



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 134174

(51) Int. Cl.² G 01 M 3/26

(21) Patentsøknad nr. 1453/72

(22) Inngitt 26.04.72

(23) Løpedag 26.04.72

(41) Alment tilgjengelig fra 31.10.72

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 18.05.76

(30) Prioritet begjært 28.04.71, 24.05.71, Sverige, nr. 5509/71, 6643/71

(54) Oppfinnelsens benevnelse Anordning for prøving av tettheten av tanker, beholdere, rørledninger og lignende.

(71)(73) Søker/Patenthaver NILS GUSTAV LINDEBERG,
Kavallerivägen 4,
S-186 00 Vallentuna,
Sverige.

(72) Oppfinner Søkeren.

(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor A-S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Alment tilgjengelig norsk søknad nr. 1358/68

Foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning for prøving av tettheten av tanker, beholdere, rørledninger, sisterner og lignende, og oppfinnelsen er rettet på tetthetsprøving ved såkalt nullstrømmåling under vakuum eller overtrykk, dvs. hvor den del som skal tetthetsprøves settes under et gitt undertrykk eller overtrykk, hvorefter man måler eventuell strømming av luft eller annet medium inn i henholdsvis ut av prøvingsdetaljer.

Tidligere har man ved tetthetsprøving av f.eks. tanker gått frem på den måte at alle tankens ut- og innløp stenges nøyaktig, tanken forsynes med en trykkmåler og vann eller annet trykkmedium pumpes inn i tanken. Man lar den deretter henstå en viss tid, vanligvis fra et par timer, opp til et døgn, hvorefter man på trykkmåleren avleser eventuelt trykkfall i tanken. Sådant trykkfall gir da en indikering om tilstedeværende lekkasje.

Den således kjente metode har imidlertid et antall ulemper, idet den krever lang tid og er ytterst usikker på grunn av at man for sikker indikering er tvunget til å vente lang tid innen manometeravlesning kan finne sted, samtidig som der er fare for at resultatet påvirkes av variasjoner i lufttrykket og den omgivende temperatur med mere.

En metode analog med den ovenfor beskrevne er også kjent, ved hvilken man i stedet for overtrykk utnytter undertrykk eller vakuum i beholderen og i stedet for ved en eventuell trykkforhøyelse får en indikering om stedfundet lekkasje. Metoden besitter imidlertid samme ulemper som den ovenfor beskrevne kjente metode.

I begge tilfeller har det vist seg vanskelig å få en hurtig og pålitelig lokalisering av lekkasjestedet, og man har

derfor ofte måttet nøye seg med å konstatere at en lekkasje foreligger og deretter kassert vedkommende del.

Kjent er også en anordning for tetthetsprøving av tanker, beholdere og lignende, som inneholder minst fire forskjellige ventiler som ved hjelp av et eller flere påvirkningsorganer og et system av rørledninger kan bevirke en oppumping eller vakuumsuging av den beholder som skal prøves, og der én eller flere termistorer indikerer strømmen inn i henholdsvis ut av beholderen, hvorved lekkasje i beholderen kan bestemmes. Anordningen er forholdsvis komplisert og inneholder en stor mengde bevegelige og påvirkbare deler som forutsetter god presisjon og sikker påvirkning. På grunn av det store antall deler og det kompliserte rørledningssystem blir anordningen imidlertid følsom for driftsforstyrrelser.

Der har derfor foreligget et behov for en enkel anordning som fortrinnsvis inneholder en eneste hovedledning med en shuntledning, en eneste pumpe og en eneste påvirkbar ventil. Anordningen må ennvidere kunne muliggjøre en hurtig og sikker tetthetsprøving, hvor man i løpet av noen minutter kan få angitt det søkte resultat så hurtig at det ikke vil bli påvirket av eventuelle variasjoner i omgivelsenes temperatur eller trykk, og hvor man hurtig og med enkle midler kan lokalisere lekkasjestedet. Oppfinnelsen løser disse problemer og eliminerer manglene ved de tidligere kjente apparater.

Nærmere bestemt angår oppfinnelsen en anordning for prøving av tettheten av tanker, beholdere, rørledninger og lignende, bestående av en hovedledning hvis ene ende er forsynt med innretninger for tett tilslutning til den beholder eller lignende som skal tetthetsprøves, og hvis annen ende er forbundet med en innretning som kan sette hovedledningen under undertrykk eller overtrykk, og det særegne ved oppfinnelsen fremgår av følgende beskrivelse og patentkrav.

