

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 164005 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0544/86

(51) Int.Cl.5

G 01 F 25/00

(22) Indleveringsdag: 04 feb 1986

(41) Alm. tilgængelig: 17 nov 1986

(44) Fremlagt: 27 apr 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 16 maj 1985 US 734937

(71) Ansøger: *AMERICAN METER COMPANY; 13500 Philmont Avenue; Philadelphia; Pennsylvania 19116, US

(72) Opfinder: Irwin A. *Hicks; US

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) kalibreringsindretning til en gasmåler

(56) Fremdragne publikationer

Andre publikationer: Physikalisch-Technische Bundesanstalt,
Abteilung Mechanik report Me-24 oktober 1979,
Braunschweig, A. Aschenbrenner: "Ein prüfstand
für grossgaszähler mit überkritischen Düsen
als normalgeräte", side 1-36

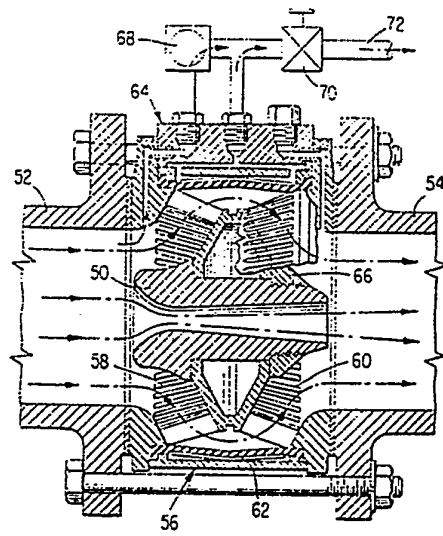
(57) Sammendrag:

544-86

I en axial fremløbsventil med to sikurve (58, 60) er den bolt, som normalt fastspænder de to sikurve, udskiftet med en sonisk dyse (50). Dette apparat kan derefter permanent installeres i en rørledning i serie med en måler, for at give mulighed for at foretage en kalibrering af måleren på stedet.

DK 164005 B

fortsættes



544-86

Fig. 4A.

Den foreliggende opfindelse angår en gasmålerkalibreringsindretning med et element med kritisk strømning og en ventil med et indløb og et udløb til montering i en gasrørledning til kalibrering på stedet af en gasmåler.

5

En kalibreringsindretning af denne art kendes fra "Bericht Me-24: Ein Prüfstand für Grossgaszähler mit überkritischen Düsen als Normalgeräte" af Armin Aschenbrenner, offentliggjort af Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Abteilung Mechanik, Braunschweig i oktober 1979.

10

Den hastigt stigende pris på naturgas siden 1970'erne har forårsaget dybtgående ændringer i holdningen til nøjagtigheden af gasmålere, især når det drejer sig om gas under højt tryk. Eftersom gasprisen reelt, dvs. uden inflation, er fordoblet eller tredoblet, og er vokset med en faktor 10 til 15 i inflationskroner, er der et markant ønske om at opnå en mere nøjagtig måling, end de nuværende målere er i stand til at opnå eller opretholde. Den relative pris på gas i forhold til andre brændstoffer har længe været holdt kunstigt nede på grund af regulerende begrænsninger, men nærmer sig nu prisen for andre brændstoffer, og sikrer dermed en endnu højere interesse i nøjagtige målinger. Alle volumenmålere måler imidlertid det aktuelle rumfang. Målere, som arbejder ved høje tryk, er ikke mere nøjagtige, og er rent faktisk generelt betydeligt mindre nøjagtige på grund af, at kalibrering sædvanligvis udføres ved eller tæt ved atmosfæretryk. Ved højere arbejdstryk kan en given måler behandle en enorm gasmængde, men nøjagtigheden af måleren er ikke let at forudsige. For at forstå omkostningen ved en sådan unøjagtighed kan man lave følgende regnestykke: hvis prisen på gas er \$5,00 pr. 283m^3 (1.000 kubikfod), vil en 12" (ca. 30 cm) rørledning, der arbejder ved 62.053 hPa (900 psig) have en årlig fejl på udgifter på \$3.450.000,00 ved en fejl på blot 1% i måleren. Eftersom målere kun sjældent har en bedre procentisk nøjagtighed end $\pm 1\%$ ved forskellige tryk, selv når de kalibreres under laboratorieforhold, og de aktuelle forhold på stedet kan bevirke betydeligt større fejl, er

20

25

30

35

det klart, at ukalibrerede målere har en uhensigtsmæssig målepræcision til større rørledninger og højere tryk. Det er derfor formålet med den foreliggende opfindelse, at tilvejebringe en meget nøjagtig målestandard, som er sammenkoblet med måleren på stedet, således at standarden kan anvendes til at kalibrere måleren under de aktuelle forhold.

