



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) 323881

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

G01F 15/18 (2006.01)

G01K 1/14 (2006.01)

G01L 19/00 (2006.01)

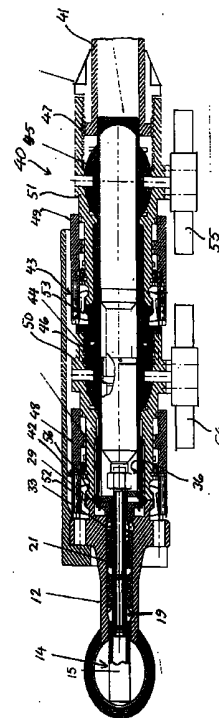
G01N 17/04 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20052138	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2005.05.02	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2005.05.02	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2006.11.03		
(45)	Meddelt	2007.07.16		
(73)	Innehaver	CorrOcean ASA, Teglgården, 7485 TRONDHEIM		
(72)	Oppfinner	Nils Arne Braaten, Kronprins Olavs Allé 22, 7030 TRONDHEIM		
(74)	Fullmektig	Curo AS, Industriveien 53, 7080 HEIMDAL		

(54)	Benevnelse	Anordning for inn- og utmontering av en probe i et prosess- eller lagringsanlegg for fluider, samt probe for bruk ved slik anordning
(56)	Anførte publikasjoner	NO 1992 3663 WO 00/75621 A1
(57)	Sammendrag	

Anordning for inn- og utmontering av en probe 14 anbrakt i et adkomstrør 12 til et prosessrør og/eller en tank I0, fortrinnsvis omfattende minst ett ventilhus 50, 51, med en kuleventil 44, 45 med åpning for gjennomføring av proben 14 ved innmontering og utmontering. Det finnes et uttaksrør 41 for innføring av et innvendig verktøy 36. Et ventilhus 50 kobles til adkomstrøret 12, og hvor det innvendige verktøyet 36 er innrettet for å gripe løsbart inn med den ytre del 30, 35 av proben og er i stand til å betjene en låseanordning hos denne, hvor låseanordningen i låst stilling låser proben til adkomstrøret 12 og i åpen stilling tillater bevegelse av proben i adkomstrørets 12 lengderetning. Proben 14 er løsbart forbundet til adkomstrøret 12 med ei ringformet rekke gripeorgan 32 som kan føres mellom en indre låsende stilling og en radiale ytre frigivende stilling.



Anordning for inn- og utmontering av en probe i et prosess- eller lagringsanlegg for fluider, samt probe for bruk ved slik anordning.

Den foreliggende oppfinnelsen angår en anordning for inn- og utmontering av en probe i
5 prosessrør, tanker etc. som angitt i den innledende delen av patentkrav 1.

Bakgrunn

Det finnes flere forslag som angår inn- og utmontering av prober i prosessrør, tanker etc. Slike prober eller målesonder brukes for å måle korrosjon, trykk, temperatur etc inne i
10 systemer, for eksempel i olje-, gass- og prosessindustrien. Ved hjelp av en rørnippel kan en målesonde monteres inn i røret slik at den kommer i direkte kontakt med prosessmediet gjennom et hull i prosessutstyret.

Inn- og utmontering av målesonder skjer fortrinnsvis under normale driftsbetingelser, det vil si at systemet ikke avstenges når prober skal skiftes eller inspiseres. I forbindelse med
15 prosessrør vil dette bety at det normale driftstrykket opprettholdes og at avtapping av væske/gass ikke er nødvendig. Dette medfører stor reduksjon av kostnadene i forbindelse med vedlikehold.

Utfordringen ved bruk av kjente hydrauliske og/eller mekaniske retrievere er at det ofte er fare for lekkasje ved inn- og utmontering av probene. Dette kan ha store konsekvenser for
20 omgivelsene.