I det følgende skal et antall utførelseseksempler på et apparat ifølge oppfinnelsen beskrives under henvisning til tegningene, hvis fig. 1 skjematisk illustrerer et enkelt sådant apparat, fig. 2 viser en modifisert type av prøveapparatet ifølge fig. 1, og fig. 3 viser apparatet ifølge fig. 2 i stilling

for tetthetsprøving ved hjelp av overtrykk og/eller i stilling for å lette lokaliseringen av en tilstedeværende lekkasje.

Ved det på fig. 1 viste utførelseseksempel tilsikter man temporært eller intermittent å utføre en tetningsprøve av en beholder 1 som f.eks. kan være en oljesisterne, enten tom eller helt eller delvis fylt med olje, eller et system av sådanne sisterner med tilhørende ledninger. Det forutsettes at alle sisternens ut- og innløp kan stenges og at man ønsker å få en indikering av hver forekommende lekkasje i sisternen eller noen av dens tilslutningsledninger eller inn- og utløp. Beholderen 1 er forbundet med en hovedledning 2 for prøveapparatet og mellom denne og beholderen finnes en stengeventil 3. Hovedledningen 2 er etter stengeventilen 3 forsynt med et strupeorgan i form av en tilbakeslagsventil 4 som bare tillater strømming fra beholderen 1, dvs. i pilens 5 retning; hovedledningen inneholder også en vakuumpumpe med høy kapasitet. Med hovedledningen 2 er der forbundet et antall grenledninger som skal beskrives nærmere nedenfor. Pumpens 6 sigeside er forbundet med en grenledning 8 som i serie inneholder en strømindikator 9 samt en trykkreguleringsventil 10. Strømindikatoren 9 kan være av en hvilken som helst egnet type, f.eks. en indikator som inneholder et flerfarget legeme som ved rotasjon eller dreining viser at strømming foregår gjennom indikatoren. Trykkreguleringsventilen 10 er av den konvensjonelle type som kan innstilles for et valgfritt over- eller undertrykk.

Parallelt over tilbakeslagsventilen 4 er der med hovedledningen 2 forbundet en grenledning 11 som inneholder en strømmåler 12, f.eks. av den type som har et i et rør forskyvbart svevelegeme 13 som ved forskyvning i målerøret markerer en strøm gjennom måleren og hvis forskyvning inne i målerøret kan angi mengden av gjennomstrømmende luft eller væske. Strømmåleren 12 bør være så følsom at den gir fullt synlig utslag for en ytterst liten strøm gjennom måleren. Hvis det er ønskelig å få en nøyaktig angivelse av størrelsen av eventuelt foreliggende lekkasje kan der kobles inn to eller flere innbyrdes parallelle strømmålere, hvor de forskjellige målere har innbyrdes forskjellig kapasitet, således at en nøyaktig avlesning av den samlede strøm gjennom målerne kan foretas. Strømmåleren 12 er koblet

inn i et elektronisk system for varsling ved forekommende strømming gjennom strømmåleren, dvs. ved forekommende lekkasje i beholderen 1 eller noen med denne forbundet del. Det elektroniske system kan være av en hvilken som helst egnet type, men tegningen viser en fotocelleavakt med en lampe 14 som er anordnet til å belyse en fotocelle 15 gjennom strømmåleren 12; lampen 14 og fotocellen 15 er forbundet med en elektronisk enhet 16 av sådan konvensjonell art at man får et alarmsignal når svevelegemet løftes inne i strømmåleren og derved stenger lysstrålen 14 til fotocellen 15.

Mellom tilbakeslagsventilen 4 og grenledningens 11 forbindelse med hovedledningen 2 ved vakuumpumpen 6 er der innkoblet en ytterligere grenledning 17 med en stengeventil 18 og en trykkmåler 19 for indikering av trykket i hovedledningen etter tilbakeslagsventilen 4.