Det er endvidere hensigten med opfindelsen, at tilvejebringe en kalibreringsstandard, som er i stand til at etablere en præcis strømningshastighed på stedet for forskellige tryk og forskellige strømningshastigheder, eftersom målernøjagtigheden ændrer sig som en funktion af tryk, strømningshastighed og forholdene i rørledningen.

Et element med kritisk strømning er en sekundær målestandard, som har vist sig at have en særdeles god korrelation med primære målestandarde, som f.eks. måle- eller prøveklodden (eng: proving bell). Omhyggeligt styrede laboratorieforsøg med korrelationer mellem store prøveklodder, har vist, at elementer med kritisk strømning også kaldet soniske dyser er en udmærket i handelen værende standard. Soniske dyser er meget nøjagtige, kan kontrolleres på store prøveklodder, er permanente (er relativt ufølsomme for slid og erosion), er kompakte, bærbare og relativt lette at kalibrere på ny. De kan fungere over store temperaturområder og trykområder på enhver form for gasblanding. Hvis den soniske dyse monteres umiddelbart efter (dvs. nedestrøms) måleren, som skal kalibreres, skal prøvetrykket blot være nogenlunde konstant. Det er derfor yderligere formålet med denne opfindelse, at tilvejebringe et arrangement til kalibrering af en måler på stedet ved brug af en sonisk dyse.

Hidtil har sådanne elementer (soniske dyser) kun været anvendt til laboratoriekalibreringer eller anvendt som en kalibreringsstandard på stedet ved en midlertidig indskydning i rørledningen. Hovedårsagen til den midlertidige indskydning er, at ved enhver prøvestrømningshastighed, der afviger fra kravet

på 100% strømning, er det nødvendigt, at lede en del af strømmen (umålt) udenom dysen, for at opfylde kravet til rørledningen. Yderligere har den soniske dyse en trykabsorption, som kan variere fra 5% til 20% afhængig af udformningen af konusen på udgangssiden (eng: recovery cone). Begge egenskaber forhindrer en permanent installation, som en indbygget kalibreringsstandard, hvis man ikke indfører ekstra ventiler. Fordi målerens nøjagtighed varierer med forholdene i rørledningen såsom strømningshastighed, tryk og brug, ville det være meget ønskeligt at efterlade et sådant sonisk element i rørledningen med det formål, at kunne foretage en indledende kalibrering, og en omkalibrering på stedet. Det er derfor yderligere hensigten med denne opfindelse, at tilvejebringe en indretning, hvori en sonisk dyse, som anvendes til kalibrering af en måler, kan installeres permanent i en rørledning.

Dette opnås ifølge opfindelsen ved at tilvejebringe en gasmålerkalibreringsindretning med et element med kritisk strømning og en ventil med et indløb og et udløb, og ejendommelig ved organer til montering af elementet i ventilen således, at når ventilen er lukket for i øvrigt at blokere strømmen fra det nævnte indløb til det nævnte udløb, er elementet i en sådan stilling, at al strømning dirigeres fra indløbet til udløbet gennem elementet med kritisk strømning.

Ifølge opfindelsen er ventilen en ekspanderbar muffeventil med en axial strømning, og monteringsorganerne er indrettet til at understøtte elementet med kritisk strømning i hovedsagen langs ventilens centrale akse, for derigennem at tilvejebringe en strømningsvej, som er uafhængig af muffens stilling.

Ifølge opfindelsen kan monteringsorganerne yderligere omfatte organer til at optage udvalgte størrelser af kritiske strømningsapparater.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et eksempel på en kendt sonisk dyse i perspektiv,

fig. 2 et snit gennem den soniske dyse fig. 1 langs linien 2-2
i fig. 1,

fig. 3 et skematisk diagram over rørføringen med angivelse af,
hvor den soniske dyse vist i fig. 1 og 2 kan installeres i
rørledningerne ifølge almindelig praksis,

fig. 4a en indretning ifølge den foreliggende opfindelse,
hvor en sonisk dyse er installeret i en axial fremløbsventil,
som er vist i den åbne tilstand,

fig. 4b svarer til fig. 4a, men viser fremløbsventilen i den
lukkede stilling,

fig. 5 en modifikation af ventilindretningen vist i fig. 4a og
b, for at vise hvorledes soniske dyser af forskellig størrelse
kan monteres i indretninge,

fig. 6 et diagram af et rørledningsarrangement med installa-
tion af en indretning ifølge opfindelsen i en rørledning,

fig. 7a, b og c, en indretning ifølge den foreliggende opfin-
delse indbygget i en kugleventil, og

fig. 8 en indretning ifølge den foreliggende opfindelse ind-
bygget i en ventil med et rundt ventilhus.

