne tilstoppes av smuss. Det utformes derfor dels med sirkulær form og skarpe, knivliknende strupekanter, som det ikke kan dannes smussavleiringer på, og dels forkobles det av et filter 66. Dette filteret 66 har stor flate i forhold til den ubetydelige væskemengden som passerer igjennom, slik at det ikke engang over meget lang tid vil kunne tilstoppes fullstendig av forurensninger. Filteret vil kunne tilstoppes fullstendig av forurensninger. Filteret deles

166380

hensiktsmessig opp i to soner. I den sonen som gjennomstrømmes gir strømmingen en viss selvrensende effekt, mens den andre sonen ved at strømningshastigheten der er praktisk talt lik null, ikke utsettes for noen nevneverdig nedsmussing. Filterets strømningsfrie sone anordnes fortrinnsvis oventil, slik at tyngre smusspartikler med sikkerhet ikke kan bringes med. Alt etter hva slag forurensninger det dreier seg om, kan den ene eller den andre av de to sonene vise seg å være den minst tilbøyelige overfor nedsmussing. Begge sonene er imidlertid så store at de hver for seg i mange år sikkert klarer å opprettholde tilstrekkelig gjennomstrømning til det lille munnstykket 65. Filteret 66 kan også forsynes med et filtersystem med flere folder for å gi en større filterflate ved begrenset plass. Filteret består av ikke-ferromagnetisk materiale, eksempelvis plastvevnad eller bronse. Det kan bestå av et meget tynt sintret filter eller en filtervevnad. Filterets porestørrelse settes til fortrinnsvis 5 til 10 ganger mindre enn filteråpningen.

Passasjen 76 ved styreventilen 77 må velges klart større enn åpningen 65. Passasjens 76 diameter ligger fortrinnsvis mellom 1 og 2 mm, slik at flateforholdet mellom passasjen 76 og strupeåpningen 65 blir mellom 5 og 10.

Det framgår av det foregående at seriekoblingen av av/på-ventilsystemet 61 og volumstrømregulatoren 1 om ønsket kan utføres i omvendt rekkefølge med opprettholdelse av den kompakte oppbyggingen. Likeledes kan strømningsindikatoren 54 plasseres valgfritt innenfor vide grenser.

Reguleringen av varmemediets strømning til og gjennom varmeelementet 107 og konstantholdelsen av gjennomløpsmengden ved åpent av/på-ventilsystem går for seg på følgende måte:  
Ved hjelp av innstillingsanordningen 113 innstilles en ønsket temperaturverdi for det rommet hvor varmeelementet 107 befinner seg, eller det velges et program for ønsket

temperatur. I regulatoren 78 måles deretter romtemperat-  
turens virkelige verdi ved hjelp av romtemperaturføleren  
114 og sammenlikner den med ønsket verdi. Dersom virkelig  
verdi passerer den momentane ønsket verdien, avgir regu-  
5 latoren og omkobingspuls til ventilsystemet 61, hvilken  
puls utgjør en åpningspuls dersom den virkelige verdien  
synker under den ønsket verdien og en stengningspuls der-  
som den virkelige verdien overstiger den ønsket verdien.

Dersom det nå antas at ventilsystemets 61  
10 hovedventil 62 er åpnet av en omstillingspuls fra regula-  
toren på den måten som er beskrevet i tilknytning til fig.  
4, og derved veien fra rommet 49 til ringkanalen 53 (fig.  
5) er åpen, fungerer volumstrømregulatoren 1 på følgende  
måte:

15 Når kammeret 34 ikke står under trykk på grunn av det at  
det ikke tilføres noen væske gjennom utløpet 2, befinner  
membranventilen 6 seg i sin helt åpne stilling, ettersom  
membranen 4 ved at den bare påvirkes av fjøra 13 trykkes  
20 bort fra ventilsetet 12. I drift bygger det seg opp et  
system-trykk  $P_1$  foran volumstrømregulatoren 1. Etter  
volumstrømregulatoren råder det et trykk  $P_4$ , som bestemmes  
av strømningsmotstanden ved forbrukeren. På grunn av  
varierende strømningsmotstand og system-trykk kan trykk-  
25 fallet mellom  $P_1$  og  $P_4$  endres. En forutsetning for et kon-  
stant gjennomløp er derved et konstant trykkfall ved den  
innstillbare reduksjonsventilen 8, hvorved det kreves et  
minste arbeidstrykk eller trykkterskelverdi for at den  
tilsiktete nominelle gjennomstrømningen skal oppnås. Der-  
30 som arbeidstrykket imidlertid er høyere, må overskudds-  
trykket elimineres gjennom struping i reguleringstrinnet 6  
og kaskaden 16 slik at gjennomløpet holder seg konstant  
innenfor et snevert toleranse- eller feilintervall.

