



(12) SØKNAD

(11) 20220105

(13) A1

NORGE

(19) NO

(51) Int Cl.

F17C 13/02 (2006.01)

F17C 13/04 (2006.01)

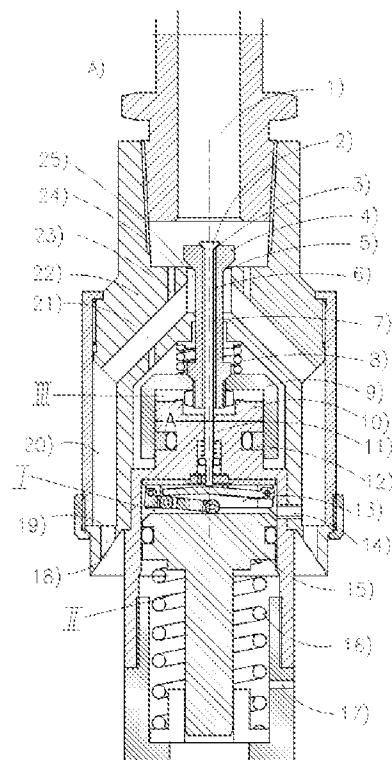
G05D 7/01 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20220105	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2022.01.21	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2022.01.21	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2023.07.24		
(71)	Innehaver	OBS TECHNOLOGY AS, Kalvetangveien 83, 3132 HUSØYSUND, Norge		
(72)	Oppfinner	Nils Terje Ottestad, Kalvetangveien 83, 3132 HUSØYSUND, Norge		
(74)	Fullmektig	BRYN AARFLOT AS, Stortingsgata 8, 0161 OSLO, Norge		

(54) Benevnelse **Strømningsstabiliserende gassregulator**
(57) Sammendrag

Oppfinnelsen angår en strømningsstabiliserende gassregulator som konstruert for å kunne koples opp mot høytrykks gasstanker med formål å tømme disse med en høy og mest mulig stabil strømningsrate. Regulatoren omfatter et hus med et innløp for mottak av gass, et utløp for avgivelse av tilført gass til omgivende atmosfære, og en ventilinnretning som regulerer strømningsverrsnittet gjennom huset slik at en forinnstilt strømningsrate kan opprettholdes mest mulig stabilt etter hvert som tanktrykket faller



Beskrivelse

Oppfinnelsen angår en strømningsstabiliserende gassregulator som konstruert for å kunne koples opp mot høytrykks gasstanker med formål å tømme disse med en høy og mest mulig stabil strømningsrate. Regulatoren omfatter et hus med et innløp for mottak av gass, et utløp for avgivelse av tilført gass til omgivende atmosfære, og en ventilinnretning som regulerer strømningsstverrsnittet gjennom huset slik at en forinnstilt strømningsrate kan opprettholdes mest mulig stabilt etter hvert som tanktrykket faller. En regulator ifølge oppfinnelsen er spesielt innrettet til tømning av hydrogentanker, men virkemåten gjør den relevant for de fleste gasstyper.

- 10 Ved tømning av trykktanker er det i dag vanlig å benytte dyser eller innsnevring som begrenser massestrømmen ut av angjeldende tanker til et sikkerhetsmessig forsvarlig nivå. Strømningsraten for gass avgis gjennom en fast dyse vil grovt sett avta lineært med trykket oppstrøms dysen. Følgelig vil strømningsraten avta med anslagsvis faktor 10 fra tømning iverksettes og fram til tanktrykket har falt til en tiendedel. For ulike
- 15 applikasjoner vil sikkerhetsmessige aspekter tilsi ulik dimensjoneringen av dysen, men det vil normalt anses som fordelaktig å kunne opprettholde massestrømmen mest mulig stabilt på et valgt maksimalnivå under hele tømmeprosessen. Dette krever at strømningsstverrsnittet for gassen må kunne økes i samsvar med fallende gasstrykk.