I det følgende henvises til tegningerne, hvor samme elementer
i de forskellige figurer har samme henvisningstal, og fig. 1
og 2 viser et eksempel på en sonisk dyse 10 af kendt art (ven-
turidyse), og indrettet til at kunne indskydes i en rørledn-
ing, som vist skematisk i fig. 3 til en kalibrering på stedet
af en måler. Den soniske dyse 10, er indrettet til installa-
tion i en holder 12 og er, som det er velkendt, en indreting,

som sætter en øvre grænse for gasgennemstrømningen, og nærmere betegnet begrænser gasstrømmen til en specifik strømningshastighed, som er uafhængig af trykforskellen tværs over indretningen. Når en sådan indretning installeres i en rørledning kendes strømningshastigheden præcist, og når den multipliceres med strømningstiden, kan den resulterende volumenstrøm sammenlignes med det volumen, der registreres af en måler, som er under afprøvning.

Fig. 3 viser et eksempel på et rørledningsarrangement til brug i forbindelse med en sonisk dyse i en holder 12 til afprøvning af en måler 14. Som vist i fig. 3, skal der være indrettet ventiler 16, 18, 20, 22 og 24 for at tilfredsstille alle mulige arbejdsbetingelser. Ved normal måling skal ventilerne 16 og 20 være åbne og ventilerne 18, 22 eller 24 skal være lukkede. I tilfælde af kalibrering, skal ventilen 20 lukkes, og ventilerne 16, 22 og 24 skal være åbne, mens ventilen 18 skal være delvis åben, for at opfylde kravene til leveringen af gas nedenfor måleren, mens kalibreringen står på, men samtidig således, at det kritiske differentialtryk tværs over den soniske dyse i holderen 12 opretholdes. Dette arrangement har bl.a. den ulempe, at højtryksrørledningen skal åbnes i tilfælde af, at et element med kritisk strømning skal udskiftes med et element med en kritisk strømning af en anden størrelse. Åbning af rørledningen involverer ikke blot et betydeligt arbejde, men en fornyet fuldstændig lækfri tætning er væsentlig. Det bør bemærkes, at det er tilrådeligt at anvende tre forskellige størrelser af elementer med kritisk strømning, et som ligger på, eller er tæt ved målerens arbejdskapacitet, et der ligger på 10% af målerens arbejdskapacitet, og et der ligger på 50% af dens arbejdskapacitet, således at rørledningen skulle åbnes tre gange, for hver kalibrering eller rekalkibrering. Alternativt kan åbningsproblemet undgås ved at anvende et andet rørarrangement, som ikke er vist, og som indeholder ventilarrangementer og ledninger til to paralleltkoblede soniske apparater eftersom to soniske apparater kan anvendes i parallel, således at resultatet bliver en tredie hastighed uden reduktion

i nøjagtigheden. Ulempen ved dette arrangement er imidlertid omkostningerne til rørledningerne, og antallet af kostbare ventiler. En anden ulempe er, den noget komplicerede ventilbetjeningsprotokol, og vanskelighederne ved at betjene flere ventiler samtidig, når man ændrer funktionen, for at undgå afbrydelse af forsyningen til det efterfølgende røranlæg, hvilket kunne bevirke, at sikkerhedsarrangementer til beskyttelse imod fejl blev aktiveret. Den foreliggende opfindelse tilvejebringer et simpelt middel til at indskyde et element med kritisk strømning i serie med en måler, for at nedsætte kravene til rørledninger og ventiler.

Ifølge den foreliggende opfindelse kan en sonisk dyse monteres i en ventil, for at afhjælpe alle de førnævnte ulemper. Kombinationen af en sonisk dyse og den ventil, hvori den er monteret, vil i det følgende blive betegnet som en "sonisk monitor". En foretrukken ventiltipe, som kan modificeres, for at udføre denne opfindelse, er beskrevet i US-patentskrift nr. 3.836.113. Denne ventil kendes som en ekspanderbar muffeventil med et axial fremløb. En sådan ventil er en indretning, som indføres mellem rørledningens flanger, og som virker som en stille og kompakt ventil med en stor kapacitet for tryk på op til 105.000 hPa. Princippet i ventilens funktion er som følger, en ekspanderbar muffe af et elastisk materiale er anbragt i et hus på et par konisk udformede sikurve, dvs. koniske ringe forsynet med gennemløbsslidser. I muffens frie tilstand, vil den tætnes om slidserne i de to konusformede dele. Når trykket bag muffen reduceres, vil muffen udvide sig bort fra slidserne, og tillade, at gassen passerer gennem slidserne og mellem muffen og de to koniske dele. Som vist i fig. 4a og 4b, erstatter et element med kritisk strømning 50, fortrinsvis en sonisk dyse, der er udformet som et venturirør, således at trykket genskabes, den centrale bolt, der sammenholder de to sikurve i en konventionel axial fremløbsventil. Som vist i fig. 4a og beskrevet detaljeret i det nævnte patent, er den axiale fremløbsventil anbragt i en ledning 52-54 og omfatter et ydre cylindrisk legeme 56, et par i hovedsagen identiske

opslidsede sikurve eller koniske ringe 58 og 60 (eng: cage), og en elastisk ekspanderbar muffe 62, der er anbragt omkring sikurvene 58 og 60. En forgreningsblok 64 er svejst på den ydre periferi af legemet 56. Sikurvene 58 og 60 er sat sammen ved hjælp af den soniske dyse 50 og den specielt udformede møtrik 66, der er skruet på et udvendigt gevind indrettet på udgangsenden af den soniske dyse 50.