Dersom det ikke finner sted noen strømming ved  
35 ventilen, dvs. dersom membranene 4 ikke påvirkes av noe  
trykk er de regulerbare strupeåpningene 6, 16 åpne. Mem-  
branene 4, 14 trykkes av fjørene 13, 23 bort fra sitt til-  
hørende ventilsete 12, 22. Ved påbegynt strømming og økt

166380

system-trykk P1 ved innløpet 2 trykkes først membranen 4 ytterligere mot ventilsetet 12. Samtidig strømmer væske gjennom den innstillbare referansestrupeåpningen 8 inn i ringrommet 38, hvor det innstiller seg et trykk P2, og fra  
5 dette rommet inne i innerrommet 39 i ventilsetet 12 gjennom ventilåpningene mellom ventillokket 11 og ventilsetet 12, hvor det først innstiller seg et trykk P3. De kreftene som av trykkene P2 og P3 utøves på membranen 4 motvirker den kraften som frambringes av trykket P1 inntil  
10 den som trykkomparator virkende membranen 4 har stilt seg i en slik stilling at endringene i trykkfallet P2-P3 svarer til endringen P1-P3 og trykkfallet P1-P2 ved innstillingsreduksjonsventilen holder seg konstant. Trykkforskjellen P2-P3 representerer imidlertid en støyfaktor slik  
15 at denne trykkforskjellen, dersom den når en verdi som overskrider gjennomstrømningstoleransene må reduseres ytterligere. Den ytterligere membranventilen eller kaskaden 16 sørger for dette. Ved denne er referanse-trykket variabelt, ettersom den som reguleringsbasis har  
20 trykkforskjellen P2-P3 fra det foregående regulerings-trinnet 6. Den trykkforskjellen P3-P4 som stiller seg inn over ventilen 16 blir da mindre, og gjennomstrømningen kan holdes tilstrekkelig konstant. Det er normalt tilstrekkelig med én kaskade, men i spesialtilfeller kan det  
25 anordnet ytterligere kaskader foran kaskaden 16.

Ifølge oppfinnelsen oppnås det med arrangementet av membranventiler i to eller flere trinn en meget nøyaktig, langtidsstabil, nedsmussingsufølsom og kompakt volumstrømregulator, som kan arbeide innenfor et vidt  
30 trykkintervall. På grunn av den innstillbare strupingen 8, 37 kan ønsket verdi for gjennomstrømningssmengden velges.

For å holde borte grove forurensninger i varmemediumvannet, kan det ved innløpet anordnes et utskiftbart filter, eksempelvis et trådnett av bronse med  
35 en maskevidde på 0,2 mm. Fine forurensninger forringer ikke volumstrømregulatorens funksjon.

Membranene 4,14 er fortrinnsvis stort sett plane, dvs. de er utført med en relativt liten valkesone M og en innenforliggende relativt stor understøttelsesflate (med ventillokk). Dessuten skal membranen ha meget liten indre stivhet, fortrinnsvis mindre tre gram/kvadratcenti-  
5 meter membranflate, og en meget stor slaglengde. For dette formålet egner seg først og fremst rullemembraner, sikke-  
membraner og tilformete flate membraner. Som materiale egner seg eksempelvis EPDM (etylen-propen-gummi) og  
10 "Viton" (fluorgummi, reg.varemerke), med hardheter på 55-70<sup>0</sup> Shore og tykkelser på eksempelvis 0,2 til 0,4 mm. Dersom det må regnes med store overtrykk, kan de aktuelle membranene armeres med vevnad.

De beste resultatene oppnås med maksimalt store membranflater, hvorfor membranenes diameter helst  
15 bør utgjøre minst 70% av patronens diameter hhv. husets 31 innerdiameter. Ventilsetenes 12, 22 åpninger skal på den ene side være relativt små for å gi god reguleringsnøyak-  
tighet, men på den andre siden må strømningsmotstanden ved  
20 ventilen ikke bli for stor. Gode resultater oppnås derfor med ventildiameter mellom 35 og 45% av membrandiameterne.

