

(12) SØKNAD

(19) NO

(21) 20131211

(13) A1

NORGE

(51) Int Cl.

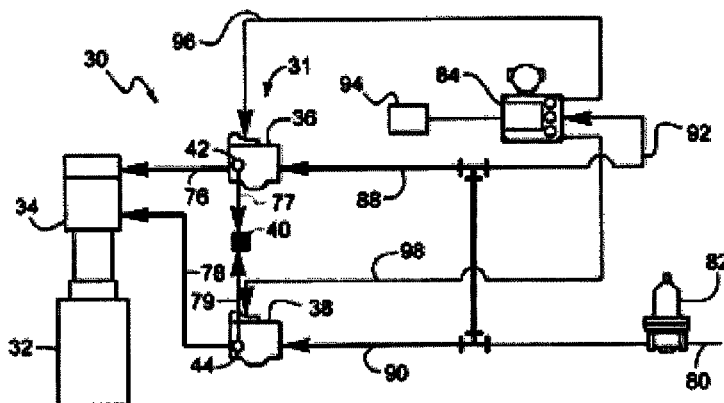
F15B 13/02 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20131211	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2012.02.03 PCT/US2012/023820
(22)	Inng.dag	2013.09.09	(85)	Videreføringsdag	2013.09.09
(24)	Løpedag	2012.02.03	(30)	Prioritet	2011.03.08, US, 61/450,484
(41)	Alm.tilgj	2013.09.23			
(73)	Innehaver	Fisher Controls International LLC, 205 South Center St., US-IA50158 MARSHALLTOWN, USA			
(72)	Oppfinner	Kenneth W Junk, 1402 Fairway Drive, US-IA50158 MARSHALLTOWN, USA			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	OMLØPSARRANGEMENT FOR VENTILAKTUATOR
(57)	Sammendrag	

Et omløpsarrangement i overensstemmelse med en utforming av oppfinnelsen som inkluderer en aktuator som kan flyttes i en første retning og en andre retning, en volumbooster i væskekommunikasjon med aktuatoren, volumboosteren har en tilførselspassasje, en utslippspassasje og en omløpskobling på utløpet med volumbooster i væskekommunikasjon med tilførselspassasjen og en omløpsventil i væskekommunikasjon med omløpskoblingen på utløpet med volumbooster.



OMLØPSARRANGEMENT FOR VENTILAKTUATOR

OMRÅDE FOR OPPFINNELSEN

[0001] Oppfinnelsen i dette dokumentet relaterer generelt til et volumboosterarrangement. Mer bestemt relaterer oppfinnelsen i dette dokumentet seg til en omløpskobling på utløpet med volumbooster som gjør det mulig å montere volumboosteren direkte på en aktuator.

BAKGRUNN

[0002] Reguleringsventilsystemer for styring av væsker og/eller gasser i et prosesssystem er alminnelig kjent i faget. Disse systemene bruker vanligvis en aktuator til åpning og lukking av reguleringsventilen. Posisjonen til reguleringsventilen styres vanligvis av en posisjoneringsinnretning. Volumboostere inkluderes vanligvis i reguleringsventilsystemet for å forbedre slagghastigheten til aktuatoren.

[0003] Manuell overstyring av posisjoneringsinnretningen for å gjøre mulig manuell regulering av aktuatoren og overstyring av posisjoneringsinnretningen, krever generelt bruk av en omløpsventil i væskedommunikasjon med aktuatoren. Omløpsventilen gjør det mulig å utligne trykket i aktuatoren slik at manuell drift av aktuatoren blir mulig. I en stempelaktuator plasseres omløpsventilen f.eks. vanligvis mellom den første og andre kammerdelen i sylindren. Så snart trykket i de øvre og nedre sylindrene utlignes, kan stemplet fritt beveges i respons på et manuelt betjeningsutstyr, slik som en håndsveiv.

[0004] Fig. 1 viser et typisk omløpsarrangement med et pneumatisk omløp på en stempelaktuator. Omløpsventilen 10 kobles til boosterne 12, 14 og aktuatoren 16 av en t-rør 18- og ansatsnippel 20. Fig. 2 viser et typisk omløpsarrangement med en håndsveiv og omløpsventil 10 plassert nedstrøms fra volumboosteren 12. Som i fig. 1 er volumboosteren 12 koblet til omløpsventilen 10 ved bruk av et t-rør 18. Slike arrangementer danner ytterligere lekkasjebaner og øker tilpasningskostnadene og monteringstiden.

SAMMENDRAG AV OPPFINNELSEN

[0005] I henhold til en utforming av oppfinnelsen inkluderer et omløpsarrangement en aktuator som kan flyttes i en første og andre retning og en volumbooster i væskedommunikasjon med aktuatoren. Volumboosteren inkluderer en tilførselspassasje, en

utløpsspassasje og en omløpskobling på utløpet med volumbooster i væskekommunikasjon med tilførselsspassasjen. Omløpsarrangementet inkluderer videre en omløpsventil i væskekommunikasjon med omløpskoblingen på utløpet med volumbooster.

[0006] I henhold til en utforming av oppfinnelsen inkluderer et omløpsarrangement en aktuator som kan flyttes i en første og andre retning, og første og andre volumbooster i væskekommunikasjon med aktuatoren. Den første og andre volumboosteren inkluderer hver en første og andre tilførselsspassasje, første og andre utslippsspassasje og en første og andre omløpskobling på utløpet med volumbooster i væskekommunikasjon med den første og andre tilførselsspassasjen. Omløpsarrangementet inkluderer videre en omløpsventil i væskekommunikasjon med den første og andre omløpskoblingen på utløpet med volumbooster.