- En gassregulator ifølge oppfinnelsen har en virkemåte som minimerer fare for kritisk funksjonssvikt. Den er innrettet til at gassens strømningsstverrsnitt ligger på forstilt minstenivå idet tømmeprosessen igangsettes, og sikrer derved at strømningsraten uansett ikke vil være mindre enn det som oppnås ved bruk av fast dyse. Den innebygde ventilinnretningen er gjerne dimensjonert slik at strømningsstverrsnittet kan økes med en faktor 10 i forhold til det forstilte minstenivå.

25 Kjent teknikk

En regulator ifølge oppfinnelsen er innrettet for å kunne forestå tømning av tanker som kan være trykksatt til 350 bar og høyere. Den er basert på en ventilinnretning som utnytter trykket på tilført gass til å etablere et meget presist samvirke mellom et

pilotlegeme og et vesentlig større ventillegeme som styrer strømningsverrsnittet gjennom huset. Vi er ikke kjent med at det finnes tilsvarende teknologi for denne type formål

Beskrivelse av oppfinnelsen

Virkemåten for oppfinnelsen vil i det følgende bli forklart med henvisning til fig.1 og
5 fig.2. der

- Fig 1 A og Fig 1B viser to utførelser av komplett reguleringsventil ifølge oppfinnelsen - med to ulike utførelser av et ekspanderbart kammer i huset
- Fig 2A og 2B viser en overføringsmekanisme i to posisjoner.

10 Regulatoren omfatter i foretrukket utførelse et sylinderformet hus 22) med en sentralt anordnet innløp 1) for mottak av komprimert gass, og med et utløp 18) som har tre eller flere porter. Nedstrøms av innløpet er det en sentralt anordnet kanal 25 som på oppstrøms side har et ringformet sete 5) som samvirker med et aksialt forskyvbart ventillegeme 4) slik at strømningsverrsnittet gjennom denne kanalen kan reguleres innenfor definerte
15 verdier ved å endre avstanden mellom dette ventillegemet og setet 5).

Strømningsverrsnittet gjennom ventilen skal ha en gitt minsteverdi. Dette besørges fortrinnsvis ved at det anordnes en eller flere borer 23) som tillater gassen å passere utenom kanalen 25). En alternativ løsning på dette er å anordne en stopper som hindrer ventillegemet 4) i å komme helt ned til setet 5).

20 På nedstrømsside av kanalen 25) blir gassen ført radielt ut fra senter av huset via et antall borer 21), videre ut i en ringformet kanal 20) og derfra til omgivende atmosfære via en innsnevring 19) som er anordnet oppstrøms av utløpet.

Gassen som strømmer gjennom huset vil generere et visst trykk på oppstrøms side av innsnevringen 19). Det vil ikke nødvendigvis være en lineær sammenheng mellom dette
25 trykket og massestrømmen av gassen, men det er uvesentlig ettersom ventilinnretningen 2-16) har til oppgave å etablere en mest mulig statisk strømnings situasjon.

Massestrømmen kan anses for å være konstant så lenge trykket oppstrøms innsnevringen 19) ligger på et konstant nivå i forhold til omgivende atmosfæretrykk. Ventilinnretningen

(2-16) vil således ha til oppgave å styre strømningstverrsnittet gjennom kanalen 25) slik at trykknivået oppstrøms innsnevringen 19) holdes mest mulig stabilt på et nivå som samsvarer med ønsket strømningsrate. Innsnevringen 19) kan typisk bli valgt slik at dette nivået ligger på 8–10 bar.

- 5 Reguleringen av strømningstverrsnitt for gassen er basert på at man utnytter trykkenergien i tilført gass til å frembringe kreftene som trengs til for at ventilleget 4) til enhver tid blir posisjoneres slik at ønsket strømningsrate opprettholdes. Dette oppnås ved hjelp av et kammer III som er innrettet til å endre volum ved lekkasjefri forskyvning av et element 9). Dette elementet er mekanisk koplet til ventilleget 4), og ved å øke
- 10 kammerets trykk vil ventilleget (4) kunne løftes opp fra setet 5) slik at strømningstverrsnittet gjennom huset 1) økes.