Det viste apparat virker på følgende måte: Hovedledningen 2 forbindes stasjonært eller temporært med beholderen 1, ventilen 3 stenges og vakuumpumpen 6 kobles inn. Pumpen 6 bør ha så høy kapasitet at apparatet er anvendelig for prøving av ulike store beholdere 1 under forskjellige trykkbetingelser. Ved en praktisk utførelsesform av oppfinnelsen hadde vakuumpumpen 6 en sådan kapasitet at en prøving med et trykk på 0,05 atm. i beholderen 1 kunne gjennomføres. Da ventilen 3 er stengt og da grenledningene 11 og 17 er tette, vil pumpen 6 bare virke over grenledningen 8. Strømindikatoren 9 i denne grenledning viser om noen strøm forekommer i ledningen, dvs. om trykkreguleringsventilen 10 er åpen. Stengeventilen 18 i grenledningen 17 åpnes og trykket i ledningssystemet kan derved avleses på vakuummåleren 19; undertrykket reguleres så ved hjelp av trykkreguleringsventilen 10 til det på forhånd fastsatte nivå. Når vedvarende tilstand er oppnådd åpnes hovedledningens 2 ventil 3, således at pumpen 6 også tilfører beholderen 1 det nevnte undertrykk. Ved vakuumpumping av beholderen 1 strømmes den derfra kommende luft eller væske både gjennom hovedledningen 2 over tilbakeslagsventilen 4 og gjennom grenledningen 11 over strømmåleren 12 og gjennom pumpen 6 ut i det frie. Måleren 12 har liten kapasitet, mens derimot hovedledningen 2 og tilbakeslagsventilen 4 har stor kapasitet og den største del av fluidet vil

strømme gjennom hovedledningen. Tilbakeslagsventilen 4 har til formål å danne en strømsperre, således at all strøm ved lave strømminger vil ledes bort gjennom grenledningen 11 og over strømmåleren 12. Eventuelt kan tilbakeslagsventilen 4 være utstyrt med en retur fjær som bare tillater relativt stort trykfall over samme.

Ved en alternativ utførelse av oppfinnelsen er tilbakeslagsventilen, grenledningen 11 og strømmåleren 12 utformet som en dobbeltvirkende enhet med en felles strømkanal og med et strømlegeme som befinner seg i en konisk eller på annen måte formet strømmålerkanal, hvorved en måling av meget små strømminger er mulig når målelegemet befinner seg i den minste ende av den koniske kanal, mens store strømminger kan passere gjennom måleren når målerlegemet befinner seg svevende i den største ende av den koniske kanal.

Når således hele systemet settes under vakuum av pumpen 6, innkobles den elektroniske enhet 16 og lampen 14 tennes og sender en lysstråle i retning mot fotocellen 15, hvilken lysstråle imidlertid brytes av svevelegemet 13 som befinner seg i sin underste stilling i måleren 12, således at den elektroniske enhet 16 sperres og der ikke avgis noe alarmsignal om forekommende lekkasje. Under forutsetning av at beholderen 1 er tett, vil pumpen 6 bare virke over grenledningen 8 med strømindikatorene 9 og trykkreguleringsventilen 10, mens der derimot ikke forekommer noen strømming i grenledningen 11 og strømmåleren 12. Ved at der således ikke forekommer noen strøm gjennom denne måler 12, vil dens svevelegeme 13 bli liggende stille i bunnen av det rør, gjennom hvilket lysstrålene fra lampen 14 virker. Så lenge lysstrålen mellom lampen 14 og fotocellen 15 er brutt av svevelegemet 13, er den elektroniske enhet sperret og noe signal om lekkasje oppstår ikke. På grunn av vakuumpumpens 6 store kapasitet tilveiebringes der meget hurtig en vakuumsuging både av ledningssystemet og av beholderen 1 og en vedvarende tilstand med undertrykk oppnås i løpet av bare noen sekunder. Hvis man deretter ikke får noe signal på grunn av at svevelegemet 13 i sin bunnstilling (nullstrømming) bryter lysstrålen fra lampen 14 til fotocellen 15 har man fått sikkerhet for at beholderen 1 er tett og prøvingen kan avbrytes. En fullstendig sådan prøving

kan utføres i løpet av noen minutter.

Hvis beholderen, til forskjell fra hva ovenfor er antatt, skulle være beheftet med en defekt som gjør seg gjeldende som en lekkasje, vil der, når beholderen settes under vakuum av pumpen 6, suges luft eller væske inn i beholderen og en tilsvarende mengde luft eller væske strømmes gjennom hovedledningen 2 forbi stengeventilen 3, gjennom grenledningen 11 og strømmåleren 12 og via pumpen 6 ut i det fri. Så snart der forekommer en strøm i måleren 12, løftes svevelegemet 13 og lysstrålen fra lampen 14 treffer fotocellen 15 umiddelbart; samtidig dermed avgis der en puls til den elektroniske enhet 16 og man får umiddelbart et signal, f.eks. akustisk eller optisk som angir at der foreligger lekkasje. Måleren 12 er, som tidligere nevnt, av ytterst følsom type og selv en ganske liten strømming gjennom måleren bevirker løfting av svevelegemet 13, således at lysstrålen fra lampen 14 treffer fotocellen 15 og alarm og lekkasje avgis.

