(19) DANMARK

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) 145704 B

(21) Ansøgning nr. 4120/80

(51) Int.Cl.³ F 04 B 49/02

(22) Indleveringsdag 30. sep. 1980

(24) Løbedag 30. sep. 1980

(41) Alm. tilgængelig 31. mar. 1982

(44) Fremlagt 31. jan. 1983

(86) International ansøgning nr. -

(86) International indleveringsdag -

(85) Videreførelsesdag -

(62) Stamansøgning nr. -

(30) Prioritet -

(71) Ansøger KNUD ERIK WESTERGAARD, Hadsund, DK.

(72) Opfinder Tage Vyff Østergaard, DK: Jørgen Schmidt, DK.

(74) Fuldmægtig Patentingeniør K. Skøtt-Jensen.

(54) Højtrykspumpe med omløbsventil, navnlig til højtryksrensere.

SAMMENDRAG: 4120-80

Ved en højtrykspumpe af den art, der i udløbet er forsynet med en indsnævring for tilvejebringelse af trykstyresignaler til betjening af en omløbsventil (30,34) i afhængighed af, om der er åbent eller lukket for udstrømningen fra pumpen, er et styrestempel (36) for omløbsventilen (30,34) anbragt i en i udstrømningsretningen forløbende cylinderdel (18,42) af selve udstrømningskanalen fra pumpens trykrum (18), og styrestemplet (36) er anbragt på ikke-tætnende måde deri, således at nævnte indsnævring direkte er dannet ved selve stemplet (36), der evt. kan have ekstra gennemboringer (37). Systemet er således opbygget, at der ved denne enkle integrering af indsnævringen og styrestemplet (36) kan opnås de ønskede automatiske styringsfunktioner på både konstruktivt og funktionsmæssig fordelagtig måde.

4120-80

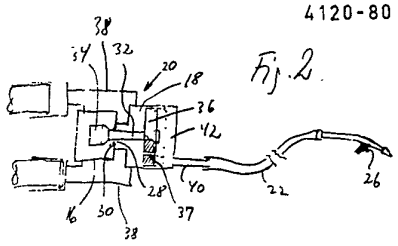

Fig. 2.

DK 145704 B

Den foreliggende opfindelse angår en højtrykspumpe af den i indledningen til krav 1 angivne art, altså primært en pumpe til brug i en højtryksrenser. Arbejdsbetingelserne for en sådan pumpe er givet ved, at den skal kunne præstere et højt tryk på den afgående væske, når der holdes åben for væskeafgang gennem en ydre sprøjtedyse af lille størrelse, medens væskeudløbet skal kunne afspærres midlertidigt uden at trykket i afgangsledningen eller -slangen derved forøges utilladeligt ved fortsat gang af fortrængningspumpen. Det er herved nødvendigt, at der tilvejebringes en mulighed for, at den frempumpede væske føres direkte tilbage til pumpens sugeside, når udløbet spærres, og dette er ved helt traditionelle udførelser opnået på enkel måde derved, at der mellem tryk- og sugerummet er anbragt en returforbindelse med en indbygget trykstyret ventil, som muliggør et direkte tilbageløb af den frempumpede væske, når trykket i afgangsledningen overstiger en forudbestemt maximumværdi.

Dette er imidlertid på flere måder en dårlig løsning, bl.a. fordi pumpen er bundet til under alle forhold at skulle yde et meget højt tryk og altså derved yde et stort arbejde selv når der er lukket for udløbet af trykvæsken. Der arbejdes generelt med forholdsvis små væskemængder ved de høje tryk, og en intern recirkulation af lille væskemængde i højtrykspumpen vil derfor hurtigt ytre sig i betydelige varmeproblemer, hvis der ikke træffes forholdsregler.

