



(12) SØKNAD

(19) NO

(21) 20120213

(13) A1

NORGE

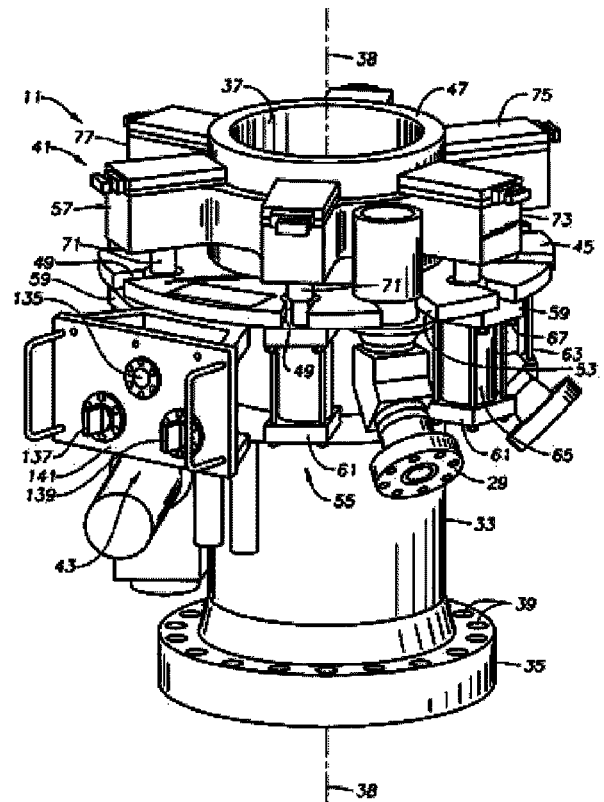
(51) Int Cl.
E21B 17/01 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20120213	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2012.02.28	(85)	Videreføringssdag	
(24)	Løpedag	2012.02.28	(30)	Prioritet	2011.03.01, US, 13/038,044
(41)	Alm.tilgj	2012.09.03			
(73)	Innehaver	Vetco Gray Inc, 4424 West Sam Houston Pkwy North, Suite 100, US-TX77041 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	Eric D Larson, 17938 Island Spring Lane, US-TX77377 TOMBALL, USA Robert Allen Blue, 12819 Amado Drive, US-TX77065 HOUSTON, USA			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54) Benevnelse **Stigerøradapterforbindelse med undervannsfunksjonalitet**
(57) Sammendrag

En borestigerøradapter (11) forbinder og frigjør variabelt et stigerør (17) fra en undervannsbørnehodesammenstilling. Borestigerøradapteren (11) har en hydraulisk aktuert inngrepssammenstilling (41) for selektivt å oppta og frigjøre en nedre ende av et marint stigerør (17). Borestigerøradapteren (11) innbefatter også et kontrollpanel (141) kommunikativt koblet til inngrepssammenstillingen (41) for å aktuere inngrepssammenstillingen (41) for å oppta og frigjøre den nedre ende av det marine stigerør (17). Borestigerøradapteren (11) innbefatter også en hydraulisk fluidtrykkmottaker (135) på kontrollpanelet (141) for inngrep av et fjernstyrt fartøy for tilføre hydraulisk fluidtrykk til inngrepssammenstillingen (41). Borestigerøradapteren (11) kan aktueres under vann for å frigjøre et første stigerør fra børnehodesammenstillingen, og forbinde til et andre stigerør.



BAKGRUNN FOR OPPFINNELSEN

1. Området for oppfinnelsen

Denne oppfinnelse angår generelt offshore brønnstigerøradaptene og spesielt et system for å forbinde stigerøradaptene til undervannsutstyr med undervannsfunksjonalitet.

2. Kort beskrivelse av relatert teknikk

I offshore boreoperasjoner vil operatøren utføre boreoperasjoner gjennom et borestigerør. Borestigerøret strekker seg mellom undervanns-brønnhode-sammenstillingen ved sjøbunnen og borefartøyet. Borestigerøret er bygget opp av et antall individuelle skjøter eller seksjoner. Disse seksjoner er festet til hverandre og kjørt fra et stigerørutplasseringsdekk på borefartøyet. Stigerøret (borestigerøret) har også normalt et antall av hjelpeledninger som strekker seg rundt hovedsenterrøret. Hjelpeledningene tilfører hydraulisk fluidtrykk til undervannsutblåsningssikringen og nedre marine stigerørpakke.

Den nedre ende av borestigerøret har en adapter som kobler til en nedre marin stigerørpakke (LMRP) for å forbinde stigerøret til LMRP-en. Forskjellige adaptene har blitt anvendt. Adapterforbindelse innbefatter boltede flenser og låsesegmenter radielt bevegbare ved skruer. LMRP-en fester til en utblåsningssikringssammenstilling (BOP). BOP-en kobler ved en hydraulisk kobling til en undervanns brønnhodesammenstilling ved sjøbunnen. LMRP-en innbefatter også en nødfrakobling for hurtig frigjøring fra BOP-en. De forskjellige hydrauliske drevne komponenter til LMRP-en er tilført hydraulisk fluid og styrt av ledninger som fører til overflatefartøyet.

I begge typer av stigerøradaptene, bruker arbeidere nøkler for å feste boltene eller skruene. Festing av individuelle bolter er tidkrevende. Ofte ved flytting av boreriggen fra et sted til et annet, må stigerøret trekkes og lagres. På meget dypt vann er trekking og rekjøring av stigerøret meget kostbart. I det minste ett automatisert system er vist i US-patent 6330918 for å klargjøre låsesegment-skruer.

I tillegg unnlater de automatiserte og ikke-automatiserte stigerøradaptene å tilveiebringe en måte å løsgjøre forbindelsen mellom stigerøret og LMRP-en når adapteren og sammenstillingen er på sjøbunnen. Derfor, der for nødhendelser nødvendiggjør evnen til hurtig å frakoble et eksisterende stigerør fra stigerør-

adapteren idet LMRP-en forblir på sjøbunnen, kan ikke operatører hurtig gjøre dette. Dette kan potensielt ytterligere forverre en allerede potensiell farlig situasjon. Nødfrakoblingen er styrt fra fartøyet, og styreledningen kan være tapt.

5

SAMMENFATNING AV OPPFINNELSEN

Disse og andre problemer er generelt løst eller omgått, og tekniske fordeler er generelt oppnådd ved foretrukkede utførelser av den foreliggende oppfinnelse som tilveiebringer en borestigerøradapter med undervannsfunksjonalitet, og en fremgangsmåte for å bruke denne.

10

En utførelse av den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer et system for å forbinde en nedre marin stigerørpakke (LMRP) til et marint stigerør. LMRP-en og BOP-en vil plasseres under vann ved et brønnhode slik at stigerøret vil strekke seg fra brønnhodet til en borerigg lokalisert ved en sjøoverflate. Systemet omfatter en borestigerøradapter og et kontrollpanel. Borestigerøradapteren har en hydraulisk aktivert inngrepssammenstilling. Inngrepssammenstillingen opptar selektivt og frigjør en nedre ende av det marine stigerør. Kontrollpanelet kobler kommunikasjonsmessig til inngrepssammenstillingen og aktuerer inngrepssammenstillingen for å oppta og frigjøre den nedre ende av det marine stigerør. Kontrollpanelet har også en hydraulisk fluidtrykkmottaker for inngrep av et fjernstyrt fartøy for bruk under vann.

15

20

En annen utførelse av den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer et system for å forbinde en nedre marin stigerørpakke (LMRP) til et marint stigerør. Igjen vil LMRP-en og BOP-en være plassert under vann ved et brønnhode slik at stigerøret strekker seg fra brønnhodet til en borerigg lokalisert ved en sjøoverflate. Systemet omfatter et flertall av inngrepsdeler, en inngrepssammenstilling og et kontrollpanel. Disse inngrepsdeler er bevegbare mellom en koblet posisjon radiallyt innover og en frigjort posisjon radiallyt utover. Inngrepssammenstillingen er konfigurert for å aktuere inngrepsdelene mellom de koblede og frigjorte posisjoner. En overgangsstigerørskjøtt innføres i borestigerøradapteren og har en øvre ende som kobler til stigerøret. Overgangsstigerørskjøttet har et nedre endeprofil for å passe sammen med inngrepssammenstillingen når inngrepssammenstillingen er i den koblede posisjon. Kontrollpanelet kobler kommunikasjonsmessig til inngrepssammenstillingen og aktuerer inngrepssammenstillingen for å oppta og frigjøre den nedre

25

30

ende av det marine stigerør. Kontrollpanelet innbefatter en hydraulisk fluidtrykkmottaker for inngrep av et fjernstyrt fartøy (ROV) for å tilføre hydraulisk fluidtrykk til inngrepssammenstillingen.

5 Enda en annen omtalt utførelse tilveiebringer en fremgangsmåte for frakobling av en nedre marin stigerørskjøt fra en nedre marin stigerørpakke. Fremgangsmåten starter ved å tilveiebringe en marin stigerøradapter med en hydraulisk aktuert inngrepssammenstilling og styrepanel med en hydraulisk fluidtrykkmottaker. Deretter forbinder fremgangsmåten adapteren til LMRP-en. En 10 ende av en stigerørskjøt er så innført i en sentral boring til den marine stigerøradapter. Deretter tilfører fremgangsmåten hydraulisk fluid for å aktuere inngrepssammenstillingen i inngrep med stigerørskjøten. LMRP-en, den marine stigerøradapter og stigerørskjøten er så senket til et undervannssted. En ROV stikker så en sonde inn i den hydrauliske fluidtrykkmottaker og tilfører hydraulisk fluid for å 15 aktuere inngrepssammenstillingen for å frigjøre stigerøret fra den marine stigerøradapter.

I enda en annen utførelse er et system fremskaffet for å forbinde en nedre marin stigerørpakke til en borerigg lokalisert ved en sjøoverflate. Den nedre marine stigerørpakke (LMRP) skal plasseres under vann ved et brønnhode. Systemet omfatter et flertall av marine stigerørskjøter for å strekke seg mellom 20 boreriggen og LMRP-en, og hver marine stigerørskjøt har i det minste én ende koblbar til en tilstøtende marin stigerørskjøt. Systemet innbefatter også en borestigerøradapter for montering til den nedre marine stigerørpakke.

Borestigerøradapteren har en hydraulisk aktuert inngrepssammenstilling for selektivt å oppta og frakoble en nedre ende av i det minste en marin stigerørskjøt 25 til flertallet av marine stigerørskjøter. En kontrollpanel er montert til adapteren og kommunikasjonsmessig koblet til inngrepssammenstillingen. Kontrollpanelet aktuerer inngrepssammenstillingen for å oppta og frigjøre den nedre ende av det marine stigerør. En mottaker for å motta hydraulisk fluidtrykk er montert på kontrollpanelet for inngrep av et fjernstyrt fartøy (ROV). ROV-en vil tilføre hydraulisk fluidtrykk til en inngrepssammenstillingen. 30

En annen utførelse tilveiebringer et system for å forbinde en nedre marin stigerørpakke til et marint stigerør. Igjen skal den nedre marine stigerørpakke (LMRP) plasseres under vann ved et brønnhode slik at stigerøret vil strekke seg

fra LMRP-en til en borerigg lokalisert ved en sjøoverflate. Systemet omfatter en utblåsningssikring (BOP) montert ved en øvre ende av LMRP-en, og en borestigerøradapter montert til BOP-en. Borestigerøradapteren har en hydraulisk aktuert inngrepssammenstilling for selektivt å oppta og frigjøre en nedre ende av det marine stigerør, og et kontrollpanel montert til adapteren. Kontrollpanelet er kommunikasjonsmessig koblet til inngrepssammenstillingen for å aktuere inngrepssammenstillingen for å oppta og frigjøre den nedre ende av det marine stigerør. Kontrollpanelet innbefatter en mottaker for å motta hydraulisk fluidtrykk slik at et fjernstyrt fartøy (ROV) kan oppta kontrollpanelet og tilføre hydraulisk fluidtrykk til inngrepssammenstillingen.

Enda en annen utførelse tilveiebringer en fremgangsmåte for å forbinde en marin stigerørskjøt (rørlengde) til en marin stigerøradapter lokalisert ved et undervannssted. Fremgangsmåten omfatter først stikking av en sonde til et fjernstyrt fartøy (ROV) inn i en hydraulisk fluidtrykkmottaker til en marin stigerøradapter med en hydraulisk aktuert inngrepssammenstilling og et kontrollpanel med en hydraulisk fluidtrykkmottaker. Deretter tilfører fremgangsmåten hydraulisk fluid fra sonden til ROV-en til den hydrauliske fluidtrykkmottaker for å aktuere inngrepssammenstillingen for å frigjøre en første stigerørskjøt fra stigerøradapteren. Så er den første stigerørskjøt fjernet fra stigerøradapteren, og en andre stigerørskjøt er anbrakt i stigerøradapteren. Fremgangsmåten fortsetter ved å stikke sonden til ROV-en inn i den hydrauliske fluidtrykkmottaker til det marine stigerør, og så tilføring av hydraulisk fluid fra sonden til ROV-en til den hydrauliske fluidtrykkmottaker for å aktuere inngrepssammenstillingen for å oppta den andre stigerørskjøt med stigerøradapteren.