For at de ønskete store gjennomstrømningsmengdene og lave terskelverdiene for arbeidstrykket skal oppnås, bør dessuten strømningsmotstandene holdes lave.  
25 For dette formålet blir ved en gitt hus-diameter dimen-  
sjonene for membranen og tilløps- og returkanaler holdt store, mens veggtykkelsene, inklusive tykkelsen W for mem-  
branens innspenningsområde, gjøres små. For dette formålet kan membranen i stdet for som vist i fig. 5 alternativt  
30 spennes., limes eller vulkaniseres fast med en vulst også direkte på en tynn vegg W. Langs hele strømningsbanen gjennom volumstrømregula-  
toren skal med unntak av de nødvendige skarpe strupe- åpningene samtlige begrensninger  
være utført uten kanter eller hjørner, og være så glatte,  
35 slette, avrundete og kontinuerlige som mulig. De konsentriske tilløps- og til-  
bakeløpskanalene 50 og 53 med diametrene V og R kan er-  
stattes med en radial oppdeling, slik at kanalene 50 og 53

166380

- i den i fig. 5 viste gjennomskjæringen ikke forløper parallelt, men bakenfor hverandre. Videre kan det ytre husets form i stedet være kvadratisk, hvilket i hjørnene, som ikke fylles av de sirkulære membranene, gir plass for
- 5 kanalene 50 og 53. Når volumstrømregulatoren er utført i overensstemmelse med de ovenfor beskrevne retningslinjene, kan det oppnås følgende meget gode resultater med f.eks. en 3/8" ventil og standardtilkoblinger:
- 10 Terskelverdi for arbeidstrykket på mindre enn 0,1 bar, volumstrøm på minst 200 liter pr. minutt, og nøyaktigheter på 2% over et meget vidt arbeidstrykkintervall opptil trykk på over 1 bar.
- Ved hjelp av de angitte retningslinjene kan
- 15 konstruksjonen optimeres for ulike bruksformål.
- Ved materialvalget må det også tas hensyn til at de ulike elementene skal være elektrokjemisk og kjemisk bestandige, dvs. at de ikke må reagere kjemisk i varme-mediumstrømmen eller med de omgivende hus og ledninger.
- 20 Ved eksempelvis et messinghus består ventilfjørene 13 og 23 av fjørbronse eller syrefast stål.
- Ringfjørene i fig. 5 kan erstattes med andre fjører, eksempelvis bladfjør eller torsjonsfjør. Ikke minst tallerkenfjør er egnet for formålet ettersom de er
- 25 kompakte og muliggjør lav byggehøyde på huset og korte forbindelseskanaler. I prinsippet kan fjørene i stedet integreres i membranen.
- Avhengig av hvorvidt strømningsindikatoren 58 indikerer strømming eller ikke, måles temperaturforskjellen mellom temperaturfølerne 109, 118 og
- 30 multipliseres i elektronikkenheten 117 med den kodete innstillingen av gjennomstrømningsmengden gjennom reduksjonsventilen 8 og integreres hhv. summeres i løpet av ventilsystemets 61 åpningstid. Det summerte
- 35 energiforbruket vises av dataskjermen 112 i relative eller absolutte verdier (fig. 3). Den elektroniske behandlingen skjer eksempelvis ved bruk av seriekoblede strømtransformatorer (eksempelvis LM 234), som deretter avgir et

166380

23

strømsignal som er proporsjonalt med temperaturforskjellen, og som ved hjelp av en kondensator omformes til pulser eller viderebehandles med en A/D-omformer og summeres.



166380

24

#### PATENTKRAV

1. Anordning for måling av den varmemengde som avgis fra et varmeelement (107) og for å styre mediestrømmen gjennom varmeelementet i den hensikt å regulere romtemperaturen, anordningen omfatter en volumstrømregulator (1) som slipper fram en konstant mediestrøm og har en signalgenerator, såsom en romtemperaturtermostat (114), en styreventil (77), en av/på ventil (62) som forreguleres ved signalgeneratoren (114) via styreventilen (77) og gjennom mediestrømmens energi bringes til å veksle mellom å sperre for eller slippe fram mediestrømmen, temperatursensorer (118, 109) som avføler innløp til og utløp fra varmeelementet (107) og en elektronisk enhet (78, 177) som bestemmer mengden av varme ved integrering av en temperaturdifferensial konvertert til elektriske enheter under av/på-ventilens åpne intervall.