[0007] I henhold til enda en annen utforming av oppfinnelsen inkluderer en reguleringsventilmontasje en ventil, en aktuator som kan flyttes i en første og andre retning og som væskekobles til ventilen, aktuatoren konfigureres for å bevege ventilen i den første og andre retningen, en første volumbooster i væskekommunikasjon med aktuatoren, hvor den første volumboosteren har en første tilførselsspassasje, en første utslippsspassasje og en første omløpskobling på utløpet med volumbooster i væskekommunikasjon med den første tilførselsspassasjen, en andre omløpskobling på utløpet med volumbooster i væskekommunikasjon med aktuatoren, hvor den andre volumboosteren har en andre tilførselsspassasje, en andre utslippsspassasje og en andre omløpskobling på utløpet med volumbooster i væskekommunikasjon med den andre tilførselsspassasjen og en omløpsventil i væskekommunikasjon med den første og andre omløpskobling på utløpet med volumbooster.

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

[0008] Fig. 1 er en skematisk fremstilling av reguleringsventilmontasjen med et konvensjonelt pneumatisk omløp på en stempelaktuator, nedstrøms fra en volumbooster.

[0009] Fig. 2 er en skematisk fremstilling av reguleringsventilmontasjen med en konvensjonell handsveiv og omløpsventil nedstrøms fra en volumbooster.

[0010] Fig. 3 er en skematisk fremstilling av en reguleringsventilmontasje som bruker en stempeltipe aktuator og et omløpsarrangement i henhold til oppfinnelsen.

[0011] Fig. 4 er en tverrsnittvisning av aktuatoren i fig. 1 som viser den første og andre volumboosteren montert direkte på aktuatoren.

[0012] Fig. 5 er en tverrsnittvisning av volumboosteren med en omløpskobling på utløpet med volumbooster i henhold til oppfinnelsen.

[0013] Fig. 6A viser en volumbooster med en omløpskobling på utløpet med volumbooster sett fra utsiden, i henhold til en utforming av oppfinnelsen.

[0014] Fig. 6B viser en volumbooster med en omløpskobling på utløpet med volumbooster sett fra utsiden, i henhold til en annen utforming av oppfinnelsen.

[0015] Fig. 7 viser et volumboosterarrangement sett fra utsiden, i henhold til oppfinnelsen.

DETALJERT BESKRIVELSE AV DE FORETRUKNE UTFORMINGENE

[0016] Selv om følgende tekst gir en detaljert beskrivelse av en typisk utforming av oppfinnelsen, skal det forstås at det juridiske omfanget av oppfinnelsen defineres av ordene i kravene som presenteres ved slutten av dette patentet. Den detaljerte beskrivelsen skal kun forstås å gi eksempler på og beskriver ikke alle mulige utforminger av oppfinnelsen, da beskrivelse av alle mulige utforminger er upraktisk, for ikke å si umulig. Basert på innholdet i denne offentliggjøringen vil de med ferdigheter i faget kunne realisere én eller flere alternative utforminger, ved bruk enten av gjeldende teknologi eller teknologi som utvikles etter søknadsdato for dette patentet. Slike videre påstander vil fremdeles falle innenfor rekkevidden av kravene som definerer oppfinnelsen.

[0017] I dette dokumentet brukes begrepet "væske" på en teknisk måte og kan inkludere i det minste flytende væsker og gasser.

[0018] Med henvisning til fig. 3 kan en reguleringsventilmontasje 30 som bruker et omløpsarrangement 31 konstruert i overensstemmelse med forklaringene i oppfinnelsen, inkludere en ventil 32, en aktuator 34 plassert ved siden av ventilen 32 og konfigurert for å flytte ventilen 32 mellom første og andre posisjon, første og andre volumboostere 36, 38 i væskekommunikasjon med aktuatoren 34 og en omløpsventil 40 i væskekommunikasjon med omløpskoblingene 42, 44 på utløpet med volumbooster plassert på den første og andre volumboosteren 36, 38. Som beskrevet mer detaljert nedenfor, kan f.eks. den første og andre volumboosteren 36, 38 væskekobles til aktuatoren 34 ved bruk av koblingene 76, 78, eller volumboosterne 36, 38 kan monteres direkte på aktuatoren 34. Omløpskoblingene 42, 44 på utløpet med volumbooster kan f.eks. væskekobles til omløpsventilen 40 ved bruk av hhv.

koblingene 77 og 79. Omløpsventilen 40 kan åpnes for å gi utligning av trykket i aktuatoren 34 slik at det blir mulig å drive aktuatoren 34 manuelt.

[0019] Med henvisning til fig. 4 inkluderer ventilen 32 en ventilplugg 46 som er flyttbart plassert i et bur 48 inni ventilen 32. Buret 48 er perforert slik at væske kan passere gjennom buret 48. Pluggen 46 kobles til en stamme 50 og kan flyttes mellom en første posisjon, vist i fig. 4, hvor passasjen 52 er åpen og væske kan strømme gjennom perforeringene i buret 48, og en andre posisjon hvor pluggen 46 flyttes nedover og blokkerer perforeringene i buret 48 slik at væske ikke kan strømme gjennom passasjen 52. Ventilen 32 kan videre fungere som en strupeventil slik at pluggen 46 kan plasseres hvor som helst mellom den første og andre posisjonen for å regulere væskestrømning gjennom ventilen 32.

[0020] En aktuator 34 plasseres nær ventilen 32 og konfigureres for å bevege ventilen 32 mellom den første og andre posisjonen. Aktuatoren 34 kan f.eks. inkludere en sylinder 54 hvor en stempelstang 56 glir frem og tilbake. Stempelstangen 56 inkluderer et stempel 58 og en aktuatorbøyle 60. Bøyle 60 driftkobles til stammen 50 via en stammekobling 62 slik at når stemplet 58 flytter seg, flyttes også pluggen 46. Et kontrollelement 64 plasseres ved siden av stammekoblingen 62 og kan registrere posisjonen til pluggen 46.

[0021] Stemplet 58 glir inni et kammer 66 i sylindren 54. Stemplet 58 deler kammeret 66 inn i en første og en andre kammerdel 68, 70, som generelt forsegles mot hverandre av stempelet 58. En første port 72 muliggjør tilførsel av en væske inn i den første kammerdelen 68 og en andre port 74 muliggjør tilførsel av en væske inn i den andre kammerdelen 70.