 Ventilinnretningen omfatter et aksialt anordnet stempel (15) som avføler trykkforskjellen mellom oppstrømssiden av innsnevringen (19) og omgivende trykk, og en overføringsmekanisme (13) som sørger for at det vil være en entydig sammenheng

15 mellom en aksial forskyvning av stempelet (15) og en resulterende forskyvning av et pilotlegeme (2). Dette pilotlegemet (2) har en manøverstang 7) som er ført i en kanal (6) som løper aksialt gjennom ventilleget (4), videre gjennom kammeret III, og via en trang føring (11) fram til et kammer I hvor manøverstangen får kontakt med nevnte overføringsmekanisme 13).

- 20 Pilotlegemet (2) er innrettet til å kunne tette mot et ringformet sete (3) som er sentralt anordnet i ventilleget (4). Når pilotlegemet presses ut fra dette setet strømmer komprimert gass inn i kammer III. Dette frembringer en trykkøkning i dette kammeret, og det genereres krefter som forskyver ventilleget 4) ut fra setet 5). Ved denne forskyvningen reduseres klaringen mellom setet 3) og pilotlegemet, med den følge at
- 25 gasstrømmen inn i kammer III reduseres. Dette samvirket mellom pilotlegemet 2) og setet 3) innebærer at ventilleget 4) slavestyres til å forskyves i samsvar med pilotlegemets forskyvning. Det skyldes at ventilleget 4) vil posisjoneres slik at det til enhver tid er balanse mellom gasstilførselen til kammer III og gassavgivelse fra kammer II til kammer I via passasjen mellom manøverstangen 7) og føringen 11).

- 30 Figurene 1A og 1B viser to alternative utførelser av kammeret III.

I fig.1A er dette kammeret anordnet mellom et sylindrisk bolt 10) og et forskyvbart

element 9) med en hettelignende form. I fig 1B er kammer III etablert mellom et fastmontert element 10) i form av en hylse og et forskyvbart element 9) i form av et stempel med tverrsnitt A.

Trykket som etableres i kammer III vil påvirke trykkflaten A. Denne trykkflaten vil typisk bli valgt til å være 4 ganger større enn tverrsnittet på det ringformede setet 5). I en driftsituasjon vil følgelig trykket i kammer III måtte være omtrentlig en fjerdedel av innløpstrykket for at presset mot elementet 9) skal være tilstrekkelig stort til at ventillegemet 4) kan bli presset ut fra setet 5).

Setet 3) kan typisk ha en innvendig diameter på anslagsvis 3 mm, og klaringen mellom manøverstangen (7) og føringen (11) kan typisk være 0,02 mm. Ved slik dimensjonering vil gapet mellom pilotlegemet (2) og setet (3) normalt være mindre enn 1/10 mm når det oppnås likevekt mellom tilførsel og avgivelse av gass fra kammer III. Uansett hvilken retning pilotlegemet forskyves vil ventillegemet 4) bli tvunget til å følge etter uten at det oppstår noen signifikant endring av dette gapet før innløpstrykket er for lavt til massestrømmen kan opprettholdes på ønsket nivå.

Stemplet 15) påvirkes i retning mot innløpet av kraften fra en forspent fjær 16). Denne forspenningen velges slik at kraften mot stempelet 15) balanserer ut de motsatt rettede trykkreftene som frembringes når trykkforskjellen mellom omgivende trykk og trykket oppstrøms innsnevringen 19) er på valgt nivå (som fortrinnsvis kan være 8 – 10 bar).

Trykket oppstrøms innsnevringen 19) avføles i kammer I via en kanal 14), og omgivende trykk avføles via en kanal 17).

Ved dette oppsettet vil pilotlegemet 2, og dermed ventilelementet 4), til en hver tid bli forskjøvet skyves mot posisjonen der trykket oppstrøms innsnevringen i størst mulig grad opprettholdes på ønsket nivå.

