



(12) PATENT

(19) NO

(11) 336148

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 17/01 (2006.01)

E21B 17/02 (2006.01)

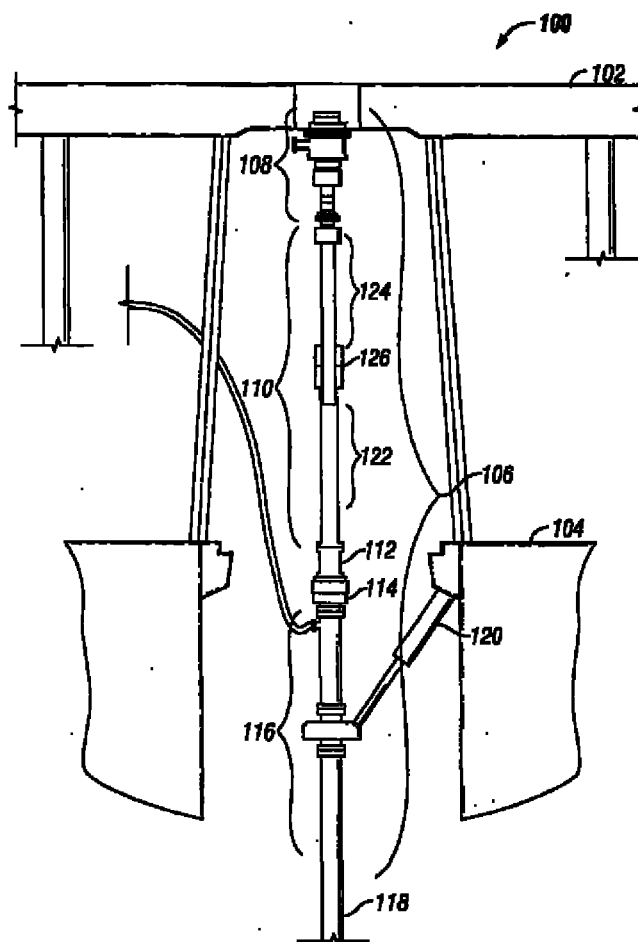
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20075484	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2007.10.30	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2007.10.30	(30)	Prioritet	2006.11.06, US, 11/556,938
(41)	Alm.tilgj	2008.05.07			
(45)	Meddelt	2015.05.26			

(73)	Innehaver	Smith International Inc, 16740 Hardy Street, US-TX77032 HOUSTON, USA
(72)	Oppfinner	James May, 4447 Rusk Street, US-TX77023 HOUSTON, USA Jaye Shelton, 5823 Stonecreek Drive, US-TX77354 MAGNOLIA, USA
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge

(54)	Benevnelse	Borestigerør og en fremgangsmåte av denne innbefattende en roterendestyringsenhet.
(56)	Anførte publikasjoner	US 2005/0241833 A1 US 6470975 B1
(57)	Sammendrag	

En stigerør-sammenstilling omfatter et roterbart styringshus forbundet mellom en øvre del og en nedre del av en stigerørsammenstilling, og et pakningselement roterbart med hensyn til det roterende styringshuset, hvori pakningselementet er konfigurert til å isolere et ringrom av den nedre delen fra den øvre delen når en borestreng bringes i inngrep gjennom pakningselementet, og hvori pakningselementet er konfigurert til å hentes og utskiftes gjennom den øvre delen.



Borestigerør og en fremgangsmåte av denne innbefattende en roterende styringsenhet

Den foreliggende oppfinnelse vedrører generelt et apparat og fremgangsmåter av dette for styrt trykkboring. Mer spesielt vedrører den foreliggende oppfinnelse et apparat og fremgangsmåter av dette for å bore undersjøiske borehull offshore gjennom borestigerør i styrte trykkbøringsoperasjoner. Enda mer spesielt, vedrører den foreliggende oppfinnelse et apparat og fremgangsmåter av dette som inkluderer roterbare styringsanordninger med pakningselementer som kan gjenvinnes gjennom øvre deler av borestigerørene.