I oljeindustrien legges det i dag prosessrør og transportrør på havbunnen i forbindelse med offshore oljeindustri. Prosesstilstanden i disse rørene har også behov for overvåkning, og prober må inn- og utmonteres i forbindelse med vedlikehold og oppgradering. Det er ønskelig å bruke fjernstyrte undervannsfartøyer (ROV'er) for å utføre dette arbeidet, siden det har en rekke
25 fordeler. Havbunnen ligger ofte så dypt at det er farlig og av og til også umulig for dykkere å komme seg ned, og det er økonomisk gunstigere å anvende en ROV. Sikkerheten må ved slikt arbeid være meget stor, siden en lekkasje vil få store økonomiske og miljømessige konsekvenser.

Mye av dagens teknologi er basert på mekaniske operasjoner som for eksempel bruk av gjengete forbindelser mellom retriever og probe og mellom adkomstrør og retriever, samt bruk
30 av mekaniske hendler for åpning og lukking av ventiler. Disse mekaniske operasjonene er det vanskelig å betjene ved hjelp av en ROV.

Det er gjort flere forsøk på å minske antallet operasjoner og erstatte enkelte av de gjengete forbindelsene til fordel for andre, enklere mekanismer. I US- skrift 3,589,388 (Haneline 1971) er
35 det vist en trykkdrevet retriever for å trekke ut ei injeksjonsdyse i et høytrykksmiljø. Denne løsningen omfatter en kuleventil som i åpen tilstand har gjennomføringsåpning for injeksjonsdysa. Den omfatter dessuten en delvis hul eller rørfremmet sammenkoblingsanordning hvor det er kuttet to eller tre spor for slik å definere et flertall fingre. En radialt utoverrettet leppe

er anordnet på hver finger for å kunne opptas i en åpning i bakkant av injeksjonsnåla. Fingrene har en fjærende virkning for tilstrekkelig sammenkobling mot åpningen. På grunn av sammenkoblingen kan proben trekkes ut ved hjelp av retrieveren.

Ulempen ved denne retrieveren er at det kreves en skrueforbindelse radially på adkomstrøret for å feste injeksjonsnåla til adkomstrøret. Først etter at skrueforbindelsen er strammet til, er sammenkoblingsanordningen i stand til å bli trukket ut fra åpningen uten injeksjonsnåla.

I US- patentskrift 4,275,592 (Atwood m.fl. 1981) er det vist en retriever som anvender fingre med lepper for å trekke ut en probe. Også her er det vist en rekke gjengete forbindelser. Denne retrieveren vil ikke være egnet for skifting av prober i undersjøiske rør.

I US-patentskrift 4,002,059 (Jewffers m.fl. 1977) er det vist en retriever for inn- og utmontering av prober med korrosjonsbrikker i prosessrør. I vanlig driftstilstand er proben låst til spor i adkomstrøret ved hjelp av fjærbelastede låseinnretninger på proben. Retrieveren kan senkes ned over proben ved hjelp av en wire omfattende en gripeanordning og et stavformet legeme. Idet retrieveren senkes ned over proben føres det stavformete legemet ned gjennom en åpning øverst i proben, for slik å løse ut de fjærbelastede låseinnretningen. Gripeanordningen omfatter armer, som så griper om et sirkulært formet spor øverst i proben, før proben kan heves opp fra adkomstrøret.

Ulemper ved denne retrieveren er at det trengs to ulike typer verktøy for inn- og utmontering av proben. I tillegg anvendes lodd og wire for å senke og trekke ut proben. Heller ikke denne løsningen vil være egnet for bruk sammen med en ROV.

Fra norsk patentskrift 317390 (CorrOcean 2004) er det kjent en anordning for innmontering av en probe i et prosessrør eller en prosesstank, men denne er ikke tilrettelagt for fjernmanøvrering med et ROV.

Fra norsk patentsøknad 19923663 (Inseacon 1994) er det kjent å manøvrere et måleinstrument som skal monteres på en undervannsinstallasjon ved hjelp av en ROV, men den hydraulisk drevne gripeanordningen har ikke vært tilfredsstillende for inn- og utmontering av de probene som det er tale om her.