Fig.1 A illustrerer en situasjon der ventillegemet 4) er forskjøvet nesten maksimalt vekk fra setet 5), men slik at klaringen mellom pilotlegemet 2) og sete 3) fortsatt er på anslagsvis 1/10 mm. Fig.1 B illustrerer situasjonen at ønsket strømningsnivå oppnås uten at det har vært nødvendig å åpne for gasstrøm via ventillegemet 4).

Figuren 2A og 2 B viser et forstørret riss av overføringsmekanismen 13) i to posisjoner, Denne overføringsmekanismen er omfatter en festeplate 32) som på den ene siden har feste til en aksling 26) som samvirker med den ene enden av en roterbar første arm 27), og som på den motsatte side har feste til en aksling 30) som samvirker med den ene
5 enden av enden av en roterbar andre arm 31). På den andre enden av armen 31) er det anordnet en første rulle 28) som samvirker med den andre enden av armen 27) som i sitt midtparti har kontakt med manøverstangen 7). Denne mekanismen bevirker at overføringen av kraft fra stempelet 15) til manøverstangen er tilnærmet friksjonsfri. Ved å endre avstanden mellom de to rullene 28) og 29) kan man enkelt endre forholdet
10 mellom stempelets forskyvning og den resulterende forskyvning av manøverstangen. Dette forholdet kan typisk velges å være rundt 4:1.

Krav

1. En strømningsstabiliserende gassregulator som omfatter et hus (22) med et innløp (1) for mottak av høytrykks gass, et utløp (18) for dumping av tilført gass til omgivende atmosfære, og en ventilinnretning (2-16) som bevirker at massestrømmen av gass som dumpes blir holdt på et mest mulig konstant nivå etter hvert som mottakstrykket faller, **k a r a k t e r i s e r t v e d a t**
 - Ventilinnretningen er innrettet til kontinuerlig å regulere avstanden mellom et ventillegeme (4) og et sete (5) som er anordnet på oppstrøms side av en sentralt anordnet kanal (27) slik at det opprettholdes et konstant trykk på oppstrøms side av en innsnevring (19) som gassen passerer før den avgis via utløpsportene (18) til omgivende atmosfære, og ved at
 - ventilinnretningen omfatter et aksialt anordnet stempel (15) som avføler trykkforskjellen mellom oppstrømssiden av nevnte innsnevring (19) og omgivende trykk, og en overføringsmekanisme (13) som sørger for at det vil være en entydig sammenheng mellom en aksial forskyvning av stempelet (15) og en resulterende forskyvning av et pilotlegeme (2), idet
 - pilotlegemet (2) har en manøverstang (7) som er ført i en kanal (6) som løper aksialt gjennom ventillegemet (4), videre gjennom et ekspanderbart kammer (III), og via en trang føring (11) fram til et kammer I hvor manøverstangen får kontakt med overføringsmekanismen (13),
 - Stempelet (15) påvirkes i retning mot innløpet (2) av forspent fjær (16) som er innrettet til at det oppstår en balanse mellom kreftene som påvirker stempelet i aksial retning når massestrømmen samsvarer med et ønsket nivå,
 - Kammeret III er innrettet til å kunne endre volum ved at den har en lekkasjefritt forskyvbar vegg (9) i form av et stempel eller en hette som er mekanisk bundet til ventillegemet (4), slik at en trykksetting av kammeret III medfører at ventillegemet (4) løftes opp fra setet (5) og øker strømningsstverrsnittet gjennom huset (22),
 - Pilotlegemet (2) er innrettet til å kunne tette mot et ringformet sete (3) som er sentralt anordnet i ventillegemet (4), hvorved det å presse pilotlegemet (2) ut fra setet (3) vil føre til at det oppstår en klaring mellom pilotlegemet (2)

og setet (3) slik at trykksatt gass vil strømme fra innløpet (1) og inn til kammeret III og derved kunne frembringe en trykkøkning som ekspanderer dette kammeret,

- 5 - Dimensjoneringen av setet (3) og klaringen mellom manøverstangen (7) og føringen (11) er avpasset slik at det kreves liten klaring mellom pilotlegemet (2) og setet (3) før det oppstår en likevekt mellom gassmengden som kammer III får tilført og gassmengden som kammeret III avgir til kammeret I via nevnte klaring