En ventilstyringssløjfe er forbundet til forgreningsblokken 64. Denne styresløjfe består af en begrænser 68 og en styreventil eller pilotventil 70. Begrænseren 68 er koblet mellem indløbet til ventilen og styrekammeret på ydersiden af muffen 62. Styreventilen 70 er forbundet mellem styrekammeret på ydersiden af muffen 62 og til en beholder eller et rum med et lavt tryk, hvortil styresløjfen kan forbindes. En typisk installation af indretningen ifølge opfindelsen er efter (nedstrøms) en måler, som skal kalibreres, og hvor denne måler er placeret ved en reguleringsstation. Lavtryksforbindelsen kan være en ledning 72, som har forbindelse til den anden side af distributionsregulatoren. Alternativt kan ledningen 72 have afgang til atmosfæren.

Som vist i fig. 4a, hvor styreventilen 70 er åben, kan gassen strømme gennem den soniske dyse 50, gennem den axiale fremløbsventil, og gennem styresløjfen, der alle er parallelt koblete. Nettoresultatet er, at der i denne tilstand er et relativt lavt trykfald tværs over apparatet, hvilket gør det velegnet til at kunne monteres i serie med måleren.

Som vist i fig. 4b med lukket styreventil, også kaldet pilotventil 70, udøver indgangstrykket et tryk på ydersiden af muffen 62, følgelig er strømmen gennem styresløjfen og gennem ventilen afbrudt, således at strømningen kun kan foregå gennem den soniske dyse 50. Hvis trykforskellen tværs over den soniske dyse er således, at det absolutte dyseafgangstryk er mindre end 80% til 90% af det absolutte indgangstryk, er denne trykforskel tilstrækkelig til, at den soniske dyse 50 antager

kritisk strømning (sonisk), og derved tilvejebringer en meget præcis strømningshastighed (baseret på temperatur og gassammensætning). I denne tilstand kan den soniske dyse 50 anvendes til at kalibrere målere ved ethvert tryk.

5

Fig. 5 viser en indretning, hvori soniske dyser med forskellig størrelse kan anbringes i en axial fremløbsventil. Årsagen til, at man tilvejebringer en sådan indretning er det faktum, at der ofte er 6 forskellige størrelser af axiale fremløbsventiler (5,1 cm (to"), (7,6 cm (tre"), (10,2 cm (fire"), (15,24 cm (seks"), (20,3 cm (otte") og (30,5 cm (tolv") der hver især passer til en fælles rørstørrelse. Hvis der skulle fremstilles soniske dyser til alle størrelser af axialfremløbsventiler, ville der blive et betydeligt antal dele. Selvom en vilkårlig given måler muligvis kun kræver tre soniske dyser til kalibreringen, er antallet af forskellige målertyper (roterende med membran, turbine eller dysemålere), som eventuelt skal forsynes, oppe på 6 til 8. Der er således en potentiel mulighed for til de seks forskellige størrelser af axiale femløbsventiler at have 36 til 48 forskellige soniske dyser. Det ville være en betydelig ulempe at oplagre sådanne mængder. Som vist i fig. 5, er der blevet tilvejebragt et monteringsarrangement til dyserne. I stedet for den soniske dyse 50 i fig. 4a, kan man installere en adapter 74 i forbindelse med møtrikken 66, der er tilpasset strømningsprofilen. Adaptoren 74 har et indvendigt gevind, som enten kan optage en lidt mindre sonisk dyse, eller alternativt en endnu mindre adaptor 76. Adaptoren 76 holder den soniske dyse 78. Som et alternativ kunne en endnu mindre adaptor og en endnu mindre sonisk dyse monteres i adaptoren 76. Det er klart, at dette monteringsarrangement medfører en effektiv reduktion af det nødvendige tilbehør.

Det skal bemærkes, at dette, at de soniske dyser til stadighed er placeret i gasstrømmen, og derfor er udsat for partikler og materialer, som føres med gassen, ikke er noget problem. Plader med en munding eller åbning i målere, er meget udsat for at blive afrundet i kanterne, hvorved der opstår betydelige tab i

35

nøjagtigheden, men dette gælder ikke soniske dyser, som i praksis er immune overfor den form for misbrug. En sonisk dyse kan have en alvorlig grubedannelse og nedslidning i indgangsfladen, men vil alligevel holde sin kalibrering, fordi halsen er fuldstændig ubeskadiget. Fænomenet vedrørende den ubeskadigede hals kan forklares udfra strømlinierne i gasstrømmen gennem halsen, hvori der altid opretholdes et forudsigeligt grænselag, som forhindrer, at strømmen direkte kolliderer med halsen.