Bakgrunnsteknikk

Borehull bores dypt inn i jordens skorpe for å utvinne olje- og gassforekomster fanget i formasjonene under. Disse borehullene bores typisk ved hjelp av et apparat som roterer en borekrone ved enden av en lang streng av gjenget rør kjent som en borestreng. På grunn av energien og friksjonen involvert i boring av et borehull i jordformasjonen anvendes borefluider, alminnelig referert til som boreslam, til å smøre og avkjøle borekronen når den skjærer gjennom bergformasjonene. I tillegg til å avkjøle og smøre borekronen, utfører boreslammet dessuten også de sekundære og tertiære funksjoner med fjerning av borekaks fra bunnen av borehullet og anbringelse av en hydrostatisk trykksøyle til det borede borehullet.

Boreslammet avleveres typisk til borekronen fra overflaten under høye trykk gjennom en midtboring i borestrengen. Fra der leder dyser på borekronen det trykksatte slammet til kutterne på borekronen hvor det trykksatte slammet rengjør og avkjøler borekronen. Når fluidet avleveres nede i hullet gjennom midtboringen av borestrengen, returnerer fluidet til overflaten i et ringrom dannet mellom utsiden av borestrengen og indre profil av det borede borehullet. Fordi forholdet av tverrsnittsarealet av borestrengens indre diameter til ringromsarealet er relativt lavt, gjør boreslam som returnerer til overflaten gjennom ringrommet dette ved lavere trykk og hastigheter enn de avleveres. Ikke desto mindre, rager en hydrostatisk søyle av boreslam typisk fra bunnen av hullet opp til en slamreturnippel av en avledersammenstilling på boreriggen. Ringromsfluider forlater slamreturnippelen hvor faststoffer fjernes, slammet bearbeides, og klargjøres deretter for gjenavlevering til det underjordiske borehullet gjennom borestrengen.

- Når borehull bores flere tusen fot under overflaten, tjener den hydrostatiske søylen av boreslam til å hjelpe til å hindre utblåsing av borehullet også. Ofte eksisterer hydrokarboner og andre fluider fanget i underjordiske formasjoner under betydelige trykk. I fravær av noen strømningsreguleringsplaner, kan fluider fra
- 5 slike brutte formasjoner blåse ut av borehullet lik en geysir og spy hydrokarboner og andre uønskede fluider (f.eks. H₂S-gass) inn i atmosfæren. Som sådan, hjelper flere tusen fot av hydraulisk "trykk" ("head") fra søylen av boreslam til å hindre borehullet i utblåsing under normale betingelser.
- 10 Under visse omstendigheter vil imidlertid borekronen støte på lommer i trykksatte formasjoner og vil gjøre at borehullet "brønnsparke" eller erfarer en hurtig økning i trykk. Fordi bunnspark i formasjoner er uforutsigbare og ellers ville resultere i katastrofe, er strømningsreguleringsanordninger kjent som utblåsingssikringer ("BOP'er") obligatorisk på de fleste brønner som bores i dag. En type av BOP er
- 15 en ringroms utblåsingssikring. Ringroms BOP'er er konfigurert til å tette ringrommet mellom borestrengen og innsiden av borehullet. Ringsroms BOP'er inkluderer typisk en stor fleksibel gummipakningsenhet av en hovedsakelig toroid form som er konfigurert til å tette rundt mange forskjellige borestrengstørrelser når aktivert ved hjelp av et stempel. Videre, når ingen borestreng er til stede, kan
- 20 ringroms BOP'er til og med være i stand til å tette en åpen boring. Mens ringroms BOP'er er konfigurert til å tillate at en borestreng fjernes (dvs. uttrekkes) eller innføres (dvs. innkjøres) derigjennom under aktivering, er de ikke konfigurert til å aktiveres under boreoperasjoner (dvs. mens borestrengen roterer). På grunn av deres konfigurasjon ville rotering av borestrengen gjennom en aktivert ringroms
- 25 utblåsingssikring hurtig slite ut pakningselementet.