Til imødegåelse af disse problemer er det allerede blevet foreslået at anvende en omløbsventil, som ikke styres af et optrædende stort overtryk i afgangsledningen, men ved en registrering af, hvorvidt der i afgangsledningen overhovedet forekommer en udstrømning af væske. Dette er opnået ved brug af den i krav 1's indledning nævnte indsnævring i et egnet afsnit af afgangsledningen, normalt umiddelbart i pumpehuset ved overgangen fra trykrummet til en afgangsstuds for tilslutning til en bøjelig trykslange, og omløbsventilen er anbragt med en ventilspindel ragende på tværs gennem trykrummet, idet spindelen ved sin ene ende er fjedrende og glidelige forbundet med et tætsluttende omgivende stempel i en

mod trykrummet åben cylinderdel, hvorved den ene stempelside udsættes for trykket i dette rum, altså trykket før indsnævringen, medens cylinderrummet på den anden side af stemplet er ledningsforbundet med en afgrening på afgangsledningen efter indsnævringen, hvorved stemplet som helhed udsættes for forskellen mellem trykkene på de to sider af indsnævringen. Spindelen er ved den anden side af trykrummet ført ud gennem en ventilåbning, der er tilsluttet sugerummet gennem en omløbsledning, og ved den pågældende anden ende af spindelen er denne forsynet med et ventilhoved, der samvirker med den ydre ende af nævnte ventilåbning på en sådan måde, at denne er lukket af ventilhovedet, når spindelens styrestempel påvirkes med en resulterende kraft i udadgående retning i nævnte cylinderdel, dvs. når der hersker et undertryk på den udvendige side af stemplet svarende til, at der forekommer en strømning gennem den nævnte indsnævring. Omløbsventilen vil således automatisk holdes lukket så længe, der afgives væske fra pumpen, hvilket så kan foregå ved fuldt pumpetryk. Så snart der lukkes for væskeudstrømningen vil trykket i afgangsledningen tendere til at stige, men da det er en umiddelbar konsekvens, at strømningen gennem indsnævringen samtidigt ophører eller nedbringes væsentligt, vil tilsvarende det relative undertryk på styrestemplets yderside bringes til ophør, hvorved omløbsventilspindelen straks vil bevæges til fjernelse af ventilhovedet fra ventilåbningens ydre ende, således at der herved straks åbnes for omløbsforbindelsen direkte mellem tryk- og sugerummet, hvilket betinger et væsentligt trykfald i trykrummet og dermed i afgangsledningen som helhed. Det resulterende "omløbstryk" i afgangsledningen vil være meget mindre end arbejdstrykket, og pumpen skal således kun udføre et beskedent tomgangsarbejde så længe den ikke aktuelt skal levere nogen afgangsvæske under højt tryk.

Ved den pågældende strømningsstyrede funktion af omløbsventilen vil denne automatisk lukkes så snart, der igen åbnes for væskens udstrømning, da trykket på styrestemplets yder-

side vil falde, så snart strømningen genetableres, hvorefter pumpen kan arbejde med fuldt afgangstryk.

Uanset den umiskendelige driftsmæssige fordel ved brugen af den pågældende kendte omløbsventil rummer denne imidlertid også ulemper både konstruktions- og funktionsmæssigt. Konstruktivt er den besværlig ved at kræve et helt selvstændigt ventilarrangement anbragt tværs over trykrummet, og funktionsmæssigt opviser den visse betydningsfulde detailproblemer såsom at den reagerer med en vis træghed på en lukning af udstrømningen; inden den når at åbne for omløbet kan der herved nå at opbygges et betydeligt afgangstryk, hvilket kan være uheldigt, uanset at det falder igen når omløbsventilen har åbnet sig. Blandt andet betyder dette, at der ved opstart af pumpen kræves et stort startmoment.

Opfindelsen har til formål at angive en pumpe af den nævnte art, ved hvilken omløbsventilarrangementet er enklere at udføre end ved den kendte pumpe og desuden opviser funktionsmæssige fordele.

Pumpen ifølge opfindelsen er primært ejendommelig ved de træk, der er angivet i den kendetegnende del af krav 1, dvs. ved at styrestemplet for omløbsventilen kan bevæge sig frem- og tilbage i selve strømningsretningen i afgangsledningen og selv danner den benyttede indsnævring. Omløbsventilens grundfunktion vil herved være den samme som ved den kendte ventil, nemlig at ventilens åbning og lukning vil blive styret på basis af trykfaldet over indsnævringen, dvs. på strømningsstyret måde, hvorved omløbstrykket kan holdes langt lavere end arbejdstrykket. Imidlertid vil det umiddelbart forstås, at selve ventilarrangementet kan udføres betydelige enklere end ved den kendte konstruktion, nemlig ved en simpel, ikke-tætnende indlejring af stemplet i en del af selve afgangsledningen til forskel fra et tætnende stempel i en sideboring til trykrummet.

