



(12) SØKNAD

(19) NO

(21) 20141475

(13) A1

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 33/043 (2006.01)

E21B 33/04 (2006.01)

E21B 21/10 (2006.01)

E21B 34/04 (2006.01)

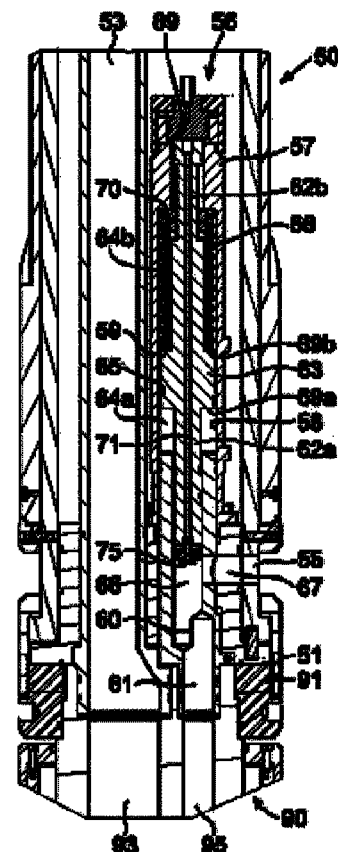
E21B 33/035 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20141475	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2014.12.05	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2014.12.05	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2016.06.06		
(73)	Innehaver	Vetco Gray Scandinavia AS, Postboks 423, 1302 SANDVIKA, Norge		
(72)	Oppfinner	Siby Abraham, Hjortestien 16, 4034 STAVANGER, Norge		
		Robert Olsen, Lundetunet 5M, 4322 SANDNES, Norge		
(74)	Fullmektig			

(54)	Benevnelse	Landestreng for landing av en produksjonsrørhenger i et produksjonsløp i et brønnhode
(57)	Sammendrag	

En produksjonsrørhenger-landestreng som omfatter et produksjonsrørhenger-setteverktøy (90) og et glattledd (40) utstyrt med et produksjonsløp (43) koblet til et produksjonsløp (93) i setteverktøyet. Et ringroms-tilgangspunkt (55) er innrettet i en utvendig omkrets av glattleddet eller i en utvendig omkrets av en del av landestrengen plassert nedenfor glattleddet. En fjernstyrt ventilanordning (56) er innrettet i landestrengen, og ventilanordningen er ved fjernstyring regulerbar mellom en åpen posisjon, der ringroms-tilgangs-punktet (55) er koblet til ringromsløpet (95) i setteverktøyet (90), og en stengt posisjon, der ringroms-tilgangspunktet (55) er frakoblet ringromsløpet (95) i setteverktøyet.



Landestreng for landing av en produksjonsrørhenger i et produksjonsløp i et brønnhode

Oppfinnelsens område og tidligere kjent teknikk

5 Foreliggende oppfinnelse vedrører en landestreng i henhold til innledningen av patentkrav 1 for å lande en produksjonsrørhenger i et produksjonsløp i et brønnhode.

10 Olje- og gassplattformer eller fartøy offshore bruker typisk et stigerør til å forbinde et undersjøisk brønnhode med plattformen eller fartøyet. En utblåsningssikring er plassert på brønnhodet i nedre ende av stigerøret. En utblåsningssikring omfatter komponenter for mange ulike operasjonstyper, slik som for eksempel en røromslutningsventil (pipe ram) som er

15 konfigurert til å slutte tett til ytterflaten på en rørseksjon i en overhalingsstreng eller i et annet rørformet objekt som er ført inn i utblåsningssikringen, og en kutteventil (shear ram) som er konfigurert til, i nødstilfelle, å kutte en rørseksjon i en overhalingsstreng eller i et annet rørformet

20 objekt som er ført inn i utblåsningssikringen.

Produksjonsrørhengere blir installert i brønnhoder, for eksempel i undersjøiske olje- og gassbrønner. En produksjonsrørhenger bærer produksjonsrøret som strekker seg ned til

25 produksjonssonen i brønnen. Når en produksjonsrørhenger skal installeres i et brønnhode, blir den plassert på et landingssete i brønnhodet ved hjelp av en landestreng som omfatter et produksjonsrørhenger-setteverktøy (tubing hanger running tool) som er frigjørbart festet til produksjonsrørhengeren. En

30 produksjonsrørhenger som er installert i et undersjøisk brønnhode, er utstyrt med et produksjonsløp og er normalt også utstyrt med et ringromsløp som kan brukes til overvåking av trykk eller til å sende fluid til og fra ringrommet under produksjonsrørhengeren i løpet av og etter installasjonen av

35 produksjonsrørhengeren i brønnhodet. En landestreng brukt til å håndtere en slik toløps produksjonsrørhenger har en produksjonsrørledning som er forbundet med produksjonsløpet i

produksjonsrørhengeren og en ringromsrørledning som er forbundet med ringromsløpet i produksjonsrørhengeren. Når produksjonsrørhengeren er blitt landet på landingssetet i brønnhodet, strekker landestrengen seg gjennom utblåsnings-
 5 sikringen. I nødstilfeller kan det bli nødvendig å kutte landestrengen. Det kan imidlertid være vanskelig for kutte-ventilen i en konvensjonell utblåsningssikring å kutte en landestreng som har en produksjonsrørledning og en ringromsrørledning som strekker seg parallelt med hverandre langs hele
 10 landestrengen.

Sammenfatning av oppfinnelsen

Målet med foreliggende oppfinnelse er å fremskaffe en ny og fordelaktig landestreng som i det minste i noen aspekter har
 15 fordeler sammenlignet med tidligere kjente landestrenger.

I henhold til oppfinnelsen blir dette målet oppnådd ved en landestreng som har særtrekkene som er definert i patentkrav 1.

Landestrengen i foreliggende oppfinnelse omfatter et produksjonsrørhenger-setteverktøy og et glattledd (slick joint) som er plassert ovenfor produksjonsrørhengersetteverktøyet. Produksjonsrørhenger-setteverktøyet omfatter:

- 25 - et produksjonsløp konfigurert for forbindelse til et produksjonsløp i produksjonsrørhengeren,
- et ringromløp konfigurert for forbindelse til et ringromløp i produksjonsrørhengeren, og
- en gripeanordning som er konfigurert til å gripe og holde
 30 produksjonsrørhengeren under landing av produksjonsrørhengeren i produksjonsløpet i brønnhodet.

Glattledet omfatter:

- et produksjonsløp som er forbundet med produksjonsløpet i produksjonsrørhenger-setteverktøyet, og
- 35 - en utvendig inngrepsflate som er konfigurert for et tettende inngrep med en røromslutningsventil i en utblåsningssikring.

En tilgangspunkt er innrettet i en ytre omkrets av glattledet under nevnte inngrepsflate eller i en ytre omkrets av en del av landestrengen plassert nedenfor glattledet.