Dette gjelder også for den manuelt opererte manøvreringsutstyret i WO-publikasjon 00/75621 (Suez Lyonnaise Des Eaux, 2000). Denne er ikke tilrettelagt for bruk på store havdyp.

Formål

Hovedformålet med oppfinnelsen er å komme frem til en anordning for inn- og utmontering av prober, hvilken er velegnet til bruk med en ROV. Anordningen må fjerne og/eller sette inn en probe uten produksjonsstans. Anordningen må på en sikker og enkel måte omfatte midler for å betjene låseinnretninger som låser proben til adkomstrøret.

Det er også viktig at det er sikret tetning mellom proben og adkomstrøret.

Oppfinnelsen

Oppfinnelsen er angitt i patentkrav 1. Særlig gunstige utførelsesformer er beskrevet i de uselvstendige patentkravene.

Oppfinnelsen er nedenfor beskrevet nærmere med henvisning til et utførelseseksempel.

5 Eksempel

I det følgende er et eksempel på noen utførelsesformer av oppfinnelsen vist med henvisning til de vedlagte tegninger, hvor:

Fig. 1 viser et tverrsnitt av prosessrøret, adkomstrøret og proben i ordinær drift;

Fig. 2 viser et tverrsnitt av et ROV-verktøy i inngrep med betjeningsorganet for låsing og frigjøring av proben,

Fig. 3 viser et aksialsnitt gjennom en utførelsesform av en anordningen for inn- og utmontering av proben montert på adkomstrøret, med proben i driftstilling,

Fig. 4 viser et tilsvarende aksialsnitt som Fig. 3, med proben trukket ut,

Fig. 5 viser et forstørret utsnitt av Fig. 3, som viser gripelabbene for festing av ROV-verktøyet for uttrekking og innskyving av proben, med gripelabbene i fri-stilling.

Fig. 1 viser et prosessrør 10 med et adkomstrør 12, hvor det gjennom adkomstrøret 12 er montert en probe 14 for måling av prosessstilstanden. Adkomstrøret 12 har et innvendig sirkulært tverrsnitt, med konisk avsmalning mot en indre avsmalning 16 mot prosessrøret 10. Adkomstrøret 12 omfatter videre en ytre flens 18 for festing av en førings- og beskyttelseskappe 20, samt en mottaksflens 22 for mottak og festing av en retriever. Et spor 24 er anbrakt radially inne i adkomstrøret 12.

Proben 14 omfatter i sin indre ende for en sensordel 15 anbrakt inne i prosessrøret 10, hvilken er utstyrt med sensorer for måling av tilstanden i røret. Denne anses kjent og vil ikke bli nærmere beskrevet her. Proben 14 omfatter videre en sentral rørformet stamme 17 som bærer sensordelen 15 og som utvendig har to ulike tetningselementer for å hindre lekkasjer mellom proben 14 og adkomstrøret 10: en primær belgformet metall-til-metallpakning 19 og en sekundær, dobbelt polymerpakning 21 med en mellomliggende støttering 23. Den primære metall-til-metallpakningen 19 er anbragt innenfor avsmalningen 16 i adkomstrøret 12.

Den rørformete stammen 17 gir plass for en kabel fra sensordelen 15 ut til et rørformet hus 24 med plass for kretskort. Det rørformete huset 24 er forbundet med en mottaksdel 25 for en ROV og har en kobling 26 for en kabel 27 til en sentral overvåkingenhet (ikke vist). Det rørformete huset 24 er festet til den rørformete stammen 17 med en festemutter 28 som kan løsnes ved manuelle reparasjoner etter at proben 14 er fjernet fra prosessrøret 10.

Utenfor pakningsarrangementet er det på den rørformete stammen anordnet ei hylse 29 med en ytre gripeflens 30 tilpasset for å bli grepet av et gripeverktøy som vist i Fig. 2. Den indre enden av hylsa 29 har en utvendig vulst 31 som i sin indre stilling ligger innenfor en ring av gripelabber 32 slik at disse kan bevege seg radially innover. I den ytre stillingen til hylsa 29 blir

gripelabbene presset ut i inngrep med et ringspor 33 i adkomstrøret 12. På denne måten låses proben 14.