k a r a k t e r i s e r t ved at volumsstrømsregulatoren (1) omfatter idet minste to kaskaderegulerende elementer (6, 16), hver av disse har et styringskammer (34, 44) og et strømningsreguleringskammer (38, 48) gjennom hvilket mediestrømmen går, separert fra styrekammeret (34, 44) ved en fjærbelastet membran (4, 14), strømningsgraden av mediestrømmen er avhengig av den momentane avbøyingen av membranen (4, 14), idet medietilførselskanalen (2") er koplet på den ene sida direkte til styrekammeret (34) til det første reguleringsselementet (6) og på den andre sida via organ (8) for framskaffelse av et trykkfall, med innløpet av mediereguleringskammeret (38) til første reguleringsselement (6) og styrekammeret (44) til det andre reguleringsselementet (16) og at et bistabilt aktiveringsselement (63) er koplet til styreventilen (77) for av/på-ventilen (62) og styrer posisjonen til styreventilens (77) ventillegeme (81) ved hjelp av et elektromagnetisk bryteelement (79) som krever bare minimal elektrisk energi, idet det er koplet til signalgeneratoren (113, 114) og den elektroniske enheten (78, 117).

2. Anordning i samsvar med krav 1,

k a r a k t e r i s e r t ved at av/på-ventilen er utformet som en membranventil (62) med en membran (64) og er arrangert sammen med kaskadereguleringsselementene (6, 16) til volumstrømsregulatoren (1), én etter den andre i et vanlig gjennomstrømningshus (31, 102).

3. Anordning ifølge krav 1 eller 2,

k a r a k t e r i s e r t ved strømningsgraden gjennom volumstrømregulatoren (1) er innstillbar ved hjelp av en varierbar eller utskiftbar reduksjonsventil (8), idet den innstilte gjennomløpsmengden for varmemediet også mates inn automatisk eller ved inntasting i elektronikkenheten (117) under gjennomføringen av varmemengde-målingen, i elektronikkenheten (117) enten tvangsmessig eller ved kodet innstilling.

4. Anordning i samsvar med krav 1-3,

k a r a k t e r i s e r t ved at reguleringsselementene (6, 16) av volumstrømregulatoren (1) er arrangert slik at en trykkdifferanse dannes ved et av reguleringsselementene (16) ved hjelp av det andre reguleringsselementet (6) som fungerer som en reduksjonsventil.

5. Anordning i samsvar med krav 1-4,

k a r a k t e r i s e r t ved at av/på-ventilen formet som en membranventil (62), reguleringsselementene (6, 16) av volumstrømsregulatoren (1), styreventilen (77) og det bistabile omkopplingsorganet (63) er montert sammen for å danne en kompakt ventilenhet (102), varmeelementet (107) har en varmeledning (106), ventilenheten (102) er utstyrt med varmeledningstilkoplinger (104) og arrangert i varmeledningen (106) istedet for en konvensjonell varmereguleringsventil, ventilenheten (102) er utstyrt med en ventilhuspåbygg (103) som inneholder elektronikkenheten (117), og videre omfatter indikasjon, justering og forvalgselementer (112, 113) også inneholdt i hjelpehuset (103).

6. Anordning i samsvar med krav 1-5,

k a r a k t e r i s e r t ved at elektronikkenheten

166380

(117) har en reguleringsanordning (78), signalgeneratoren er formet som en termostat (113, 114) som styrer åpning og lukking av av/på-ventilen (62) og regulerer mediestrømmen og dermed romtemperaturen, termostaten (113, 114) er koplet til reguleringsorganet (78) til elektronikkenheten (117).

7. Anordning i samsvar med krav 6,

k a r a k t e r i s e r t ved at kommandoverdi eller nominalverdi fra termostaten (113, 114) kan endres automatisk over tid i samsvar med en forhåndsbestemt verdi.

8. Anordning i samsvar med krav 1-7,

k a r a k t e r i s e r t ved at anordningen omfatter energitilførsel dannet som solceller eller halvlederelementer, f.eks. peltierelementer, for å konvertere energi ved mediestrømmen til elektrisk energi.

9. Anordning i samsvar med krav 1-8,

k a r a k t e r i s e r t ved at den omfatter en strømningsindikator (58) for avlevering av et signal som indikerer en mediestrøm eller avbrudd til elektronikkenheten (117), som starter og stopper integrering av temperaturforskjellverdiene til temperatursensorene (109, 118).

10. Anordning i samsvar med krav 9,

k a r a k t e r i s e r t ved at strømningsindikatoren (58) har form av en kontaktløs bryter koplet med en av reguleringsselementene (6, 16).

11. Anordning i samsvar med krav 10,

k a r a k t e r i s e r t ved at strømningsindikatoren (58) har form av en kontaktløs bryter koplet med av/på-ventilen (62).