- 5 Landestrengen omfatter en fjernstyrt ventilanordning som kan reguleres mellom en åpen posisjon, der ringrommets tilgangspunkt er forbundet med ringromsløpet i produksjonsrørhenger-setteverktøyet, slik at fluidkommunikasjon kan skje mellom ringrommets tilgangspunkt og dette ringromsløpet, og en stengt
- 10 posisjon, der ventilanordningen holder ringrommets tilgangspunkt frakoblet fra ringromsløpet i produksjonsrørhenger-setteverktøyet og derved forhindrer fluidkommunikasjon mellom ringrommets tilgangspunkt og dette ringromsløpet.
- 15 Med dette blir, i landestrengen ved foreliggende oppfinnelse, ringromsrørledningen avsluttet i eller nedenfor glattledet, og det er dermed mulig å innføre en ettløps kutteseksjon landestrengen ovenfor glattledet i en slik posisjon at denne kutteseksjonen vil være plassert på nivå med kutteventilen i
- 20 utblåsningssikringen når en produksjonsrørhenger festet til produksjonsrørhenger-setteverktøyet er blitt satt i inngrep med det dedikerte landingssetet i brønnhodet. Herved trenger kutteventilen i utblåsningssikringen bare å kutte et produksjonsrør i landestrengen i nødtilfeller og ikke også et
- 25 ringromsrør i landestrengen, noe som vil forenkle kutteoperasjonen. Videre vil den fjernstyrte ventilanordningen gjøre det mulig å regulere tilgangen til ringromsrørledningen i produksjonsrørhenger-setteverktøyet og dermed tilgangen til ringrommet i brønnhodet nedenfor produksjonsrørhengeren,
- 30 hvilket er en fordel når det gjelder utførelsen av ulike operasjoner i forbindelse med installering av en produksjonsrørhenger ved hjelp av landestrengen, slik det blir nærmere beskrevet i den detaljerte beskrivelsen av oppfinnelsen som følger nedenfor. Ved hjelp av den fjernstyrte ventil-
- 35 anordningen blir det mulig å få til ringromskommunikasjon til overflaten gjennom utblåsningssikringen samtidig som det fortsatt er mulig å isolere utblåsningssikringen fra ringrommet nedenfor produksjonsrørhengeren når dette trengs.

En utførelse av oppfinnelsen er karakterisert ved følgende:

- at ventilanordningen omfatter et ventilaktuatorløp som strekker seg i aksiell retning av landestrengen, og et avlangt ventilstempellegeme som er forskyvbart montert i

5 ventilaktuatorløpet og hydraulisk aktiverbar;

- at ventilaktuatorløpet har en innløpsåpning i nedre ende, der denne innløpsåpningen er forbundet med ringromsløpet i produksjonsrørhenger-setteverktøyet, og

- at ventilstempellegemet er aksielt forskyvbart i ventil

10 aktuatorløpet mellom en første posisjon der ringromsløpets tilgangspunkt er forbundet med ringromsløpet i produksjonsrørhenger-setteverktøyet for å tillate fluidkommunikasjon mellom ringrommets tilgangspunkt og dette ringromsløpet, og en andre posisjon der ventilstempellegemet holder ringrommets

15 tilgangspunkt frakoblet fra ringromsløpet i produksjonsrørhenger-setteverktøyet og derved forhindrer fluidkommunikasjon mellom ringrommets tilgangspunkt og dette ringromsløpet.

Følgelig er ventilanordningen åpen når ventilstempellegemet er i nevnte første posisjon, og stengt når ventilstempellegemet

20 er i nevnte andre posisjon.

I henhold til en annen utførelse av oppfinnelsen strekker det seg en trykkbalansekanal aksielt gjennom ventilstempellegemet for å tillate fluidkommunikasjon mellom ringromsløpet i

25 produksjonsrørhenger-setteverktøyet og et trykkbalansekammer innrettet i ventilaktuatorløpet mellom en øvre endeflate på ventilaktuatorløpet og en øvre endeflate på ventilstempellegemet. Fluid kan strøme gjennom trykkbalansekanalen fra området i bunnen av ventilstempellegemet til trykkbalansekammeret i toppen av ventilstempellegemet slik at trykklasten

30 på ventilstempellegemet utbalanseres. Det vil dermed ikke være noen trykkdifferanse mellom bunnen og toppen av ventilstempellegemet, og det hydrauliske trykket som kreves for å aktivere ventilstempellegemet kan derved reduseres.

35

I henhold til en annen utførelse av oppfinnelsen er et filter innrettet i ventilstempellegemet i nedre ende av

trykkbalansekanalen for å unngå tilstopping av trykkbalansekanalen.

Ytterligere fordeler samt fordelaktige særtrekk ved landestrengen i foreliggende oppfinnelse vil fremgå av det følgende og av de avhengige patentkravene.

Kort beskrivelse av tegningsfigurene

Med henvisning til de vedlagte tegningsfigurene følger det nedenfor en spesifikk beskrivelse av foretrukne utførelser av oppfinnelsen, gjengitt som eksempler. Tegningene viser som følger:

Figur 1 et vertikalsnitt gjennom en landestreng i henhold til én utførelse av foreliggende oppfinnelse, sett med en produksjonsrørhenger festet til produksjonsrørhenger-setteverktøyet,

Figur 2 et vertikalsnitt gjennom en del av landestrengen på figur 1,

Figur 3 et vertikalsnitt gjennom en ventilanordning inkludert i landestrengen på figur 1, sett med ventilanordningen i åpen tilstand,

Figur 4 ventilanordningen på figur 3, sett i stengt tilstand,

Figur 5 forstørret del av ventilanordningen på figurene 3 og 4,

Figur 6 en utblåsningssikring sett fra siden, med landestrengen på figur 1 plassert inne i utblåsningssikringen og vist med stiplet strek, og

Figur 7 et vertikalsnitt gjennom en del av en landestreng i henhold til en annen utførelse av oppfinnelsen.

Detaljert beskrivelse av foretrukne utførelser av oppfinnelsen

En landestreng 1 i henhold til en utførelse av foreliggende oppfinnelse for landing av en produksjonsrørhenger 2 i et brønnhode 4, er illustrert på figur 1. Sett fra topp til bunn
5 omfatter landestrengen 1 et ettløps sentreringsledd, et ettløps kutteledd 30, et ettløps glattledd 40, et produksjonsrørhenger-orienteringsledd 50 og et produksjonsrørhenger-setteverktøy 90. Produksjonsrøret båret av produksjonsrørhenger 2 er ikke vist på figur 1.

10 Når det er i bruk, er øvre ende av sentreringsleddet 20 frigjøringsbart forbundet med nederste rørseksjon 5 i en overhalingsstreng for å tillate at landestrengen 1 kan kjøres ned gjennom et stigerør (ikke vist) mens den henger i overhalings-
15 strengen, inntil landestrengen 1 er blitt mottatt i et sentralløp i en utblåsningssikring 100 (se figur 6) som er innrettet på brønnhodet 4 i nedre ende av stigerøret og en produksjonsrørhenger 2 festet til produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 er blitt landet på et landingssete 7 i form
20 av en innvendig skulder laget i brønnhodet 4. På et senere tidspunkt, når produksjonsrørhengeren 2 er korrekt installert i brønnhodet 4 og frigjort fra produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90, kan landestrengen 1 bli løftet oppover ved hjelp av overhalingsstrengen.