En fordel med de omtalte utførelser er at den omtalte borestigerøradapter reduserer tid nødvendig for å bygge opp forbindelsen mellom LMRP/BOP-sammenstillingen og stigerøret ved overflaten. I tillegg krever den omtalte borestigerøradapter færre arbeidere for å bygge opp forbindelsen. Utførelser av den foreliggende oppfinnelse er tilpasset til bruk med enhver stigerørforbindelsestype med tilføringen av en overgangsskjøt mellom borestigerøradapteren og stigerøret. Videre tilveiebringer de omtalte utførelser en borestigerøradapter som sørger for forbindelse og frakobling av stigerøret fra LMRP/BOP-sammenstillingen i et undervannsmiljø gjennom bruken av et fjernstyrt fartøy. Dette kan utføres på

betydelig mindre tid og anstrengelse i forhold til tidligere kjente fremgangsmåter for oppbygging og frigjøring av et stigerør fra en brønnhodesammenstilling i et undervannsmiljøet.

5

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

Slik at måten som egenskapene, fordelene og målene med oppfinnelsen, så vel som andre vil fremkomme, er oppnådd, og kan forstås i mer detalj, kan mer spesiell beskrivelse av oppfinnelsen kort oppsummeres ovenfor med referanse til utførelser derav som er illustrert i de vedføyde tegninger og som danner en del av denne beskrivelse. Det skal imidlertid bemerkes at tegningene illustrerer kun en foretrukket utførelse av oppfinnelsen og skal derfor ikke anses å være begrensende for oppfinnelsens omfang da oppfinnelsen kan vedgå andre like effektive utførelser.

Figur 1 er en skjematisk representasjon av en borestigerøradapter til bruk i en undervannssammenstilling.

Figur 2 illustrerer et perspektivrikk av borestigerøradapteren i fig. 1 i henhold til en utførelse av den foreliggende oppfinnelse.

Figur 3 er et topprikk av borestigerøradapteren i fig. 2.

Figur 4 er et skjematisk snittrikk av en dobbeltvirkende hydraulisk sylinder i fig. 2 i en første posisjon.

Figur 5 er et skjematisk snittrikk av den dobbeltvirkende hydrauliske sylinder i fig. 2 i en andre posisjon.

Figur 6 er et delvis snittrikk av borestigerøradapteren i en koblet posisjon tatt langs linje 6-6 i fig. 3.

Figur 7 er et delvis snittrikk av en sekundær inngrepssammenstilling i fig. 6 i en koblet posisjon.

Figur 8 er et delvis snittrikk av den sekundære inngrepssammenstilling i fig. 6 i en frakoblet posisjon.

Figur 9 er et delvis snittrikk av borestigerøradapteren tatt langs linje 7-7 i fig. 3.

Figur 10 er et delvis snittrikk av borestigerørsammenstillingen i en frigjort posisjon tatt langs linje 6-6 i fig. 3.

Figur 11 er en skjematisk representasjon av et hydraulisk aktueringsystem til borestigerøradapteren i fig. 2.

DETALJERT BESKRIVELSE AV DEN FORETRUKNE UTFØRELSE

5 Den foreliggende oppfinnelse vil nå beskrives mer fullstendig heretter med referanse til de vedføyde tegninger som illustrerer utførelser av oppfinnelsen. Denne oppfinnelse kan imidlertid være legemliggjort i mange forskjellige former og skal ikke betraktes som begrenset til de illustrerte utførelser fremlagt heri. Isteden er disse utførelser fremskaffet slik at denne omtale vil være gjennomgående og 10 fullstendig, og vil fullstendig dekke omfanget av oppfinnelsen for de som er faglært på området. Like numre refererer gjennomgående til like elementer, og den merkede angivelse, hvis benyttet, indikerer like elementer i alternative utførelser.

I den følgende omtale er mange spesifikke detaljer fremlagt for å tilveiebringe en gjennomgående forståelse for den foreliggende oppfinnelse. Det vil 15 imidlertid være åpenbart for de som er faglært på området at den foreliggende oppfinnelse kan praktiseres uten slike spesifikke detaljer. I tillegg for de fleste deler har detaljer angående boreoperasjoner, riggoperasjoner, generell stigerør-oppbygning og frigjøring, og lignende, blitt utelatt så langt som detaljer ikke anses nødvendig for å oppnå en fullstendig forståelse av den foreliggende oppfinnelse, 20 og anses for å være innen kunnskapene til fagmannen innen den relevante teknikk.

Med referanse til fig. 1, er det der vist en borestigerøradapter 11 konfigurert for å forbinde en marin stigerørstreng 17 til en nedre marin stigerørpakke og utblåsningssikring (BOP) 13, som igjen er festet til et undervannsbrønnhode eller 25 undervannstre (ventiltre) 15 til brønnen. Marin stigerørstreng 17 strekker seg oppover fra borestigerøradapteren 11 til en flytende plattform 19 og er opplagret i strekk fra flytende plattform 19 av stigerørpstrammere 21. Marin stigerørstreng 17 består av en rekke av stigerørskjøter (rørlengder) 23 som strekker seg fra flytende plattform 19 til nedre marin stigerørpakke 13. Marin stigerørstreng 17 30 muliggjør at borerør 25 kan utplasseres fra flytende plattform 19 til nedre marine stigerørpakke 13 og gjennom brønnhodet 15 inn i sjøbunnen gjennom et sentralt rør 27. Hjelperør 29 lokalisert rundt det sentrale rør til marin stigerørstreng 17 kan benyttes for formål slik som å tjene som strupe-og-drepe ledninger for resirkulering

av boreslam under en utblåsningssikring (BOP) i tilfellet av at BOP-en forhindrer strømming gjennom sentralt rør 27. En overgangsskjøt (rørlengde) 31 muliggjør at marin stigerørstreng 17 forbinder til borestigerøradapter 11. Overgangsskjøt 31 har et profil på en utvendig diameteroverflate til en nedre ende av overgangsskjøt 31. Profilet er konfigurert for å oppta borestigerøradapteren 11. En øvre ende av overgangsskjøten 31 er konfigurert for å oppta koblingstypen benyttet av stigerørskjøter 23. En fagmann på området vil forstå at den øvre ende av overgangsskjøt 31 kan være enhver passende skjøtkonfigurasjon slik som overgangsskjøt 31 som forbinder til marin stigerørstreng 17. Likeledes vil en fagmann på området oppdage at alternative utførelser ikke innbefatter overgangsskjøt 31.

Nå med referanse til fig. 2, kan borestigerøradapter 11 være en rørdel 33 med en flenset nedre ende 35. Rørdel 33 kan kone fra en utvendig diameter av rørdel 33 til en noe større diameter tilstøtende den flensede nedre ende 35. Rørdel 33 danner en sentral boring 37 med en akse 38, og en indre diameter noe større enn den ytre diameter av overgangsskjøt 31 (fig. 1), og derved muliggjøre at en nedre ende av overgangsskjøt 31 innføres i sentral boring 37. Rørdel 33 danner også en skulder 32 (fig. 6) med sentral boring 37 nær en åpning 127, slik at et profil 133 til overgangsskjøt 31 kan passe sammen med en inngrepsdel 125 som beskrevet i mer detalj nedenfor med hensyn til fig. 6. Som vist i fig. 2 danner flenset nedre ende 35 et flertall av hull 39. Hull 39 innretter med tilhørende hull i et øvre parti av nedre marine stigerørpakke 13 (fig. 1) og er konfigurert for å motta bolter (ikke vist) som vil feste borestigerøradapter 11 til nedre marine stigerørpakke 13. Boltfestemekanismen mellom borestigerøradapter 11 og nedre marine stigerørpakke 13 er vist for referanse. En fagmann på området vil forstå at andre festemekanismer, slik som sveising, klemming, etc. er overveid og innbefattet i de omtalte utførelser.

Borestigerøradapter 11 innbefatter også en inngrepssammenstilling 41, en fjernstyrt sammenstilling 43, og en øvre flens 45. Øvre flens 45 strekker seg fra et utvendig parti av borestigerøradapter 11 nær til, men aksialt lavere enn, en øvre kant 47 til borestigerøradapter 11. Øvre flens 45 danner et flertall av sporåpninger 49 som strekker seg fra en kant av øvre flens 45 innover mot rørdel 33. Sporåpninger 49 er av en størrelse og form for å tilrettelegge for sylindrestrenger, beskrevet i mer detalj nedenfor. Øvre flens 45 danner også sporede hjelpe-

åpninger 53 som strekker seg fra en kant av øvre flens 45 innover mot rørdel 33. Hjelpåpninger 53 er generelt større enn slissede åpninger 49 og er av en størrelse og form nødvendig for å legge til rette for hjelperør 29. Som vist på fig. 3 innbefatter øvre flens 45 to hjelpåpninger 53. En fagmann på området vil forstå at flere eller færre hjelpåpninger 53 er overveid og innbefattet i de omtalte utførelser. I tillegg kan borestigerøradapter 11 innbefatte ytterligere åpninger som strekker seg fra kanten av øvre flens 45 mot øvre del 33 for å tilrettelegge for andre ledninger, eller anordninger festet til marin stigerørstreng 17.

Med referanse til fig. 2 innbefatter inngrepssammenstilling 41 sylindersammenstillinger 55, og en kamringsammenstilling 57. Sylindersammenstillinger 55 kobler til øvre flens 45 og strekker seg fra en nedre overflate av øvre flens 45 mot nedre flens 35. I den illustrerte utførelse er seks sylindersammenstillinger 55 innbefattet. En fagmann på området vil forstå at flere eller færre sylindersammenstillinger 55 kan være innbefattet i borestigerøradapter 11. Sylindersammenstillinger 55 er atskilt periferisk rundt øvre flens 45 slik at hver sylindersammenstilling 55 har lik avstand fra de to tilstøtende sylindersammenstillinger 55. Hver sylindersammenstilling 55 innbefatter øvre og nedre støtteplater 59, 61, som støtter stenger 63, og en sylinter 65. En fundament 69 til hver sylinter 65 er opplagret av en respektiv nedre støtteplate 61. I den illustrerte utførelse er sylindere 65 posisjonert slik at forlengesslaget til hver sylinter vil strekke seg mot kant 47 til rørdel 33, og tilbaketrekkingslaget til hver sylinter vil trekke seg sammen inn i fundament 69 mot flens 35.

I den eksemplifiserende utførelse kobler hver nedre støtteplate 61 til en respektiv øvre støtteplate 59 med fire støttestenger 63. En fagmann på området vil forstå at flere eller færre støttestenger 63, eller ethvert annet passende koblings-system som sørger for støtte for fundament 69 til sylinter 65 er overveid og innbefattet i de omtalte utførelser. Støttestenger 63 har en nedre gjenget ende som passer gjennom borer i den nedre støtteplate 61 og er festet med muttere som har en tilstrekkelig styrkeklassifisering for å tilveiebringe en reaksjonskraft til kraft utøvd mot nedre støtteplate 61 av sylindere 65. Likeledes har støttestenger 63 en øvre gjenget ende som passerer gjennom borer i den øvre støtteplate 59 og er festet med muttere (ikke vist) som har en tilstrekkelig styrkeklassifisering for å tilveiebringe en reaksjonskraft til kraft utøvet mot øvre støtteplate 59 av sylinter

65. Øvre støtteplate 59 kobler igjen til den nedre overflate av øvre flens 45. I den illustrerte utførelse innretter boringer i øvre støtteplate 59 seg med gjengede boringer (ikke vist) som strekker seg innover fra den nedre overflate av øvre flens 45. Bolter 67 går gjennom boringene i øvre støtteplate 59 og skrur inn i tilhørende gjengede boringer i den nedre overflate av øvre flens 45.

Med referanse til fig. 4 og 5, er sylindere 65 dobbeltvirkende hydrauliske sylindere som innbefatter et fundament 69, en stang 71 og et stempelhode 70. Fundament 69 danner et kammer med en åpning ved en øvre ende for passasje av stang 71 fra et indre av kammeret til base 69 til et ytre av kammeret til base 69. Fundament 69 er tett ved stedet hvor stang 71 passerer fra det indre til det ytre av kammeret ved enhver passende tetningsmetode slik som elastomer o-ringer eller lignende. Stempelhodet 70 kobler til en ende av stang 71 og omfatter en geometrisk form konfigurert for vesentlig å fylle en bredde av kammeret til fundament 69 og avdele det i et nedre kammer 68 og et øvre kammer 72. Et hydraulisk fluid kan variabelt strømme inn i og ut av øvre og nedre kammer 72, 68 gjennom en koblingskrets 151 og øvre port 147 eller alternativt gjennom en frakoblingskrets 153 og nedre port 149. Som illustrert i fig. 4 vil fluid strømme inn i kammer 68 gjennom port 149 og, ettersom kammer 68 fyller seg, utøve en kraft på en flate av stempelhodet 70 som skyver stempelhodet 70 og stang 71 opp og ut av fundament 69. Som respons vil hydraulisk fluid i kammer 72 strømme ut port 147 inntil stempelhodet 70 opptar posisjonen vist i fig. 5.