Den omtalte kendte omløbsventil står i upårvirket tilstand i

lukket stilling, påvirket af en fjederkraft, og det er blandt andet derfor, den reagerer trægt ved start af pumpen. Ved opfindelsen er det derimod muligt at lade omløbsventilen stå i åben tilstand før start, jfr. krav 2, og det herved indledningsvis etablerede omløbstryk kan være tilstrækkeligt til at påvirke styrestemplet til lukning af ventilen for videre trykopbygning til arbejdstrykket, ifald der er åbnet for udstrømningen, medens ventilen blot vil forblive åben, hvis der er lukket for udstrømningen. Dette betyder netop, at der i startfasen, hvor der sjældent vil være åbnet for udstrømning, ikke kan nå at opbygges et tryk udover et relativt meget lavt omløbstryk, f.eks. på 5-10 bar, hvilket har en markant skånende virkning på pumpemotoren og dens belastning i startfasen. Ved at omløbsventilen er åben når pumpen står stille opnås desuden fuld sikkerhed for, at der ikke kan forekomme noget indespærret højtryk i afgangsledningen, dvs. man undgår herved muligheden for ulykker fremkaldt ved, at nogen letsindigt åbner for udstrømningen i tillid til, at pumpen er ufarlig, fordi den er ude af drift.

Opfindelsen forklares i det følgende nærmere under henvisning til tegningen, på hvilken

fig. 1 er et længdesnit gennem en pumpe ifølge opfindelsen,

fig. 2 et mere detailleret skematisk billede af omløbsventilen

fig. 3 et tilsvarende billede af en modificeret udførelse, og

fig. 4 et detailsnitbillede af en foretrukken udførelse af omløbsventilen.

I fig. 1 et vist en integreret motor-pumpe-enhed 2 omfattende en elektromotor 4 og et pumpehus 6 indeholdende en stempelpumpe med stangstempler 8, der er fjederpåvirkede i retning mod venstre og ved deres ene ende samvirker med et på motorakslen 10 anbragt skråleje 12 på en sådan måde, at de ved

akslens rotation skydes frem og tilbage i tilhørende pumpecylindre, hvorved den modsatte ende af stangstemplerne arbejder i pumperum 14, der gennem passende indsugnings- og udstødningsventiler er forbundet med henholdsvis et sugekammer 16 og et trykkammer 18. Sugekammeret 16 kan gennem en ikke vist ledning forbindes med en fødeledning for vand, eksempelvis for opsugning af vand fra en tank eller for modtagelse af vandværksvand under sædvanligt tryk. Trykkammeret 18 er gennem en omløbsventil 20 forbundet til en afgangsledning 22, normalt en bøjelig slange, der yderst er forsynet med en sprøjtedyse 24 og en håndbetjent ventil 26 til åbning og lukning af udløbet af højtryksvand til dysen 24. Omløbsventilen er gennem en omløbsledning 28 forbundet til sugekammeret 16 og er således indrettet, at det vand, som under pumpens drift tvangsindføres i trykrummet 18 fra pumpecylinderne, vil udsprøjtes gennem dysen 24, når udløbsventilen 26 er åben, men returneres til sugerummet gennem omløbsledningen 28, når udløbsventilen 26 er lukket.

Som vist i fig. 2 er omløbsventilen 20 udformet i direkte tilslutning til suge- og trykkamrene 16 og 18, idet omløbsledningen udgøres af en åben, med 28 betegnet forbindelse mellem disse kamre. Ved denne forbindelsesåbning mod sugekammeret 16 er udformet et ventilsæde 30, og gennem forbindelsen 28 og sædet 30 strækker sig en spindel 32, som inde i sugekammeret 16 har et ventilhoved 34 til samvirke med sædet 30, medens spindelen i trykkammeret 18 har et stempel 36, der er glideligt lejret i det tilsvarende cylinderformede trykkammer. De med 38 betegnede trykledninger fra pumpecylinderne indmunder i trykkammeret foran stemplet 36, medens der bag dette findes en afgangsstuds 40, hvortil udløbsventilen 22 er forbundet. Dennes ydre udløbsventil 26 er vist som en fingerbetjent ventil anbragt i forbindelse med et pistolgreb.

Stemplet 36 er lejret på styret, men ikke tætsluttende måde i cylinderrummet 18, og det er fortrinsvis udformet med en

eller flere tværgående passager 37.