Hylsa 29 føres i en utvendig føringshylse 34 med utvending gripeflens 35. Føringshylsa 34 har ei rekke radiale åpninger for gripelabbene 32 og presser mot tetningsarrangementet.

5 Ved frigjøring av gripelabbene 32 i forhold til adkomstrøret, kan proben 14 trekkes ut med pakningsarrangementet påsatt. Gripeflensen 35 på føringshylsa 34 tilsvarer den ytre gripeflensen 30, slik at den evt. kan påvirkes av et ROV-verktøy. Ytterstillingene til hylsa 29 er vist med "O" for åpen stilling og "L" for lukket.

10 Koblingen 26 kan frigjøres fra huset 24 forut for utteking av proben 14 og kobles til igjen etter at proben 14 er koblet til.

Låsehylsa 29 er fortrinnsvis fjærbelastet, ved at ei skruefjær presser låsehylsa opp mot låst stilling. Følgelig presses gripelabbene 32 radialt ut i sporet 33.

15 I fig. 2 er det vist den aktive enden av et gripeverktøy 36. Gripeverktøyet 36 omfatter en rørformete gripedel 37. Gripedelen 37 har ei rekke gripefingre 38 som danner et innvendig ringspor 39 som passer over gripeflensen 30 og gripeflensen 35 på føringshylsa 34 når disse befinner seg opptil hverandre. På denne måten kan gripedelen 37 skyves den ytre gripeflensen 29 mot fristilling og deretter trekke proben 14 ut av prosessrøret, slik det er vist i Fig. 4. Utvendig på den rørformete gripedelen 37 er det anordnet et aktiveringselement som tilsvarer det som er vist nærmere i Fig. 5.

20 I Fig. 3 og 4 er det vist en retriever 40 som inneslutter gripeverktøyet 36. Retrieveren 40 omfatter to ventilhus 50, 51 et uttaksrør 41 og gripeverktøyet 36.

25 Ventilhusene 50, 51 omfatter hvert en hydraulisk drevet koblingsanordning 42, 43 for tilkobling til en flens, en kuleventil 44, 45, det innvendige gripeverktøyet 36 og et innvendig gjenget parti 46, 47 ved den ytre enden av hvert ventilhus.. Koblingsanordningene 42, 43 omfatter en hydraulisk styrt, hylseformet aktuator 48, 49 som ved at denne styres inn mot og ut fra adkomstrøret 12 i retrieverens lengderetning, fører et antall gripelabber 52, 53 til låst, henholdsvis åpen stilling. Retrieveren 40 omfatter også kanaler for styrt tilførsel av hydraulisk medium til aktuatorene 48, 49.

30 Kuleventilene 50, 51 er fortrinnsvis av kjent type, og har til hensikt å tette åpningen mot prosessrøret 10 når proben 14 er trukket ut fra adkomstrøret 12. Åpning og lukking av kuleventilen styres fortrinnsvis hydraulisk fra ROV'en ved hjelp av gripeelementer 54, 55 på kuleventilenes dreieakslar. Med kuleventilene 50, 51 i åpen stilling har ventilhuset således en innvendig sylindrisk form, tilpasset slik at det innvendige verktøyet 36 kan gli frem og tilbake i lengderetningen til retrieveren 40.

35 Den innvendige låseaktuatorene er også hydraulisk styrt til å gli et stykke frem og tilbake i lengderetningen til retrieveren 40. Anvendelsen av denne vil bli beskrevet nedenfor.

I fig. 5 er det vist fristillingen for koblingsanordningen 42, med aktuatoren 48 for låsing og fristilling av låselabbene 52. Koblingsanordningen 43 er utformet tilsvarende.