[0022] Som kjent, er det mulig å lukke passasjen 52 med ventilen 32 ved tilførsel av trykksatt væske inn i den første kammerdelen 68 gjennom den første porten 72, og væske i den andre kammerdelen 70 kan slippes ut gjennom den andre porten 74. Stemplet 58 og pluggen 46 tvinges da nedover og lukker passasjen 52. For å åpne passasjen 52 føres trykksatt væske inn i den andre kammerdelen 70 gjennom den andre porten 74, og væsken i den første kammerdelen 68 kan slippes ut gjennom den første porten 72. Stemplet 58 og pluggen 46 tvinges oppover og åpner passasjen 52.

[0023] Den første kammerdelen 68 er i væskekommunikasjon med en første volumbooster 36. Den andre kammerdelen 70 er i væskekommunikasjon med en andre volumbooster 38. Væske som leveres av den første volumboosteren 36, går gjennom den første porten 72 og inn i den første kammerdelen 68. Væske levert av den andre volumboosteren 38, går på samme måte gjennom den andre porten 74 og inn i den andre kammerdelen 70. I

arrangementer vist i fig.4, er den første og andre volumboosteren 36, 38 montert direkte på aktuatoren 34. Den første og andre volumboosteren 36, 38, kan alternativt være i væskekommunikasjon med den første og andre kammerdelen 68, 70 via de første og andre koblingene 76, 78 (som vist i fig. 3). Den første og andre koblingen 76, 78 kan f.eks. lages av en ansatsnippel eller andre typer koblinger, slik som fleksibel eller rigid plast.

[0024] Med henvisning tilbake til fig. 3 kobles et hovedtilførselsrør 80 til en regulator 82 og forsyner regulatoren 82 med trykksatt væske fra en trykkilde slik som en luftkompressor. Regulatoren 82 er i væskekommunikasjon med og leverer trykksatt væske til den første volumboosteren 36, den andre volumboosteren 38 og en posisjoneringsinnretning 84 via hhv. et første boostertilførselsrør 88, et andre boostertilførselsrør 90 og et tilførselsrør 92 med posisjonering. Igjen er det slik at disse tilførselsrørene kan lages av metallrør, rigide eller fleksible plastrør e.l. Regulatoren 82 kan regulere trykket på væsken som leveres til disse komponentene.

[0025] Posisjoneringsinnretningen 84 er i elektrisk kommunikasjon med et innmatingssenter 94. Posisjoneringsinnretningen 84 mottar kommandoer fra innmatingssenteret 94 og dirigerer den til å flytte ventilen 32 til en ønsket posisjon, dvs. lukket posisjon, åpen posisjon eller en hvilken som helst posisjon derimellom. Posisjoneringsinnretningen 84 kan være i elektrisk kommunikasjon med innmatingssenteret 94 og kan bestemme posisjonen til pluggen 46 inni ventilen 32. Ved selektiv bruk av den første og andre volumboosteren 36, 38, dirigerer posisjoneringsinnretningen 84 bevegelsen av ventilen 32 slik som drøftet i dette dokumentet.

[0026] Posisjoneringsinnretningen 84 er i væskekommunikasjon med den første volumboosteren 36 via et første utløpsrør 96 med posisjoneringinnretning, og er i væskekommunikasjon med den andre volumboosteren 38 via et andre utløpsrør 98 med posisjoneringsinnretning. Posisjoneringsinnretningen 84 tar imot den elektriske kommandoinnmatingen fra innmatingssenteret 94 og gjør dette elektriske signalet om til pneumatiske signaler. Posisjoneringsinnretningen 84 bruker trykksatt væske fra regulatoren 82 til å levere det første pneumatikksignalet gjennom det første utløpsrøret 96 til den første volumboosteren 36 og det andre pneumatikksignalet gjennom det andre utløpsrøret 98 til den andre volumboosteren 38.

[0027] Hvis kommandoinnmatingen fra innmatingssenteret 94 dirigerer posisjoneringsinnretningen 84 til å åpne ventilen 32 på en måte som ikke haster, tilfører

posisjoneringssinnretningen 84 trykksatt væske gjennom den andre volumboosteren 38 til den andre kammerdelen 70 (vist i fig. 4) på aktuatoren 34, og posisjoneringssinnretningen 84 gjør det mulig for trykksatt væske som strømmer fra den første kammerdelen 68 (vist i fig. 4) gjennom den første volumboosteren 36, å slippes ut i atmosfæren eller et tredje reservoar. Hvis kommandoinnmatingen dirigerer ventilen 32 til å lukke, finner motsatte prosess sted.

[0028] Som kjent i faget, vil det andre pneumatikksignalet, hvis signalet fra innmatingssenteret 94 dirigerer posisjoneringssinnretningen 84 til raskt å åpne ventilen 32 under trykksvingninger, strømme gjennom den andre volumboosteren 38 til den andre kammerdelen 70. Det andre signalet aktiverer også den andre volumboosteren 38, slik det beskrives i dette dokumentet, slik at et stort volum trykksatt væske under strømmer gjennom det andre boostertilførselsrøret 90 gjennom den andre volumboosteren 38 til den andre kammerdelen 70 og slik raskt åpner ventilen 32.

[0029] Volumboosterne 36, 38 kan fungere slik som er kjent i faget. Volumboosterne 36, 38 kan f.eks. fungere som beskrevet i det amerikanske patentet 7,458,310, som i offentliggjort form i sin helhet innlemmes i dette dokumentet ved henvisning. Med henvisning til fig. 5 inkluderer den første volumboosteren 36 generelt et hus eller en kropp 100 med et forsynings- eller tilførselskammer 102 og et utslippskammer 104 i kommunikasjon med hverandre via en tilførselsport 106 i kroppen 100. Tilførselskammeret 102 har en tilførselsåpning 108 i én ende som er åpen mot den ytre kroppen 100. Tilførselskammeret 102 er i kommunikasjon med tilførselsporten 106 ved dens indre ende. Utslippskammeret 104 kommuniserer med tilførselsporten 106 ved en indre ende av utslippskammeret 104 og er åpen mot det ytre av kroppen 100 ved en utløpsåpning 110. Tilførselskammeret 102 og tilførselsåpningen 108 er i væskekommunikasjon med regulatoren 82 (vist i fig. 3) via det første boostertilførselsrøret 88. Utslippskammeret 104 er i væskekommunikasjon med en aktuator 34 og kan væsekobles til aktuatoren 34 ved bruk av den første koblingen 76 (som vist i fig. 3) eller kobles direkte til den første porten 72 på aktuatoren 34 (som vist i fig. 4, når volumboosteren 36 er direkte montert på aktuatoren 34).