25 Sentreringsleddet 20 er konfigurert til å holde landestrengen 1 korrekt sentrert inne i utblåsningssikringen 100. I den illustrerte utførelsen tjener sentreringsledd 20 også som termineringspunkt for kontrollinjer i landestrengen 1 som er
30 koblet til tilsvarende kontrollinjer i en navlestreng 8 ved hjelp av passende koblinger. Nedre del av navlestrengen 8 er illustrert på figur 1. Nedre ende 9 av navlestrengen 8 kan være festet til sentreringsledd 20, for eksempel ved å være hengslet til en øyebolt på sentreringsleddet. I øvre ende er
35 sentreringsleddet 20 utstyrt med en gjenget koblingsdel 21 som er konfigurert for inngrep med en tilsvarende gjenget koblingsdel 11 montert i nedre ende av den ovenfor nevnte

rørseksjonen 5. I sin nedre ende er sentreringsleddet 20 utstyrt med en gjenget koblingsdel 22 konfigurert for inngrep med en tilsvarende gjenget koblingsdel 32 som er montert i øvre ende av kutteleddet 30. Kutteleddet 30 er frigjøringsbart forbundet med sentreringsleddet 20 ved den gjengede koblingen som er dannet av de sistnevnte koblingsdelene 22, 32. Et produksjonsløp 23 strekker seg aksielt gjennom sentreringsleddet 20 fra nedre ende til øvre ende av dette, idet dette produksjonsløpet 23 er på linje med og i fluidkommunikasjon med et aksielt løp 12 i rørseksjonen 5 når rørseksjonen blir forbundet med sentreringsleddet 20.

Kutteleddet 30 er innrettet i en slik posisjon i lengderetningen av landestrengen 1 at kutteleddet 30 vil være plassert på nivå med kutteventilen 101 (se figur 6) i utblåsningssikringen 100 når en produksjonsrørhenger 2 som er festet til produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 er blitt landet på landingssetet 7 i brønnhodet 4. Kutteleddet 30 er rørformet og har en veggtykkelse som er valgt ut fra kuttekapasiteten til kutteventil 101 slik at kutteelementene i kutteventilen 101 kan kutte gjennom kutteleddet 30 på en pålitelig måte i en nødsituasjon. I nedre ende er kutteleddet 30 utstyrt med en gjenget koblingsdel 31 konfigurert for inngrep med en tilsvarende gjenget koblingsdel 41 plassert i øvre ende av glattledet 40. Glattledet 40 er frigjøringsbart forbundet med kutteleddet 30 ved hjelp av den gjengede koblingen som er dannet av disse koblingsdelene 31, 41. Et produksjonsløp 33 strekker seg aksielt gjennom kutteleddet 30 fra nedre ende til øvre ende av dette, idet dette produksjonsløpet 33 er på linje med og i fluidkommunikasjon med produksjonsløpet 23 i sentreringsleddet 20.

Glattledet 40 er innrettet i en slik posisjon i lengderetningen av landestrengen 1 at glattledet 40 vil være plassert på nivå med en røromslutningsventil 102 (se figur 6) i utblåsningssikringen 100 når en produksjonsrørhenger 2 festet til produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 er blitt landet til landingssetet 7 i brønnhodet 4. Utvendig diameter

av glattledet 40 er tilpasset ut fra kravet fra rør-
 omslutningsventilen for å tillate røromslutningsventilen 102 å
 gå i tettende inngrep med en utvendig inngrepsflate 44 på
 glattledet 40 på en pålitelig måte. I nedre ende er glattledd
 40 utstyrt med en gjenget koblingsdel 42 som er konfigurert
 for inngrep med en tilsvarende gjenget koblingsdel 52 montert
 i øvre ende av produksjonsrørhenger-orienteringsleddet 50.
 Produksjonsrørhenger-orienteringsledd 50 er frigjøringsbart
 forbundet med glattledet 40 ved hjelp av den gjengede
 koblingen som er dannet av disse koblingsdelene 42, 52. Et
 produksjonsløp 43 strekker seg gjennom glattledet 40 fra
 nedre ende til øvre ende av dette, idet dette produksjonsløpet
 43 er i fluidkommunikasjon med produksjonsløpet 33 i
 kutteleddet 30.

Produksjonsrørhenger-orienteringsledd 50 er konfigurert til å
 posisjonere landestrengen 1 i korrekt rotasjonsposisjon inne i
 utblåsningssikringen 100 når landestrengen 1 blir senket ned i
 sentralløpet i utblåsningssikringen for å sikre at produk-
 sjonsrørhenger 2 har inntatt en korrekt rotasjonsposisjon i
 forhold til brønnhodet 4 før den blir landet på landingssetet
 7 i brønnhodet 4. Produksjonsrørhenger-orienteringsleddet 50
 er på vanlig måte utstyrt med passende føringsmidler (ikke
 vist) som er konfigurert til å samvirke med tilsvarende
 føringsmidler innrettet inne i utblåsningssikringen 100.
 Føringsmidlene i produksjonsrørhenger-orienteringsleddet 50
 kan for eksempel bestå av en dobbelspiral cam-sammenstilling
 og en slisse eller liknende som samvirker med et førings-
 element i form av en pinne eller liknende som rager inn i
 senterløpet i utblåsningssikringen 100. Når føringsmidelet
 for produksjonsrørhenger-orienteringsleddet 50 får kontakt med
 føringsmidelet i utblåsningssikringen 100, vil disse gradvis
 påtrykke korrekt rotasjonsretning for landestrengen 1 idet
 landestrengen blir senket gjennom det sentrale løpet i
 utblåsningssikringen. I den nedre enden er produksjonsrør-
 henger-orienteringsleddet 50 utstyrt med en gjenget koblings-
 del 51 konfigurert for inngrep med en tilsvarende gjenget
 koblingsdel 91 plassert i den øvre enden av

produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90. Produksjonsrørhenger-setteverktøy 90 er frigjøringsbart koblet til produksjonsrørhenger-orienteringsleddet 50 gjennom den gjengede koblingen som dannes av disse koblingsdelene 51, 91. Et produksjonsløp 53 strekker seg aksielt gjennom produksjonsrørhenger-orienteringsledd 50 fra nedre ende til øvre ende av dette, idet dette produksjonsløpet 53 er i fluidkommunikasjon med produksjonsløpet 43 i glattledet 40.

Produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 er på konvensjonell måte utstyrt med en gripeanordning 94 i sin nedre ende, konfigurert for å gripe og holde produksjonsrørhenger 2 under kjøringen av produksjonsrørhenger 2 ned gjennom stigerøret og utblåsningssikringen 100 og under landingen av produksjonsrørhenger 2 i produksjonsløpet 3 i brønnhodet 4. Et produksjonsløp 93 strekker seg aksielt gjennom produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 fra nedre ende til øvre ende av dette, idet dette produksjonsløpet 93 er rettet inn med og i fluidkommunikasjon med produksjonsløpet 53 i produksjonsrørhenger-orienteringsleddet 50. I utførelsen som er illustrert på figurene 1-6 er produksjonsløpet 43 i glattledet 40 forbundet med produksjonsløpet 93 i produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 via produksjonsløpet 53 i produksjonsrørhenger-orienteringsleddet 50. Når produksjonsrørhengeren 2 er festet til produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90, er også produksjonsløpet 93 i produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 også rettet inn med og i fluidkommunikasjon med et produksjonsløp 13 i produksjonsrørhengeren 2. Et ringromløp 95 strekker seg aksielt gjennom produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 fra nedre ende til øvre ende av dette, i parallell med produksjonsløpet 93, idet dette ringromløpet 95 er rettet inn med og i fluidkommunikasjon med et ringromløp 15 i produksjonsrørhengeren 2 når produksjonsrørhengeren er festet til produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90.