Ved å avlese hvor høyt i måleren 12 legemet 13 løfter seg ved forekommende lekkasje, kan der fås en temmelig sikker angivelse av lekkasjens størrelse.

Fig. 2 og 3 viser et apparat som i prinsippet er overensstemmende med det ovenfor beskrevne og på fig. 1 viste apparat, men som kan anvendes til prøving av tettheten ved vakuum eller overtrykk og lekkasjeøkning ved trykk. Dette apparat har en trykkmåler 19a samt et vakuumeter 19b for angivelse av overhhv. undertrykk koblet inn i hovedledningen 2 mellom grenledningen 11 og pumpen 6.

I hovedledningen 2 er der videre to firestillingsventiler 20 og 21 for å muliggjøre en vending av strømretningen i hovedledningen til beholderen og i grenledningen 8 under bibehold av konstant strømretning i grenledningen 11, gjennom visse deler av hovedledningen 12 og gjennom pumpen 6. Den ene fireveisventil 20 er innkoblet mellom stengeventilen 3 og nærmeste uttak til grenledningen 11, mens den annen fireveisventil 21 er innkoblet mellom den første ventil 20 og pumpen 6. De to fireveisventiler 20 og 21 er koblet sammen på én og samme funksjonsaksel, således at de begge dreies samtidig. På tegningene er ventilene for oversiktens skyld vist delt, mens sammenkoblingen av deres funksjoner er markert med den strekede linje 22.

Strømmåleren 12 og tilbakeslagsventilen 4 er av ensrettet type, og det er derfor viktig at strømmen over disse deler bibeholdes konstant uansett strømrretningen til eller fra beholderen 1 og gjennom grenledningen 8. Av denne grunn er hovedledningen delt i et antall grenledninger 2a, 2b, 2c og 2d, og for å forklare koblingen av disse grenledninger har fireveisventilene forskjellige uttak betegnet a, b, c og d med uttakene a og b innbyrdes sammenbundet, likesom c og d. Grenledningen 2a løper parallelt med ledningen fra stengeventilen 3, gjennom punktene a og b på fireveisventilen 20 over tilbakeslagsventilen 4 og til punktet d på ventilen 20. Grenledningen 2b forløper på sin side fra punktet c på ventilen 20 til punktet c på ventilen 21, grenledningen 2c fra punktet d på ventilen 21 til pumpens 6 inngang, mens grenledningen 2d forløper fra pumpens 6 utløp til punktet b på ventilen 21. Punktet a på ventilen 21 er forbundet med en åpen ledning.

Det beskrevne apparat er både bestemt for tetthetsprøving av beholderen 1 ved vakuum eller trykk og for å lette lokalisering av eventuelt foreliggende lekkasjer når beholderen 1 settes under trykk. Fig. 2 viser den førstnevnte funksjon og fig. 3 viser den annen funksjon.

Apparatet virker ved metoden ifølge fig. 2 på følgende måte: Hovedledningen 2 forbindes stasjonært eller temporært med beholderen 1 og ventilen 3 stenges. Ventilene 20 og 21 stilles inn som vist på fig. 2, således at der kan foregå en strøm gjennom ventilene over punktene a til b hhv. c til d. Da ventilen 3 er stengt og grenledningen 11 tett, kommer pumpen 6 bare til å virke over grenledningen 8. Strømindikatoren 9 i denne grenledning indikerer om der forekommer noen strøm i ledningen, dvs. hvis trykkreguleringsventilen 10 er åpen. Ved hjelp av vakuumetret 19b stiller man inn undertrykket i hovedledningen 2 til et på forhånd fastsatt nivå. Såsnart varig tilstand er oppnådd, åpnes hovedledningens 2 ventil 3, således at pumpen 6 også tilfører beholderen 1 det nevnte undertrykk. Under vakuumpumpingen av beholderen 1 strømmes luften eller vasken som kommer fra beholderen, gjennom hovedledningens del 2a over tilbakeslagsventilen 4 og dels også gjennom grenledningen 11 over strømmåleren 12 og videre gjennom fireveisventilen 20 over punktne d til c gjen-

nom grenledningen 2b, gjennom fireveisventilen 2l over punktene c til d, gjennom grenledningen 2c, pumpen 6, grenledningen 2d og ut gjennom fireveisventilen 2l over punktene b til a. En samtidig strøm er også tilstede gjennom grenledningen 8 over ventilen 10, strømindikatoren 9 og ut gjennom pumpen 6 og fireveisventilen 2l.