I en lignende operasjon vil fluid strømme inn i kammer 72 gjennom port 147 og, ettersom kammer 72 fyller seg, utøve en kraft på stempelhodet 70. Som respons vil hydraulisk fluid i kammer 68 strømme ut port 149 inntil stempelhodet 70 opptar posisjonen vist i fig. 4. Stempelhodet 70 tetter til den indre overflate av kammeret til fundament 69 med enhver passende tetningsfremgangsmåte slik at stempelhodet 70 kan spenne mellom en nedre posisjon, vist i fig. 4, til en øvre posisjon, vist i fig. 5. På denne måten vil sylindere 65 aktuere for å bevege stang 71 aksialt opp og ned. Aktuering av sylindere 65 bevirker igjen aktuering av kamringsammenstilling 57, beskrevet i mer detalj nedenfor.

Med referanse til fig. 2 strekker de øvre ender av stenger 71 seg gjennom slissede åpninger 49 og opptar kamringsammenstilling 57. Kamringsammenstilling 57 innbefatter en kamring 73 og sekundære inngrepssammenstillinger 75.

Kamring 73 har en indre diameter noe større enn den ytre diameter av rørdel 33 slik at en indre diameter av kamring 73 kan glidende oppta den utvendige overflate av rørdel 33. Kamring 73 innbefatter sylinderkoblerfremspring 77 som strekker seg radialt fra et utvendig diameterparti av kamring 73 nær til og aksialt over sylindere 5
65. I den illustrerte utførelse svarer hver sylinderkoblerfremspring 77 til og er aksialt over en respektiv sylindersammenstilling 55, slik at antallet av sylinderkoblerfremspring 77 svarer til antallet av sylindersammenstillinger 55. Som vist er sylinderkoblerfremspring 77 bokslignende frempring med en tilstrekkelig styrke til å overføre aksial kraft utøvet av sylindersammenstillinger 55 på sylinderkoblerfremspring 77 til kamring 73. En fagmann på området vil forstå at andre former for sylinderkoblerfremspring 77 er overveid og innbefattet i de omtalte utførelser. Videre vil en fagmann på området også forstå at sylindersammenstillinger 55 og kamringsammenstilling 57 kan være orientert i forhold til hverandre slik at kamringsammenstilling 57 er aksialt under sylindersammenstillinger 55.

15 Med referanse til fig. 6 er det der vist et delvis tverrsnitt av borestigerør-adapter 11 som illustrerer ytterligere komponenter til kamringsammenstilling 57. I den eksemplifiserende utførelse danner hver sylinderkoblerfremspring 77 en boring 79 som strekker seg fra en nedre overflate av sylinderkoblerfremspring 77 nær til stang 71 til en øvre overflate av sylinderkoblerfremspring 77. Boring 79 har en nedre avfasing (skråkant) 81 som går over fra boring 79 til den nedre overflate av sylinderkoblerfremspring 77. Avfasing 81 har en bredere diameter ved den nedre overflate av sylinderkoblerfremspring 77 og en smalere diameter ved boring 79. Boring 79 innbefatter også en øvre avfasing 85 som går over fra boring 79 til en motboring 80 ved en øvre overflate av sylinderkoblerfremspring 77.

25 Likeledes innbefatter stang 71 en avfaset overflate 83 hvor stang 71 går over fra en bredere diameter på en nedre ende av stang 71 til en smalere diameter omtrent ekvivalent med diameteren til boring 79. Den smalere diameterende av stang 71 innføres i boring 79. Stang 71 har et adapterparti 87 formet i en øvre ende av stang 71 som har en diameter mindre enn diameteren til boring 79. En stanglåser 89 innføres i motboring 80 fra den øvre overflate av sylinderkoblerfremspring 77. Stanglåser 89 har en diameter vesentlig lik med diameteren til motboring 80 nær den øvre overflate av sylinderkoblerfremspring 77 og en avfaset kant ved en nedre ende av stanglåser 89 som støter mot avfasing 85 til boring 79.

Stanglåser 89 fester til adapterpartiet 87 og stang 71, og derved fester stang 71 til sylinderkoblerfremspring 77. En fagmann på området vil forstå at enhver passende fremgangsmåte for å feste adapterpartiet 87 til stanglåser 89 er overveid og innbefattet i de omtalte utførelser. For eksempel kan den utvendige diameteroverflate til adapterpartiet 87 være gjenget, og den indre diameteroverflate til stanglåser 89 kan ha en sampassende gjenge som tillater stanglåser 89 til å skrues på adapterpartiet 87. På denne måte kan bevegelse av stang 71 overføre til bevegelse av sylinderkoblerfremspring 77 og kamring 73 som beskrevet i mer detalj nedenfor.

Borestigerøradapter 11 kan innbefatte en sekundær inngrepssammenstilling 75 som beskrevet nedenfor. En fagmann på området vil forstå at alternative utførelser av borestigerøradapter 11 kan innbefatte sekundære inngrepssammenstillinger forskjellige fra de som er illustrert heri, eller ingen sekundære inngrepssammenstillinger i det hele tatt. Fremdeles med referanse til fig. 6 innbefatter sekundære inngrepssammenstillinger 75 en fundamentdel 91 som kobler til den øvre overflate av sylinderkoblerfremspring 77. I den illustrerte utførelse i fig. 7 danner fundamentdel 91 tre kamre, et første kammer 93 nær til et ytre eller radial ytre ende av fundamentdel 91 motsatt rørdel 33, et andre kammer 95 nær et senter av fundamentdel 91, og et tredje kammer 97 nær den utvendige diameter av rørdel 33. Hvert kammer har en åpning til det tilstøtende kammer som tillater mekanisk kommunikasjon mellom kamrene. I tillegg har kammer 93 en åpning ved en utvendig ende av fundamentdel 91 for mekanisk kommunikasjon med en gjenstand på utsiden av kammer 93. Likeledes innbefatter kammer 97 en åpning ved den innvendige ende av fundamentdel 91 nær rørdel 33 for mekanisk kommunikasjon mellom en gjenstand i kammer 97 og rørdel 33.

En sperre 99, som omfatter en vesentlig sylindrisk del med et håndtak ved en første ende, innføres i kammer 93 fra et ytre av fundamentdel 91. Håndtaksenden til sperre 99 forblir på utsiden av fundamentdel 91 og kammer 93. En andre ende av sperre 99 passerer gjennom kammer 93 og inn i kammer 95. En transmisjonsstang 101 med føringsender 103, 105 er anordnet i kammer 95. Transmisjonsstang 101 fyller vesentlig høyden av kammer 95. Transmisjonsstang 101 har en lengde mindre enn lengden av kammer 95, som tillater transmisjonsstang å bevege seg radiallyt innen kammer 95. En føringsende 103 har et innvendig

profil 107. Den andre ende av sperre 99 omfatter et sampassende profil med innvendig profil 107. Den andre ende av sperre 99 innføres i føringsende 103 og passer sammen med innvendig profil 107 slik at lateral bevegelse av sperre 99 vil bevirke at transmisjonsstang 101 beveger seg radially som reaksjon. En førings-
5 ende 105 danner en gjenget åpning for en bolt eller setteskrue 109. En fjærbolt 111 innføres i føringsende 105 og er festet til føringsende 105 ved setteskrue 109. Fjærbolt 111 beveger seg radially i samsvar med lateral bevegelse av transmisjonsstang 101. Fjærbolt 111 passerer fra kammer 95 inn i kammer 97.

En sperreklo 113 har en koblet og frigjort posisjon, anordnet innen kammer
10 97. Sperreklo 113 har en koblingsende 114 med en høyde mindre enn høyden til sperreklo 113. Koblingsende 114 går gjennom en åpning i kammer 97 til et utvendig av fundamentdel 91 nær til rørdel 33. Åpningen har en høyde vesentlig lik med koblingsende 114 men mindre enn høyden av kammer 97 slik at åpningen danner en skulder 98. På denne måten kan koblingsende 114 stikke frem fra
15 kammer 97, idet sperreklo 113 er forhindret fra fullstendig å gå ut av kammer 97 av skulder 98. Sperreklo 113 innbefatter en fordypning 115 på en ende motsatt koblingsende 114 som stikker frem fra kammer 97. Fjærbolt 111 er innsatt i fordypning 115 og er festet ved en bolt som går gjennom en boring til fjærbolt 111 og sperreklo 113. Fordypning 115 har en motboring som danner et fjærsete. En
20 fjær 117 omgir fjærbolt 111 og er satt inn mellom en sidevegg til kammer 97 nær kammer 95 og fjærsetet til fordypning 115. I den illustrerte utførelse forspenner fjær 117 sperreklo 113 til den koblede posisjon.

Fremdeles med referanse til fig. 7 danner en øvre ende av rørdel 33 en sekundær koblingsfordypning 119 nær den øvre kant 47. I den eksemplifiserende
25 utførelse er sekundær koblingsfordypning 119 vesentlig rektangulær og strekker seg fra en ytre overflate av rørdel 33 innover mot boring 37. En andre inngrepsdel 121 kobler til rørdel 33 i sekundær inngrepsfordypning 119, slik som med de illustrerte bolter. Sekundær inngrepsdel 121 fyller vesentlig sekundær inngrepsfordypning 119. Sekundær inngrepsdel 121 har et utvendig profil utformet for å
30 passe sammen med inngrepsende 114 til sperreklo 113 og forhindre sperreklo 113 fra å bevege seg oppover aksialt mot øvre kant 47 når sperreklo 113 opptar sekundær inngrepsdel 121. Profilet kan omfatte parallelle, sagtann-formede spor.

På denne måten opptar sperreklo 113 rørdelen 33 i inngrepsposisjonen og tilveiebringer sekundært inngrep av kamring 73 til rørdel 33.

5 Sekundær inngrepssammenstilling 75 har en låst eller koblet posisjon (fig. 7) og en frigjort posisjon (fig. 8) og opererer på den følgende måte. Sperre 99 kan trekkes radialt bort fra rørdel 33 av en operatør eller et fjernstyrt fartøy (ROV).
Transmisjonsstang 101 beveger seg radialt i samsvar med posisjonen vist i fig. 8. Likeledes trekker fjærbolt 111 sperreklo 113 radialt bort fra sekundær inngrepsdel 121 som reaksjon. I den eksemplifiserende utførelse er sperre 99 så rotert 90 grader, av en operatør eller ROV, for å oppta en nøkkel 123, maskinert inn i sperre
10 99, med en skulder 94, dannet ved en vegg som atskiller kammer 93 fra kammer 95. Idet i inngrepsposisjonen i fig. 7, er nøkkel 123 anordnet innen passasjen mellom kammer 93 og kammer 95. Nøkkel 123 strekker seg fra sperre 99 til en høyde større enn bredden av sperre 99, og således når sperre 99 er trukket radialt og dreid 90 grader som vist i fig. 8, vil en sidevegg til nøkkel 123 støte mot skulder
15 94 til passasjen mellom kammer 93 og kammer 95. På denne måten forhindrer sperre 99 fjær 117 fra å returnere sperreklo 113 til den forspente koblede/koblede posisjon i fig. 7. Før stikking av en stigerørende inn i boring 37 (fig. 6), vil sperreklør 113 være i den frigjorte posisjon som vist i fig. 10. Operasjon av borestigerør-adapter 11 vil beskrives mer detaljert nedenfor.

20 Kamringsammenstilling 57 har en koblet posisjon illustrert i fig. 6, og en frigjort posisjon illustrert i fig. 10. Med referanse til fig. 10 har stang 71 til sylindrer 65 aktuert for å heve sylinderkoblerfremspring 77 til kamring 73 til den frigjorte posisjon. I den frigjort posisjon er en nedre overflate av sylinderkoblerfremspring 77, og følgelig kamring 73, aksialt over en øvre overflate av en kamklo 125.
25 Kamklo 125 er anordnet i åpning 127 i rørdelen 33 nær til og aksialt under sekundær inngrepsåpning 119 og sekundær inngrepsdel 121. Åpning 127 strekker seg fra den ytre overflate av rørdel 33 gjennom sideveggen av rørdel 33 inn i boring 37. En åpning 127 er lokalisert i rørdel 33 nær til hver sylinderkoblerfremspring 77. En respektiv kamklo 125 fyller vesentlig hver respektive åpning 127
30 og har en avfasing 129 på en øvre ytre utvendig kant. Avfasing 129 er konfigurert for å støte mot en tilhørende avfasing 131 til sylinderkoblerfremspring 77 når sylinderkoblerfremspring 77 beveger seg fra den frigjorte posisjon i fig. 10 til den

koblede posisjon i fig. 6 og 9. Partiet til hver kamklo 136 under avfasing 129 koner utover.