I den utførelsen som er illustrert på figurene 1-6 er et ringroms-tilgangspunkt 55 innrettet i en ytre omkrets av produksjonsrørhenger-orienteringsleddet 50. I den illustrerte

utførelsen er ringroms-tilgangspunktet 55 rettet radielt.

Videre er en fjernstyrt ventilanordning 56 innrettet i produksjonsrørhenger-orienteringsleddet 50. I den illustrerte utførelsen er denne ventilanordningen 56 hydraulisk operert og omfatter et ventilhus 57 (se figur 3), et ventilaktuatorløp 58 innrettet i ventilhuset 57, og et avlangt ventilstempellegeme 59 som er flyttbart mottatt i ventilaktuatorløpet 58 og hydraulisk aktuerbart. Ventilaktuatorløpet 58 strekker seg i aksiell retning med produksjonsrørhenger-orienteringsleddet 50, i parallell med produksjonsløpet 53. Ventilaktuatorløpet 58 har en innløpsåpning 60 i nedre ende, idet denne innløpsåpningen 60 er forbundet med ringromløpet 95 i produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 gjennom en aksiell forbindelseskanal 61 innrettet i ventilhus 57 nedenfor ventilaktuatorløpet 58. Ventilstempellegemet 59 er aksielt forflyttbart i ventilaktuatorløpet 58 mellom en øvre første posisjon (se figur 3), der ringroms-tilgangspunkt 55 er forbundet med ringromløpet 95 i produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 for å tillate fluidkommunikasjon mellom ringroms-tilgangspunktet 55 og dette ringromløpet 95, og en nedre andre posisjon (se figur 4), der ventilstempellegemet 59 holder ringroms-tilgangspunktet 55 frakoblet fra ringromløpet 95 i produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 og derved forhindrer fluidkommunikasjon mellom ringroms-tilgangspunktet 55 og dette ringromløpet 95. Ventilanordningen 56 er således åpen når ventilstempellegemet 59 er i nevnte første posisjon og stengt når ventilstempellegemet 59 er i nevnte andre posisjon. I den illustrerte utførelsen omfatter ventilstempellegemet 59 et nedre stempelstangelement 62a, et mellomliggende sylindrisk stempelelement 63 og et øvre stempelstangelement 62b, idet stempelelement 63 har en større diameter enn nedre og øvre stempelstangelementer 62a, 62b. Ventilaktuatorløpet 58 er delt av nevnte stempelelement 63 i et nedre hydraulisk kammer 64a og et øvre hydraulisk kammer 64b. Hvert av de hydrauliske kamrene 64a, 64b er koblet til et hydraulisk system (ikke vist) for å mate trykkmedium, fortrinnsvis i form av hydraulisk olje, til det hydrauliske kammeret for å regulere forflytningen av ventilstempellegemet 59 i ventilaktuatorløpet 58. Ett eller flere tetningselementer

65 er innrettet på den ytre omkretsen av stampelementet 63 for å danne en fluidtett tetning mellom det nedre hydrauliske kammeret 64a og det øvre hydrauliske kammeret 64b.

5 I den illustrerte utførelsen er innløpsåpningen 60 på ventil-
 aktuatorløpet 58 forbundet med ringroms-tilgangspunktet 55
 gjennom et forbindelseskammer 66 innrettet i nedre del av
 ventilaktuatorløpet 58 og en radiell forbindelseskanal 67 som
 strekker seg mellom forbindelseskammeret 66 og ringroms-
 10 tilgangspunktet 55. Når ventilstempellegemet 59 er i den
 ovenfor nevnte andre posisjon, strekker nedre ende av det
 nedre stempelstangelementet 62a seg inn i forbindelseskammeret
 66 og forhindrer fluidkommunikasjon mellom forbindelses-
 kammeret 66 og den radielle forbindelseskanalen 67, som
 15 illustrert på figur 4. Når ventilstempellegemet 59 blir
 flyttet fra den andre posisjonen til den første posisjonen,
 blir nedre ende av det nedre stempelstangelement 62a flyttet
 ut av forbindelseskammeret 66 for derved å sette forbindelses-
 kammeret i fluidkommunikasjon med den radielle forbindelses-
 20 kanalen 67, som illustrert på figur 3.

I den illustrerte utførelsen er ventilstempellegemet 59
 forspent i retning mot den andre posisjonen av et fjærelement
 68, idet ventilstempellegemet 59, imot påvirkningen fra fjær-
 25 elementet 68, er hydraulisk forflyttbart fra andre posisjon
 til første posisjon av en hydraulisk aktiveringskraft påført
 en nedre skulder 69a på stampelementet 63. Fjærkraften fra
 fjærelementet 68 driver således ventilstempellegemet 59
 tilbake mot andre posisjon når denne hydrauliske aktiverings-
 30 kraften ikke lenger er til stede. I det illustrerte eksempelet
 er fjærelementet 68 en spiralfjær som er innrettet i det øvre
 hydrauliske kammeret 64b rundt det øvre stempelstangelementet
 62b og klemmt mellom en øvre skulder 69b på stampelementet 63
 og en motstående skulder 70 på en øvre del av det øvre
 35 hydrauliske kammeret 64b.

En trykkbalansekanal 71 strekker seg aksielt gjennom ventil-
 stempellegemet 59 fra nedre ende til øvre ende av dette, for å

tillate fluidkommunikasjon mellom ringromsløpet 95 i produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 og et trykkbalansekammer 72 (se figur 4) innrettet i ventilaktuatorløpet 58 mellom en øvre endeflate 73 på ventilaktuatorløpet 58 og en øvre endeflate 74 på ventilstempellegemet 59. Derved blir trykket som virker på nedre endeflate av ventilstempellegemet 59 lik trykket som virker på øvre endeflate 74 av ventilstempellegemet 59.

Et filter 75 er innrettet i ventilstempellegemet 59 i nedre ende av trykkbalansekanalen 71 for å unngå tilstopping av trykkbalansekanalen. I den illustrerte utførelsen er filteret 75 montert i et gjennomgående hull 76 (se figur 5) i en holder 77 som har en akseldel 78 utstyrt med en utvendig gjenge 79 konfigurert for inngrep med en innvendig gjenge 80 i en utvidet endeseksjon 81 i nedre ende av trykkbalansekanalen 71. Holderen 77 har også en hodedel 82 som er festet til akseldelen 78, idet en skulder 83a er plassert på hodedelen 82 på den siden av denne som vender mot akseldelen 78. Holderen 77 virker også som et festeelement for et tetningshus 84 montert på nedre ende av stempelstangelement 62a. Holderen 77 strekker seg gjennom et aksielt gjennomløpshull 85 i tetningshuset 84, og skulderen 83a på hodedelen 82 ligger an mot en tilsvarende skulder 83b i gjennomløpshullet 85 slik at tetningshuset 84 klemmes fast mot det nedre stempelstangelementet 62a. I det illustrerte eksempelet er et tetningselement 86 innrettet i en utsparring 87 mellom tetningshuset 84 og nedre stempelstangelement 62a for å danne en fluidtett tetning mellom forbindelseskammeret 66 og den radielle forbindelseskanalen 67 når ventilstempellegemet 59 er i den ovennevnte andre posisjon.