12. Anordning i samsvar med krav 1-11,

k a r a k t e r i s e r t ved at volumstrømsregulatoren (1) har en strupeåpning (8) som gir en trykkdifferanse mellom begge sider av membranen (4) av reguleringsselementet (6) og er utført som en skarp åpning.

13. Anordning i samsvar med krav 1-12,

k a r a k t e r i s e r t ved at huset (31) har et forhåndsbestemt tverrsnitt, membranene (4, 14, 64) av

volumstrømsregulatoren (1) og av av-påventilen (62) er vesentlig flat og har en lav stivhet og ei stor membranoverflate som overlapper en større del av tverrsnittet av huset (31).

14. Anordning i samsvar med krav 1-13,  
k a r a k t e r i s e r t ved at holdeelementene for det bistabile justeringselementet (63) av styreventilen (77) for av/på-ventilen (62) er utført som en permanent magnet (91), ei hjelpefjær (83) og/eller ei snepertfjær.

15. Anordning i samsvar med krav 1-14,  
k a r a k t e r i s e r t ved at styreventilen (77) har en ventillukkelegeme (81) belastet i en lukket posisjon ved hjelpefjæra (83), og videre omfatter et bistabilt elektromagnetisk bryteelement (79) som har en bevegbare armatur fast koplet med ventillukkelegemet (81), og en permanent magnet (91) som danner et holdeelement for ventillukkelegemet (81) i en åpen posisjon.

16. Anordning i samsvar med krav 1-15,  
k a r a k t e r i s e r t ved at styreventilen (77) har et tilkoplet kammer (55), av/på-ventilen (62) har en åpning (65) til det tilkoblede kammeret (55) av styreventilen (77) og omfatter videre et filter arrangert oppstrøms åpningen (65).

17. Anordning i samsvar med krav 16,  
k a r a k t e r i s e r t ved at styreventilen (77) har en gjennomgående passasje (76) med overflateforhold sammenliknet med åpningen (65) av av/på-ventilen (62) på mellom 5 og 10.

18. Anordning i samsvar med krav 1-17,  
k a r a k t e r i s e r t ved at den omfatter et styrekammer (54), et utløp (53), og en injeksjonsliknende tilkopling (67) som leder fra styrekammeret (54) til utløpet (53).

19. Anordning i samsvar med et av kravene 1- 18,  
k a r a k t e r i s e r t ved at et ventildeksel (11, 21, 71) er anbrakt på membranene (4, 14, 64) til hver av reguleringsselementene (6, 16), et ringformet ventilsete

166380

28

(12, 22, 72) assosiert med ventildekselet (11, 21, 71) og ei fjær (13, 23, 73) som virker på ventildekselet (11, 21, 71).

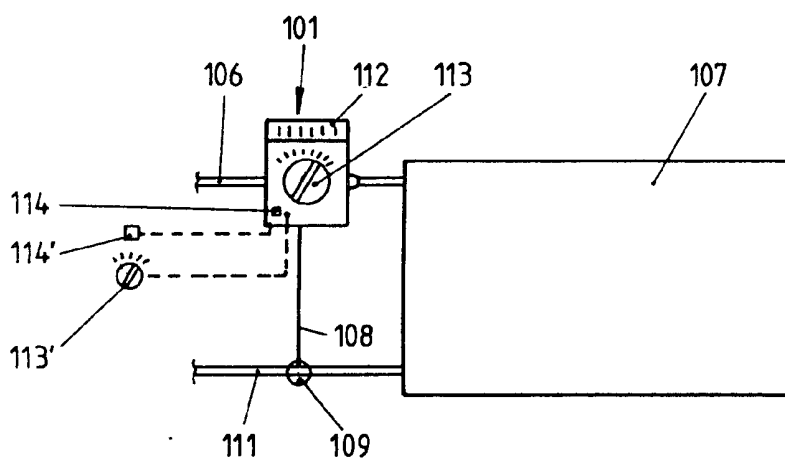
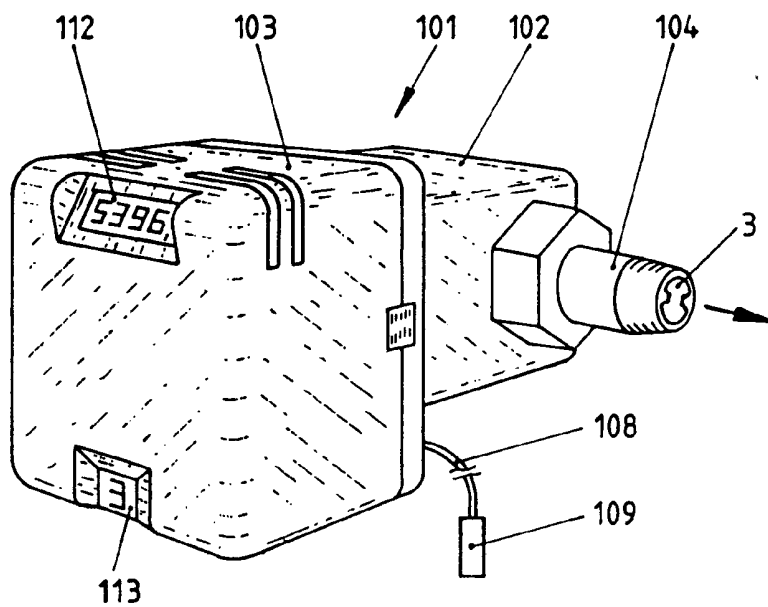
20. Anordning i samsvar med krav 1-19,