I det følgende vil sammensettingen og bruken av retrieveren 40 bli beskrevet. Retrieveren
5 omfatter nederst det første ventilhuset 50 for kobling til mottaksflensen 22 på adkomstrøret 12 ved hjelp av koblingsanordningen 42. Et koblingselement 56, omfattende en mottaksflens lik mottaksflensen 22 på adkomstrøret 12, og med et utvendig gjenget parti i motsatt ende, er skrudd inn i det innvendig gjengete partiet 46 til det første ventilhuset 50. På denne måten oppnås at koblingsanordningen 43 på det andre ventilhuset 51 kan kobles til
10 koblingselementets mottaksflens. Videre er transportseksjonens 41 utvendige gjenger skrudd inn i det innvendige gjengete partiet 47 i det andre ventilhuset 51. På denne måten er ventilhusene 50, 51 og uttaksrøret 41 satt sammen til en enhet, hvor skrueforbindelsene ikke anvendes under inn- og utmontering av proben 14.

Anvendelsen av retrieveren for utmontering av en probe vil nå bli beskrevet. Først fjernes koblingen 26 i probens 14 ytre ende ved hjelp av ROV'en. Så føres retrieveren 40 inn langs førings- og beskyttelseskappa 20 mot mottaksflensen 22 på adkomstrøret 12. Det indre ventilhuset 50 låses fast i mottaksflensen 22 ved at aktuatoren 48 på koblingsanordningen 42 skyves innover, slik at låseinnretningene 52 griper om flensen 22. Pakningen forårsaker en tettende sammenkobling av disse. I denne delen av operasjonen er begge kuleventilene 50, 51 fortrinnsvis lukket. Deretter åpnes kuleventilene, og det innvendige verktøyet 36 skyves ned mot proben 14 helt til hakene på de fleksible gripefingrene treffer flensen 30.

Den innvendige låseaktuatoren føres så ned og over gripefingrene 38, slik at disse ikke tillates å bevege seg radialt utover og dermed over flensen 30. Trykket i uttaksrøret 41 økes til et trykk større enn trykket i prosessrøret 10 for å unngå en ukontrollert utblåsing av proben 14 og derav skader på utstyret. Ved at det innvendige verktøyet 36 så skyves innover, presser gripefingrene 38 flensen 30 inn mot probens flens 35. Dette forårsaker at låsehylsa 29 presses innover og at gripelabbene 32 ikke lenger presses inn i sporet 33 i adkomstrøret 12. Den innvendige aktuatoren trekkes tilbake, og gripefingrene griper om flensene 30 og 35. Proben 14 er nå i åpen stilling. Ved at trykket i uttaksrøret 41 gradvis reduseres til et trykk mindre enn trykket i prosessrøret 10, føres proben 14 inn i uttaksrøret 41.

Kuleventilen 45 til det indre hos ventilhuset 51 lukkes og prosessfluidet skylles tilbake i prosessrøret før kuleventilen 44 til det ytre ventilhuset 50 lukkes. Det ytre ventilhuset 51 og uttaksrøret 41 inneholdende det innvendige verktøyet 36 og proben 14, kobles fra det indre ventilhuset 50 ved at aktuatoren 43 føres utover inntil låseinnretningene 53 slipper grepet om den tilstøtende flensen.

Et nytt uttaksrør med en ny probe eller en blindplugg og et nytt ventilhus settes nå på, og innsetting av denne skjer i det vesentlige i motsatt rekkefølge enn den beskrevet ovenfor.

Enkelte detaljer er ikke beskrevet og vist ovenfor, dette gjelder for eksempel tilkoblinger og utstyr hos det hydrauliske systemet som driver operasjonstrinnene. Videre er heller ikke de nødvendige og sikkerhetsmessig viktige trykkutjevningene beskrevet i detalj. Dette anses likevel for å være mulig å tilrettelegge for en fagmann på området.

Det finnes en rekke alternative måter å utføre oppfinnelsen på, en kan for eksempel lett tenke seg at haken på gripefingrene er rettet radialt utover, og at de betjener et betjeningsorgan i form av en innvendig krage. Videre behøver ikke den innvendige låseaktuatoren for låsing av gripefingrene være en del av ventilhuset, den kan like gjerne være plassert hos det innvendige verktøyet.