Trykvandet fra pumpecylinderne indføres i det med 18 betegnede trykrum foran stemplet 36, og det med 42 betegnede rum bagved stemplet kan opfattes som en del af selve udløbsledningen 40,22. Når udløbsventilen 26 er åben passerer trykvandet stemplet 36 dels gennem passagen 37 og dels gennem eller tværs over den ikke-tætnende ydre rand af stemplet, således at stemplet i sig selv definerer en indsnævret passage mellem trykrummet 18 og udløbsledningen 42,22. Dermed vil der under udstrømningen herske et lidt lavere tryk i udløbsrummet 42 end i trykrummet 18, og stemplet 36 vil således være påvirket mod højre, dvs. til lukning af ventilhovedet 34 imod sædet 30. Omløbsforbindelsen 28 vil dermed være lukket, således at udsprøjtningen fra dysen 26 kan foregå med højt tryk, f.eks. 100-200 atm.

Når udløbsventilen 26 lukkes og væskeudstrømningen fra rummet 42 dermed bringes til ophør vil der i dette rum straks opbygges samme tryk som i trykrummet 18, hvorved stemplet 36 vil påvirkes til at vandre mod venstre, fordi stemplet udviser det største trykareal imod det bageste rum 42, og ventilhovedet 34 vil derved bevæges bort fra sædet 30 og altså åbne for omløbsforbindelsen 28, hvorved trykvandet under stærkt reduceret tryk blot strømmer direkte ind i pumpens sugekammer 16.

Når der slukkes for pumpemotoren 4 vil dette normalt ske efter at man har lukket for udløbsventilen 26, dvs. medens omløbsventilen indtager sin åbne stilling. Ved genstart af pumpen hvor udløbsventilen 26 normalt også vil være lukket vil derfor omløbsventilen fortsat være åben, dvs. pumpen skal ved starten kun frembringe et forholdsvis meget lavt omløbstryk og ikke straks det fulde arbejdstryk, hvilket selvsagt betinger en skånsom og lidet effektkrævende start af motoren.

Efter starten af pumpen kan det opbyggede, lave omløbstryk i rummet 18 være utilstrækkeligt til, at der ved åbning af ud-

løbsventilen 26 for udstrømning gennem en snæver dyse 24 tilvejebringes en så kraftig strømning tværs over stemplet 36, at dette derved påvirkes til at bevæge sig til lukning af omløbsventilen 30,34. For at imødegå denne mulige ulempe ved systemet kan man som vist i fig. 3 anbringe stemplet 36 på fjedrende forskydelig måde i forhold til en dækplade 44, som i hvilestillingen afblænder den eller de tværgående passager 37 i stemplet, således at trykfaldet ved væskens passage tværs over stemplet ved dettes "utætte" periferi vil blive større end hvis den eller de indre passager 37 var åbne, hvorved selv en ganske ringe væskestrømning kan give anledning til et så stort trykfald ved passagen af stemplet, at dette i kombination med dækpladen kan forskydes til lukning af omløbsventilen 30,34. Den pågældende tilstræbte reduktion af den totale passage tværs over stemplet vil normalt være uacceptabel i en normal arbejdssituation for pumpen, fordi den ville indebære et væsentligt trykfald i den udpumpede højtryksvæske, men netop når stemplet 36 er fjedrende forskydeligt bort fra dækpladen 44, som vist i fig. 3, vil stemplet under indflydelse af en fortsat trykopbygning i trykrummet 18 bevæge sig videre bagud efter at omløbsventilhovedet 34 er bragt i lukket stilling, og derved vil der åbnes for fri væskestrømning gennem den eller de hidtil lukkede tværpassager 37, dvs. udstrømningen kan foregå med væsentligt mindre trykfald, når arbejdstrykket er opbygget og når udløbsventilen 26 er åben. Når denne ventil lukkes vil stemplet 36 straks bevæges frem mod spærrepladen 44 under indtryk af den på stemplet virkende fjederkraft, og derefter - eller samtidigt dermed - vil hele stempel- og spindelsystemet 32,36, 44 bevæge sig mod venstre på grund af det stigende tryk på stempelsystemets bagside, således at omløbsventilhovedet 34 bevæges bort fra sædet 30 for åbning af omløbsforbindelsen.