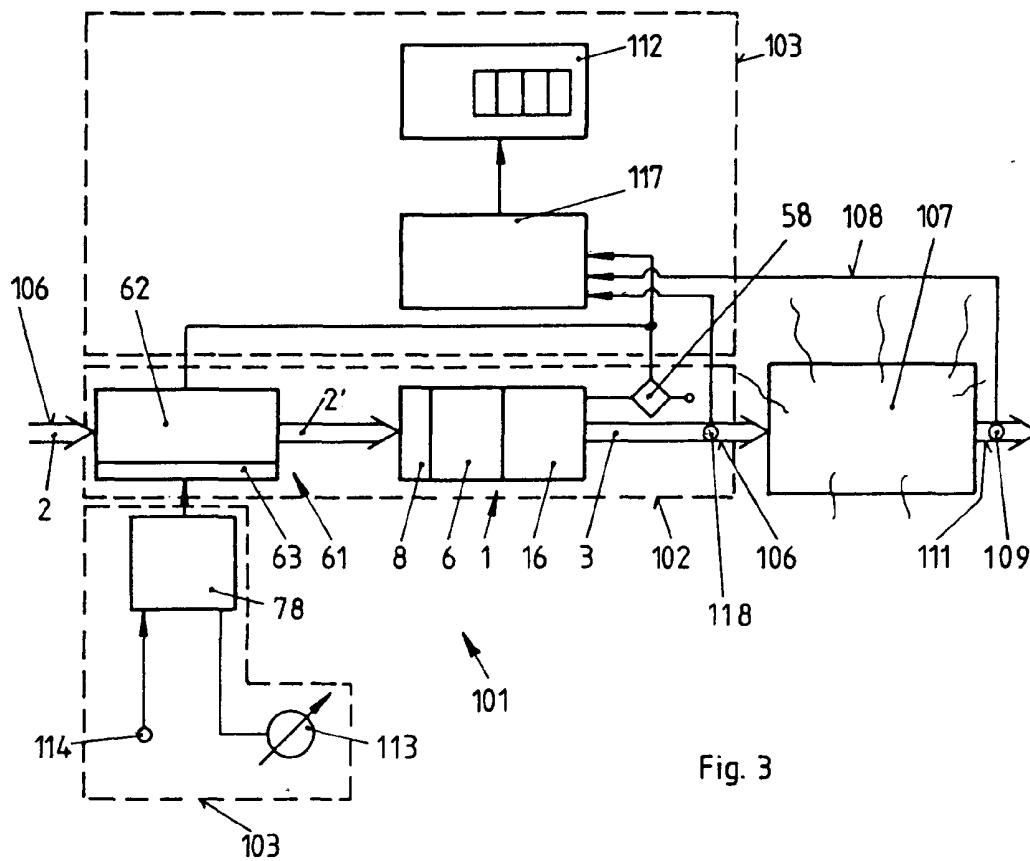
k a r a k t e r i s e r t ved at membranene (4, 14, 64) er konstruert i et motstandsdyktig materiale som f.eks. kjent under varemerket EPDM eller VITON, og har en lav stivhet på mindre en  $3 \text{ g/cm}^2$  av membranoverflata.

21. Anordning i samsvar med 1-20,

k a r a k t e r i s e r t ved at membranene (4, 14) har en perifer region og er stødig og tett fastspent i den perifere region, og videre omfatter fjærer (13, 23) som virker på membranene, fjærene (13, 23) er i strekk bare i proposjonalområde og er elektrokjemisk motstandsdyktig.