Under drift vil sylindere 65 aktuere og trekke stang 71 ned inn i fundamentdel 69 (fig. 1 og fig. 4). Som reaksjon vil stenger 71 strekke sylinderkoblerfremspring 77 og kamring 73 aksialt nedover. Avfasing 131 til sylinderkoblerfremspring 77 vil kontakte avfasing 129 til kamklo 125. Ettersom stang 71 fortsetter å trekke sylinderkoblerfremspring 77 aksialt ned, vil avfasing 129 gli langs avfasing 131, og derved utøve en kraft som beveger kamklo 125 radialt innover inn i inngrep med et sporoverflateprofil 133 til overgangsskjøt 31 som vist i fig. 6. På denne måten vil borestigerøradapter 11 oppta overgangsskjøt 31, og feste det til nedre marine stigerørpakke 13 i fig. 1. Hver kamklo 125 har et sporprofil på sin indre side som opptar overflateprofil 133.

Nå med referanse til fig. 2, kan aktivering av sylindere 65 til sylindersammenstillinger 55 styres ved fjernoperasjonssammenstilling 43. Fjernoperasjonssammenstilling 43 innbefatter et kontrollpanel 141, en entringsport 135, en inngrepsventilbryter 137, og en frigjøringsventilbryter 139. I den eksemplifiserende utførelse kobler kontrollpanel 141 til rørdel 33 ved øvre flens 45. Entringsport 135, inngrepsbryter 137 og frigjøringsbryter 139 kobler til kontrollpanel 141 som vender bort fra rørdel 33 slik at et fjernstyrt fartøy (ROV) kan innføre en entringsanordning inn i entringsporten 135 for å tilføre hydraulisk fluidtrykk og manipulere brytere 137, 139 for å styre sylindersammenstillinger 55. I den eksemplifiserende utførelse kan entringsport 135 omfatte en entringsanordningsmottaker eller en hydraulisk fluidtrykkmottaker konfigurert for å motta hydraulisk fluidtrykk fra en utvendig kilde inn i de hydrauliske systemer til borestigerøradapter 11. Likeledes er entringsanordningen en mekanisme for tilføring av utvendig hydraulisk fluidtrykk til borestigerøradaptersystemet 11.

Brytere 137, 139 forbinder til henholdsvis styringsspindler til ventiler 143, 145 (fig. 11). Manipulasjon av brytere 137, 139 vil manipulere strømming gjennom ventiler 143, 145 som reaksjon. I den illustrerte utførelse er entringsport 135 og ventiler 143, 145 kommunikasjonsmessig koblet gjennom hydrauliske ledninger (skjematisk vist i fig. 11) til øvre og nedre porter 147, 149 til sylindere 65. Fluid som går gjennom de hydrauliske ledninger vil strømme gjennom øvre og nedre porter 147, 149 og aktuere sylindere 65 ved å utøve en kraft på et stempelhode 70

koblet til stang 71. En koblende hydraulisk krets 151 kobler kommunikasjonsmessig porter 147, ventil 143 og bryter 137. En hydraulisk frigjøringskrets 153 kobler kommunikasjonsmessig porter 149, ventil 145 og bryter 139.

I et operativt eksempel for avkoblingen av borestigerøradapter 11, vil
5 borestigerøradapter være koblet på linje i et marint stigerør som illustrert i fig. 1 og være lokalisert ved sjøbunnen. Komponentene til borestigerøradapter 11 vil være i posisjoner illustrert i fig. 2, fig. 4, fig. 6 og fig. 7. Som beskrevet heri vil operasjon av borestigerøradapter 11 være beskrevet ved å benytte overgangsskjøt 31 med profil 133. En fagmann på området vil forstå at borestigerøradapter 11 kan festes
10 direkte til en stigerørskjøt med et passende profil uten behov for overgangsskjøt 31. En ROV vil først gripe hver sperre 99 og igjen trekke den radialt bort fra rørdel 33. Dette vil frigjøre hver sperreklo 113 fra inngrep med sekundære inngrepsdeler 121. Etter trekking av hver sperre 99 radialt, og før flytting til den neste sperre 99, vil ROV-en rotere sperre 99 nitti grader og derved oppta nøkkel 123 med skulder
15 94 til fundamentdel 91 som illustrert i fig. 8 og fig. 9.

Etter frakobling av hver sperre 99, kan ROV-en stikke en entringsanordning inn i entringsport 135. Ventiler 143, 145 vil være lukket og forhindrer hydraulisk fluidstrømning gjennom enten inngrepskrets 151 eller frigjøringskrets 153. ROV-en kan så manipulere bryter 139 for å åpne ventil 145 og tillate hydraulisk fluid å
20 pumpe gjennom ROV-en, entringsporten 135, ventilen 145 og inn i frigjøringskrets 153. Hydraulisk fluid vil så strømme gjennom frigjøringskrets 153 og inn i porter 149 under stempelhodet 70. Ettersom fluidtrykk bygger seg opp under stempelhodet 70, vil det resulterende trykk tvinge stempelhodet 70 og stang 71 opp, og derved heve sylinderkoblerfremspring 77 og kamring 73. Når stenger 71 når deres
25 høyeste slaglengde, som vist i fig. 10, vil ROV-en manipulere bryter 139 for å lukke ventil 145 og stoppe strømning gjennom frigjøringskrets 153. Det innvendige trykk i frigjøringskrets 153 vil holde kamring 73 og kamringsammenstilling 57 i den frigjorte posisjon. Operatører ved plattform 90 vil så overtrekke stigerøret gjennom manipulasjon av operasjonsutstyret på plattform 19. Dette vil bevirke at profil 133
30 glir oppover forbi inngrepsdel 125 og tvinger inngrepsdel 125 for å bevege seg radialt utover og tillate fjerning av overgangsskjøt 31.

Likeledes, i et operativt eksempel på inngrepet av borestigerøradapter 11, vil borestigerøradapter 11 være koblet til en undervanns brønnhodesammenstilling

13 som illustrert i fig. 1 og være lokalisert ved sjøbunnen. I den eksemplifiserende utførelse har stigerør 17 blitt skadet og fjernet fra borestigerøradapter 11 som beskrevet ovenfor og et nytt stigerør 17 skal kobles til borestigerøradapter i dens sted. Komponentene til borestigerøradapter 11 vil være i posisjonen illustrert i fig. 5 og fig. 8. I den eksemplifiserende utførelse kobler overgangsskjøt 31 til enden av stigerør 17. En ROV vil styre overgangsskjøt 31 ved enden av stigerør 17 inn i boring 37 til rørdel 33 inntil den opptar posisjonen vist i fig. 10.

ROV-en kan så stikke en entringsanordning inn i entringsport 135. Ventiler 143, 145 vil være lukket, og forhindrer hydraulisk fluidstrømning fra å gå gjennom enten inngrepskrets 151 eller frigjøringskrets 153. ROV-en kan så manipulere bryter 137 for å åpne ventil 143 og tillate hydraulisk fluid å pumpe gjennom ROV-en, entringsporten 135, ventilen 143 og inn i inngrepskrets 151. Hydraulisk fluid vil så strømme gjennom inngrepskrets 151 og inn i porter 147 over stempelhodet 70 (fig. 5). Ettersom fluidtrykk bygger seg opp over stempelhodet 70, vil det resulterende trykk tvinge stempelhodet 70 og stang 71 ned (fig. 4), og derved senke sylinderkoblerfremspring 77 og kamring 73 (fig. 9). Når stenger 71 når deres laveste slaglengde, som vist i fig. 4, vil ROV-en manipulere bryter 137 for å stenge ventil 143 og stoppe strømning gjennom inngrepskrets 151. Det innvendige trykk i inngrepskrets 151 vil holde kamring 73 og kamringsammenstilling 57 i den koblede posisjon i fig. 9, og feste overgangsskjøt 31 til borestigerøradapter 11.

Deretter vil ROV-en operere sekundære inngrepssammenstillinger 75 for å tilveiebringe en oppbakkingsinngrepsmekanisme. ROV-en kan først gripe hver sperre 99 etter hverandre og rotere hver sperre 99 nitti grader, og derved frigjøre nøkkel 123 fra skulder 94 til fundamentdel 91. ROV-en kan så frigjøre sperre 99 og tillate fjær 117 å bevege sperreklo 113 radiallyt inn i inngrep med inngrepsdel 121 som vist i fig. 6 og fig. 7. Valgfritt kan ROV-en hjelpe fjær 117 ved å bevege sperre 99 radiallyt mot rørdel 33 og bringe sperreklo 113 inn i inngrep med sekundær inngrepsdel 121.

På en lignende måte kan borestigerøradapter 11 feste overgangsskjøt 31 idet borestigerøradapter 11 og overgangsskjøt 31 er ved plattform 19 før innkjøring av brønnhodesammenstillingen til dens undervannslokalisering. Komponentene til borestigerøradapter 11 vil være i posisjonen illustrert i fig. 5, fig. 8 og fig. 10. En operatør vil styre overgangsskjøt 31 inn i boring 37 til rørdel 33

med passende plattformverktøy inntil overgangsskjøt 31 opptar posisjonen vist i fig. 10.

Operatøren kan så feste en hydraulisk ledning til entringsport 135. Ventiler 143, 145 vil være lukket og forhindrer hydraulisk fluidstrømning fra å gå gjennom enten inngrepskrets 151 eller frigjøringskrets 153. Operatøren kan så manipulere bryter 137 for å åpne ventil 143 og tillate hydraulisk fluid å pumpe gjennom den hydrauliske ledning, entringsport 135, ventil 143 og inn i inngrepskretsen 151. Hydraulisk fluid vil så strømme gjennom inngrepskrets 151 og inn i porter 147 over stempelhodet 70 (fig. 5). Ettersom fluidtrykk bygger seg opp over stempelhodet 70, vil det resulterende trykk tvinge stempelhodet 70 og stang 71 ned (fig. 4), og derved senke sylinderkoblerfremspring 77 og kamring 73 (fig. 9). Når stenger 71 når deres laveste slaglengde, som vist i fig. 4, vil operatøren manipulere bryter 137 for å lukke ventil 143 og stoppe strømning gjennom inngrepskrets 151. Det innvendige trykk i inngrepskrets 151 vil holde kamring 73 og kamringsammenstilling 57 i inngrepsposisjonen i fig. 7, og feste overgangsskjøt 31 til borestigerøradapter 11.

Deretter vil operatøren manuelt operere sekundære inngrepssammenstillinger 75 for å tilveiebringe en oppbakkingsinngrepsmekanisme. Operatøren kan først gripe hver sperre 99 og rotere sperre 99 nitti grader, og derved frigjøre nøkkel 123 for skulder 94 til fundamentdel 91. Operatøren kan så frigjøre sperre 99 og tillate fjær 117 å bevege sperreklo 113 radiallyt inn i inngrep med sekundær inngrepsdel 121 som vist i fig. 6 og fig. 7. Valgfritt kan operatøren assistere fjær 117 ved å bevege sperre 99 radiallyt mot rørdel 33 og bringe sperreklo 113 i inngrep med sekundær inngrepsdel 121.

Følgelig tilveiebringer de omtalte utførelser mange fordeler i forhold til tidligere kjente stigerøradaptere. For eksempel tilveiebringer borestigerøradapteren omtalt heri en måte å bryte forbindelsen mellom LMRP/BOP-en og stigerøret når LMRP/BOP-sammenstillingen er ved sjøbunnen. Således, der hvor nødhendelser nødvendiggjør muligheten for hurtig å frakoble et eksisterende stigerør fra stigerøradapteren og så tilkoble et nytt stigerør eller annen anordning, tilveiebringer den omtalte borestigerøradapter et middel for å gjøre dette.

I tillegg tilveiebringer de omtalte utførelser en borestigerøradapter som kan benyttes med enhver type av stigerørskjøt (rørlengde) med tillegget av en

passende overgangsskjøt som er enklere og hurtigere å feste til stigerøret. Borestigerøradapteren utfører dette med mindre nødvendig arbeidskraft, idet det også tilveiebringes et oppbakkingsystem for å sikre at stigerøret ikke frakobles fra BOP-en inntil en operatør spesifikt ønsker frigjøringen av stigerøret fra LMRP/BOP-en.