Fig. 1

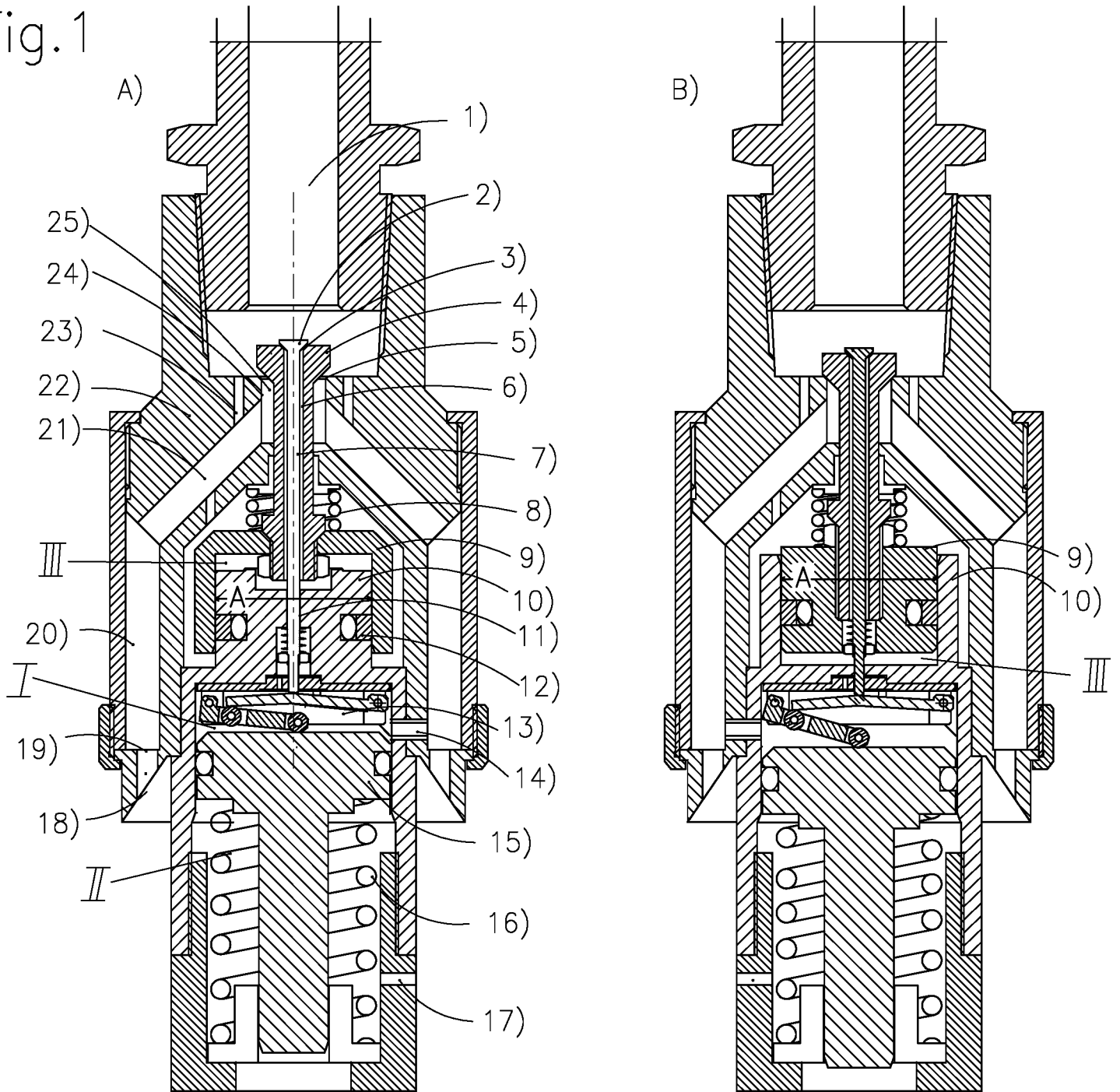


Fig.2