10 Når indretningen ifølge den foreliggende opfindelse er i serie med måleren, forenkles rørføringen og ventilarrangementet i en kalibreringsopstilling i høj grad, og opstillingen er mindre kostbar. Arbejdet med at udføre en kalibrering reduceres også

15 betydeligt, eftersom der kun kræves en person til at lukke en bestemt axialfremløbsventil, og kontrollere omløbsventilen (for at opnå den trykforskel, som kan bevirke en kritisk strømning, samtidig med, at der også omledes tilstrækkelig gas, til at bevare forsyningen på den anden side af måleren).

20 Fig. 6 viser et eksempel på et rørledningsarrangement. Som vist i fig. 6 er der tre soniske monitorer eller overvågningskomponenter 102, 104 og 106 i serie med en måler 108. Som det er typisk, er måleren 108 placeret ovenfor en fordelingsregulator 110. Afgangsledningen 112 fra de soniske monitorer 102,

25 104 og 106 er tilsluttet på udgangssiden af regulatoren 110 gennem en ventil 114. Ved normal måling er omløbsventilen 116 lukket, og alle de andre ventiler er åbne. Til kalibreringsformål skal omløbsventilen 116 være delvis åben for at opfylde forbrugerkravene nedenfor regulatoren 110 og en udvalgt styreventil eller pilotventil til de soniske monitorer 102, 104 og

30 106 er lukket. Det skal bemærkes, at en normalt indrettet målestation vil have alle de viste rørledninger og ventilarrangementer, for at måleren kan fjernes for at blive kalibreret eller udskiftet med undtagelse af de tre soniske monitorer

35 102, 104 og 106, to rørspoler og rør i omløbsledningen lig med den længde, der er tilføjet på grund af de tre soniske monitorer. Dette arrangement er således meget kompakt, og kræver

ikke ekstra tilbehør og kostbare ventiler. Det er klart den billigste fremgangsmåde til at tilvejebringe en kalibrering og rekalkibrering på stedet, og en åbning af rørledningen undgås. Trykket nedenfor er endvidere langt lettere at styre under en kalibrering, eftersom den, der foretager afprøvningen kan lukke en af styresløjferne til de soniske monitorer med en lang trykudligningstid (på grund af sløjfebegrænseren 68), så den fulde opmærksomhed kan rettes imod indstillingen af omløbsventilen 116.

10

Selvom det soniske element fortrinsvis indbygges i en axial fremløbsventil, er det også muligt, at placere et sonisk element i andre ventiltyper. Fig. 7a, 7b og 7c viser et sonisk element 120, som er indbygget i en kugleventil 122 i kuglen 124 vinkelret på akse 126 for den åbne port og rotationsaksen 128, således at ventilen vil være fuldt åben, når porten er åben, og i en kalibreringsstilling, når porten er helt lukket. Dette kan synes at have den fordel, at beskytte det soniske element under normal drift, men en sådan beskyttelse er imidlertid unødvendig. Ulempen ved denne løsning er brugen af en meget kostbar kugleventil, som dyse eller dyseholder. Det er også muligt at indrette porten og det soniske element, således at en tredie ventilstilling (en fuldstændig afskæring af gennemstrømningen) opnåes, ved at reducere portdiameteren og placere det soniske element på en akse, der er forskudt 60° i forhold til portaksen eller gennemgangsaksen (lukkestillingen er placeret på en akse, der yderligere er forskudt 60° i forhold til den soniske akse). Det vil også være muligt at placere det soniske element i et rør (strut), hvis længde er omtrent lig med kuglediameteren. Fordelen ville her være, at det ville være let at fjerne standarden fra ventilen med henblik på udskiftning og kalibrering, og genoprettelsen af trykket ville sandsynligvis blive bedre på grund af den betydeligt forøgede længde af udgangskonusen.

35

Fig. 8 viser et sonisk element installeret i en ventil med et rundt ventilhus, eller et vinkelformet ventilhus 132, hvor det soniske element er indbygget i ventilsædets åbning 134.

Pladeventiler, skydeventiler og drejeventiler (eng: gate, swing plate, og swing check) kunne let indrettes med det soniske element monteret i pladen.