166380





166380

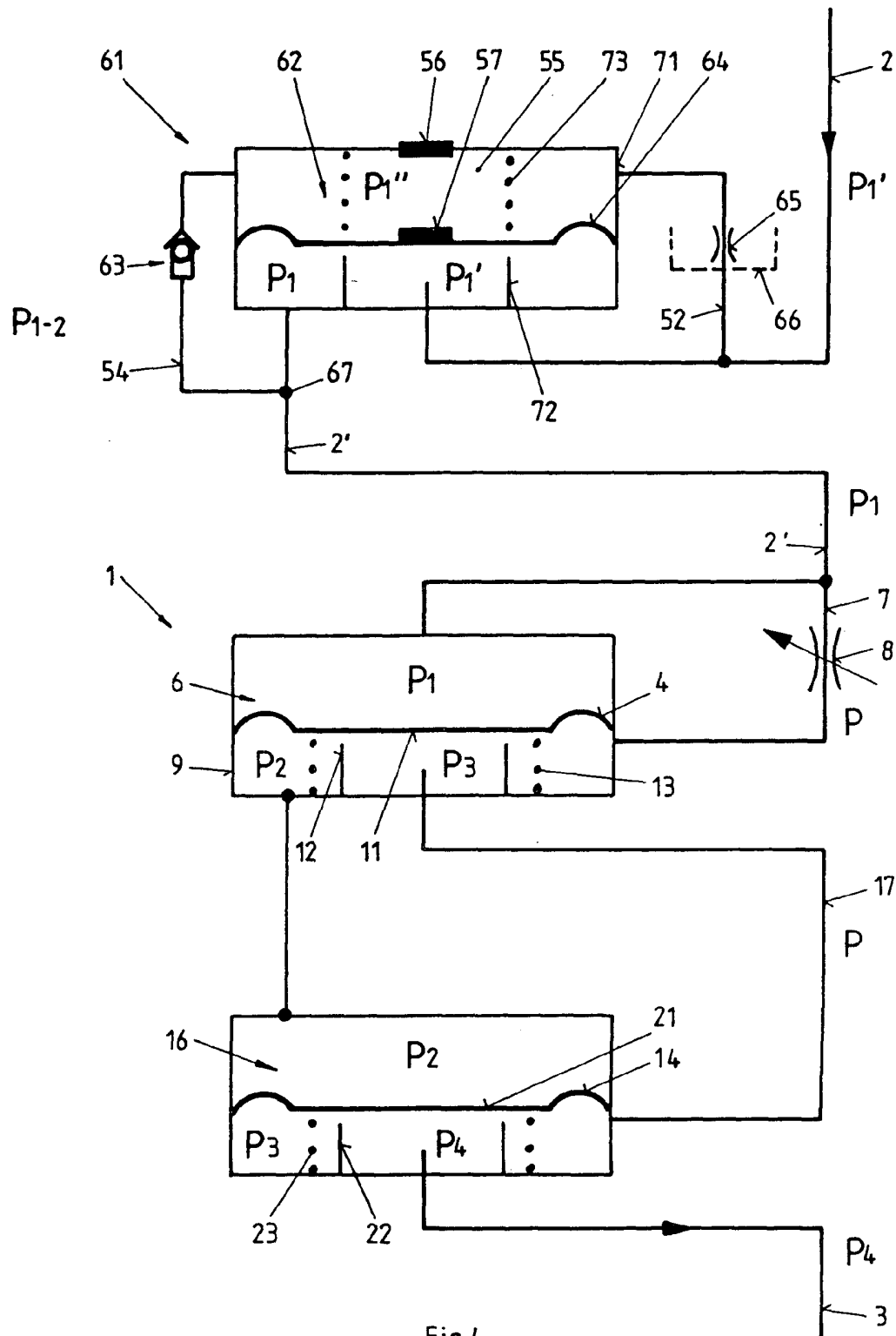


Fig. 4



166380

