



(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) **NO**

(11) **178315**

(13) **B**

(51) **Int Cl⁶ G 01 N 7/00, 33/26**

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	892694	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	28.06.89	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	28.06.89	(30) Prioritet	30.06.88, FR, 8808886
(41) Alm. tilgj.	02.01.90		
(44) Utlegningsdato	20.11.95		

(71) Patentsøker	Institut Français du Pétrole, 4, avenue de Bois-Préau, F-92502 Rueil-Malmaison, FR
(72) Oppfinner	Yvon Castel, Croissy sur Seine, FR
(74) Fullmektig	Pål Gulbrandsen, Bryn & Aarflot AS, Oslo

(54) **Benevnelse** **Måleapparat for hydrauliske/pneumatiske systemer**

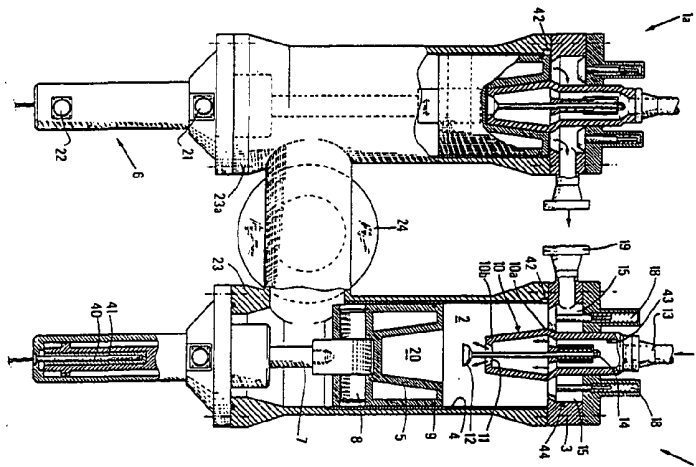
(56) **Anførte publikasjoner** Ingen

(57) **Sammendrag**

Frengangsmåte og måleapparat (1) for bestemming av minst ett pumpings-karakteristikon, eller en parameter, for et fluid med minst én væskefase og en gassfase, hvor parameteren, benevnt GLR, motsvarer forholdet mellom gassfasevolumet og væskefasevolumet, og hvor apparatet omfatter en positiv fortrennings-pumpe som utvikler et innsugingstrykk og et utstøtingstrykk, og med et kammer (2) med et volum, og hvor apparatet videre omfatter minst ett av elementene i følgende gruppe:

- en trykkløler (42) i kammeret,
- en detektor (41) for måling av pumpeytelse, og
- en føler (40) for sporing av kammervolumet,

hvor hvert av elementene leverer en verdi, og hvor det karakteristikon som skal bestemmes, er et karakteristikon som ikke måles av apparatet.



Foreliggende oppfinnelse vedrører et måleapparat og en fremgangsmåte for bestemming både av gass- og væskemengdene i et fluid, ved endring av volumet i en positiv fortrenningspumpe, og eventuelt av fysiske karakteristika, eller verdier for disse, hos fluidet som gjennomgår slik volumendring.

Oppfinnelsen har særlig befatning med produksjonen av hydrokarboner bestående av en flerfaset gass-væskeblanding, som foregår spesielt men ikke utelukkende i et tungt tilgjengelig miljø, eksempelvis i nivå med et undervannsbrønnhode eller en overføringsrørledning, eller i forøvrig uberørte omgivelser.

Oppfinnelsen har også tilknytning til kjemi- eller oljeindustrien, eller generelt til all industri som utnytter flerfase-fluider.

Spesielt vedrører oppfinnelsen overføring av flerfase-fluider, særlig ved anvendelse av en positiv fortrenningspumpe.

Fysiske målinger av et fluid omfattende en væskefase og en gassfase, foretas for å bestemme den relative mengde av hver fase. Slike målinger blir imidlertid basert på en prøve som vanligvis ikke er representativ for angjeldende fluid. Målingene gjennomføres i laboratorium, og dette medfører visse forsinkelser innen resultatene er tilgjengelige. Resultatene kan f.eks. oppnås ved destillasjonsprosesser og ved måling av trykk- eller temperaturvariasjoner.