[0030] En begrensende omløpassasje 112 er i forbindelse med utløpassasjen 104 og har en justeringsbolt 114. Omløpsjusteringsbolten 114 kan justeres for at små væskemengder skal kunne strømme fra posisjoneringssinnretningen 84 gjennom den første volumboosteren 36 og inn i den første kammerdelen 68 på aktuatoren 34, som drøftes nedenfor, samtidig som aktivering av volumboosterfunksjonen unngås. En større trykkforskjell over den første volumboosteren 36 vil aktivere volumboosteren 36 som drøftet nedenfor.

[0031] En tilførselsventil 116 plasseres inni tilførselskammeret 102 nær tilførselsporten 106. I dette eksemplet bæres tilførselsventilen 116 integrert på en del av en stamme 118 og belastes relativt tett i en lukket posisjon mot et sete 120 på tilførselsporten 106 av en fjær 122. Fjæren 122 er simpelthen en sikkerhetsfunksjon for å sikre at tilførselsventilen 116 blir værende lukket når volumboosteren 36 ikke er i drift eller hvis et ventilsystem 32 skulle svikte.

[0032] I dette eksemplet er det formet et hulrom 124 inni kroppen 100 over kamrene 102 og 104 og tilførselsporten 106. En første utslippsport 126 settes i væskekommunikasjon mellom en utslippskammerseksjon 128 i hulrommet 124 og utslippskammeret 104 nedstrøms fra tilførselsporten 106. En forsyningssignalport 130 er i væskekommunikasjon mellom det første boostertilførselsrøret 88 fra ventilposisjoneringsinnretningen 84 og en signalkammerseksjon 132 i hulrommet 124.

[0033] En omløpsport 133 gir væskekommunikasjon mellom omløpassasjen 112 og forsyningssignalporten 130. Når posisjoneringsinnretningen 84 sender trykksatt væske til den første volumboosteren 36 gjennom forsyningssignalporten 130 for å lukke ventilen 32, strømmer væske inn i det øvre signalkammeret 132 og gjennom omløpsporten 133. Hvis væsketrykket ikke er høyt nok til å aktivere den første volumboosteren 36, slik det beskrives i dette dokumentet, strømmer væsken gjennom omløpsporten 133 og den begrensende omløpassasjen 112 og inn i utslippskammeret 104. Derfra strømmer væsken til aktuatoren 34 for å lukke ventilen 32. Fordi den første volumboosteren 36 ikke har vært aktivert, tar det forholdsvis lang tid å lukke ventilen 32.

[0034] En flytende membranmontasje 134 plasseres inni hulrommet 124 og deler hulrommet 124 inn i hhv. utslipps- og signalkamrene 128 og 132 og fungerer som en seteventil 32. Membranmontasjen 134 inkluderer en flytende samlestokk 136 som er presset inn mellom et par membraner 138 og 140. Den øvre membranen 138 kalles en instrumentmembran og definerer signalkammeret 132. Den nedre membranen 140 kalles en feedbackmembran og definerer utslippskammeret 128. Samlestokken 136 inkluderer en midtre åpning 142 og flere radialpassasjer 144 som strekker seg radiaalt utover derfra. Radialpassasjene 144 er i væskekommunikasjon med en ringromspassasje 146 som strekker seg rundt samlestokken 136 mellom membranene 138 og 140. Ringromspassasjen 146 er i videre væskekommunikasjon med en utslippsåpning 148 med avlufting til atmosfæren utenfor kroppen 100.

[0035] En utslippsventil 150 bæres på ventilstammen 118 vis-à-vis tilførselsventilen 116. En andre utslippsport 152 finnes i bunnen av samlestocken 136 og gir kommunikasjon mellom utslippskammeret 128 og den midtre åpningen 142 på samlestocken 136. Utslippsventilen 150 presser mot et sete 154 for å lukke den andre utslippsporten 152. Et fjæringshulrom 156 finnes ovenfor membranmontasjen 134 hvor det befinner seg en fjær som presser den flytende montasjen 134 nedover mot utslippsventilen 150 for å lukke den andre utslippsporten 152. Når utslippsventilen 150 lukkes, er utslippskammeret 128 ikke i kommunikasjon med utslippsåpningen 148. Når åpent, er utslippskammeret 104 på volumboosteren 36 i væskekommunikasjon med utslippsåpningen 148 gjennom utslippskammeret 128 og membransamlestocken 136.

[0036] Den andre volumboosteren 38 kan være hovedsakelig lik den første volumboosteren 36. Alternativt kan den andre volumboosteren 38 inkludere en første utslippsport med et mindre tverrsnittsområde enn den første volumboosteren 36. Se det amerikanske patentet 7,458,310.

[0037] Med henvisning til fig. 6A og 6B inkluderer hver av volumboosterne 36, 38 omløpskoblingene 42, 44 på utløpet med volumbooster i væskekommunikasjon med boosterutløpet 110. Omløpskoblingene 42, 44 på utløpet med volumbooster kan plasseres på én eller flere sider av volumboosterne 36, 38 med plass til forskjellige installasjonsarrangementer i volumboosterne 36, 38 i reguleringsventilmontasjen 30.