5 Det skal forstås at den foreliggende oppfinnelse kan ha mange former og utførelser. Følgelig kan mange varianter gjøres i det foregående uten å avvike fra ideen og omfanget av oppfinnelsen. Således, ved å ha beskrevet den foreliggende oppfinnelsen med referanse til visse av dens foretrukkede utførelser, skal det 10 bemerkes at de omtalte utførelser er illustrative istedenfor begrensede i sin natur og at et stort område av varianter, modifikasjoner, forandringer og erstatninger er overveid i den foregående omtale og, i noen tilfeller, kan noen trekk i den foreliggende oppfinnelse anvendes uten en tilhørende bruk av de andre trekk. Mange 15 slike varianter og modifikasjoner kan anses åpenbare og ønskelige for de som er faglært på området basert på en gjennomgang av den foregående beskrivelse av foretrukkede utførelser. Følgelig er det passende at de vedføyde krav tolkes bredt og på en måte i overensstemmelse med omfanget av oppfinnelsen.

P A T E N T K R A V

1. System for å forbinde en nedre marin stigerørpakke (13) til et marint
5 stigerør (17), den nedre marine stigerørpakke (13) (LMRP) skal plasseres under
vann ved et brønnhode slik at stigerøret (17) vil strekke seg fra LMRP-en (13) til
en borerigg (19) lokalisert ved en sjøoverflate,

karakterisert ved at systemet omfatter:

10 en borestigerøradapter (11) for montering til den nedre marine stigerør-
pakke (13) og med en hydraulisk aktuert inngrepssammenstilling (41) for selektiv
kobling og frakobling av en nedre ende av det marine stigerør (17);

et kontrollpanel (141) montert til adapteren (11) og kommunikasjonsmessig
koblet til inngrepssammenstillingen (41) for aktivering av inngrepssammenstillingen
(41) for å oppta og frigjøre den nedre ende av det marine stigerør (17); og

15 en mottaker (135) for å motta hydraulisk fluidtrykk på kontrollpanelet (141)
for inngrep av et fjernstyrt fartøy (ROV) for å tilføre hydraulisk fluidtrykk til
inngrepssammenstillingen (41).

2. System ifølge krav 1,

20 karakterisert ved at systemet videre omfatter en overgangsstigerør-
skjøt (31) med et nedre endeprofil (133) for sampasning med inngrepssammen-
stillingen (41) når inngrepssammenstillingen (41) er i den koblede tilstand og en
øvre ende forbindelsessammenstilling (75) for å forbinde til stigerøret (17).

25 3. System ifølge krav 1,

karakterisert ved at borestigerøradapteren (11) omfatter:

en rørdel (33) som danner en sentral boring (37) med en akse (38);

30 den sentrale boring (37) har en indre diameter større enn en ytre diameter
til den nedre ende av stigerør (17) slik at den nedre ende av stigerør (17) kan
innføres i den sentrale boring (37);

et flertall åpninger (127) i en øvre ende av den rørformede del (33) nær en
kant (47) til rørdelen (33);

åpningene (127) strekker seg fra en utvendig diameteroverflate av den rørformede del til den sentrale boring (37);

et flertall av inngrepsdeler (125), hver inngrepsdel (125) fyller vesentlig en respektiv åpning (127);

5 inngrepsdeler (125) er bevegbare mellom en inngrepsposisjon radiallyt innvendig og en frigjøringsposisjon radielt utvendig; og

inngrepssammenstillingen (41) er konfigurert for å aktuere inngrepsdelene (125) mellom inngrep og frigjøringsposisjonen.

10 4. System ifølge krav 3,

karakterisert ved at hver av inngrepsdelene (125) har et profil for å oppta en sampassende profil (133) på en utvendig overflate av den nedre ende av stigerøret (17).

15 5. System ifølge krav 3,

karakterisert ved at inngrepssammenstilling (41) omfatter:

en aksialt bevegbare kamring (73) som omskriver den øvre ende av den rørformede del (33) nær inngrepsdelene (125), kamringen (73) har en indre overflate som glidende opptar ytre overflater av inngrepsdelene (125); og

20 et flertall av hydrauliske sylindere (65) for å bevege kamringen (73) aksialt over overflaten av rørdelen (33).

6. System ifølge krav 5,

karakterisert ved at inngrepssammenstilling (41) videre omfatter:

25 et flertall av sylinderkoblerfremspring (77) som strekker seg radiallyt fra et utvendig diameterparti av kamringen (73);

en flens (45) formet i et parti av rørdelen (33) aksialt under kamringen (73);

og

30 hver sylinder (65) har en første ende montert til flensen (45) og en andre ende koblet til et respektivt sylinderkoblerfremspring (77) for å utøve en aksial kraft på kamringen (73).

7. System ifølge krav 5,
karakterisert ved at inngrepssammenstilling (41) videre omfatter:
en sperreklo (114) koblet til kamringen (73), sperrekloen (114) er forspent
radialt innover til en inngrepstilstand;
5 et håndtak (99) koblet til sperrekloen (114) for å flytte sperrekloen (114)
mellom inngrepstilstanden og en frigjort tilstand; og
en indre ende av sperrekloen (114) er utformet for å oppta en ytre spor-
overflate til rørdelen (33) i inngrepstilstanden.
- 10 8. System ifølge krav 7,
karakterisert ved at det videre omfatter en nøkkel (123) formet i en
overflate av sperre (99) og konfigurert for å låse sperrekloen (114) i en frigjort
tilstand når trukket radialt og rotert av ROV-en.
- 15 9. System ifølge krav 1,
karakterisert ved at det videre omfatter:
en sperre (75) som selektivt låser inngrepssammenstillingen (41) i en
inngrepsposisjon; og
en håndtak (99) på sperre (75) konfigurert for å kobles og manipuleres av
20 ROV-en.
10. System ifølge krav 1,
karakterisert ved at det videre omfatter et par av ventiler (143, 145) på
styrepanelet (141) for å styre det hydrauliske fluidtrykk for å koble og frigjøre
25 inngrepssammenstillingen (41) fra den nedre ende av det marine stigerør (17), og
ventilene (143, 145) er utformet for å kobles av ROV-en.
11. System for å forbinde en nedre marin stigerørpakke (13) (LMRP) til et
marint stigerør (17), den nedre marine stigerørpakke skal plasseres under vann
30 ved et brønnhode slik at stigerøret (17) strekker seg fra LMRP-en (13) til en
borerigg lokalisert ved en sjøoverflate,
karakterisert ved at systemet omfatter:
et flertall av inngrepsdeler (125);

inngrepsdelene (125) er bevegbare mellom en koblet posisjon radially innover og en frigjort posisjon radially utover;

en inngrepssammenstilling (41) konfigurert for å aktuere inngrepsdelene (125) mellom de koblede og de frigjorte posisjoner;

5 en overgangsstigerørskjøt (31) med et nedre endeprofil (133) for å passe sammen med inngrepssammenstilling (41) når inngrepssammenstilling (41) er i den koblede posisjon og en øvre endeforbindelsessammenstilling for å forbinde til stigerøret (17);

10 et kontrollpanel (141) kommunikasjonsmessig koblet til inngrepssammenstilling (41) for aktivering av inngrepssammenstilling (41) for å koble til og frigjøre den nedre ende av det marine stigerør (17);

en entringsanordningmottaker (135) på kontrollpanel (141) for inngrep av et fjernstyrt fartøy (ROV) for å tilføre hydraulisk fluidtrykk til inngrepssammenstilling (41).

15

12. System ifølge krav 11,
karakterisert ved at hver av inngrepsdelene (125) har et profil for å oppta et sampassende profil (133) på en utvendig overflate av den nedre ende av stigerøret (17).

20

13. System ifølge krav 12,
karakterisert ved at inngrepssammenstillingen (41) videre omfatter:
en sperreklo (114) koblet til et øvre parti av kamringen (73), sperrekloen (114) er forspent radially innover til en inngrepstilstand;

25

et håndtak (99) koblet til sperrekloen (114) for å flytte sperrekloen (114) mellom inngrepstilstanden og en frigjort tilstand; og

en indre ende av sperrekloen (114) er konfigurert for å oppta en utvendige sporoverflate til rørdelen (33) i inngrepstilstanden.

30

14. System ifølge krav 11,
karakterisert ved at inngrepssammenstillingen (41) omfatter:
en aksialt bevegbare kamring (73) som omgir den øvre ende av rørdelen (33) nær inngrepsdelene (125);

et flertall av sylinderkoblerfremspring (77) som strekker seg fra et utvendig diameterparti av kamringen (73);

en flens (45) formet i et parti av rørdelen (33) aksialt under kamringen (73);

et flertall av hydrauliske sylindere (65), hver sylinder (65) har en første ende
5 monterert til flensen (45) og en andre ende koblet til et respektivt sylinderkobler-
fremspring (77) for å utøve en aksial kraft på kamringen (73), som tillater kam-
ringen (73) å bevege seg aksialt over den utvendige overflate av rørdelen (33); og

en avfasing (131) på en indre nedre ende av kamringen (73) for glidende
inngrep av inngrepsdelene (125) når kamringen (73) beveger seg aksialt nedover
10 over åpningene i rørdelen (33).

15. System ifølge krav 14,

karakterisert ved at det videre omfatter en nøkkel (123) formet i en
overflate av håndtaket (99) og konfigurert for å låse sperrekloen (114) i en frigjort
15 tilstand når trukket radialt og rotert av ROV-en.

16. Fremgangsmåte for å frakoble en marin stigerørskjøt (17) fra en nedre
marin stigerørpakke (13) (LMRP),

karakterisert ved at fremgangsmåten omfatter:

20 (a) å tilveiebringe en marin stigerøradapter (17) med en hydraulisk aktuert
inngrepssammenstilling (41) og et kontrollpanel (141) med en hydraulisk
fluidtrykkmottaker (135);

(b) å forbinde adapteren (11) til LMRP-en (13);

(c) å innføre en ende av en stigerørskjøt (23) inn i en sentral boring (37) til
25 den marine stigerøradapter (11); så

(d) å tilføre hydraulisk fluid til den hydrauliske fluidtrykkmottaker (135) for å
aktuere den hydraulisk aktuerte inngrepssammenstilling (41) for å koble stigerør-
skjøten (23);

(e) å senke LMRP-en (13), marin stigerøradapter (11), og stigerørskjøten
30 (23) til et undervannssted; og

(f) å stikke en sonde til et fjernstyrt fartøy (ROV) inn i den hydrauliske
fluidtrykkmottaker (135) og å tilføre hydraulisk fluid for å aktuere inngreps-

sammenstilling (41) for å frigjøre stigerørskjøten (23) fra den marine stigerør-adapter (11).

17. Fremgangsmåte ifølge krav 16,
5 k a r a k t e r i s e r t v e d a t trinn (d) videre omfatter å manipulere en ventil (137, 139) på kontrollpanelet (141).

18. Fremgangsmåte ifølge krav 16,
10 k a r a k t e r i s e r t v e d a t idet den marine stigerøradapter er på en borerigg (19) ved en overflate av havet, omfatter trinn (d):

å forbinde en hydraulisk ledning til kontrollpanelet (141);
manuelt å operere en ventil (137, 139) på kontrollpanelet (141) for å
aktivere en hydraulisk krets (151, 153) til inngrepssammenstillingen (41);
15 å føre hydraulisk fluid gjennom den hydrauliske ledning, gjennom kontroll-
panelet (141) og inn i den hydrauliske krets (151, 153); og
å aktuere hydrauliske sylindere (65) til inngrepssammenstillingene (41) som
reaksjon.

19. Fremgangsmåte ifølge krav 16, hvori, idet den marine stigerøradapter (11)
20 er under vann, er fremgangsmåten

k a r a k t e r i s e r t v e d a t den videre omfatter:
å operere i det minste én ventil (137, 139) på kontrollpanelet (141) med
ROV-en for å aktivere en hydraulisk krets (151, 153) til den marine stigerøradapter
(11);

25 å føre hydraulisk fluid gjennom ROV-en, gjennom kontrollpanelet (41) og
inn i den hydrauliske krets (151, 153); og

å aktuere hydrauliske sylindere (65) til inngrepssammenstillingen (41) som
respons, for å aktuere inngrepssammenstilling (41).

30 20. Fremgangsmåte ifølge krav 16,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t den videre omfatter mekanisk sperring av
inngrepsapparatet (41) inn i inngrep med stigerørskjøten (23).