Når hele systemet således er satt under vakuum av pumpen 6, kobles den elektroniske enhet 16 inn og lampen 14 er tent og sender en lysstråle i retning mot fotocellen 15. Under forutsetning av at systemet er tett, brytes imidlertid lysstrålen av svevelegemet 13 som befinner seg i sin nederste stilling i strømmåleren 12, hvorved den elektroniske enhet 16 sperres og der ikke oppstår noe alarmsignal om foreliggende lekkasje. Ved tett beholder er der således bare en strøm gjennom grenledningen 8, pumpen 6 og fireveisventilen 2l. Ved at der således ikke forekommer noen strøm gjennom strømmåleren 12, vil dens svevelegeme ligge stille i bunnen av det rør, gjennom hvilket lysstrålen fra lampen 14 virker. Så lenge lysstrålen mellom lampen 14 og fotocellen 15 er brutt av svevelegemet 13, er den elektroniske enhet sperret. Hvis derimot et lekkasjested skulle forefinnes i beholderen 1 suges luft eller væske inn i beholderen gjennom lekkasjen og en tilsvarende mengde luft eller væske strømmer gjennom hovedledningen 2 forbi stengeventilen 3, gjennom grenledningen 1l og strømmåleren 12 og gjennom ledningene 2a, 2b, 2c, pumpen 6 og ledningen 2d ut i det fri. Så snart en strøm forekommer i strømmåleren 12 løftes svevelegemet 13, hvorved lysstrålen fra lampen 14 umiddelbart treffer fotocellen 15, og samtidig dermed avgis en puls til den elektroniske enhet 16. Der fåes således umiddelbart et signal, f.eks. optisk eller akustisk, som angir at der finnes en lekkasje. Strømmåleren 12 er som tidligere nevnt av ytterst følsom art, og selv en ytterst liten strøm gjennom måleren bevirker en løfting av svevelegemet 13, således av lysstrålen fra lampen 14 treffer fotocellen 15 og alarm om lekkasje avgis. Ved avlesning av hvor høyt i strømmåleren 12 legemet 13 løfter seg ved forekommende lekkasje, kan man få en temmelig sikker angivelse av lekkasjens størrelse.

Hvis man på denne måte får en indikering om at beholderen 1 er utett, ønsker man snarest mulig å få lokalisert lek-

kasjen, og man går da frem på følgende måte som stemmer overens med metoden for tetthetsprøving ved hjelp av trykk, og som vises på fig. 3. Stengeventilen 3 til beholderen 1 stenges og ventilene 20 og 21 dreies 90° til sådan stilling at en strøm kan passere forbi punktene a til d hhv. b til c. Passende trykk innstilles ved hjelp av trykkreguleringsventilen 10, hvilket trykk avleses på manometret 19a. Det kan i sammenhenget observeres, at noen endring av pumpens 6 funksjon ikke behøver å foretas, men at strømretningen gjennom pumpen bibeholdes uforandret. Deretter åpnes igjen stengeventilen 3 og en strøm fås i dette tilfelle gjennom fireveisventilen 21 over punktene a til d, gjennom pumpen 6, ventilen 21 over punktene b til c, gjennom grenledningen 2a, over fireveisventilen 20 over punkter d til a og via stengeventilen 3 inn i beholderen 1 som således settes under trykk. Samtidig med strømmen over tilbakeslagsventilen 4 forekommer der også en strøm over strømmåleren 12 i samme retning som under vakuumpøvingen, dvs. at svevelegemet 13 løftes så lenge der er en strøm av fluidum ut gjennom beholderen 1. I likhet med under vakuumpøvingen er der også en strøm gjennom grenledningen 8, men i dette tilfelle i omvendt retning, dvs. gjennom strømindikatoren 9 og ut gjennom trykkreguleringsventilen 10. Små lekkasjesteder som gir opphav til svake strømmen, observeres hurtig og lett ved at all strømning av små strømmen skjer gjennom grenledningen 11 og strømmåleren 12. Ved at beholderen 1 bstrykes med såpeopløsning eller lignende kan man lett få en anvisning om hvor luft eller væske trenger ut av beholderen. Denne metode for lokalisering av forekommende lekkasje er særlig verdifull ved sammensatte systemer, hvor flere forskjellige lekkasjer kan forekomme samtidig. Så snart samtlige lekkasjer er tettet, opphører strømmen gjennom beholderen 1 og følgelig også gjennom grenledningen 11 og strømmåleren 12 og svevelegemet 13 synker igjen ned til sin på tegningen viste nederste stilling hvor lysstrålen mellom lampen 14 og fotocellen 15 er brutt. Dermed opphører straks alarmsignalet. All videre strøm fra pumpen 6 passerer ut gjennom strømindikatoren 9 og trykkreguleringsventilen 10. Det bør bemerkes at hvis den ovenfor beskrevne tetthetsprøving ved hjelp av vakuum eller trykk tilkjennegir at der ikke forefinnes noen lekkasje, behøver selvfølgelig ikke den sist beskrevne funksjonssyklus, hvor beholderen 1 settes under