[0038] Med henvisning til fig. 7 kan en omløpsventil 40 væskekobles til omløpskoblingene 42, 44 på utløpet med volumbooster på den første og andre booster 36, 38. Koblingene 77, 79 kan f.eks. overføres fra omløpskoblingene 42, 44 på utløpet med volumbooster 42, 44 til omløpsventilen 40. For reguleringsventilmontasjen 30 vist i fig. 3 kan en kobling overføres fra omløpskoblingene 42, 44 på utløpet med volumbooster på den første og andre volumboosteren 36, 38 til omløpsventilen 40 for å gjøre mulig utligning av trykket i den første og andre kammerdelen 68, 70 i aktuatoren 34. Alternativt, som vist i fig. 4, kan volumboosterne 36, 38 monteres direkte på aktuatoren 34. Som drøftet i detalj nedenfor, forblir omløpsventilen 40 lukket under normal drift. Under manuell betjening av aktuatoren 34, åpnes imidlertid omløpsventilen 40 for utligning av trykket i den første og andre kammerdelen 68, 70 slik at det blir mulig å flytte aktuatoren 34 manuelt. Omløpsventilen 40 kan f.eks. være en nåleventil. Alternativt kan omløpsventilen 40 være et pneumatisk omløp.

[0039] I tillegg kan omløpskoblingene 42, 44 på utløpet med volumbooster brukes i diagnostikksystemer med posisjoneringsinnretning (ikke vist), for å overvåke det faktiske trykket i aktuatoren 34.

[0040] Med henvisning tilbake til fig. 5 leverer posisjoneringsinnretningen 84, under normal drift, et pneumatisk signal som gjøres om fra elektriske impulser basert på posisjonen til aktuatoren 34. Trykksignalet overføres til signalporten 130, og slik til signalkammeret 132 på volumboosteren 36 (henvisning til den første volumboosteren 36 er kun ment som et eksempel). Et jevnt trykk overføres videre til tilførselskammeret 102 av regulatoren 82. Utslippskammeret 104 kobles til aktuatoren 34.

[0041] En trykkforskjell over volumboosteren 36 oppstår mellom signalkammeret 132 og utslippskammeret 128 og dermed utslippskammeret 104 (via den første utslippsporten 126). Hvis trykkforskjellen over volumboosteren 36 er uvesentlig, som fastsatt ved boosteromløpsjustering og som ønsket, forblir hver ventil 116 og 150 lukket. Membranmontasjen 134 vil være i en statisk ubelastet posisjon med hver ventil 116 og 150 bærende mot sitt respektive sete 120 og 154. De respektive fjærene 122 og 158 bidrar til belastningen av ventilene 116, 150 i en uvesentlig eller null-forskjellstilstand. En betydelig trykkforskjell er når den er stor nok til å påvirke membranmontasjen 134, enten opp eller ned, og flytter tilførselsventilen 116 og utslippsventilen 150 samtidig fordi hver av dem er festet til stammen 118.

[0042] Under drift oppnås en positiv trykkforskjellstilstand når trykket er betydelig høyere i signalkammeret 132 enn i utslippskammeret 104. Posisjoneringsinnretningen 84 overfører et høytrykksignal til signalporten 130. Den flytende membranmontasjen 134 tvinges nedover av trykkforskjellen på utslippsventilen 150 slik at den andre utslippsporten 152 forblir lukket og tilførselsventilen 116 åpnes. Den første volumboosteren 36 overfører således et volum trykkluft til aktuatoren 34 fra tilførselskammeret 102 via utslippskammeret 104. Utslippet fra volumboosteren 36 registreres også i membranmontasjen 134 gjennom utslippsporten 126. Når trykket i utslippskammeret 104 stiger til trykket i signalkammeret 132, stiger tilførselsventilen 116 oppover og lukkes igjen.

[0043] Når trykket er betydelig lavere i signalkammeret 132 enn i utslippskammeret 104, oppnås en negativ trykkforskjell. Posisjoneringsinnretningen 84 kan f.eks. sende et korrigerende pneumatisk innmatingssignal til signalporten 130 som er under relativt lavt trykk. Den flytende membranmontasjen 134 og ventilstammen 118 vil stige oppover. Tilførselsventilen 116, hvis den ikke er lukket allerede, vil lukke tilførselsporten 106. Så snart den er lukket, vil stammen 118 og ventilene 116 og 150 ikke lenger bevege seg oppover. Baktrykk fra utslippskammeret 104 flytter den flytende membranmontasjen 134 videre oppover mot kraften til fjæren 158 og åpner den andre utslippsporten 152. Luft ventileres i dette eksemplet til atmosfæren fra utslippskammeret 104 gjennom utslippsutløpet 148.

[0044] Med henvisning igjen til fig. 4 og 7 væskekobler omløpventilen 40, under en manuell overstyringsoperasjon, den første og andre boosterene 36, 38, og gjør derved væsked kommunikasjon mellom den første og andre kammerdelen 68 på aktuatoren 34 mulig. Trykkforskjellen mellom den første og andre kammerdelen 68, 70 kan utlignes via omløpventilen 40. Når trykket er lavere i den første kammerdelen 68 sammenlignet med den andre kammerdelen 70, vil f.eks. åpningen av omløpventilen 40 få overtrykket i den andre kammerdelen 70 til å strømme inn i boosterutløpet 110 på den andre volumboosteren 38 og inn i den første kammerdelen 68 via omløpventilen 40 og boosterutløpet 110 på den første volumboosteren 36. Så snart trykket i den første og andre kammerdelen 68, 70 utlignes, kan stemplet 58 flyttes manuelt, f.eks. ved bruk av en håndsveiv eller annet egnet manuelt betjeningsutstyr. Under hele den manuelle betjeningen av aktuatoren, forblir trykket i den første og andre kammerdelen 68, 70 i likevekt via omløpventilen 40.

[0045] Volumboosterne 36, 38 med omløpskoblingene 42, 44 på utløpet med volumbooster gjør det mulig å montere volumboosteren 36 direkte på aktuatoren 34 (som vist i fig. 4). Direkte montering av volumboosteren 36, 38 på aktuatoren 34 flytter tyngdepunktet innover og kan forbedre vibrasjonsstøtten. T-røret 18 og ansatsnippelen 20 som brukes i konvensjonelle omløpsarrangementer (som vist i fig. 1) for kobling av volumboosterne til både aktuatoren og omløpsventilen, kan elimineres. Dette kan resultere i eliminering av en lekkasjebane. I tillegg kan omløpsarrangementet 31 i oppfinnelsen redusere kostnader og montasjetid. Omløpsarrangementet 31 som beskrives i dette dokumentet, beskrives med første og andre volumbooster 36, 38. Et omløpsarrangement i henhold til oppfinnelsen kan imidlertid inkludere et hvilket som helst antall volumboostere inkludert én enkelt volumbooster.