- Som sådan, anvendes roterbare borehoder ofte i boreoperasjoner på oljefelt hvor det foreligger forhøyede ringromstrykk. Et typisk roterbart borehode inkluderer et pakningselement og en lagerpakning, hvorved lagerpakningen lar
- 30 pakningselementet rotere sammen med borestrengen. Ved anvendelse av et roterbart borehode er det derfor ingen relativ rotasjonsbevegelse mellom pakningselementet og borestrengen, idet kun lagerpakningen utviser relativ rotasjonsbevegelse. Eksempler på roterbare borehoder inkluderer U.S. patent nr. 5 022 472 utstedt til Bailey et al. 11 juni 1991 og U.S. patent nr. 6 354 385 utstedt
- 35 til Ford et al. 12 mars 2002.

US 20050241833 beskriver en sammenstilling for bruk med et roterende kontrollhode. Tetningsenheten omfatter et roterbart element, og et hulrom er

dannet mellom det roterbare elementet, og et rør radielt anordnet innover fra det roterbare element. Hulrommet har en første overflate og en andre overflate.

Tetningssammenstillingen omfatter videre et tetningselement som har en første ende og en andre ende som er anordnet mellom den første overflaten og den

- 5 andre overflaten av hulrommet og forsegles med røret mellom den første og andre enden på grunn av deformasjon av tetningselementet.

Når trykket av den hydrostatiske kolonnen av boreslam er mindre en

- 10 formasjonstrykket, sies det at boreoperasjonen opplever en "underbalansert" tilstand. Mens en underbalansert boreoperasjon kjøres, er der en risiko for at

overskuddsformasjonstrykket kan forårsake en utblåsing i brønnen. Likeledes, når trykket av den hydrostatiske søylen overstiger formasjonstrykket, sies det at

- boreoperasjonen opplever en "overbalansert" tilstand. Mens en overbalansert

- boreoperasjon kjøres, er der en risiko for at borefluidene kan trenge inn i

- 15 formasjonen, hvilket resulterer i tap av ringroms returtrykk, og tapet av kostbare borefluider til formasjonen. Under de fleste omstendigheter er det derfor ønsket at boreoperasjoner er enten balanserte operasjoner eller lett underbalanserte eller overbalanserte operasjoner.

- 20 I visse boreomstendigheter er trykkene inneholdt i boreformasjonen forhøyede.

En mekanisme for å motvirke slike forhøyede trykk er å anvende et boreslam med høyere spesifikk vekt. Ved anvendelse av et slikt "tyngre" slam, kan søylen med samme høyde være i stand til å motstå og "balansere" et høyere formasjonstrykk.

- Der er imidlertid ulemper ved anvendelse av et tyngre boreslam. For det første, er

- 25 tyngre slam vanskeligere å pumpe ned gjennom borekronen ved høye trykk, og kan resultere i for tidlig slitasje av pumpe- og strømningsreguleringsutstyr. Videre kan tyngre slam være mer slitende på borefluiddyser og andre

strømningskanalkomponenter, hvilket resulterer i for tidlig slitasje av borekroner,

- borekronemotorer, og måling under boring (MUB) (MWD, measuring while drilling)

- 30 telemetrikomponenter. Videre er tyngre slam ikke nødvendigvis like effektivt ved avkjøling og fjerning av borekaks bort fra borekronens skjæreoverflater.