Patentkrav:

1. Anordning for inn- og utmontering av en probe (14) anbrakt i et adkomstrør (12) til et prosessrør og/eller en tank (10), fortrinnsvis omfattende minst ett ventilhus (50, 51), med en kuleventil (44, 45) med åpning for gjennomføring av proben (14) ved innmontering og utmontering, og hvor det finnes et uttaksrør (41) for innføring av et innvendig verktøy (36), hvor et ventilhus (50) kobles til adkomstrøret (12), og hvor det innvendige verktøyet (36) er innrettet for å gripe løsbart inn med den ytre del (30, 35) av proben og er i stand til å betjene en låseanordning hos denne, hvor låseanordningen i låst stilling låser proben til adkomstrøret (12) og i åpen stilling tillater bevegelse av proben i adkomstrørets (12) lengderetning, **karakterisert ved** at proben (14) er løsbart forbundet til adkomstrøret (12) med ei ringformet rekke gripeorgan (32) som kan føres mellom en indre låsende stilling og en radiallyt ytre frigivende stilling.

2. Anordning i samsvar med patentkrav 1, **karakterisert** ved at gripeorganene (32) føres av en vulst (31) på ei aksialt forskyvbar hylse (29).

3. Anordning i samsvar med patentkrav 2, **karakterisert** ved at den aksialt forskyvbare hylsa (29) er innrettet for å manøvreres fra en ekstern griper (36) som aktiveres hydraulisk.

4. Anordning i samsvar med et av patentkravene 1 til 3, **karakterisert** ved at gripeorganene (32) er opptatt i hull i ei føringshylse (34) som opptar en rørformet stamme (17) i proben (14) og som danner anlegg for et pakningsarrangement.

5. Anordning i samsvar med patentkrav 4, **karakterisert** ved at pakningsarrangementet omfatter en metallisk belgpakning (19).

6. Anordning i samsvar med patentkrav 5, **karakterisert** ved at det aksialt utenfor den metalliske belgpakningen (19) ligger en ytterligere ringpakning (21), som fortrinnsvis er av en polymer eller en kompositt.

7. Anordning i samsvar med et av patentkravene 1 til 6, **karakterisert** ved at det indre verktøyet (36) for manøvrering av den ringformete rekke av gripeorgan (32) ved hjelp av ei aksialt forskyvbar hylse (29) omfatter ei rekke fleksible gripefinger (38), hver omfattende ei hake i sin ende, hvor den minst ene gripefingeren (110) ved bevegelse av det innvendige verktøyet (88) er i stand til å gripe om og betjene et betjeningsorgan (30, 35) på proben (14).

8. Anordning i samsvar med patentkrav 7, **karakterisert ved** at det indre verktøyet (36), er tilknyttet en fortrinnsvis hydraulisk styrt låseaktuator for å begrense, henholdsvis tillate, gripefingerens (38) fleksible bevegelse i radiell retning.

9. Probe for bruk ved anordning i samsvar med patentkrav 1, **karakterisert ved** at den omfatter en rørformet stamme (17) som bærer en belgpakning (19) og som har en ytre anleggsflate for gripeorganene i anordningen.