[0046] Den foregående teksten fremsetter en detaljert forklaring av en rekke forskjellig utforminger av oppfinnelsen, men det skal forstås slik at det juridiske omfanget av oppfinnelsen defineres av ordene i kravene som fremsettes på slutten av dette patentet. Den detaljerte beskrivelsen skal kun forstås som eksempel og beskriver ikke enhver mulig utforming av oppfinnelsen, da beskrivelse av alle mulige utforminger av oppfinnelsen er upraktisk, for ikke å si umulig. En lang rekke alternative utforminger kan realiseres ved bruk enten av eksisterende teknologi eller teknologi som utvikles etter innleveringsdatoen for dette patentet, som også vil falle innenfor omfanget av kravene som definerer oppfinnelsen.

DET SOM KREVES:

1. En reguleringsventilmontasje omfattende:
 - en ventil;
 - en aktuator som kan flyttes i en første og andre retning og væskekobles til ventilen, hvor aktuatoren konfigureres for å flytte ventilen i første og andre retning;
 - en første volumbooster i væskedommunikasjon med aktuatoren, hvor den første volumboosteren omfatter en første tilførselspassasje, en første utløppassasje og en første omløpskobling på utløpet med volumbooster i væskedommunikasjon med den første tilførselspassasjen;
 - en andre volumbooster i væskedommunikasjon med aktuatoren, den andre volumboosteren omfattende en andre tilførselspassasje, en andre utløppassasje og en andre omløpskobling på utløpet med volumbooster i væskedommunikasjon med den andre tilførselspassasjen; og
 - en omløpsventil i væskedommunikasjon med den første og andre omløpskoblingen på utløpet med volumbooster.
2. Reguleringsventilmontasjen i krav 1 hvor den første og andre volumboosteren er montert direkte på aktuatoren.
3. Reguleringsventilmontasjen i et hvilket som helst av de foregående kravene, videre omfattende
 - en posisjoneringsinnretning;
 - et første rør fra posisjoneringsinnretningen til den andre volumboosteren; og
 - et andre rør fra posisjonsinnretningen til den andre volumboosteren;
 - hvor posisjoneringsinnretningen signaliserer én eller flere av den første og andre volumboosteren, ved å tilføre trykksatt væske gjennom det første og andre røret.
4. Reguleringsventilmontasjen i et hvilket som helst av de foregående kravene, videre omfattende et diagnostikkssystem med posisjoneringsinnretning, i væskedommunikasjon med den ene eller flere av den første og andre omløpskoblingen på utløpet med volumbooster, hvor diagnostikkssystemet med posisjoneringinnretning, overvåker det faktiske aktuatortrykket.
5. Et omløpsarrangement omfattende:
 - en aktuator som kan flyttes i en første retning og en andre retning;

en volumbooster i væskekommunikasjon med aktuatoren, volumboosteren omfattende en tilførselspassasje, en utløppspassasje og en omløpskobling på utløpet med volumbooster i væskekommunikasjon med tilførselspassasjen, og

en omløpsventil i væskekommunikasjon med omløpskoblingen på utløpet med volumbooster.

6. Omløpsarrangementet i krav 5 hvor omløpsventilen er en nåleventil.

7. Omløpsarrangementet i et hvilket som helst av de foregående kravene hvor volumboosteren monteres direkte på aktuatoren.

8. Omløpsarrangementet i et hvilket som helst av de foregående kravene, videre omfattende en posisjoneringsinnretning, et rør fra posisjoneringsinnretningen til volumboosteren hvor posisjoneringsinnretningen signaliserer volumboosteren ved tilførsel av væske under trykk gjennom røret.

9. Omløpsarrangementet i et hvilket som helst av de foregående kravene, videre omfattende et diagnostikksystem med posisjoneringsinnretning, i væskekommunikasjon med omløpskoblingen på utløpet med volumbooster hvor diagnostikksystemet med posisjoneringsinnretning, overvåker det faktiske trykket i aktuatoren.

10. Omløpsarrangementet i et hvilket som helst av de foregående kravene hvor aktuatoren er en stempelaktuator.

11. Omløpsarrangementet i et hvilket som helst av de foregående kravene hvor stempelaktuatoren velges fra gruppen som består av dobbeltvirkende stempelaktuatorer, stempelaktuatorer med fjæringsretur og sviktsikre stempelaktuatorer.

12. Omløpsarrangementet i ethvert av de foregående kravene, videre omfattende et diagnostikksystem med posisjoneringsinnretning, i væskekommunikasjon med omløpskoblingen på utløpet med volumbooster.

13. Et omløpsarrangement omfattende:

en aktuator som kan flyttes i en første retning og en andre retning;

en første volumbooster i væskekommunikasjon med aktuatoren, den første volumboosteren omfattende en første tilførselspassasje, en første utslippspassasje og en første omløpskobling på utløpet med volumbooster i væskekommunikasjon med den første tilførselspassasjen;

en andre volumbooster i væskekommunikasjon med aktuatoren, den andre volumboosteren omfattende en andre tilførselspassasje, en andre utslippspassasje og en andre

omløpskobling på utløpet med volumbooster i væskekommunikasjon med den andre tilførselspassasjen; og

en omløpsventil i væskekommunikasjon med den første og andre omløpskoblingen på utløpet med volumbooster.

14. Et omløpsarrangement i et hvilket som helst av de foregående kravene hvor omløpsventilen er en nåleventil.

15. Omløpsarrangementet i et hvilket som helst av de foregående kravene, hvor den første og andre volumboosteren er montert direkte på aktuatoren.

16. Omløpsarrangementet i hvilket som helst av de foregående kravene hvor aktuatoren omfatter et kammer og en flyttbar stempelstang plassert inni kammeret og som deler kammeret inn i en første og andre kammerdel, den første volumboosteren i væskekommunikasjon med den første kammerdelen, og den andre volumboosteren i væskekommunikasjon med den andre kammerdelen og åpning av omløpsventilen gjør det mulig å utligne et trykk i det første og andre kammeret.