trykk, gjennomføres.

Den ovenfor beskrevne anordning ifølge oppfinnelsen muliggjør en meget hurtig og sikker prøving av tettheten i beholdere, tanker, rørledninger og lignende uten at disse behøver å tømmes for den væske som normalt oppbevares i samme, og prøveapparatet kan, hvis så ønskes, forbindes stasjonært med et anlegg således at der med korte mellomrom, f.eks. bare noen timer, kan foretas tetthetsprøvinger. Ved at apparatet ifølge fig. 1 og 2 under prøvingen arbeider med vakuum, løper man ingen som helst risiko for at olje eller annet medium som finnes i beholderen 1 skal trenge ut under prøvingen, noe som lett inntreffer ved tetthetsprøving ved overtrykk. Ved at prøvingen utføres hurtig og som følge av apparatets spesielle konstruksjon, er den videre helt ufølsom for variasjoner i omgivende trykk og temperatur, og man får på grunn av strømmålerens 12 lave kapasitet og dens innkobling parallelt over tilbakeslagsventilen 4 en meget sikker og nøyaktig angitt indikering av hver forekommende lekkasje.

P a t e n t k r a v

1. Anordning for prøving av tettheten av tanker, beholdere, rørledninger og lignende, bestående av en hovedledning (2) hvis ene ende er forsynt med innretninger for tett tilslutning til den beholder (1) eller lignende som skal tetthetsprøves, og hvis annen ende er forbundet med en innretning (6) som kan sette hovedledningen under undertrykk eller overtrykk, k a r a k t e r i s e r t ved at hovedledningen (2) mellom sine to ender er forsynt med et strupeorgan (4) av en type som bare tillater passasje av store fluidumstrømmer, og en parallelt til dette strupeorgan (4) koblet strømningsmåler (12) som tillater passasje av svake fluidumstrømmer, idet i det vesentlige store fluidumstrømmer vil passere gjennom hovedledningen (2) med strupeorganet (4) når tanken eller beholderen (1) settes under prøvetrykk, mens svake fluidumstrømmer som følge av eventuell lekkasje bare vil passere gjennom strømningsmåleren (12) som er koblet i parallell over strupeorganet (4) således at dette indikerer lekkasje av strømningsmedium inn i henholdsvis ut av den prøvede beholder (1) eller lignende.

2. Anordning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at innretningen for å sette hovedledningen (2) under et undertrykk eller overtrykk består av en vakuumpumpe (6) som på sin sugeside er forsynt med en grenledning (8) inneholdende en strømindikator (9) og i serie med denne en trykkreguleringsventil (10) for forinnstilling av det trykk som vakuumpumpen skal avgi til beholderen (1) eller lignende som skal tetthetsprøves, og for indikering av en strøm av tomgangsluft gjennom grenledningen (8).

3. Anordning i henhold til krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at strømmåleren er innkoblet i et elektronisk alarmsystem (14 - 16) som indikerer forekommende lekkasje i den del som prøves.