Et alternativ til boring i formasjoner som har forhøyede trykkformasjoner er kjent som styrt trykkboring ("MPD", managed pressure drilling). Ved styrt trykkboring

- 35 dekkes ringrommet av borehullet og frigjøringen av returnerende boreslam

reguleres slik at økte ringromstrykk kan resultere. I en MPD operasjon er det ikke uvanlig å øke ringroms returtrykket, og således det hydrostatiske trykk som står mot formasjonstrykket, med 500 psi eller mer for å oppnå den balanserte,

underbalanserte eller overbalanserte boretilstand som ønskes. Ved anvendelse av et roterbart borehode som har en regulert ringroms utgang, kan formasjonstrykk mer effektivt isoleres for å maksimere borende penetreringshastighet.

- 5 Mens MPD operasjoner er relativt enkle operasjoner å utføre på land, blir de betydelig vanskeligere og mer komplekse og dreier seg om offshore boreoperasjoner. En offshore boreoperasjon foretar typisk boring av borehull fra et undersjøisk brønnhode installert på havbunnen. Avhengig av vanndybden som operasjonene utføres i, strekker typisk en lang streng av forbunnede rørseksjoner, 10 kjent som et stigerør, seg fra det undersjøiske brønnhodet til boreriggen ved overflaten. Under vanlige operasjoner kan en borestreng strekke seg fra boreriggen, gjennom stigerøret og til borehullet gjennom det undersjøiske brønnhodet som om stigerørseksjonene bare er en forlengelse av selve borehullet. I ulike undersjøiske lokaliteter, særlig i svært dypt vann, kan imidlertid formasjonstrykk i undersjøiske 15 hydrokarbonforekomster være ekstraordinært høye. Som sådan, for å unngå ekstreme underbalanserte tilstander ved boring i dypt vann, er MPD operasjoner i økende grad blitt viktig for offshore borerigger.

- Ulemper med hensyn til utførelse av operasjoner med tidligere offshore rigger 20 inkluderer de forhøyede trykkene forbundet med MPD operasjoner. Spesielt er ulike komponenter (f.eks. glideskjøter, avledersammenstillinger, etc.) av den øvre delen av stigerørsammenstillinger er ikke utformet til å overleve de forhøyede trykkene ved MPD operasjoner. En løsning frembrakt av Williams Tool Company, Inc. er kjent som RiserCap roterbart styringshodesystem. I dette systemet er den 25 øvre delen av stigerørsammenstillingen fjernet og et roterbart borehodetype apparat er installert. Så snart det er installert, kan en MPD operasjon skride frem idet den eksponerte borestrengen er i inngrep ved toppen av RiserCap sammenstillingen (lokalisert under rigg-gulvet) og som strekker seg inn i den nedre stigerørsammenstillingen. Den roterbare hodesammenstillingen av RiserCap 30 isolerer høytrykks ringromsfluidene fra atmosfæren og avleder dem gjennom en utløpsmanifold. Når MPD operasjoner skal opphøre innkobles en ringroms BOP, RiserCap sammenstillingen fjernes, og den øvre delen av den tidligere stigerørsammenstillingen erstattes.

- 35 Et anliggende med RiserCap systemet markedsført av Williams Tool Company, Inc. er at en betydelig mengde tid og arbeid er påkrevet hver gang en MPD operasjon kreves. Fordi den øvre delen av borestigerøret inkluderende avledersammenstillingen og glideskjøten ofte fjernes, er RiserCap systemet ikke

praktisk for ikke MPD operasjoner. Som sådan må timer med riggtid for montering og etterfølgende demontering av RiserCap systemet budsjetteres for hver MPD operasjon. Dessuten må betydelig rigglagerrom, som alltid er etterspurt på offshore rigger, vies til lagring av RiserCap systemet og alle bearbeidings- og støttekomponenter assosiert med dette. Som sådan er utførelsesformer av den foreliggende oppfinnelse rettet mot en stigerørsammenstilling og en fremgangsmåte for anvendelse som gjør det mulig å utføre både MPD og ikke MPD operasjoner med en enkelt stigerørsammenstilling. Spesielt tillater den omhandlede stigerørsammenstilling hurtig veksling mellom MPD og ikke MPD operasjoner uten at det kreves kompliserte etterfyllings- og nedtagningsoperasjoner utføres på stigerøret. Utførelsesformer omhandlet heri tillater dessuten at en forut eksisterende stigerørsammenstilling hurtig og enkelt omdannes til MPD/ikke MPD operasjon med dobbelt formål.