1/4

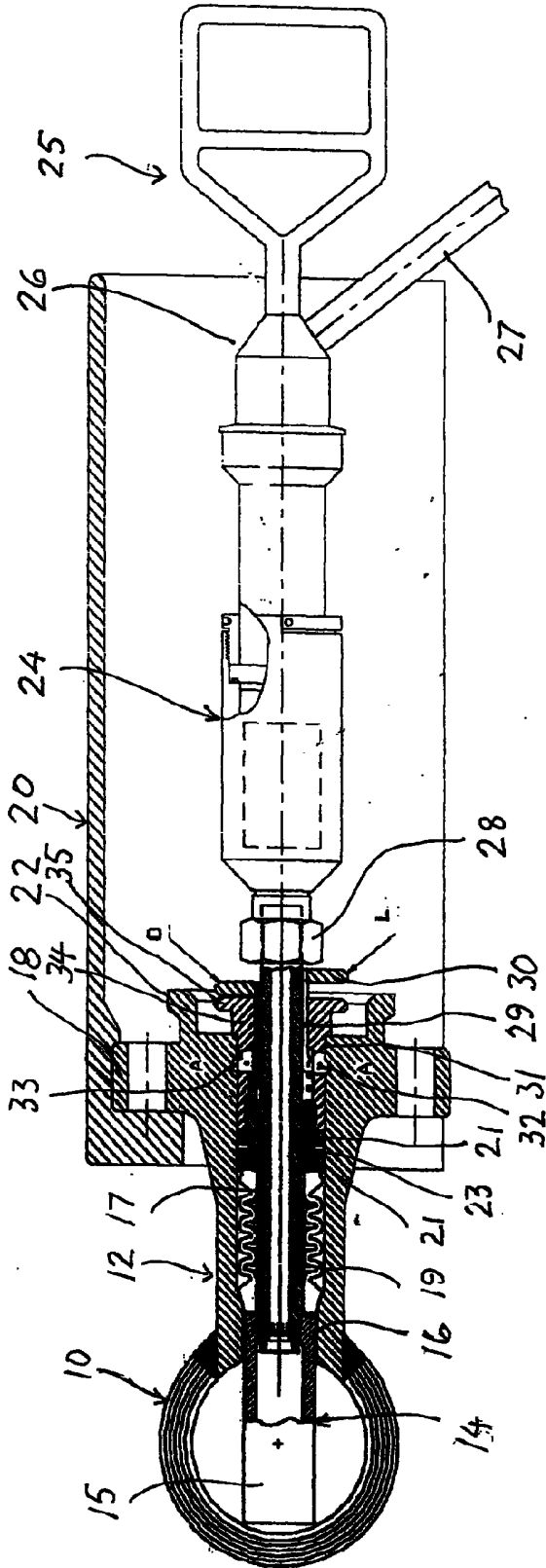


Fig. 1

2/4

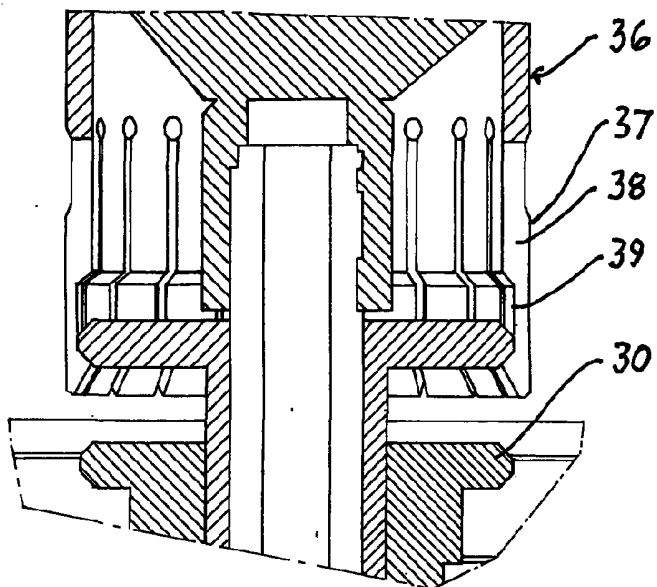