- 5 På dette sted er det hensigtsmæssigt, at summere nogle af fordelene ved at anvende soniske monitorer, som vist i fig. 6. Ethvert måleapparat, som har en god reproducerbarhed for målingen, kan punktkalibreres til + 0,25% i maximal fejl ved ethvert tryk på stedet. Målefejl på grund af kalibrering på
- 10 fabrikationsstedet elimineres. Målefejl på grund af unøjagtige højtryksprøvestande elimineres. Målefejl på grund af et specifikt tryk, som bevirker en forskydning i forhold til fabrikskalibreringen elimineres. Målefejl på grund af varierende strømningshastighed, som ændre målenøjagtigheden elimineres.
- 15 Målefejl på grund af tilstandsbetingelser i rørledningen, såsom turbolens, stråledannelse, og hvirveldannelse elimineres. Målefejl på grund af brug, som ændrer nøjagtigheden elimineres.
- 20 Mundings- eller åbningsmålere (orifice målere) kan kalibreres ved ethvert tryk på stedet. Målefejl på grund af fabrikskalibrering af mundingspladen elimineres. Målefejl på grund af mundingspladefaktoren elimineres. Målefejl på grund af et specifikt tryk, som medfører en trykfaktor, der er forskellig fra
- 25 den, der er antaget i AGA 3 elimineres.

Tilføjelsen af soniske monitorer til en ventil og målestation er enkel, kompakt, og kræver kun et minimum af ekstra rørføring. Investering i højtryksfaciliteter til en forud kalibrering undgås. Udgiften og arbejdet med en højtrykskalibrering

30 elimineres. Målere konstrueret til automatisk at justere for ændringer i nøjagtigheden på grund af brug, er en unødvendig udgift. Kapitalomkostninger og udgifter til fungerende overføringsprøver elimineres.

35 Der er således blevet beskrevet indretninger til montering af elementer med kritisk strømning til brug ved en kalibrering på

stedet. Det er klart, at ovenstående udførelsesformer kun skal illustrere hvorledes denne opfindelses principper kan anvendes. Talrige andre indretninger kan anvises af fagfolk uden at der afviges fra opfindelsens ide og rammer, således som de defineres i de vedføjede krav.

P a t e n t k r a v .

10 1. Gasmålerkalibreringsindretning med et element (50, 78) med kritisk strømning og en ventil med et indløb og et udløb, k e n d e t e g n e t ved organer (58, 60, 66) til montering af elementet (50, 78) i ventilen således, at når ventilen er lukket for i øvrigt at blokere strømmen fra det nævnte indløb
15 (52) til det nævnte udløb (54), er elementet i en sådan stilling, at al strømning dirigeres fra indløbet (52) til udløbet (54) gennem elementet (50, 78) med kritisk strømning.

20 2. Indretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at elementet med kritisk strømning er en sonisk dyse.

3. Indretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at monteringsorganerne er indrettet til tillade en strømning gennem elementet med kritisk strømning, når ventilen er åben, så-
25 vel som når ventilen er lukket.

4. Indretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at monteringsorganerne er indrettet til at fjerne elementet med kritisk strømning fra strømningsvejen, når ventilen er åben.

30 5. Indretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at ventilen er en ekspanderbar muffeventil med axiale fremløb, og at monteringsorganerne er indrettet til at understøtte elementet med kritisk strømning i hovedsagen langs ventilens centrale akse, for at tilvejebringe en strømningsvej igennem ventilen uafhængig af muffens tilstand.

35

6. Indretning ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at monteringsorganerne yderligere indbefatter organer til at fastgøre ventilens ende-sikurve (eng: cages) (58, 60).

5 7. Indretning ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at monteringsorganerne yderligere indbefatter organer til at optage udvalgte størrelser af elementer med kritisk strømning.

10 8. Indretning ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at organerne til at optage de forskellige dysestørrelser inkluderer adaptororganer til at fastgøre ventilens ende-sikurve (58, 60), og organer i adaptororganerne til at fastholde et element med kritisk strømning.