21. System for å forbinde en nedre marin stigerørpakke (13) til en borerigg (19) lokalisert ved en sjøoverflate, den nedre marine stigerørpakke (13) (LMRP) skal plasseres under vann med et brønnhode,

karakterisert ved at systemet omfatter:

5 et flertall av marine stigerørskjøter (23) for å strekke seg mellom boreriggen (19) og LMRP-en (13), hver marine stigerørskjøt (23) har i det minste én ende koblet til en tilstøtende marin stigerørskjøt (23);

10 en borestigerøradapter (11) for montering til den nedre marine stigerørpakke (13) og med en hydraulisk aktuert inngrepssammenstilling (41) for selektivt å oppta og frigjøre en nedre ende til i det minste en marin stigerørskjøt (23) til flertallet av marine stigerørskjøter (23);

et kontrollpanel (141) montert til adapteren (11) og kommunikativt koblet til inngrepssammenstillingen (41) for aktivering av inngrepssammenstillingen (41) for å oppta og frakoble den nedre ende av det marine stigerør (17); og

15 en mottaker (135) for å motta hydraulisk fluidtrykk på kontrollpanelet (141) for inngrep av et fjernstyrt fartøy (ROV) for å tilføre hydraulisk fluidtrykk til inngrepssammenstillingen (41).

22. System for å forbinde en nedre marin stigerørpakke (13) til et marint stigerør (17), den nedre marine stigerørpakke (13) (LMRP) skal plasseres under vann ved et brønnhode slik at stigerør (17) vil strekke seg fra LMRP-en (13) til en borerigg (19) lokalisert ved en sjøoverflate,

karakterisert ved at systemet omfatter:

25 en utblåsningssikring (BOP) 13 montert ved en øvre ende av LMRP-en (13);

en borestigerøradapter (11) for montering til BOP-en (13) og med en hydraulisk aktuert inngrepssammenstilling (41) for selektivt å oppta og frakoble en nedre ende av det marine stigerør (17);

30 et kontrollpanel (141) montert til adapteren (11) og kommunikativt koblet til inngrepssammenstilling (41) for å aktivere inngrepssammenstillingen (41) for å oppta og frigjøre den nedre ende av det marine stigerør (17); og

en mottaker (135) for å motta hydraulisk fluidtrykk på kontrollpanelet (141) for inngrep av et fjernstyrt fartøy (ROV) for å tilføre hydraulisk fluidtrykk til inngrepssammenstilling (41).

5 23. Fremgangsmåte for å forbinde en marin stigerørskjøt (17) til en marin stigerøradapter (17) lokalisert ved et undervannssted, karakterisert ved at fremgangsmåten omfatter:

(a) stikking av en sonde til et fjernstyrt fartøy (ROV) inn i en hydraulisk fluidtrykkmottaker (135) i et kontrollpanel (141) til en marin stigerøradapter (17) med en hydraulisk aktuert inngrepssammenstilling (41);

(b) å tilføre hydraulisk fluid fra sonden til ROV-en til den hydrauliske fluidtrykkmottaker (135) for å aktuere inngrepssammenstillingen (41) for å frigjøre en første stigerørskjøt (23) fra stigerøradapteren (11);

(c) å fjerne den første stigerørskjøt (23) fra stigerøradapteren (11);

15 (d) å anbringe en andre stigerørskjøt (23) inn i stigerøradapteren (11);

(e) å stikke sonden til ROV-en inn i den hydrauliske fluidtrykkmottaker (135) til den marine stigerøradapter (17); og

(f) å tilføre hydraulisk fluid fra sonden til ROV-en til den hydrauliske fluidtrykkmottaker (135) for å aktuere inngrepssammenstillingen (41) for å koble den andre stigerørskjøt (23) med stigerøradapteren (11).