Ett eller flere tetningselementer 88b (se figur 4) er innrettet på den utvendige omkretsen av øvre stempelstangelement 62b i øvre ende av dette for å danne en fluidtett tetning mellom trykkbalansekammeret 72 og det øvre hydrauliske kammeret 64b. Ett eller flere tetningselementer 88a er også innrettet på den ytre omkretsen av nedre stempelstangelement

62a for å danne en fluidtett tetning mellom det nedre hydrauliske kammeret 64a og den radielle forbindelseskanalen 67 når ventilstempellegemet 59 er i ovennevnte andre posisjon.

- 5 En spyleledning 89 er innrettet på den øvre delen av ventilhuset 57. Dersom trykkbalansekanalen 71 er tilstoppet, kan spylefluid bli ført gjennom spyleledningen 89, inn i trykkbalansekammeret 72 og videre ned gjennom trykkbalansekanalen 71 for å fjerne fremmedlegemer fra trykkbalansekanalen. En
- 10 slik spyleoperasjon kan utføres når produksjonsrørhenger-orienteringsleddet 50 er på verksted eller på olje- og gassplattformen. Ventilhuset 57 kan også være utstyrt med spyleledninger (ikke vist) som kan føre spylefluid inn i det øvre hydrauliske kammeret 64b og/eller i det nedre hydrauliske
- 15 kammeret 64a for å fjerne fremmedlegemer derfra.

- I den utførelsen som er illustrert på figur 7 er glattledet 40 plassert mellom produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 og produksjonsrørhenger-orienteringsleddet 50. I denne utførelsen
- 20 er produksjonsløpet 43 i glattledet 40 forbundet direkte til produksjonsløpet 93 i produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90, og ringroms-tilgangspunktet 55 er innrettet i en utvendig omkrets av glattledet 40 nedenfor den ovenfor nevnte inngrepsflaten 44. Landestrengen 1 som er illustrert på figur
- 25 7, omfatter en ventilanordning 56 av typen som er beskrevet ovenfor. I dette tilfellet har ventilaktuatorløpet 58 en nedre del 58a plassert i glattledet 40 og en øvre del 58b plassert i produksjonsrørhenger-orienteringsleddet 50. Videre er nedre stempelstangelement 62a i ventilstempellegemet 59 inkludert i
- 30 ventilanordningen 56 i landestrengen som er illustrert på figur 7, lengre enn nedre stempelstangelement 62a i ventilstempellegemet 59 som er inkludert i ventilanordningen 56 i landestrengen, illustrert på figur 1-6. Når det gjelder resten, tilsvarende ventilanordningen 56 i landestrengen som er
- 35 illustrert på figur 7, ventilanordningen som er beskrevet ovenfor med henvisning til figurene 1-6.

Som et alternativ til den typen av ventilanordning 56 som er illustrert på figurene 1-4 og 7, kunne landestrengen 1 være utstyrt med en ventilanordning i form av en hydraulisk aktivert kuleventil, sluseventil eller nåleventil for å styre fluidkommunikasjonen mellom ringroms-tilgangspunktet 55 og ringromsløpet 95 i produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90.

Gripearordningen 94 på produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 omfatter normalt hydraulisk aktiverte gripeelementer som blir holdt i låst posisjon i inngrep med produksjonsrørhengeren 2 under landing av produksjonsrørhengeren på landingssetet 7 i brønnhodet 4. Etter landing av produksjonsrørhenger 2 på landingssetet 7 skal gripeelementene holdes ulåst for å tillate produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 å bli frigjort fra produksjonsrørhengeren. Dersom den primære opplåsingsoperasjonen feiler på grunn av hydraulisk ledningsfeil, kan en sekundær opplåsingsoperasjon bli utført for å låse opp gripeelementene i gripearordningen 94. I dette siste tilfellet blir røromslutningsventil 102 satt til å tette mot glattledet 40, hvorefter trykk blir tilført i det sentrale løpet i utblåsningssikringen 100, nedenfor røromslutningsventilen 102, gjennom choke- og kill-ledninger (ikke vist) i utblåsningssikringen for å generere et trykk som er i stand til å låse opp gripeelementene i gripearordningen 94. For å forhindre at produksjonsrørøpplegg, foringsrør og annet utstyr installert i brønnen nedenfor produksjonsrørhengeren blir skadet av det høye trykket påført på utsiden av produksjonsrørhenger-setteverktøyet 90 under den sekundære opplåsingsoperasjonen, er adgangen til ringrommet nedenfor produksjonsrørhengeren 2 blokkert ved å sette ventilanordningen 56 i stengt posisjon.

Videre kan en tetningstest av produksjonsrørhengeren utføres når røromslutningsventilen 102 skal tette mot inngrepsflaten 44 i glattledet 40. I et første trinn blir ventilanordningen 56 satt til å innta åpen posisjon, og trykk blir ført til det sentrale løpet i utblåsningssikringen 100, nedenfor røromslutningsventilen 102, gjennom choke- og kill-ledningene i utblåsningssikringen, for å trykksette begge sider av

produksjonsrørhenger-tetningen med samme tetningstest-trykk. I et påfølgende andre trinn settes ventilanordningen 56 til stengt posisjon for å isolere området over produksjonsrørhenger-tetningen fra området nedenfor produksjonsrørhenger-tetningen og derved gjøre det mulig å teste tetningslekkasjen 5 ovenfor og nedenfor produksjonsrørhenger-tetningen separat.

I de illustrerte utførelsene er de ulike delene 20, 30, 40, 50, 90 av landestrengen 1 koblet til hverandre ved hjelp av 10 gjengede koblinger. Disse delene 20, 30, 40, 50, 90 kan imidlertid kobles sammen på hvilken som helst annen passende måte, slik som ved hjelp av flensede koblinger.

Oppfinnelsen er selvsagt ikke på noen måte begrenset til 15 de utførelsene som er beskrevet ovenfor. Tvert imot vil mange mulige modifikasjoner være åpenbare for en fagperson, uten at de avviker fra omfanget av oppfinnelsen slik den er definert i de vedlagte patentkravene.

Patentkrav

1. Landestreng for landing av en produksjonsrørhenger (2) i et produksjonsløp (3) i et brønnhode (4), der landestrengen (1) omfatter et produksjonsrørhenger-setteverktøy (90) og et glattledd (40) som er plassert ovenfor produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90) og som er utstyrt med en ytre inngrepsflate (44) konfigurert for tettende inngrep med en røromslutningsventil (102) i en utblåsningssikring (100), der produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90) er utstyrt med følgende:

- et produksjonsløp (93) konfigurert for forbindelse til et produksjonsløp (13) i produksjonsrørhengeren (2),
- et ringromsløp (95) konfigurert for forbindelse til et ringromsløp (15) i produksjonsrørhengeren (2), og
- en gripeanordning (94) konfigurert for å gripe og holde produksjonsrørhengeren (2) under landing av produksjonsrørhengeren i produksjonsløpet (3) i brønnhodet (4), og idet glattledet (40) er utstyrt med et produksjonsløp (43) som er forbundet med produksjonsløpet (93) i produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90),

karakterisert ved:

- at et ringroms-tilgangspunkt (55) er innrettet i den utvendige omkretsen av glattledet (40) nedenfor nevnte inngrepsflate (44) eller i en utvendig omkrets av en del av landestrengen (1) plassert nedenfor glattledet (40), og
- at landestrengen (1) omfatter en fjernstyrt ventilanordning (56) som er regulerbar mellom en åpen posisjon, der ringroms-tilgangspunktet (55) er forbundet med ringromsløpet (95) i produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90), slik at fluidkommunikasjon mellom ringroms-tilgangspunktet (55) og dette ringromsløpet (95) er mulig, og en stengt posisjon, der ventilanordningen (56) holder ringroms-tilgangspunktet (55) frakoblet fra ringromsløpet (95) i produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90) og derved forhindrer fluidkommunikasjon mellom ringroms-tilgangspunktet (55) og dette ringromsløpet (95).