Fig. 4 viser de her beskrevne dele mere detailleret. Stemplet 36 har en bagudragende bøsning, der danner anslag mod en fast bøsning 46 når stemplet 36 presses bort fra pladen 44 mod virk-

ningen af den med 48 betegnede fjeder, hvorved stemplet under driften antager en veldefineret stilling på spindelen 32 uanset et let svingende drifttryk. For et givet system vil fjederens styrke bestemme det nævnte drifttryk.

Spindelen 32 er påvirket i retning mod åben stilling ved hjælp af en forholdsvis svag fjeder 50, der kun har til formål at sikre, at spindelen står i åben stilling, når pumpen startes.

Ved sin yderside samvirker stemplet 36 med en stopbøsning 52, som ved hjælp af et ydre drejegreb 54 er positionsindstillig i spindelens længderetning. Det kan være ønskeligt at arbejde med et reduceret vandmængde og -tryk, nemlig ved brug af en ganske snæver udsprøjtningsdyse, og når pumpen afleverer mere vand end der bruges, er det nødvendigt, at omløbsventilen holdes en smule åben. En sådan åbning vil netop kunne udvirkes ved passende indskydning af stopbøsningen 52. Hvis stemplet under det høje tryk herved kun kan bevæges et kort stykke tilbage imod virkningen af fjederen 48 (efter at hele spindelsystemet er bevæget til lukket stilling af ventilhovedet 34), vil stemplet ved en yderligere trykopbygning ikke kunne forøge sin lukkepåvirkning på ventilhovedet 34, idet lukkekraften nu er bestemt ved sammentrykningsgraden af fjederen 48. Uanset at der på grund af den ringe strømning på tværs af stemplet 36 forekommer en vis, ringe trykforskel, som er tilstrækkelig til at tvinge stemplet 36 mod højre, så hersker der dog i begge rum et meget stort tryk, som søger at bevæge spindelen mod venstre, modvirket af trykket fra fjederen 48, idet spindelens arealforhold netop er afpasset hertil. Når spindelen betragtes i den lukkede stilling vil denne modvirkende fjederkraft netop være afhængig af, i hvilken stilling stemplet 36 er gået i anlæg mod stopbøsningen 52, dvs. af den aksiale indstilling af denne bøsning, og forholdene er således afpasset, at omløbsventilen herved vil åbnes imod den betydelige fjederkraft, når pumpetrykket generelt overskrider en ønsket værdi.

Så længe der forekommer en vis udstrømning under et ønsket højt tryk, vil således den overskydende pumpevandmængde undvige fra trykrummet 18 ind i sugerummet 16, idet vandet presser omløbsventilen til at åbne sig i fornøden udstrækning. Hvis der derimod lukkes helt for udstrømningen, vil omløbsventilen ganske vist stadig kunne virke afledende på det frempumpede vand, men i så fald vil trykforskellen mellem de to sider af stemplet 36 blive udlignet, hvorved stemplet og hele spindelsystemet vil vandre mod venstre til fuld åbning af omløbsventilen og total trykaflastning af rummene 18 og 42.

Det kan forekomme, at man i tilslutning til en reduceret udsprøjtning gennem en snæver dyse, altså netop med omløbsventilen i delvis åben stilling, ønsker at tilføre spulevand gennem en større dyse og under lavere tryk; hvis man pludseligt åbner for en sådan stor dyse vil systemet reagere som det skal, idet denne åbning vil betinge et trykfald på afgangssiden og dermed en forøget tilholderkraft på omløbsventilhovedet, nemlig en svækket modkraft mod virkningen af fjederen 48, og omløbsventilen vil derfor blive lukket, således at hele vandmængden vil være til rådighed for udsendelse gennem spuledysen.