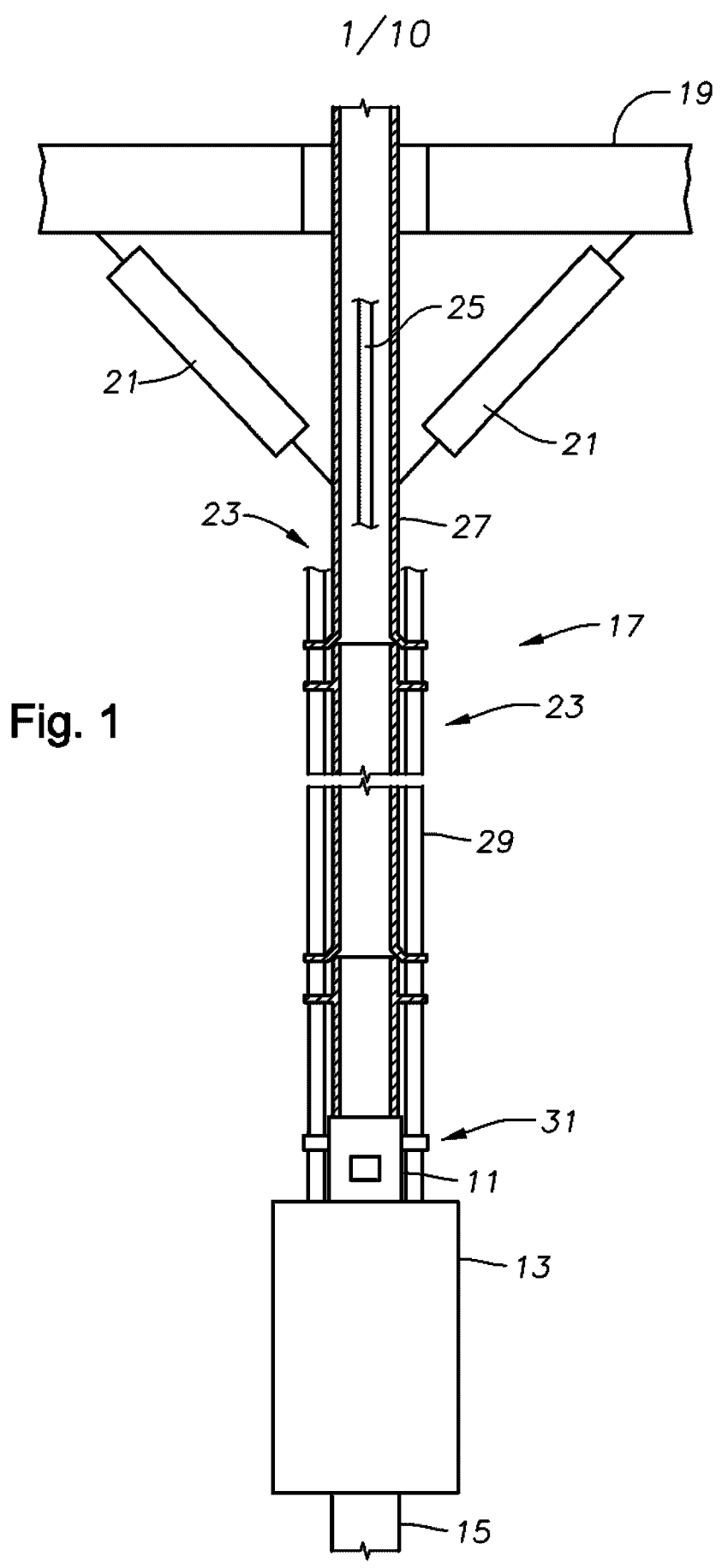


Fig. 2

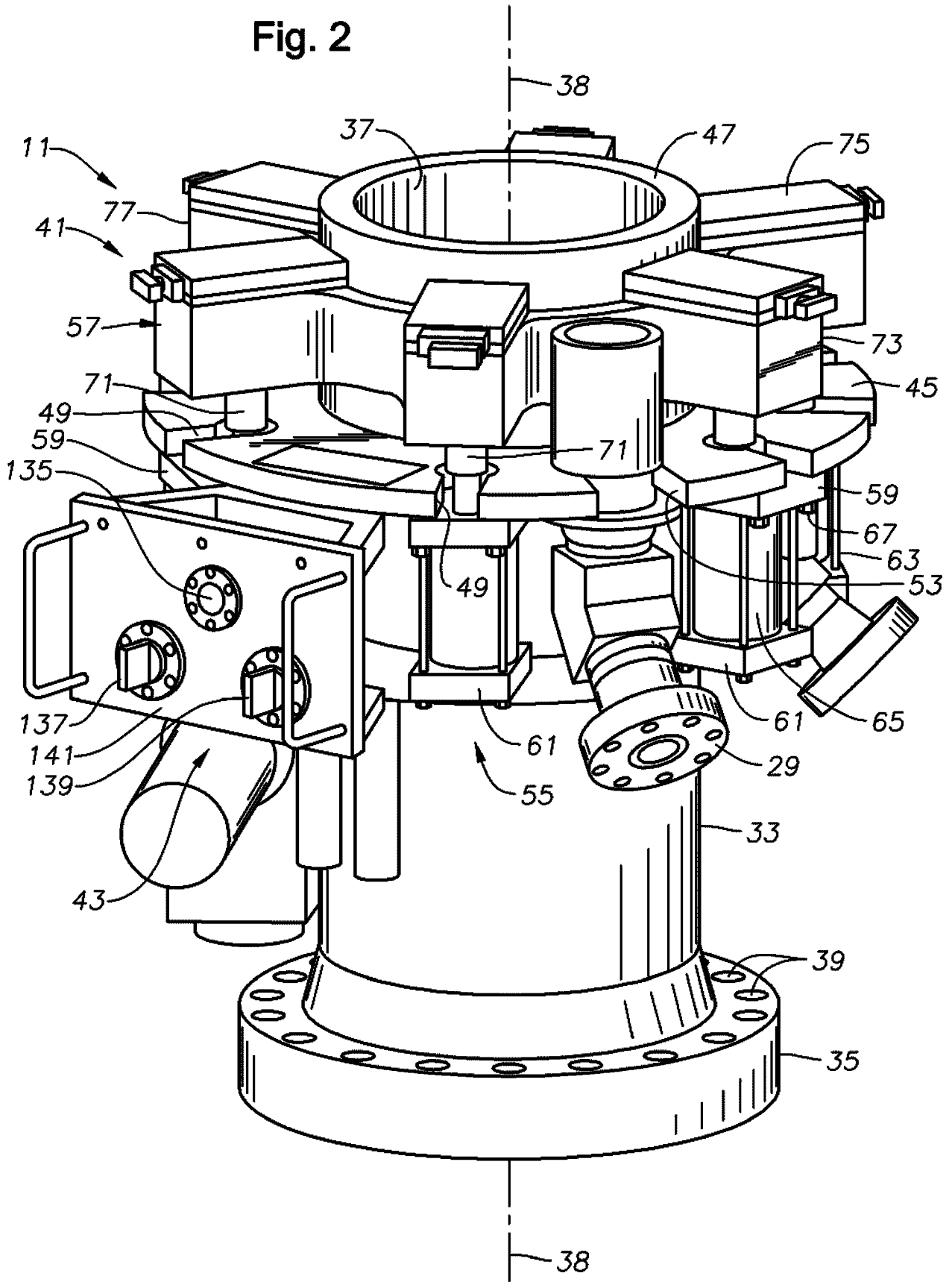


Fig. 3

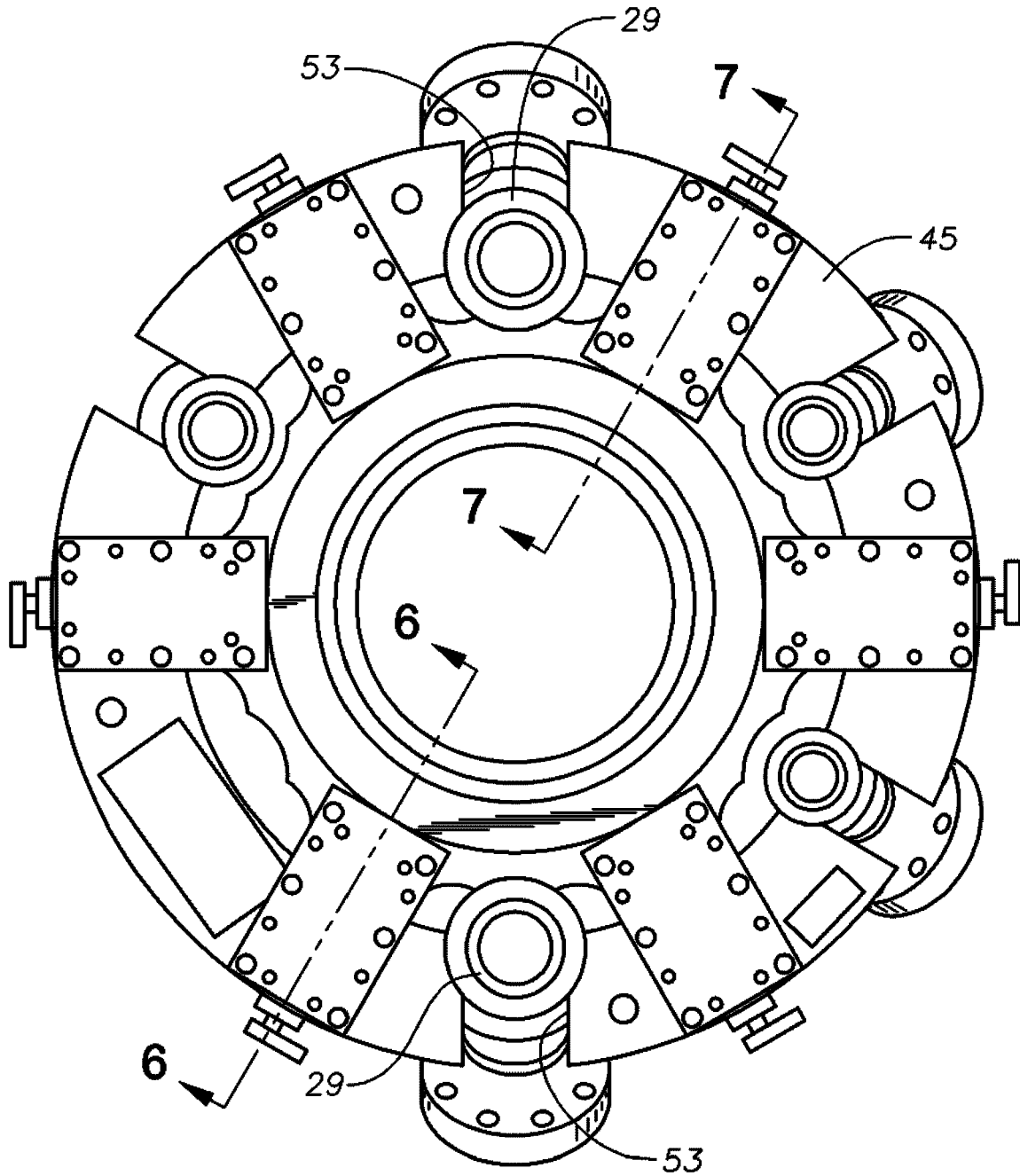


Fig. 5

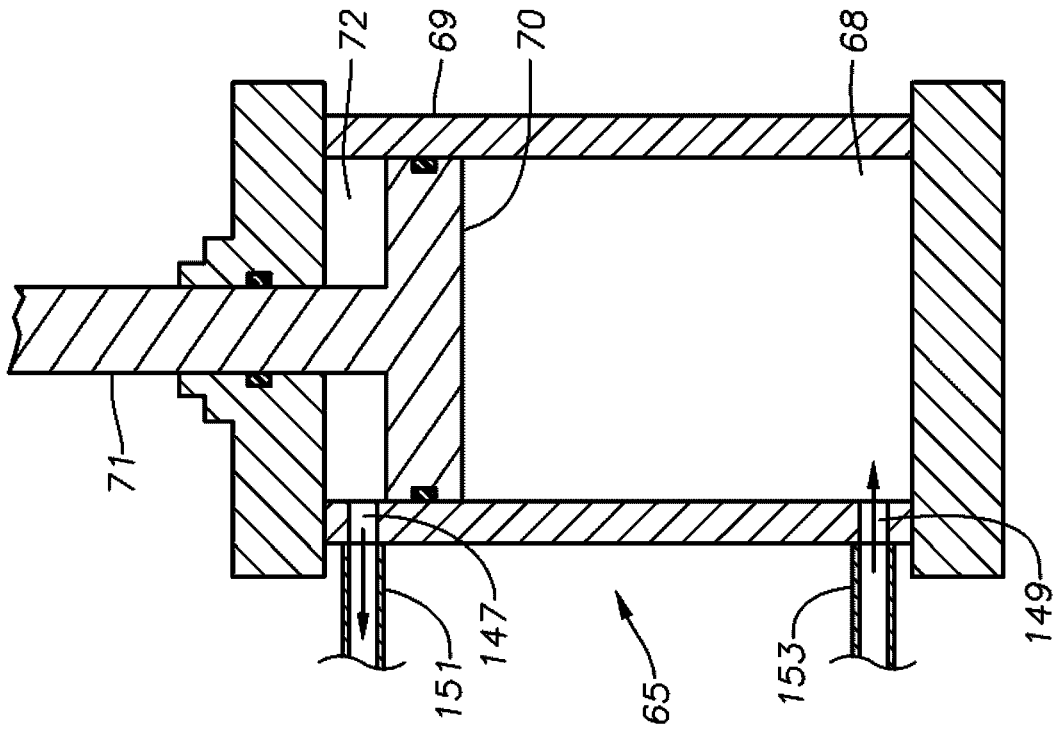


Fig. 4

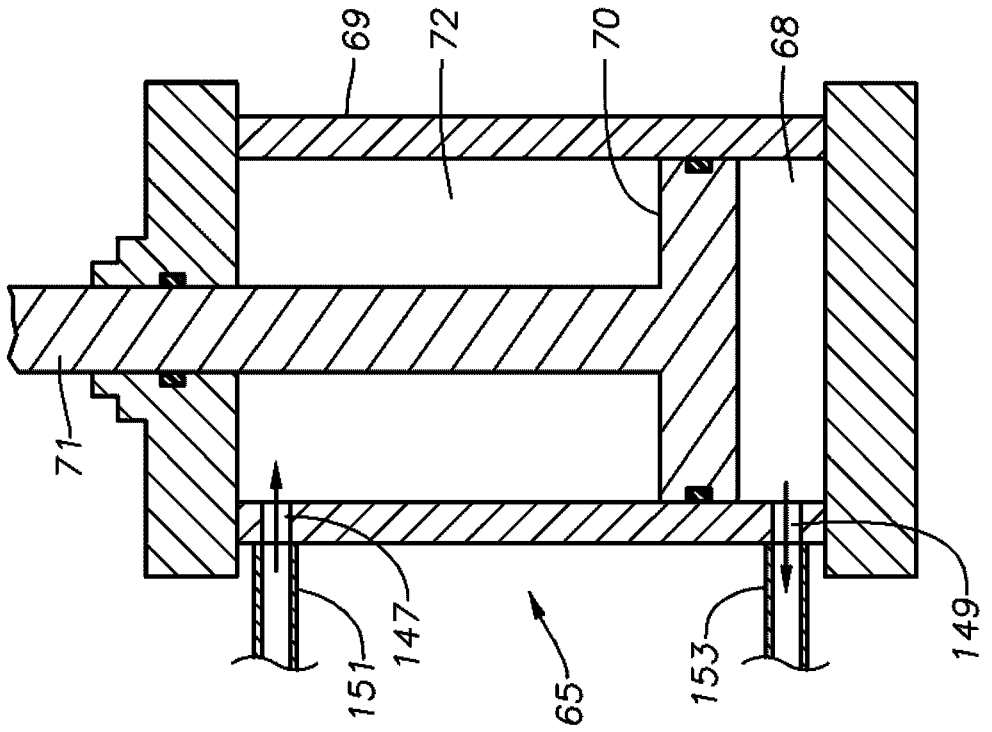


Fig. 6