2. Landestreng i henhold krav 1, karakterisert ved:

- at ventilanordningen (56) omfatter et ventilaktuatorløp (58) som strekker seg i aksiell retning av landestrengen (1) og et avlangt ventilstempellegeme (59) som er frigjørings-

5 bart mottatt i ventilaktuatorløpet (58) og hydraulisk aktiverbart,

- at ventilaktuatorløpet (58) har en innløpsåpning (60) i nedre ende, der denne innløpsåpningen (60) er koblet til ringromsløpet (95) i produksjonsrørhenger-setteverktøyet

10 (90), og

- at ventilstempellegemet (59) er aksielt forskyvbart i ventilaktuatorløpet (58) mellom en første posisjon, der ringroms-tilgangspunktet (55) er koblet til ringromsløpet (95) i produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90) for å

15 tillate fluidkommunikasjon mellom ringroms-tilgangspunktet (55) og dette ringromsløpet (95), og en andre posisjon, der ventilstempellegemet (59) holder ringroms-tilgangspunktet (55) frakoblet fra ringromsløpet (95) i produksjonsrør-

20 henger-setteverktøyet (90) og derved forhindrer fluid-kommunikasjon mellom ringroms-tilgangspunktet (55) og dette ringromsløpet (95).

3. Landestreng i henhold krav 2, karakterisert ved at en trykk-balansekanal (71) strekker seg aksielt gjennom ventilstempellegemet (59) for å tillate fluidkommunikasjon mellom

25 ringromsløpet (95) i produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90) og et trykkbalansekommer (72) innrettet i ventilaktuatorløpet (58) mellom en øvre endeflate (73) på ventilaktuatorløpet (58) og en øvre endeflate (74) på ventilstempellegemet (59).

30

4. Landestreng i henhold krav 3, karakterisert ved at et filter (75) er innrettet i ventilstempellegemet (59) ved nedre ende av trykkbalansekanalen (71) for å unngå tilstopping av

35 trykkbalansekanalen.

5. Landestreng i henhold til hvilket som helst av kravene 2-4, karakterisert ved:

- at ventilstempellegemet (59) er forspent mot den andre posisjonen av et fjærelement (68), og

- at ventilstempellegemet (59), motsatt virkningen av fjærkraften fra nevnte fjærelement (68), er hydraulisk forflyttbart fra andre posisjon til første posisjon.

6. Landestreng i henhold til hvilket som helst av kravene 1-5, karakterisert ved at landestrengen (1) omfatter et ettløps kutteledd (30) som er plassert i landestrengen (1) i en posisjon ovenfor glattledet (40).

7. Landestreng i henhold til hvilket som helst av kravene 1-6, karakterisert ved:

- at landestrengen (1) omfatter et produksjonsrørhenger-orienteringsledd (50) som er plassert mellom produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90) og glattledet (40), idet produksjonsrørhenger-orienteringsleddet (50) er utstyrt med et produksjonsløp (53) som er forbundet med produksjonsløpet (93) i produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90) og med produksjonsløpet (43) i glattledet (40), og

- at ringroms-tilgangspunktet (55) og ventilanordningen (56) er innrettet i produksjonsrørhenger-orienteringsleddet (50).

8. Landestreng i henhold krav 7, karakterisert ved at glattledet (40) er et ettløps glattledd.

9. Landestreng i henhold krav 7 eller 8, karakterisert ved:

- at produksjonsløpet (53) i produksjonsrørhenger-orienteringsleddet (50) strekker seg aksielt gjennom produksjonsrørhenger-orienteringsleddet (50), og

- at ventilaktuatorløpet (58) strekker seg i parallell med produksjonsløpet (53) i produksjonsrørhenger-orienteringsleddet (50).

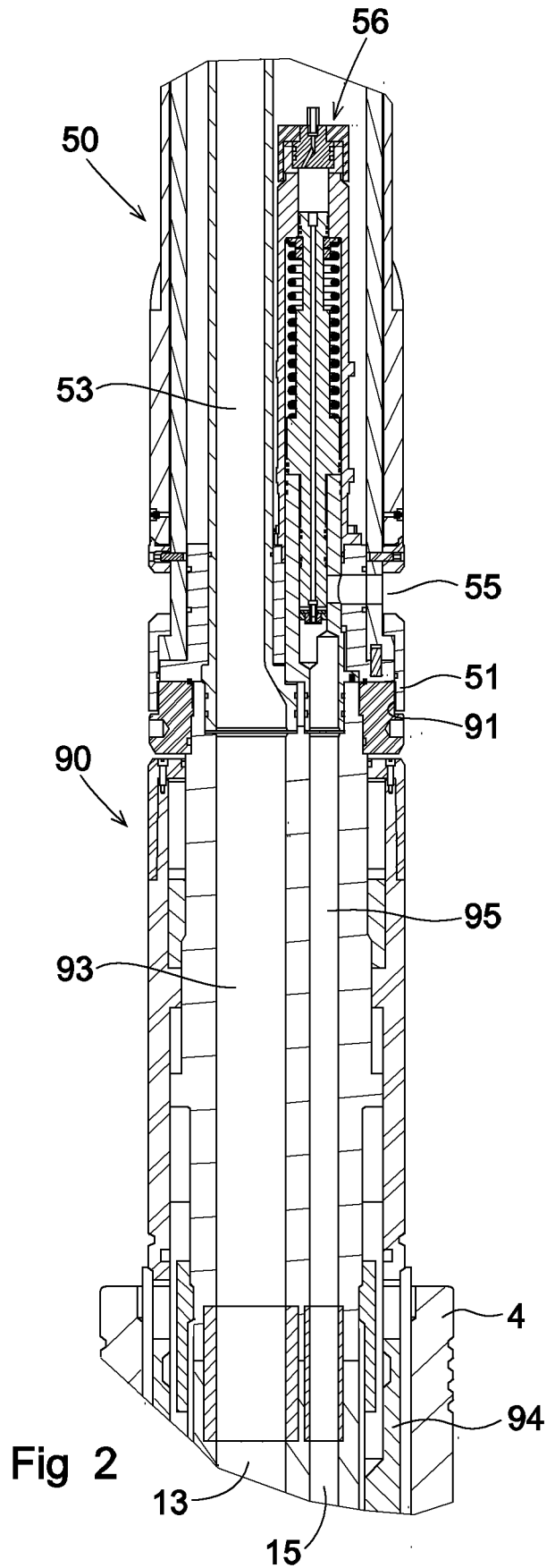
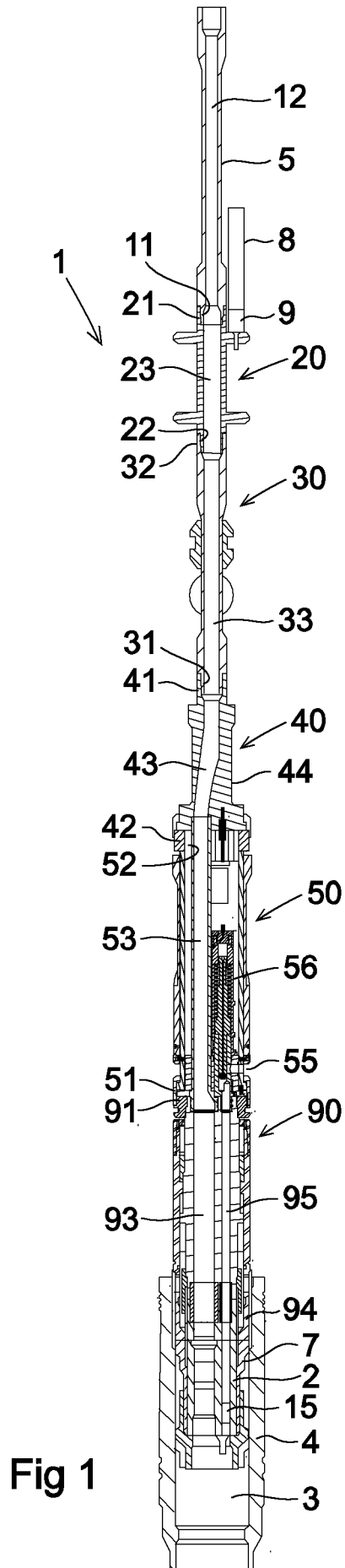
10. Landestreng i henhold til hvilket som helst av kravene 7-9, karakterisert ved at produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90) er frigjørbart forbundet med produksjonsrørhenger-orienteringsleddet (50) ved hjelp av en kobling (51, 91) som
5 omfatter:

- en første koblingsdel (91) som er innrettet i øvre ende av produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90), og
- en andre koblingsdel (51) som er innrettet i nedre ende av produksjonsrørhenger-orienteringsleddet (50) og konfigurert
10 for inngrep med den første koblingsdelen (91).

11. Landestreng i henhold til hvilket som helst av kravene 1-10, karakterisert ved:

- at produksjonsløpet (93) av produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90) strekker seg aksielt gjennom produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90), og
15
- at ringromsløpet (95) i produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90) strekker seg aksielt gjennom produksjonsrørhenger-setteverktøyet (90) i parallell med produksjonsløpet (93) i produksjonsrørhenger-setteverktøyet.
20

12. Landestreng i henhold til hvilket som helst av kravene 1-11, karakterisert ved at ringroms-tilgangspunktet (55) er rettet radielt.



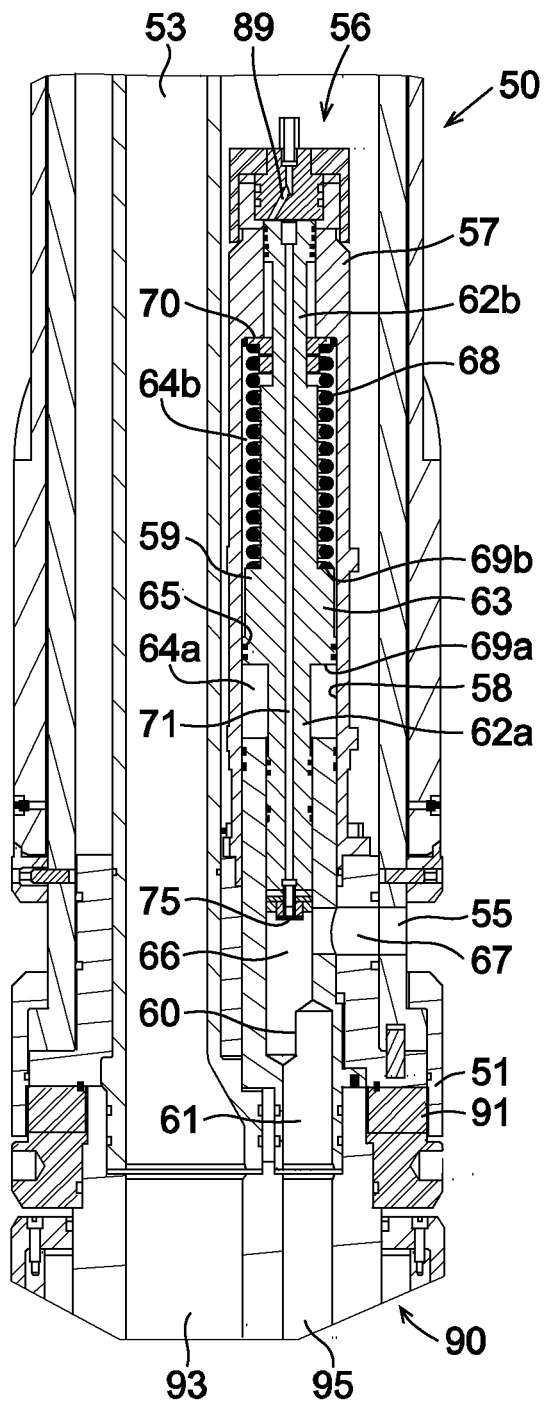


Fig 3

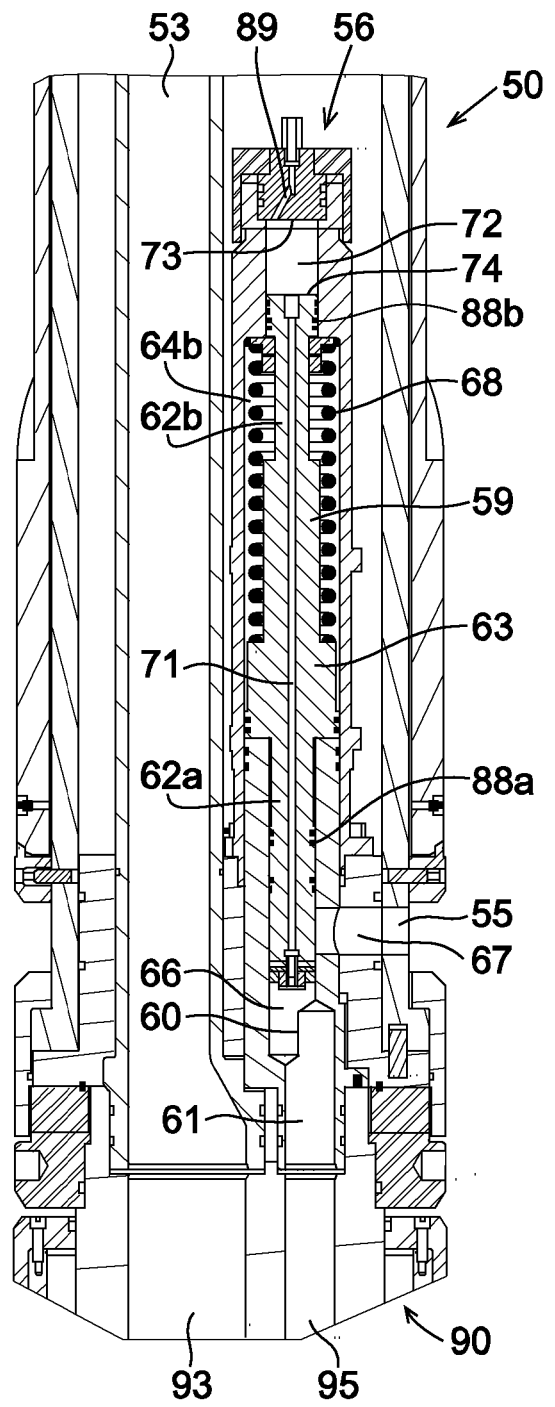
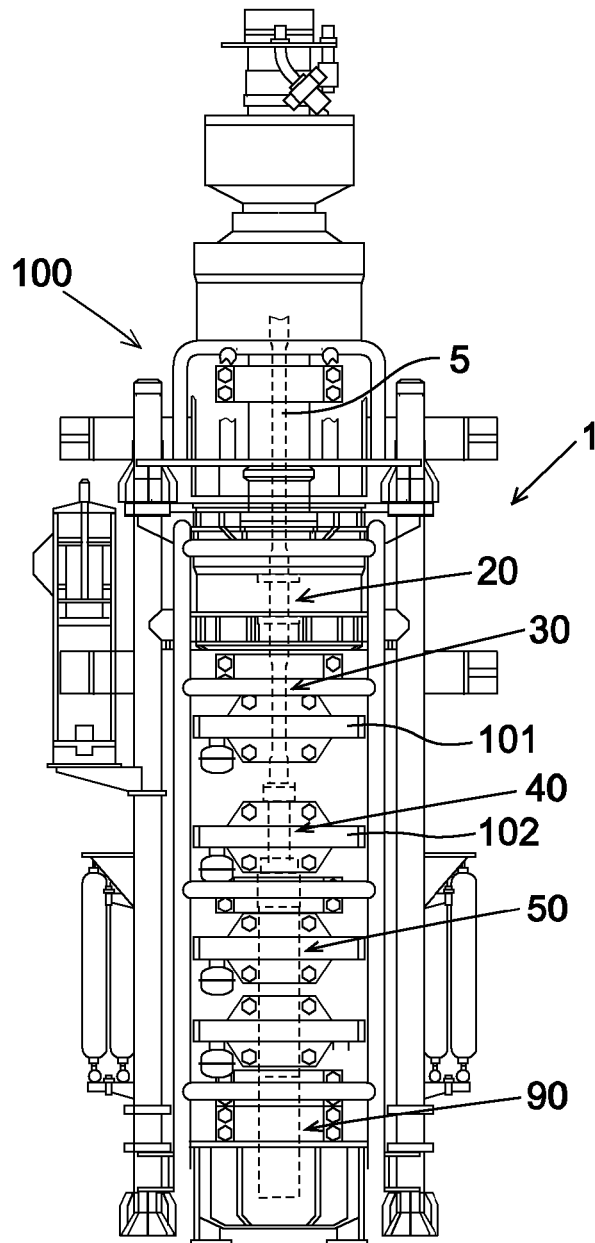
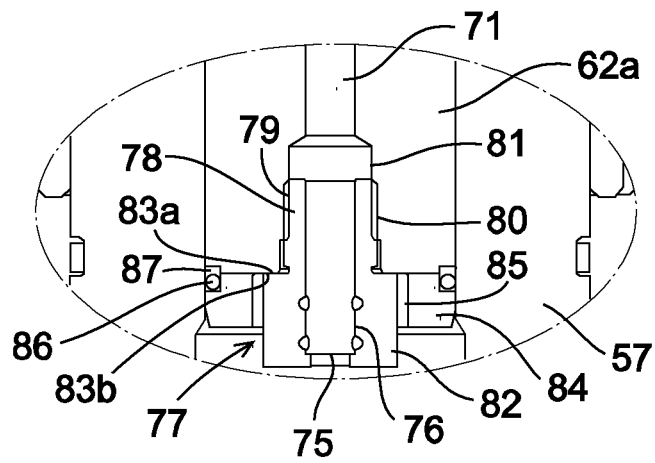


Fig 4

3/4



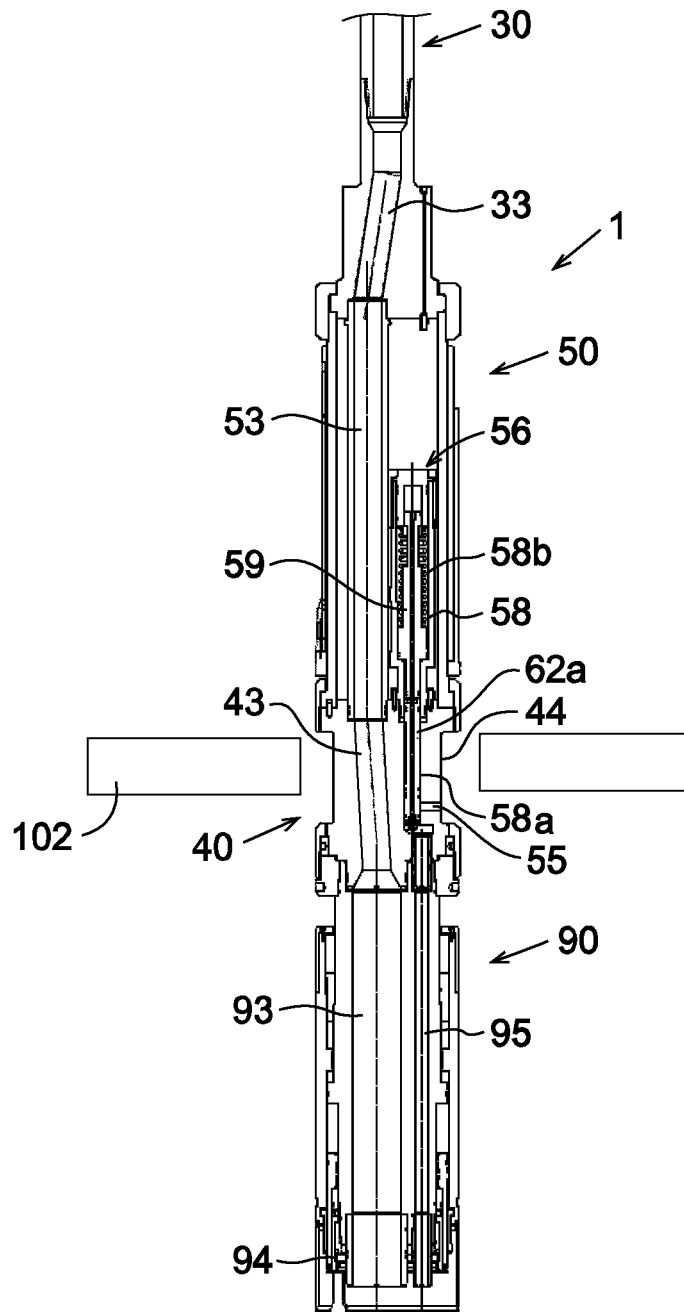


Fig 7