Som vist i fig. 4 er der over omløbsventilhovedet 34 anbragt en hætte 60, der ved hjælp af en forholdsvis svag fjeder 62 er påvirket til randanlæg mod en ydre del af ventilsædet 30, dog uden nogen egentlig tætning i anlægsområdet. Det vil forstås, at denne hætte ikke på nogen måde vil være af betydning for den hidtil beskrevne funktion af omløbsventilen, idet den villigt vil vige ved enhver forekommende udstrømning fra trykrummet 18. Hætten er tilstrækkelig lang til i sin anlægsstilling at kunne rumme ventilhovedet 34 også i dettes fuldt åbne stilling, og hensigten med hætten er blot at modvirke en fri luftindstrømning fra trykrummet 18 til sugerummet 16 gennem den åbne omløbsventil. Som nævnt er ventilen åben i startfasen af pumpen, og hvis pumpen skal kunne være selvansugende skal et vist undertryk kunne opbygges i sugekammeret, hvilket

ikke lader sig gøre, hvis forbindelsen til trykrummet er åbent. Hætten 60 lukker denne forbindelse på en sådan måde, at den kan modstå en åbnekraft af størrelsesordenen 0,5 bar, altså et rimeligt lavt sugetryk i sugerummet 16, således at den ønskede selvansugning kan finde sted. Det vil forstås, at en modtryksvirkning af denne størrelsesorden vil være helt betydningsløs for den foran beskrevne virkning af omløbsventilen, idet både omløbstrykket og da navnlig drifttrykket overstiger denne størrelsesorden betydeligt.

Det er endvidere i fig. 4 vist, at trykrummet 18 er forbundet gennem en sikkerhedsventil 66 til en kanal 68, der på ikke vist måde er forbundet med sugekammeret 16. Navnlig ved pludselig lukning af udstrømningen gennem dysen 24 kan der i trykrummet 18 optræde trykimpulser med meget høje trykværdier, og denne ventil har til formål at aflede sådanne spidstryk til sugekammeret, hvilket i sig selv er en kendt foranstaltning. Den viste sikkerhedsventil er dog særligt fordelagtigt opbygget, idet den som ventillegeme har en fjederbelastet kugle 70, der med en kalotdel ligger an mod et ringsæde, der er åbent ind mod trykrummet 18. Kuglen 70 er i øvrigt lejret i en cylinder 72, som passer ret snævert omkring kuglen, og som har en ganske lille udstrækning i udadgående retning set fra den midterdel af kuglen, som helt eller næsten helt udfylder cylindertværsnittet. Hvis trykket på den nævnte kuglekalot overstiger en forud fastlagt maksimalværdi givet ved fjedertrykket på kuglen, vil denne presses udad i cylinderen, og så snart kuglen herved forlader sit ringsæde, vil trykket kunne virke på hele den halvdel af kuglen, som ligger inderst i cylinderen, hvorved udtrykningskraften på kuglen vil forøges nærmest momentant, således at kuglen omgående bringes udenfor det cylinderområde, den tjener til at lukke med sin midterdel, hvorved afstrømningen gennem sikkerhedsventilen kan etableres så at sige momentant ved fremkomsten af en spidsværdi for trykket i trykrummet 18. Den pågældende konstruktion af en sikkerhedsventil vil selvsagt kunne være værdi-

fuld også i andre sammenhænge end den her betragtede, og i øvrigt vil naturligvis kuglen kunne erstattet med et keglelegeme eller et andet hensigtsmæssigt formet ventillegeme.

PATENTKRAV:

1. Højtrykspumpe af fortrængningstypen, navnlig stempelpumpe til højtryksrensere, med et tilgangs- eller sugerum (16) for pumpevæske og et afgangs- eller trykrum (18) for væsken, hvilket trykrum (18) er forbundet dels til en afgangsledning (40) for højtryksvæske og dels til sugerummet (16) gennem en omløbsventil, som er indrettet til at åbnes i afhængighed af, at udløbet fra afgangsledningen spærres, idet der i afgangsledningen findes en indsnævring, som ved en forekommende væskestrømning giver anledning til et trykfald, hvorved et bevægeligt styrestempel (36) for omløbsventilen (30,34) påvirkes på modstående sider af trykkene henholdsvis før og efter indsnævringen, k e n d e t e g n e t ved, at styrestemplet (36) er anbragt inde i selve afgangsledningen (18,42,40) på således ikke-tætnende måde, at nævnte indsnævring udgøres af en eller flere tværpassager (37) gennem stemplet eller forbi dets rand.

2. Højtrykspumpe ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at stemplet (36) eller det tilhørende ventillegeme (34) i omløbsventilen er således passivt bevægeligt eller let permanent kraftpåvirket i retning mod åben stilling af omløbsventilen, at omløbsventilen efter stop af pumpen normalt vil befinde sig i åben tilstand.