Med GLR eller verdien for parameteren GLR, er ment verdien for forholdet mellom gassmengden og væskemengden i et fluid, og dette forhold er gitt ved fast bestemte trykk- og temperaturbetingelser.

En karakteristisk verdi er tallet som angir kvantiteten av ett av flere karakteristika ved et fysisk fenomén. Sammenstillingen av karakteristika uttrykker matematisk samtlige mulige konfigurasjoner av et fenomén.

For å avhjelpe manglene ved de ovennevnte, kjente metoder er det ifølge oppfinnelsen angitt en fremgangsmåte og et apparat for bestemming særlig av GLR.

Det frembringes ifølge oppfinnelsen en volumvariasjon, og én eller flere verdier for ett eller flere karakteristika ved denne volumvariasjon måles, for å bestemme GLR og/eller andre fysiske karakteristika i tilknytning til samme volumvariasjon.

5 Oppfinnelsen er basert på den konstaterte kjensgjerning at et fluid, omfattende en væskefase og en gassfase, som utsettes for en volumendring, i dette tilfelle ved komprimering i en positiv fortrennings-pumpe, eksempelvis en stempelpumpe, har flere lett målbare, fysiske karakteristika som utvikles
10 direkte i forbindelse med parameteren GLR.

Utviklingen av fluidtrykket i pumpekammeret, som en funksjon av kammervolumet, avhenger således i realiteten av GLR. Arbeidet som kreves for å oppnå en viss trykkøkning eller en viss volumminskning, er likeledes avhengig av GLR.

15 Blant den gruppe av karakteristika som opptrer i tilknytning til en endring av volumet i et flerfasefluid, kan nevnes:

- innsugings- og utstøtingstrykkene, fluidtemperaturene på innsugingssiden og utstøtingssiden, og gassfasens oppløselighet i væskefasen.
20

Videre er det konstatert, at i praksis vil en trykkøkning i et fluid med lav GLR motsvares av en isotermisk gassutvikling, mens en trykkøkning i et fluid med høy GLR motsvares av en adiabatisk gassutvikling.

25 Det er ifølge oppfinnelsen angitt en målemetode for bestemming av minst ett pumpings-karakteristikon, eller en parameter, hos et fluid med i det minste én væskefase og én gassfase, hvor forholdet mellom gassfasevolum og væskefasevolum danner en parameter med benevnelsen GLR.

30 Denne fremgangsmåte kjennetegnes særlig ved følgende prosesstrinn:

- fluidet innføres i et kammer med variabelt volum i en positiv fortrennings-pumpe som utvikler et innsugingstrykk og et utstøtingstrykk,
35 - kammervolumet endres,
- minst ett forhold opprettes mellom fysiske karakteristika i tilknytning til endringen av volumet og eventuelt paramete-

ren GLR, idet hvert av disse karakteristika antar verdier under volumendringen,

- under volumendringen måles minst én av verdiene for et karakteristikon, og

5 - andre verdier for karakteristika og/eller parameteren GLR bestemmes ut fra nevnte forhold og den målte verdi.

Minst ett av nevnte karakteristika kan utvelges fra:

- et rådende trykk i pumpekammeret,

- energi som forårsaker en volumendring, og

10 - volum(er) av pumpekammeret.

Forholdet kan, ved kalibrering, opprettes på grunnlag av en fluidprøve.

Positiv fortrennings-pumpen kan være i form av en stem-
pelpumpe.

15 Pumpens innsugings- og/eller utstøtingstrykk og/ eller temperatur kan måles.

Et automatisk apparat kan anvendes for lagring av forholdet og bestemming av minst én av de verdier som ikke er blitt målt og/eller parameteren GLR, hvilket foregår ved innføring
20 av målte verdier i apparatet.

Forholdet kan være en kontinuerlig funksjon.

Med kjennskap til de respektive masser pr. volumenhet av væskefasen og av gassfasen kan flytemengden pr. masseenheter av væsken som gjennomstrømmer pumpekammeret, bestemmes.

25 Kammeret er utstyrt med minst én flyttbar vegg, og kammervolumet kan bestemmes ut fra veggens posisjon.

Volumendringen kan være en volumreduksjon.