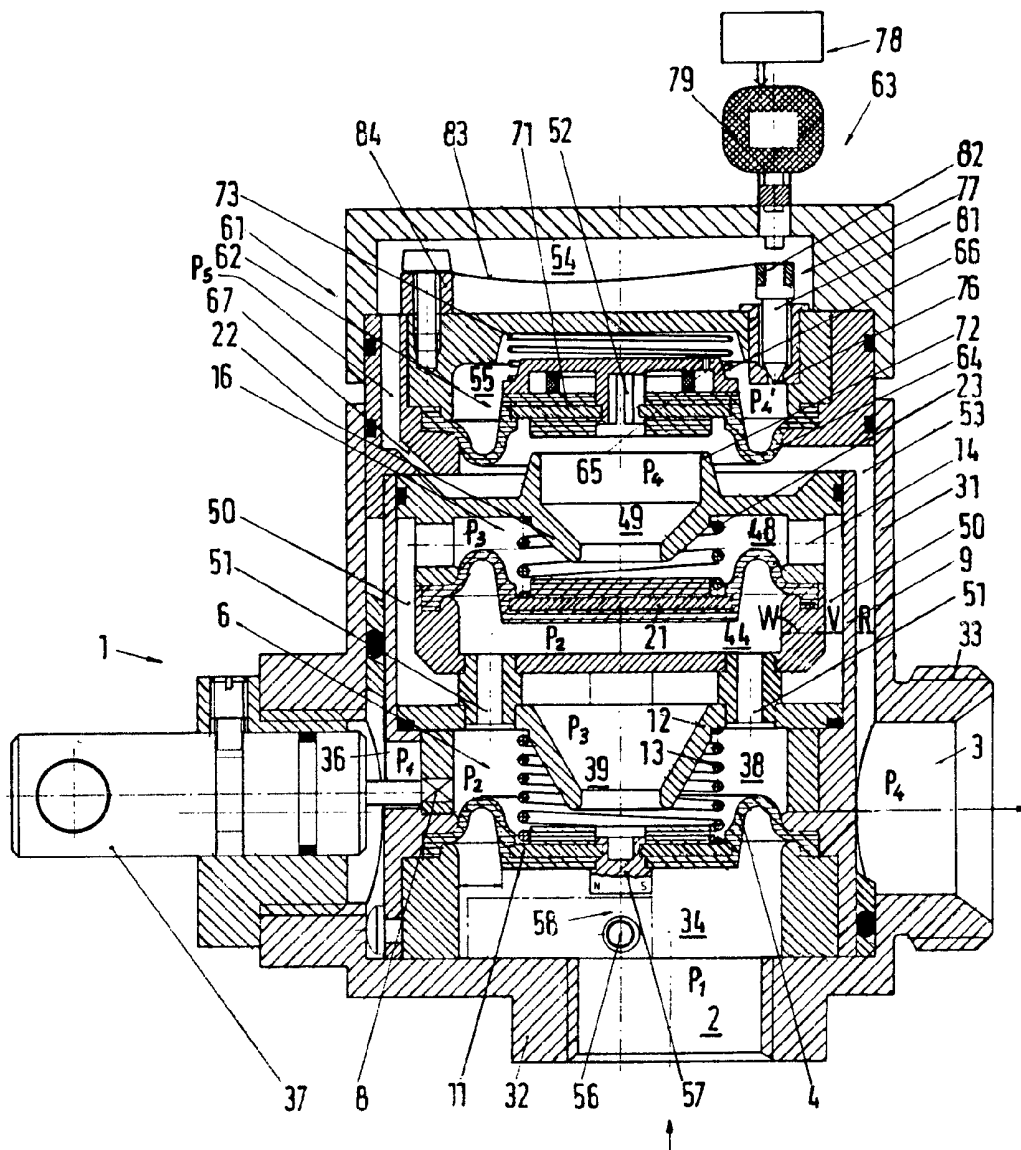


Fig. 5

166380

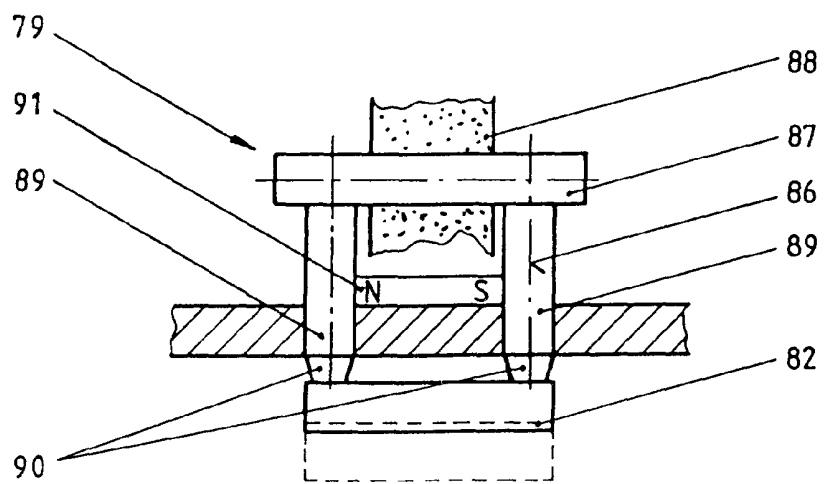


Fig. 6