3. Højtrykspumpe ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at der i forbindelse med stemplet (34) findes midler (44) til udløselig begrænsning af det effektive areal af tværpassagen eller -passagerne (37) ved et optrædende ringe tryk i både trykrummet (18) og afgangsledningen (42), hvilke midler (44) er indrettet til at omstilles for forøgelse af passagearealet i afhængighed af en trykopbygning i trykrummet (18).

4. Højtrykspumpe ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at nævnte begrænsningsmidler udgøres af en i forhold

til stemplet aksialbevægelig dækplade (44), der ved et optrædende ringe tryk i trykrummet (18) ligger an mod stemplet (36) og herved holder et delareal af den totale tværpassage lukket, medens pladen (44) og/eller stemplet (36) er indrettet til at påvirkes til at fjernes fra hinanden ved en optrædende trykopbygning i trykrummet (18).

5. Højtrykspumpe ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at dækpladen (44) er fast anbragt på en betjeningsspindel (32) for omløbsventillegemet (34), og at stemplet (36) set i strømningsretningen er anbragt bag dækpladen (44) og er tilbageforskydelig på spindelen mod virkningen af en fjeder (48).

6. Højtrykspumpe ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at der på spindelen (32) er anbragt et fast anslag (46) til begrænsning af tilbageskydning i bevægelsen af stemplet (36) på ventilspindelen (32).

7. Højtrykspumpe ifølge ethvert af kravene 1-6, k e n d e t e g n e t ved, at stemplet (36) i den lukkede tilstand af omløbsventilen er tilbageforskydeligt imod en fjederkraft (48), og at der findes et indstilleligt stopanslag (52) til begrænsning af stemplets vandring i strømningsretningen.

8. Højtrykspumpe ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at der i forbindelsen (30) mellem suge- og trykrummet ved omløbsventilen er indlejret en trykventil (60), som spærrer for helt fri strømning fra trykrummet (18) til sugerummet ved en trykforskel af størrelsesordenen ½-1 bar, men villigt åbnes ved højere trykforskel.

9. Højtrykspumpe ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at trykventilen er udformet som en fjederbelastet hætte (60), der dækker et ventilhoved (34) på en omløbsventilspindel (32).

Fremdragne publikationer:
US patent nr. 4121619.