For et gitt kammervolum kan den tilhørende trykkverdi måles, for bestemming av en parameter, såsom parameteren GLR,
30 som i det minste delvis er representativ for fluidsammensetningen.

For et gitt kammervolum kan energiverdien måles, for bestemming av en parameter, såsom parameteren GLR, som i det minste delvis er representativ for fluidsammensetningen.

35 For en gitt verdi for trykket i kammeret kan den tilhørende volumverdi måles, for bestemming av en parameter, såsom parameteren GLR, som i det minste delvis er representativ for

fluidsammensetningen og/eller verdien for den energi som kreves for oppnåelse av den gitte trykkverdi.

Videre er det ifølge oppfinnelsen frembragt et måleapparat for bestemming av minst ett pumpings-karakteristikon, eller en parameter, hos et fluid med minst én væskefase og en gassfase, hvor parameteren er den parameter, benevnt GLR, som motsvarer forholdet mellom gassfasevolumet og væskefasevolumet.

Apparatet kjennetegnes spesielt ved at det omfatter en positiv fortrennings-pumpe som utvikler et innsugingstrykk og et utstøtingstrykk, og har et kammer med et volum, og at apparatet videre innbefatter minst ett av elementene i følgende gruppe:

- en trykkmåler i kammeret,
- en detektor for måling av pumpeytelse, og
- en føler som gir kunnskap om kammervolumet, hvor hvert element leverer en verdi og hvor det karakteristikon som skal bestemmes, er et karakteristikon som ikke måles av apparatet.

Med disse elementer som hver leverer en verdi, skal det bestemmes et karakteristikon som ikke måles av apparatet.

Kammeret har i det minste én bevegelig vegg, og kammerets volumføler kan være innrettet for sporing av veggens posisjon.

Posisjonsføleren kan være en lineærføler.

Posisjonsføleren kan være en vinkelføler.

Positiv fortrennings-pumpen som inngår i fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen eller utgjør en del av apparatet ifølge oppfinnelsen, kan anvendes for transportering av fluid gjennom en rørledning.

Fremgangsmåten eller apparatet kan anvendes for bestemming av pumpingskarakteristika eller av parameteren, benevnt GLR, hos et fluid som i det minste inneholder hydrokarboner.

Oppfinnelsen er nærmere beskrevet i det etterfølgende under henvisning til de medfølgende tegninger, hvori:

Figur 1 viser et diagram som illustrerer innvirkningen av et fluids GLR på utviklingen av trykket som en funksjon av en volumkomprimering i en stempelpumpe.

Figur 2 viser en stempelpumpe som er utstyrt med et apparat ifølge oppfinnelsen.

Figur 1 viser trykkutviklingen i et fluid, som en funksjon av volumendringen i en stempelpumpe, for ulike verdier av GLR hos et fluid. Fluidet som er et flerfasefluid, omfatter en gassfase bestående av en perfekt gass og en væskefase bestående av en ukomprimerbar væske.

Verdiene for det absolute trykk er angitt i ordinator, mens stempelslaget eller kammerets volumendring under pumpe-
10 sekvensen er angitt i abscisse i relativ målestokk 0 - 100 %.

Da den angjeldende positivfortrengnings-pumpe er en stempelpumpe med lineær fortrengning og da overflaten av kammerets bevegelige del følgelig har en konstant flatestørrelse, kan kammerets volumendring ansees å være proporsjonal med
15 stempelslaget.

Ved spesielt å utgå fra loven for perfekte gasser $PV_g = nRT_g$, hvor $PV_g =$ konstant i tilfelle av en isotermisk omforming, P er trykket som påvirker gassmengden V_g ved den absolute gasstemperatur T_g , R er konstanten for perfekte gasser, væskevolumet V_l er uforanderlig, GLR defineres under den innledende komprimering som forholdet mellom gassvolum og væskevolum $GLR = V_g/V_l$, pumpekammerets momentane volum under pumping $V_c = V_g + V_l$, utgangstrykket $P_o = 1,5$ MPa og temperaturen er lik utgangstemperaturen $T_o = 70^\circ\text{C}$, dvs. 343 K, vil kurven
20 nettet ifølge figur 1 fremkomme ved beregning.