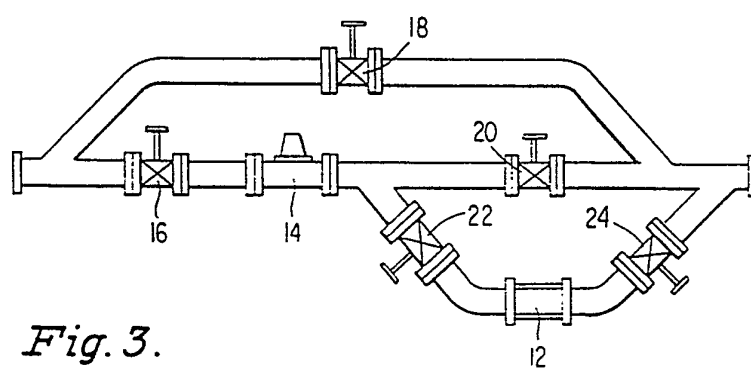
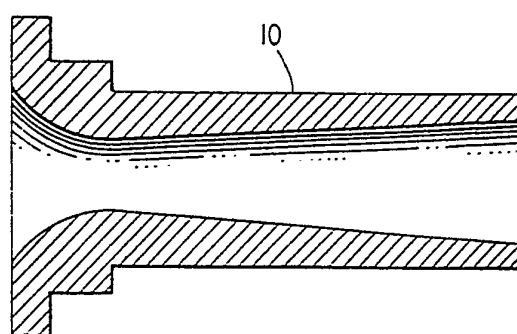
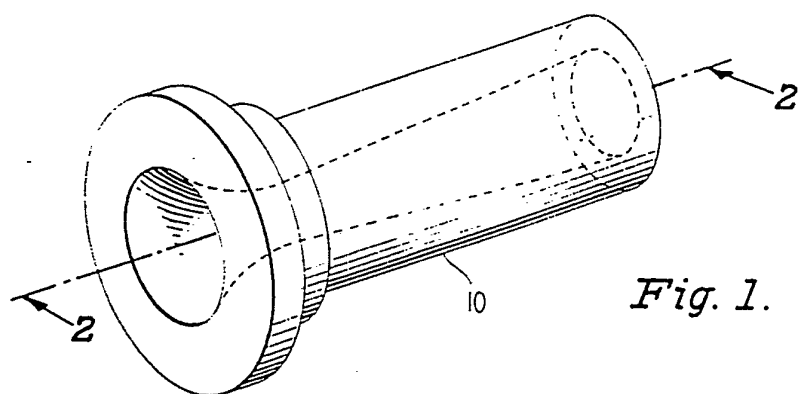
15

20

25

30

35



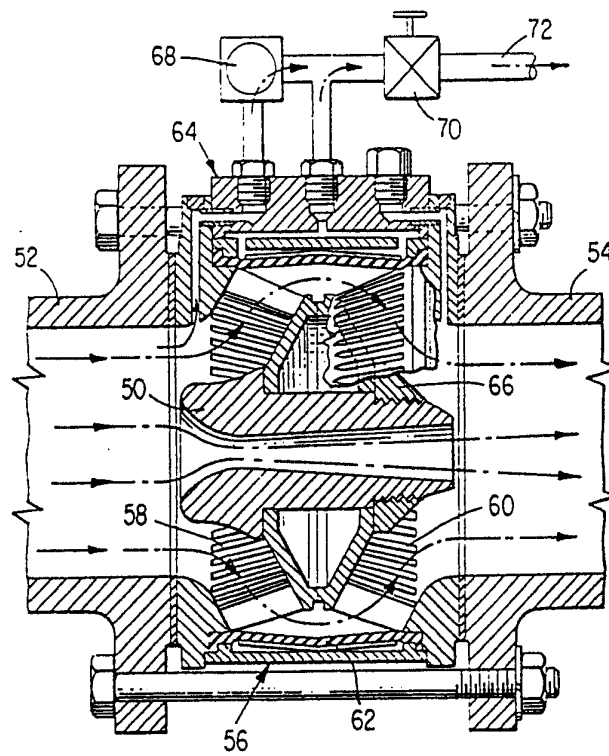


Fig. 4A.

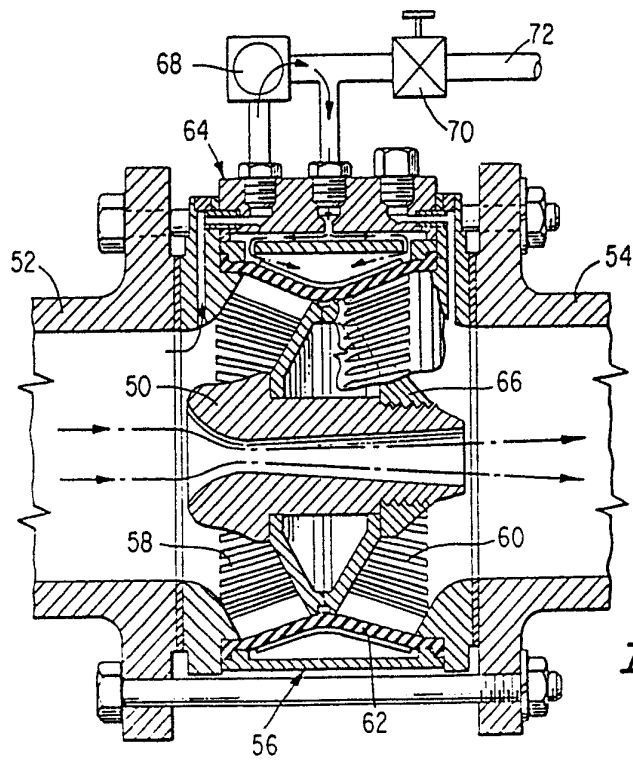


Fig. 4B.