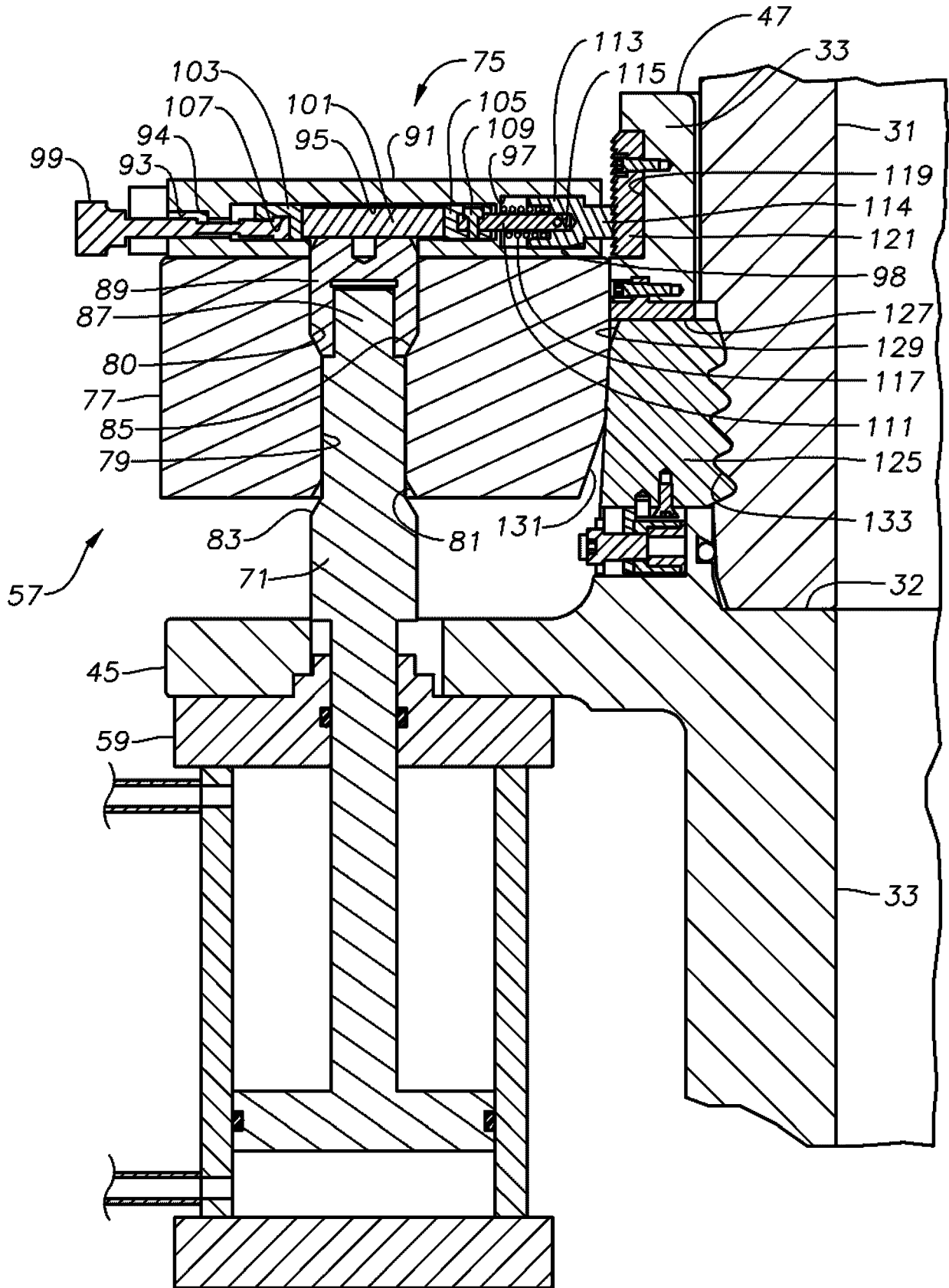


Fig. 7

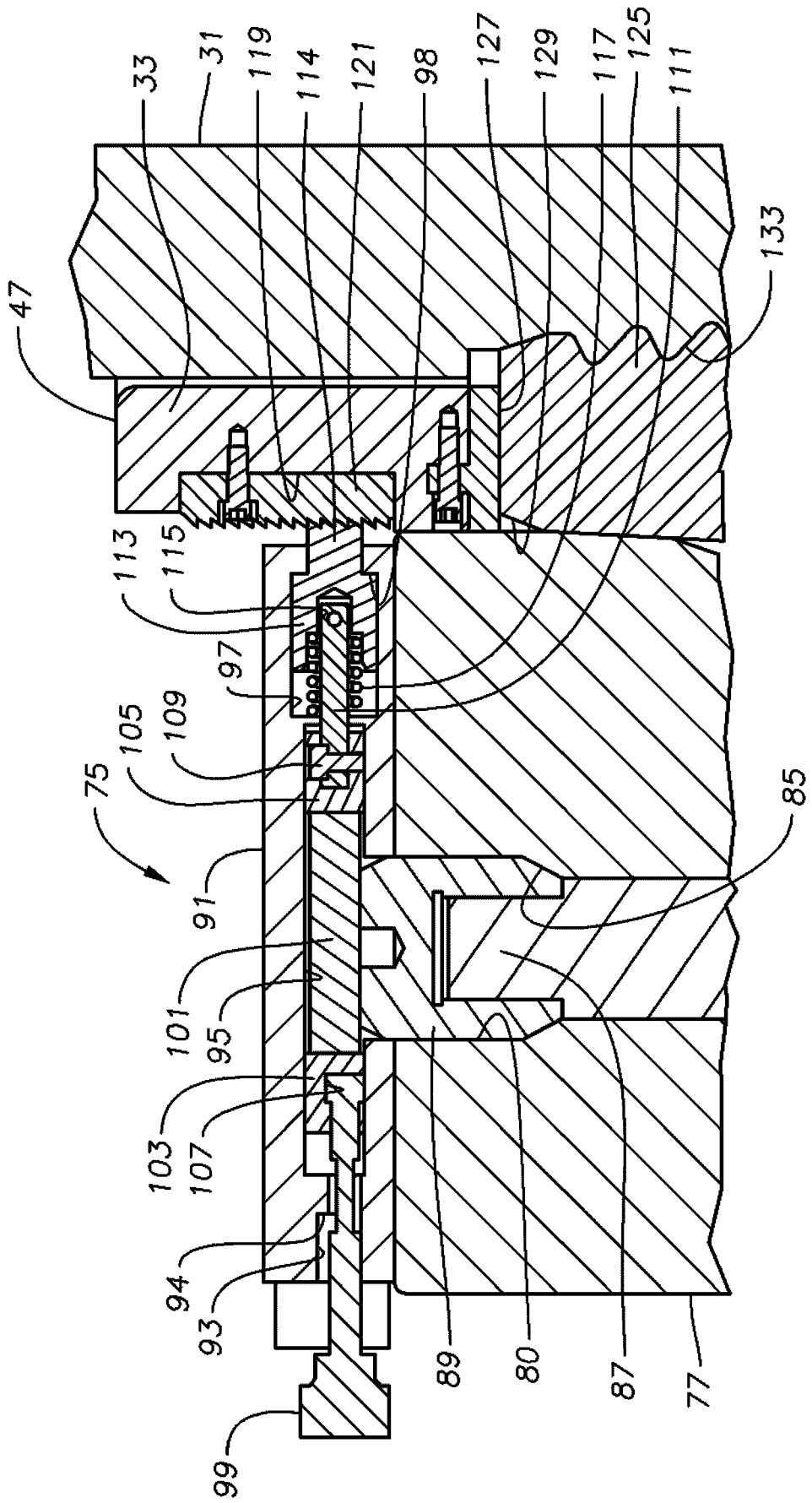


Fig. 8

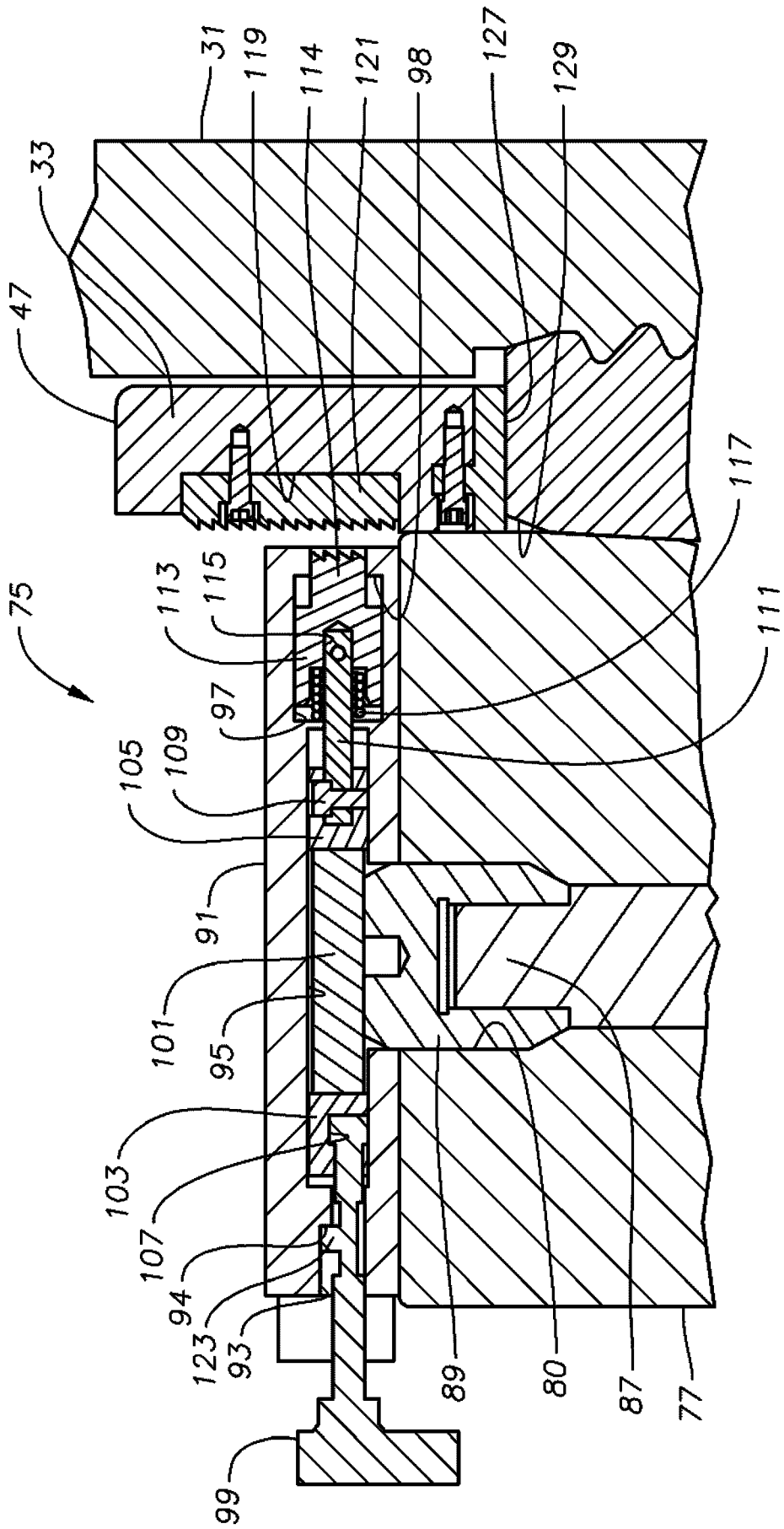


Fig. 9

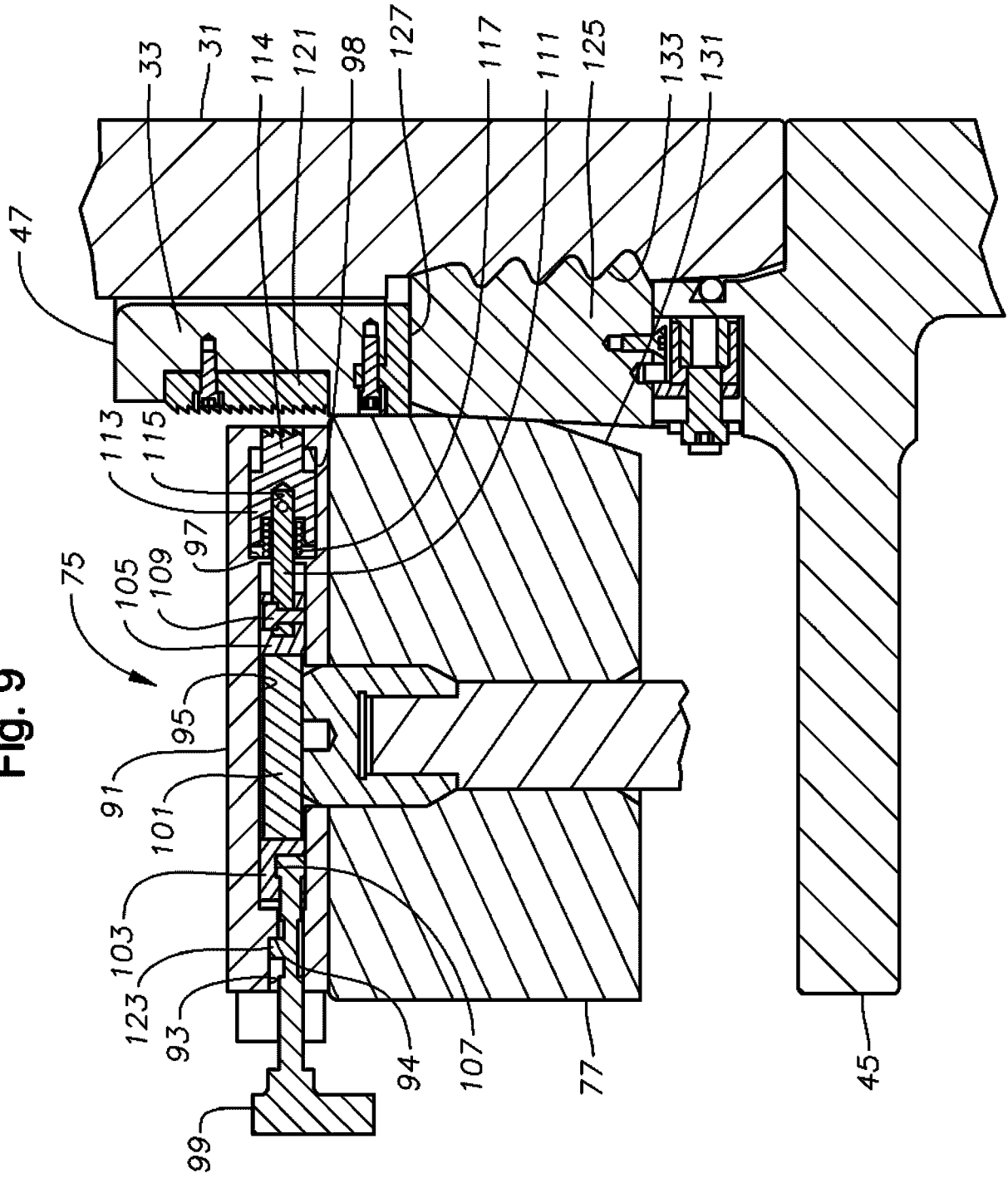


Fig. 10

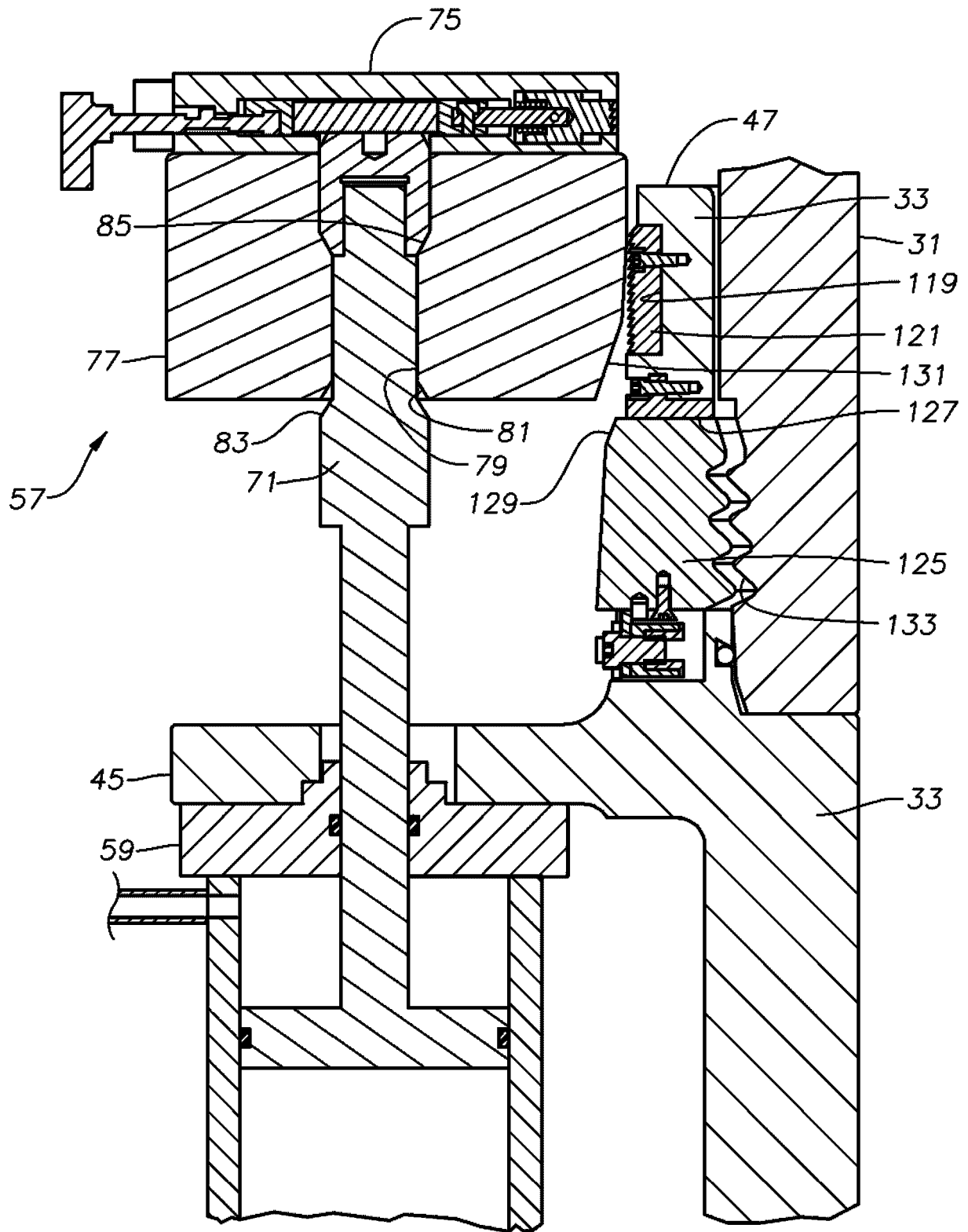


Fig. 11