For en gitt verdi, f.eks. $GLR = 4$, er utviklingen av pumpingskarakteristika, såsom trykk og volum, vist ved en kurve AB og med et segment BC. Kurven AB motsvarer en komprimeringssekvens, mens segmentet BC motsvarer en overføring av
30 fluid fra kompresjonskammeret til et reservoar eller en rørløsing hvori trykket holdes konstant. For særlig å forebygge fluid-tilbakestrømning, er pumpen forsynt med en ventil med et åpningstrykk. Dette åpningstrykk tilsvarer pumpens utstøtingstrykk.

Størrelsen av den flate som avgrenses av kurven AB samt segmentene BC, CD og DA, er proporsjonal med arbeidet som kreves for puming av fluidet som, for denne posisjon av punk-

tet B på isobaren som passerer gjennom punktet C, har en GLR = 4. Det fremgår, at ved gitte innsugnings- og utstøtingstrykkforhold, gitt utgangstemperatur etc., er pumpearbeidet en nøyaktig minskende funksjon av GLR.

5 Hvis innsugingstrykket P_0 og fluidtemperaturen på innsugings-
ingssiden ikke er kjent, blir de målt for å bestemme nettver-
ket av kurver i avhengighet av GLR (eller, mer generelt, av en
parameter som i det minste delvis er representativ for flui-
dets sammensetning), eller ved beregning som for kurvene iføl-
10 ge figur 1, eller ved fysiske målinger, eller ved disse to
metoder på samme tid. For kurvene som fremkommer ved bereg-
ning, kan andre, innvirkende parametre innføres for bestemming
av kurvene, eksempelvis parametre vedrørende gassens oppløse-
lighet i væsken, væskens komprimerbarhet, tilstandsforandrin-
15 gen og gassens faktiske beteende.

For å bestemme kurvene, kan det også tas hensyn til varmevekslingen og den dynamiske utveksling mellom væske- og gassfasene i pumpekammeret.

Hvis karakteristika for trykkutvikling, volumendring
20 eller stempelslag er kjent for ulike GLR-parametre og for en
gitt pumpe, er det mulig å bestemme et karakteristikon eller
parameteren for GLR ut fra én eller flere målinger.

Et spesielt formål ved oppfinnelsen er å bestemme GLR.
Det er i dette øyemed tilstrekkelig å bestemme trykkverdien
25 for en gitt stempelslagverdi, eller stempelslagverdien for
oppnåelse av en gitt trykkverdi, eller den stempelslagverdi
som forårsaker fluidtransportering, eller trykkvariasjonen i
tilknytning til en stempelslagendring, eller den verdi for det
utførte arbeidet, som gir en gitt verdi for trykket eller
30 slaget, eller de verdier for trykket eller for slaget som
resulterer i en gitt arbeidsmengde.

Slik bestemmelse av GLR kan gjennomføres ved hjelp av et
kurvediagram, beregnings-programvare eller en mikroprosessor
hvor de forhold som vedrører de ulike parametre og karakte-
35 ristika, er innskrevet enten i diskret eller i kontinuerlig
form, eller ved utlesing av en korrigert måling, slik det kan
foregå etter kalibrering og ved anvendelse av en enkelt føler.

En verdi av GLR motsvarer følgende en måling av den stempel-
slagverdi som kreves for oppnåelse av et visst trykk.

Hvis det foretas flere målinger, f.eks. to trykkmålinger
i tilknytning til to slagmålinger kan det, ved en variant av
5 fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, bestemmes en ukjent karak-
teristikonverdi, såsom innsugingstemperaturen.

Ifølge oppfinnelsen kan samtlige typer av positiv for-
trengnings-pumper anvendes, f.eks. lineære stempelpumper,
roterende stempelpumper, pumper med innvendige eller utvendige
10 tannhjul, belastningspumper, pumper med svingende eller gli-
dende blader, skruer, kamskive-stempelpumper osv.

Med kjennskap til eller ved måling av arbeidsmengden som
medgår for en viss endring av fluidvolumet, er det ifølge
oppfinnelsen mulig å bestemme parameteren GLR eller et annet,
15 ukjent kompresjonskarakteristikon. Dette pumpearbeidet kan
bestemmes ved måling av energien som forbrukes av pumpedriv-
verket og av verdien for pumpens mekaniske virkningsgrad.