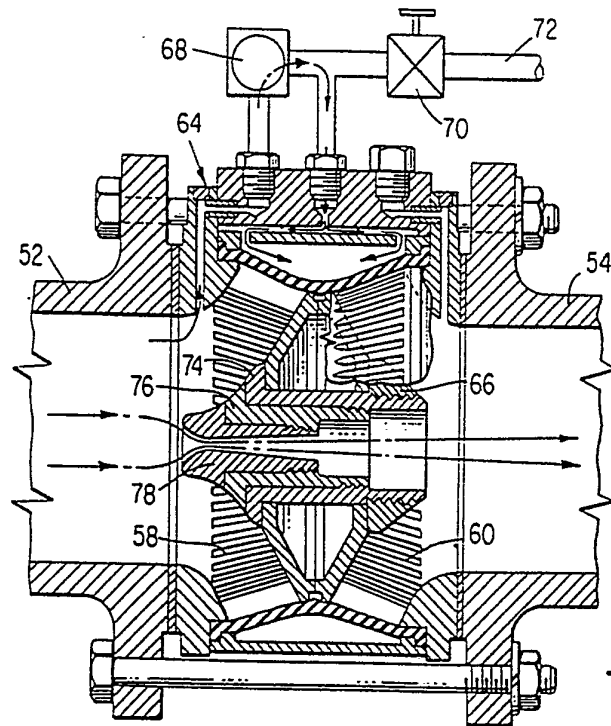


Fig. 5.

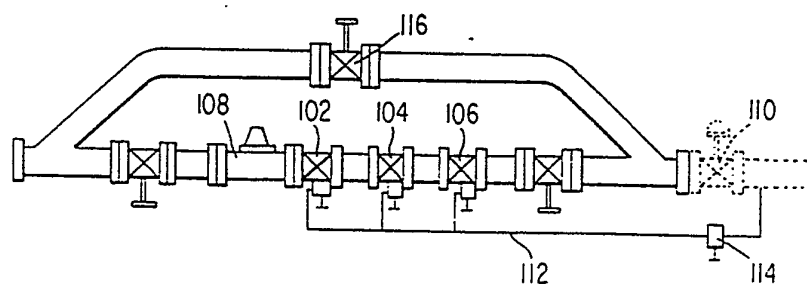


Fig. 6.

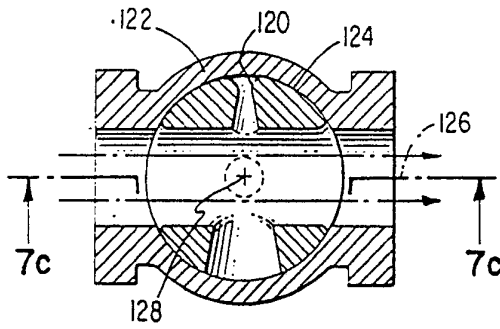


Fig. 7A.

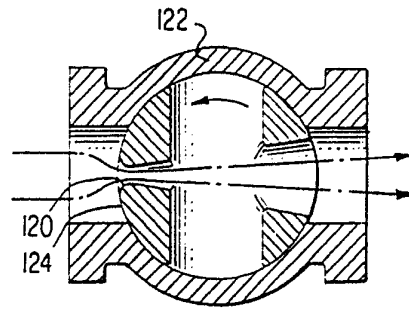


Fig. 7B.

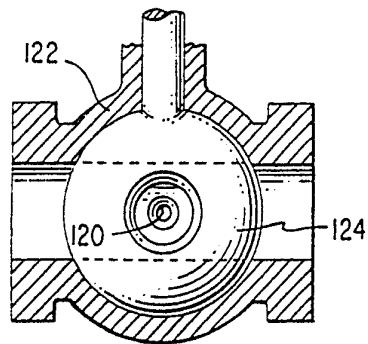


Fig. 7c.

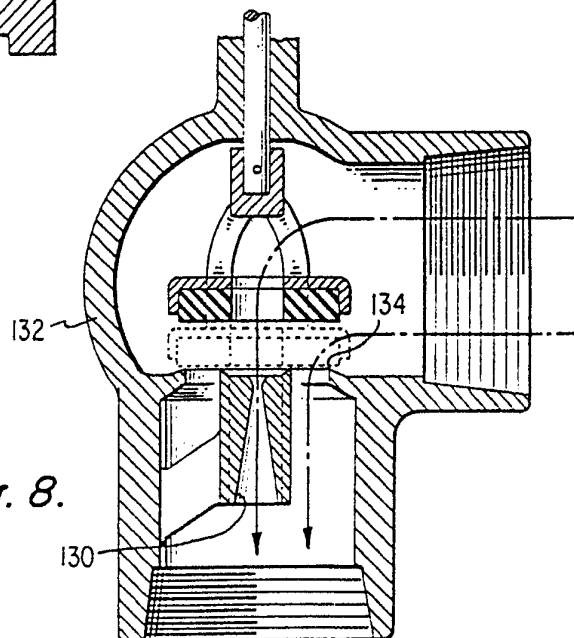


Fig. 8.