17. Omløpsarrangementet i et hvilket som helst av de foregående kravene, videre omfattende:

en posisjoneringsinnretning;

en første rørledning fra posisjoneringsinnretningen til den første volumboosteren; og

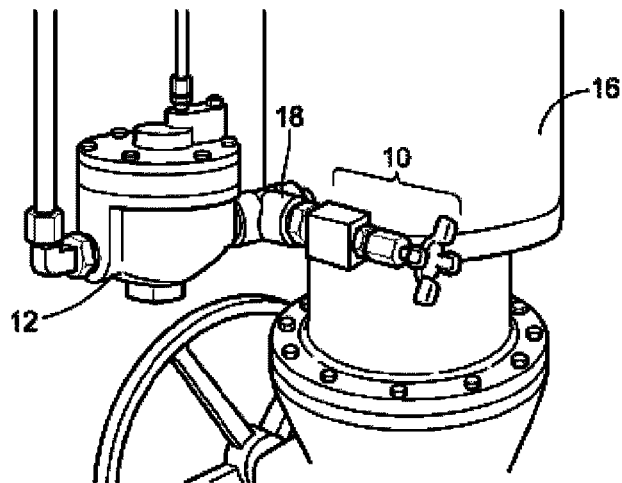
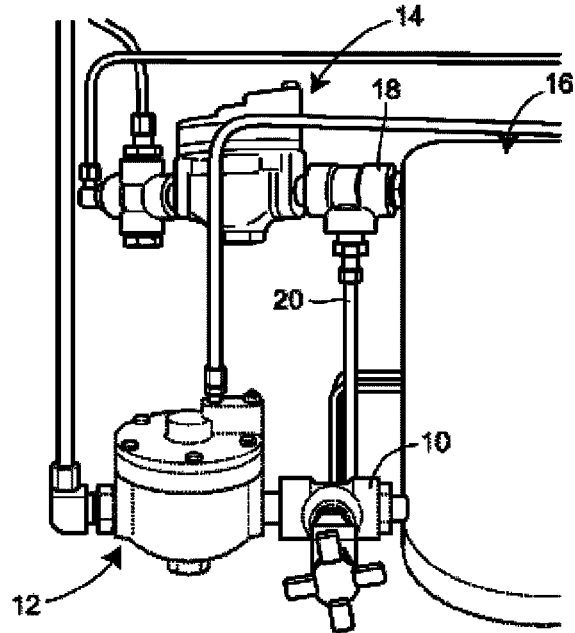
en andre rørledning fra posisjoneringsinnretningen til den andre volumboosteren; hvor posisjoneringsinnretningen signaliserer den ene eller flere av den første og

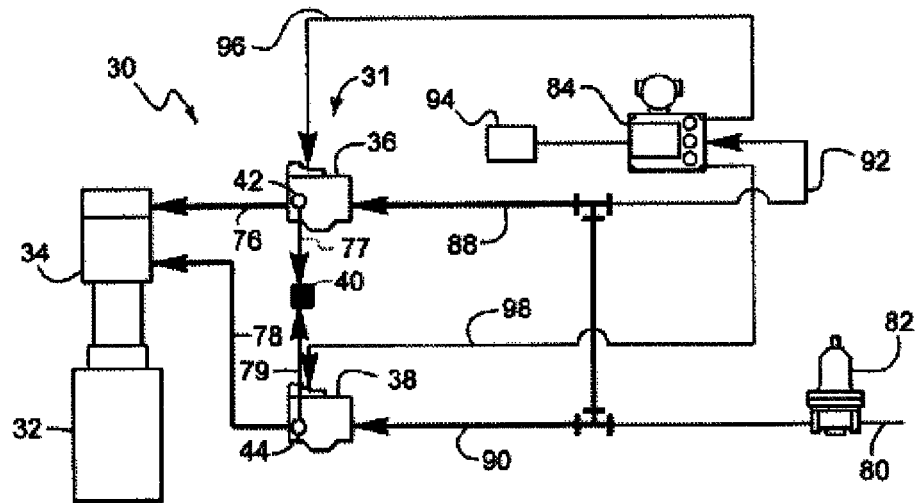
andre volumboosteren, ved tilførsel av trykksatt væske gjennom den første og andre rørledningen.

18. Omløpsarrangementet i et hvilket som helst av de foregående krav, videre omfattende et diagnostikksystem med posisjonering i væskekommunikasjon med den ene eller flere av den første og andre omløpskoblingen på utløpet med volumbooster hvor diagnostikksystemet med posisjonering overvåker det faktiske aktuatortrykket.

19. Omløpsarrangementet i et hvilket som helst av de foregående kravene hvor den første og andre volumboosteren monteres direkte på aktuatoren.