For en lineær stempelpumpe som frembringer en trykkøkning
i en viss fluidmengde, vil pumpingsenergien være i motsvarig-
20 het til energien som forbrukes av pumpen for øking av fluid-
trykket, men ikke til den energi som forbrukes av pumpen for
innføring av fluidet i kammeret. For å muliggjøre målinger av
kompresjonsenergien, kan kammeret være utstyrt med trykkfølere
eller følere som sporer stempelforskyvningen.

25 Figur 2 viser et aggregat som tjener for pumping av fly-
tende oljeprodukter og som er utstyrt med et måleapparat
ifølge oppfinnelsen, for utøvelse av ovennevnte fremgangsmåte.

Det er vist et første pumpeelement 1 som er utstyrt med
apparatet ifølge oppfinnelsen, og i aggregatet inngår et andre
30 pumpeelement 1a, identisk med det første element.

Det første pumpeelement 1 omfatter et kammer 2 som av-
grenses av et sylinderhode 3, en sylinder 4 og et stempel 5.
Stempelet 5 er glidbart i sylindern 4 og drives av en jekk 6
som gjennom en stang 7 er forbundet med en aksel 8. Stempelet
35 er forsynt med tetningsdeler 9, eksempelvis stempelringer,
eller med randpakninger som benyttes eksempelvis i slampumpe-
stempler og som samvirker med sylindern 4, for komprimering

av fluidet. Sylinderhodet 3 omfatter et fremspring 10 som strekker seg langs sylinderaksen og er utstyrt med en kjeglestumpformet innerkanal som utmunner ved kjeglegrunnflaten 10a og har en fluidtilførselsåpning 11 i den øvre ende 10b. I
5 tilførselsåpningen 11 er det anordnet et ventilsete som lukkes med et ventilelement 12 når kammeret 2 fylles, slik at fluidet kan inntrengte i kammeret fra en tilførselskanal 13.

Fluidet vil inntrengte i kammeret på grunn av den forskjell som eksisterer mellom trykkreftene på hver side av
10 ventilen 12 og som er tilstrekkelig til å utsjalte returmekanismen 14 for ventilen 12. Fluidet som komprimeres grunnet kammerets 2 volumreduksjon, unnviker fra kammeret 2 gjennom fire utløpsåpninger 15 som er utstyrt med tilbakeslagsventiler 16, omfattende ventiler 17, som samvirker med integrerende
15 ventilseter i sylinderhodet og fjærer 18 som bevirker stenging av utløpsåpningene under innføringen i kammeret 2. Utløpsåpningene 15 står i forbindelse med en utløpskanal 19.

Mens volumet av kammeret 2 reduseres, vil fremspringet 10 inntrengte i stempelhuset 20, og derved frembringe en fluidstråle som er rettet mot utløpsåpningene 15. De stort sett
20 innbyrdes motsvarende, koniske utforminger av stempelhuset 20 og fremspringet 10 muliggjør opprettelse av en høyhastighetsstråle mot veggene av stempelhuset 20, sylinderhodet 3 (særlig dets fremspring 10) og sylindere 4, som vil lette fluidutstrømningen og fjerningen av de avleiringer som, uten dette
25 fordelaktige system, ville avsettes på veggene. Den midtre plassering av fremspringet 10 og stempelhuset 20 muliggjør også fordeling av fluidet og fremmer komprimeringen av dette, straks det er innført i kammeret.

30 Gjennom to åpninger 21 og 22 er jekken 6 forbundet med hydrauliske generatorer som er innrettet for å bevege jekken og derved endre volumet av kammeret 2.

Pumpeaggregatets element 1 omfatter videre et ytterhus 23 som omslutter det rom som gjennomløpes av stempelet 5, og kammeret 2 som er motsatt beliggende i forhold til stempelet 5,
35 samt det frie rom mellom stempelet og sokkelen eller den faste del av jekken 6.