4. Anordning i henhold til krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at det elektroniske alarmsystem består av et fotocelle-relé med en lampe (14) som avgir lysstråler som kan mottas av en fotocellemottager (15) som avgir lysstråler og som er således forbundet med strømmåleren (12) og med en elektronisk alarmenhet (16) at alarmgis såsnart der forekommer en strøm gjennom strømmåleren (12).

5. Anordning i henhold til et av kravene 1 - 4, k a r a k t e r i s e r t ved at strupeorganet består av en tilbakeslagsventil (4) som er fjærbelastet på en sådan måte at den bare tillater vesentlige trykkfall over ventilen, mens mindre strømmengder bringes til å strømme gjennom strømmåleren (12).

6. Anordning i henhold til et av kravene 1 - 5, k a r a k t e r i s e r t ved at en avstengningsventil (3) er innkoblet i hovedledningen (2) nær den ende av denne som kan forbindes med prøvebeholderen (1).

7. Anordning i henhold til et av kravene 1 - 6, k a r a k t e r i s e r t ved innretninger (20, 21) for vending av strømretningen inn i den beholder (1) eller lignende som tetthetsprøves, for å sette beholderens (1) indre under trykk for å lette lokaliseringen av forhåndenværende lekkasjer.

8. Anordning i henhold til krav 7, k a r a k t e r i s e r t ved at innretningene for vending av strømretningen inn i beholderen (1) består av et system av ventiler som er således koblet at strømmingen over strupeorganet/strømmåleren (4, 12) og pumpen (6) bibeholdes konstant under såvel vakuumpøvingen som den tilsluttende trykkpøving.

9. Anordning i henhold til krav 8, k a r a k t e r i s e r t ved at systemet av ventiler består av to fireveisventiler (20, 21) som er koblet sammen for felles dreining, og av hvilke den ene ventil (20) er innkoblet i hovedledningen (2) mellom stengeventilen (3) og det nærmest beliggende tilkoblingspunkt for grenledningen (11) med strømmåleren (12), mens den annen ventil (21) er innkoblet mellom den førstnevnte ventil (20) og pumpen (6).

10. Anordning i henhold til krav 9, k a r a k t e r i s e r t ved at hovedledningen (2) er delt opp i fire delledninger (2a, 2b, 2c, 2d), av hvilke den første delledning (2a) danner en løkke som befinner seg mellom to punkter på den første ventil (20) og inneholder tilbakeslagsventilen (4) og grenledningen (11), den annen delledning (2b) danner en forbindelse mellom den første fireveisventil (20) og den annen fireveisventil (21), den tredje delledning (2c) danner en tilslutning til pumpen (6) og den fjerde delledning (2d) danner en forbindelse mellom pumpen (6) og et punkt på den annen fireveisventil (21).