Fig.2

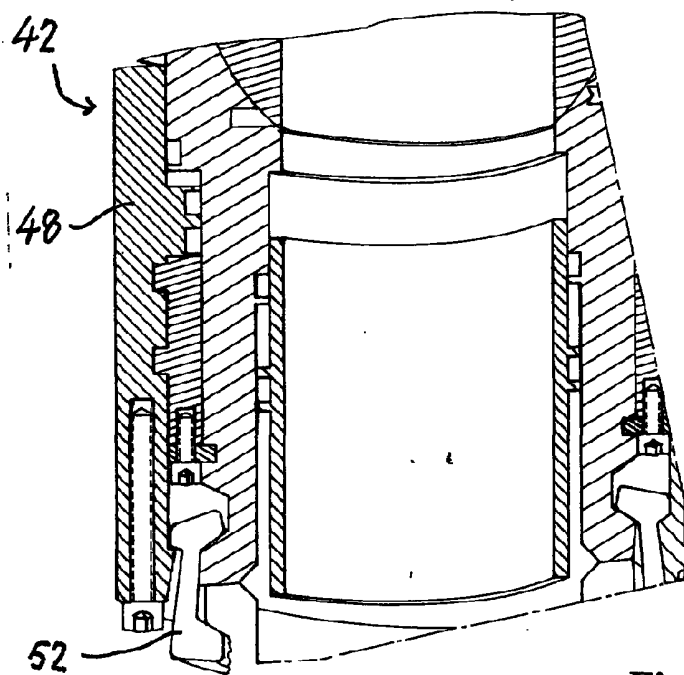


Fig.5

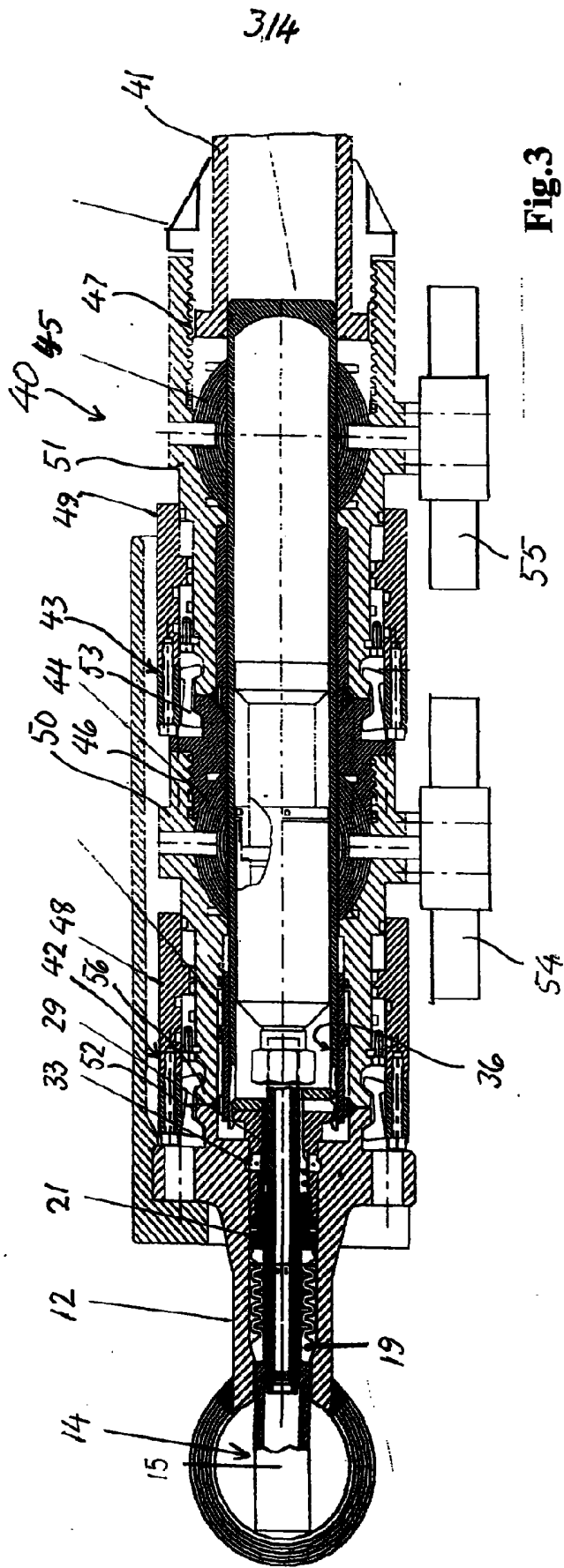


Fig.3