20. Omløpsarrangementet i et hvilket som helst av de foregående kravene hvor aktuatoren er en stempelaktuator.



**FIG. 3**



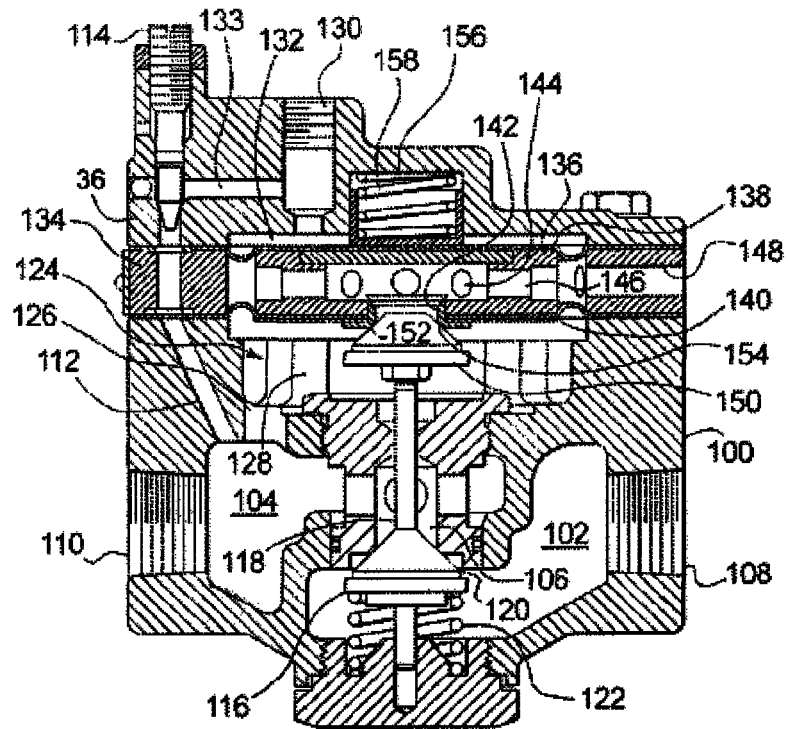


FIG. 5

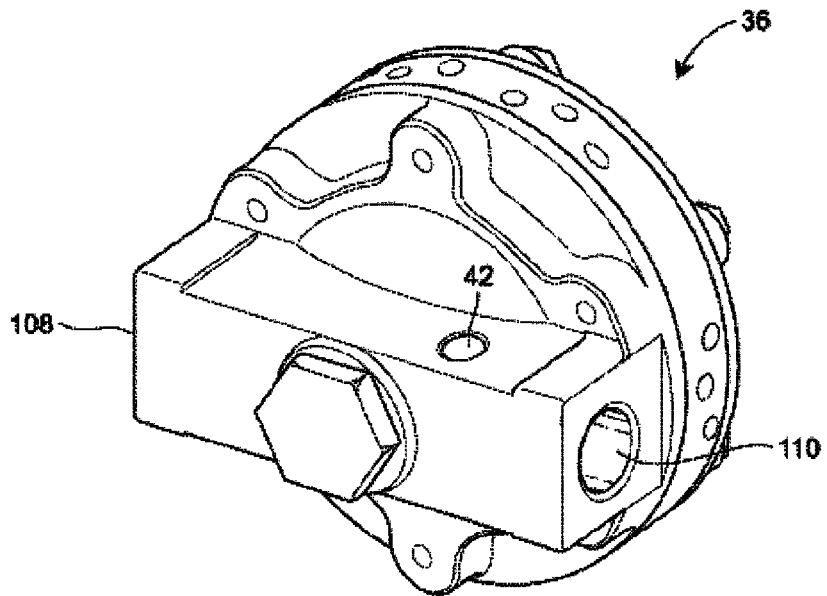


FIG. 6A

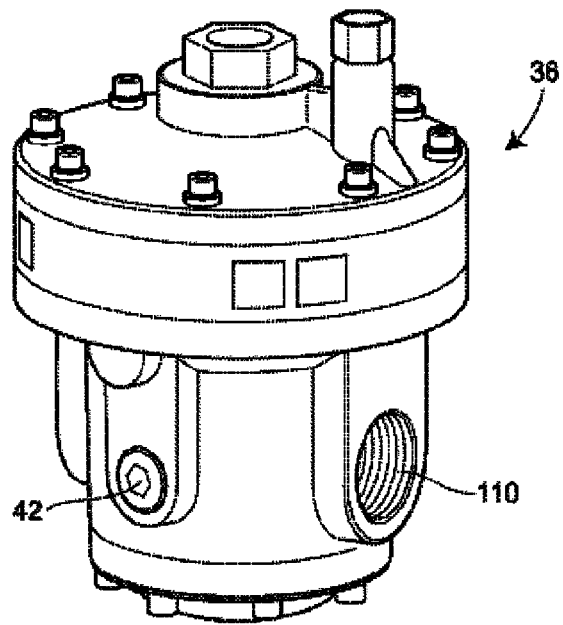
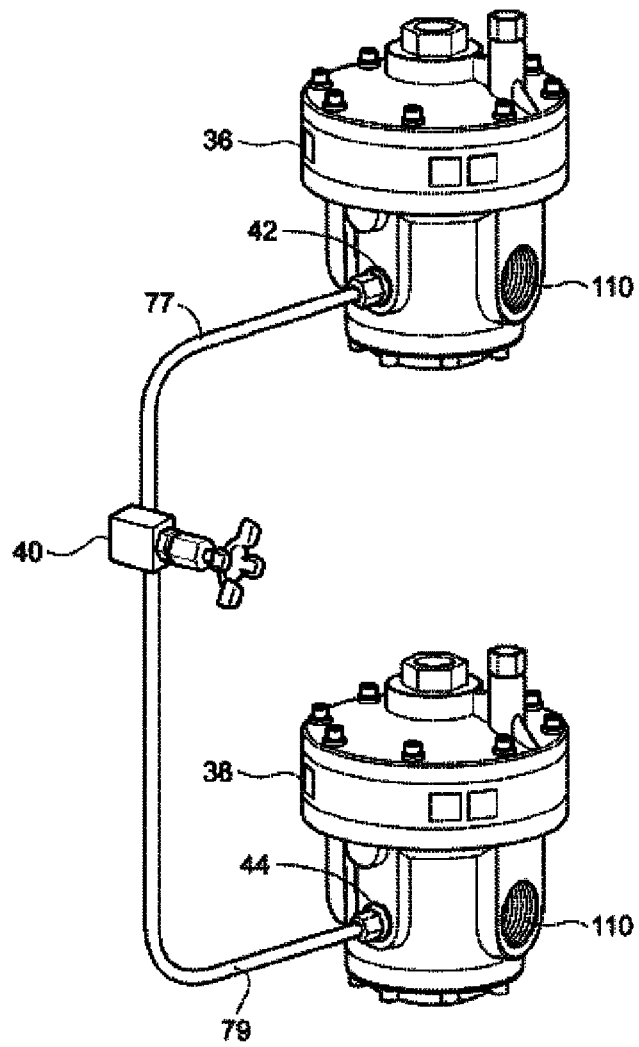


FIG. 6B

**FIG. 7**