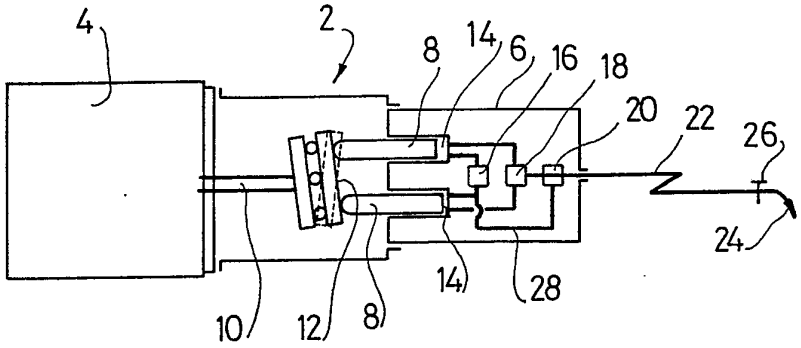

FIG. 1

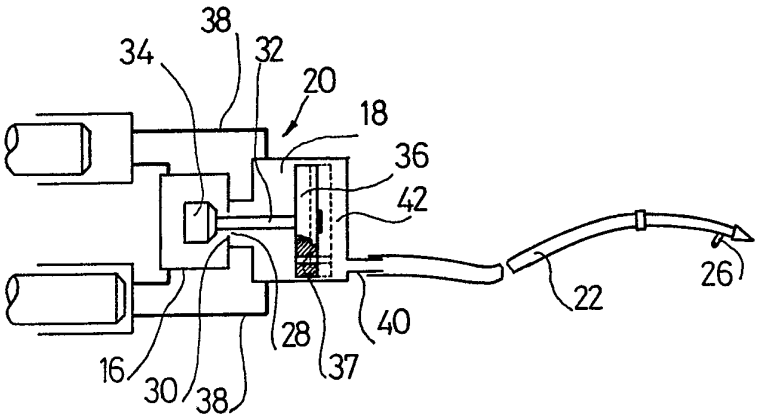

FIG. 2

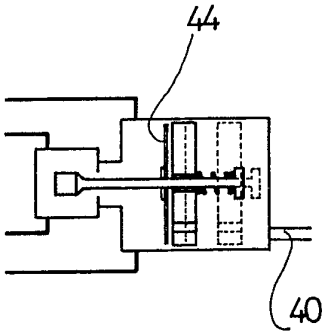

FIG. 3

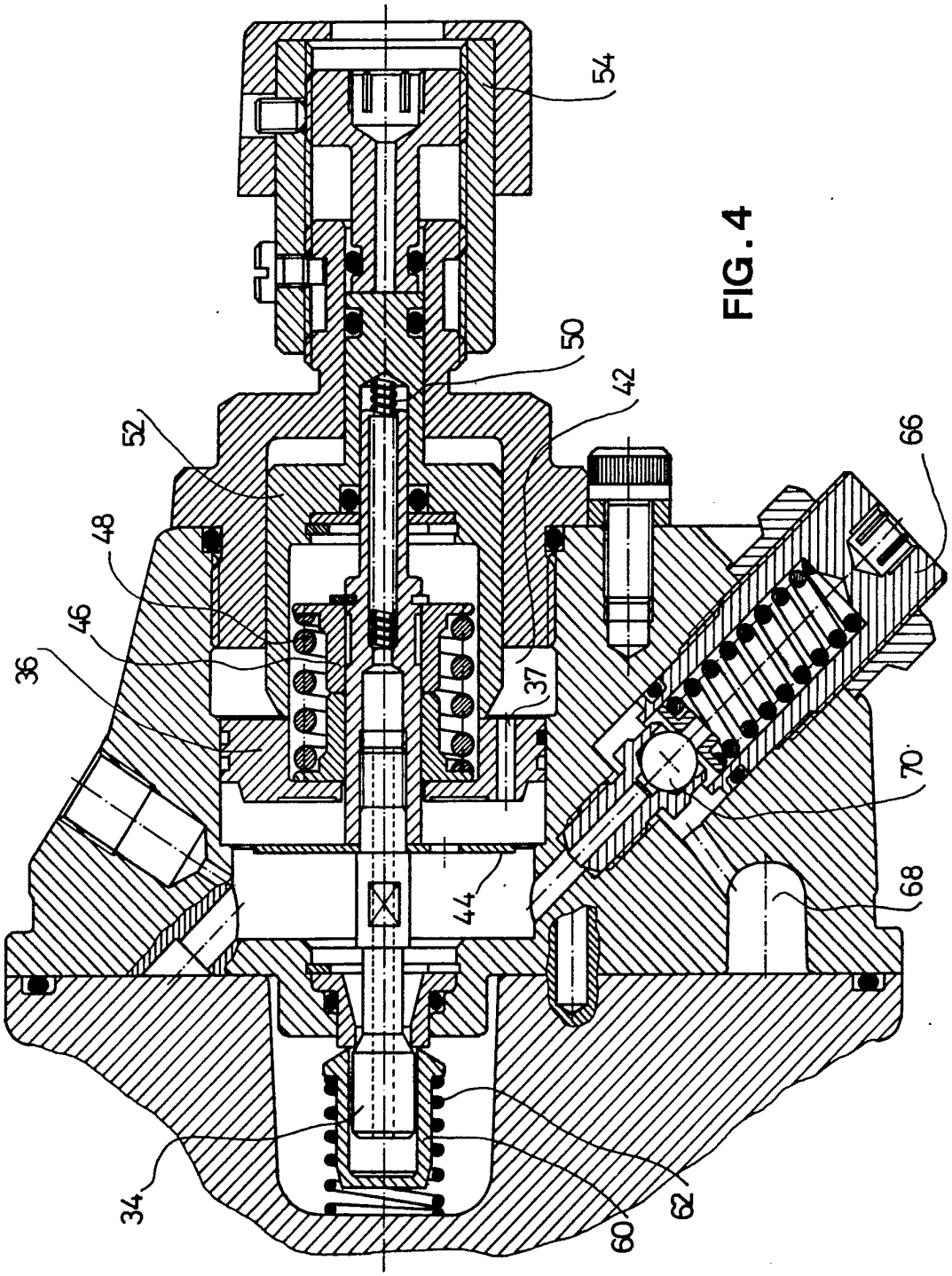

FIG. 4