134174

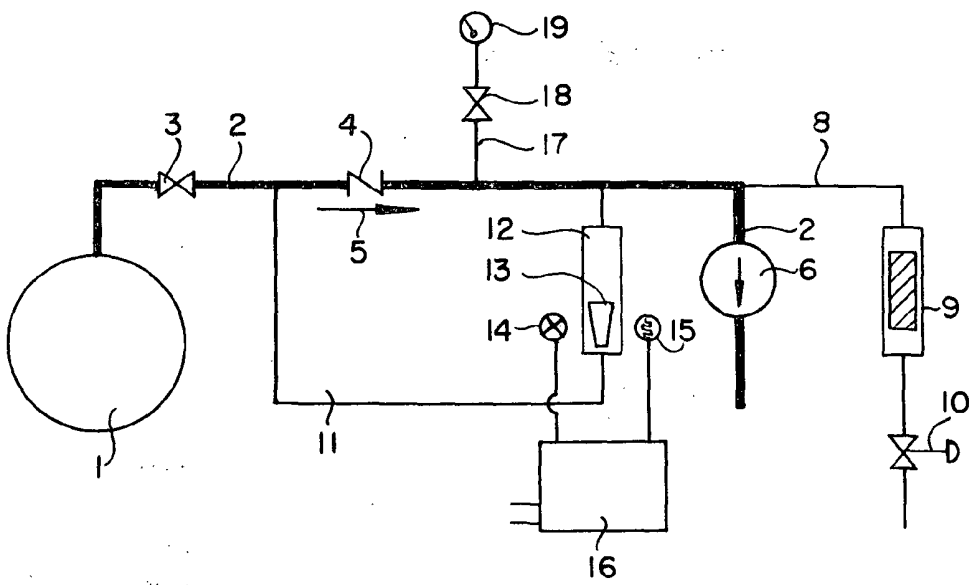


FIG. 1

134174

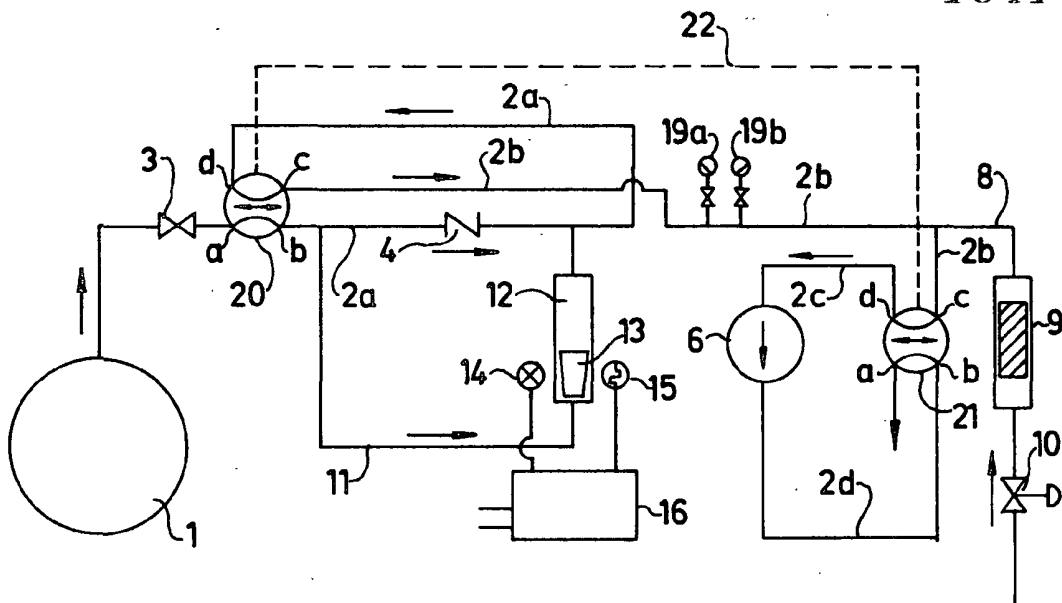


FIG. 2

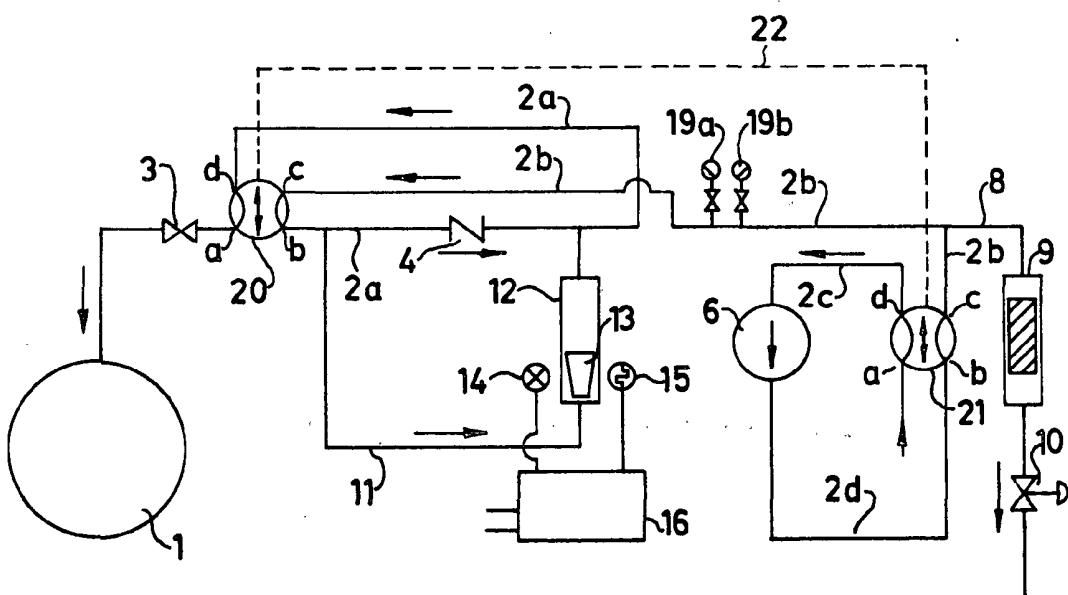


FIG. 3