5 Dette ytterhus 23 står i forbindelse med et tilsvarende
ytterhus 23a på pumpeelementet 1a. De to elementers ytterhus
23 og 23a inneholder et fluid i gassform og av et trykk som
spesielt er tilpasset for å redusere og eventuelt eliminere
lekkasjene av flerfasefluid mellom kammeret 2 og ytterhuset,
og/eller redusere tykkelsen av det (de) ytterhus 23, 23a som
må tåle det hydrostatiske trykk av mediet som omgir pumpe-
aggregatet. Ved oljeutvinning under vann kan dette utvendige
trykk tilsvare det som frembringes av en sjøvannssøyle av 1000
10 m høyde.

Ofte kan dette trykk meget fordelaktig være trykket i
innløpsledningen eller i utløpsledningen.

15 En eller flere av disse ledninger kan være forbundet med
ytterhuset eller endog strekke seg gjennom dette. Fluidet som
utlekker mellom kammeret 2 og ytterhuset 23 kan derved blandes
med fluidet som pumpes eller som skal pumpes.

20 Jekken 6 er forsynt med en lineærposisjonsføler bestående
av en fiksert del 40 som er fastgjort til jekksokkelen, og en
bevegelig del 41 som er fastgjort til jekkstangen. Denne
posisjonsføler kan være i form av en induktansvariasjonsføler
eller en motstandsvariasjonsføler eller en mutuell induktans-
variasjonsføler.

25 Hastighetsfølerne, f.eks. "digital linear displacement
measuring system", fra firmaet Sacol Powerline, i tilknytning
til et elektronisk system for informasjonsbehandling, gjør det
mulig å fastslå posisjonen av jekkstangen 7 nøyaktig i forhold
til sylindere 4, og dermed volumet av pumpekammeret 2.

30 Disse følere omfatter en bevegelig del 41, bestående av
en rekke viklede spoler, og en fast del, omfattende to opplad-
ningsspoler og en sporingsspole som gjennom ledningstråder er
forbundet med behandlingssystemet.

35 I den øvre del av pumpekammeret 2 er det innmontert en
trykkføler 42 som påvirkes av fluidet. Fluidtilførselslednin-
gen 13 er forsynt med en temperaturføler 43 for kontrollering
av fluidets utgangstemperatur, med henblikk på modifisering
for bestemming av GLR eller andre parametre.

I praksis vil temperaturen av de flytende produkter fra en oljebrønn være konstant når produksjonen er konstant, og avta ved økende utvinning av flytende produkter.

5 Videre er det innmontert en temperaturføler 44 i utløps-
åpningene 15. Denne føler 44 muliggjør finevaluering av høye
GLR-verdier ved gjennomføring av korrelasjoner med isotermiske,
adiobatiske eller polytrope omforminger.

For pumper med en roterbar del og med varierende kammer-
volum kan det anvendes en optisk vinkelstillingsføler.

10 Særlig i forbindelse med undervannsproduksjonen av olje
vil det, på grunnlag av kjent GLR i nivå med en pumpe foran en
driftsplattform, være mulig å tilpasse prosessapparatene på
forhånd, eksempelvis for bruk av ekstra separatorer eller
annen separator som er bedre egnet for et fluid med bestemt
15 GLR.

Pumpeenergien kan bestemmes under fluidkomprimeringen ved
måling av trykket i jekken 6. Denne måling kan foretas samti-
dig med slagmålingen for stempelet 6. For pumper som drives
med elektromotor, kan et wattmeter benyttes for bestemming av
20 pumpeenergien.

P A T E N T K R A V

25

1. Fremgangsmåte for bestemmelse av minst ett pumpings-
karakteristikon, eller en parameter, for et fluid med minst en
væskefase og en gassfase, hvor forholdet mellom gassfase og
væskefase definerer en parameter, benevnt GLR,

30 k a r a k t e r i s e r t v e d følgende trinn:

- innføring av fluidet i et kammer av variabelt volum (V) i
en positiv fortrenningspumpe som utvikler et innsugingstrykk
(Pa) og et utstøtingstrykk (Pr),
- endring av kammervolumet,
- 35 - opprettelse av minst ett forhold mellom fysiske karakteristika i tilknytning til volumendringen og eventuelt parame-

teren GLR, idet hvert karakteristikon antar verdier under volumendringen,

- måling av minst én av karakteristika-verdiene, og
- bestemmelse av andre verdier for karakteristika og/eller parameteren GLR ut fra nevnte forhold og målte verdi.

2. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1, karakterisert ved at minst ett av nevnte karakteristika er utvalgt blant

- et rådende trykk (P_c) i pumpekammeret,
- en energi (W_c) som frembringer volumendringen, og
- pumpekammerets volum(er) (V_c).

3. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1 eller 2, karakterisert ved at nevnte forhold opprettes ved kalibrering av en fluidprøve.

4. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1 - 3, karakterisert ved at det som positiv fortrenningspumpe anvendes en stempelpumpe.

5. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1 - 4, karakterisert ved at pumpens innsugingstrykk (P_a) og/eller utstøtingstrykk og/eller temperatur (T_a) måles.

6. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1 - 5, karakterisert ved anvendelse av en automatisk anordning for lagring av nevnte forhold og bestemmelse av minst én av verdiene som ikke er målt og/eller parameteren GLR, idet bestemmelseen foretas ved innføring av de målte verdier i den automatiske anordning.

7. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1 - 5, karakterisert ved at nevnte forhold er en kontinuerlig funksjon.

8. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1 - 7,

k a r a k t e r i s e r t v e d at flytingshastigheten pr. masseenhet av fluidet som gjennomløper pumpekammeret, bestemmes ut fra kjente verdier for massene pr. volumenhet av væskefasen og av gassfasen.

5

9. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1 - 8, hvor kammeret har minst én bevegelig vegg, k a r a k t e r i s e r t v e d at kammervolumet bestemmes på grunnlag av veggens posisjon (c).

10

10. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1 - 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at volumendringen er en volumminskning.

15

11. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 2 - 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at det, for et gitt kammervolum (V_c), måles den tilknyttede trykkverdi (P_c), for bestemmelse av en parameter, eksempelvis parameteren GLR, som i det minste delvis er representativ for fluidsammensetningen.

20

12. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 2 - 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at det, for et gitt kammervolum (V_c), måles energiverdien (W_c), for bestemmelse av en parameter, eksempelvis parameteren GLR, som i det minste delvis er representativ for fluidsammensetningen.

25

13. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1 - 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at det, for en gitt kammertrykkverdi (P_c), måles verdien av det tilhørende volum (V_c), for bestemmelse av en parameter, eksempelvis parameteren GLR, som i det minste delvis er representativ for fluidsammensetningen og/eller verdien for den energi (W_c) som kreves for oppnåelse av gitte trykkverdi.

30

35

14. Måleapparat for bestemmelse av minst ett pumpings-karakteristikon, eller en parameter, for et fluid med minst én væskefase og en gassfase hvor parameteren, benevnt GLR, mot-

svarer forholdet mellom gassfasevolumet og væskefasevolumet, karakterisert ved at det omfatter en positiv fortrengnings-pumpe (1) som utvikler et innsugingstrykk (Pa) og et utstøtingstrykk (Pr), og med et kammer (2) med et volum, samt minst ett av elementene i følgende gruppe:

- en trykkføler (42) i kammeret,
 - en detektor for måling av pumpeytelse (Wc), og
 - en føler (40, 41) som gir kunnskap om kammervolumet (Vc),
- hvor hvert element leverer en verdi og hvor det karakteristikon som skal bestemmes, er et karakteristikon som ikke måles av apparatet.

15. Apparat i samsvar med krav 14, hvor kammeret har minst én bevegelig vegg, karakterisert ved at kammerets volumføler er en føler som avføler posisjonen av den bevegelige vegg, og at posisjonsføleren er enten en lineærføler eller en vinkelføler.

16. Anvendelse av positiv fortrengnings-pumpen som benyttes ved fremgangsmåten i samsvar med et av kravene 1 - 13, eller som utgjør en del av apparatet i samsvar med et av kravene 14 - 15, for transporterering av fluid gjennom en rørledning.

17. Anvendelse av fremgangsmåten i samsvar med et av kravene 1 - 13, eller anordningen i samsvar med et av kravene 14 - 15, for bestemmelse av pumpings-karakteristika eller av en parameter, benevnt GLR, for et fluid som i det minste inneholder hydrokarboner.

FIG.1