15 **Oppsummering av kravgjenstanden**

I ett aspekt vedrører utførelsesformene angitt heri en stigerørsammenstilling for å kommunisere mellom en offshore boreplattform og et undersjøisk borehull. Denne stigerørsammenstillingen inkluderer foretrukket en stigerørsammenstilling som har en glideskjøt for å tillate relativ bevegelse mellom en boreplattform og et borestigerør og en roterbar styreanordning forbundet under glideskjøten. Videre omfatter den roterbare styreanordningen et hus og et roterbart/roterende pakningselement. Det roterbare pakningselement er konfigurert til å tette rundt en borestreng og isolere et ringrom av borestigerøret fra glideskjøten og det roterbare pakningselementet er konfigurert til å gjenvinnes og erstattes gjennom glideskjøten.

I et annet aspekt, vedrører utførelsesformer angitt heri en stigerørsammenstilling for å kommunisere mellom en offshore boreplattform og et undersjøisk borehull. Foretrukket inkluderer stigerørsammenstillingen en stigerørsammenstilling som har et roterbart styringshus forbundet mellom en øvre del og en nedre del av stigerørsammenstillingen og et pakningselement som er roterbart med hensyn til det roterbare styringshuset. Videre er pakningselementet konfigurert til å isolere et ringrom i den nedre delen fra den øvre delen når en borestreng innkoblet gjennom pakningselementet og pakningselementet er konfigurert til å hentes og erstattes gjennom den øvre delen.

I et annet aspekt, vedrører utførelsesformer angitt heri en fremgangsmåte for å bore en undersjøisk brønn gjennom en stigerørsammenstilling. Fremgangsmåten

inkluderer foretrukket å forbinde en roterbar styringsanordning som har et hus og et roterbart pakningselement mellom en øvre del og en nedre del av stigerørsammenstillingen, å innkoble en borestreng gjennom det roterbare pakningselementet, å rotere borestrengen med hensyn til

5 stigerørsammenstillingen og huset, å isolere trykk i et ringrom i den nedre delen fra den øvre delen med det roterbare pakningselementet, og å hente det roterbare pakningselementet gjennom den øvre delen av stigerørsammenstillingen.

I et annet aspekt, vedrører utførelsesformer angitt heri en fremgangsmåte for å

10 bore en undersjøisk brønn gjennom en stigerørsammenstilling. Fremgangsmåten inkluderer foretrukket å forbinde et roterbart styringshus mellom en øvre del og en nedre del av stigerørsammenstillingen, å bore den undersjøiske brønnen gjennom stigerørsammenstillingen med en borestreng, å installere et roterbart pakningselement til det roterbare styringshuset gjennom den øvre delen, og å

15 isolere trykk i ringrommet i den nedre delen fra den øvre delen med det roterbare pakningselementet.

Foreliggende oppfinnelse er særlig fordelaktig for å tilveiebringe en stigerørsammenstilling med en glideskjøt for å tillate relativ bevegelse mellom en

20 boreplattform og et borestigerør; en roterbar styringsanordning forbundet under glideskjøten, hvor den roterbare styringsanordningen omfatter et hus og et roterbart pakningselement; hvor det roterbare pakningselementet er konfigurert til å tette rundt en borestreng og isolere et ringrom av borestigerøret fra glideskjøten; og hvor det roterbare pakningselementet er konfigurert til å hentes og utbyttes

25 gjennom glideskjøten.

Andre aspekter og fordeler vil gå klart frem fra den etterfølgende beskrivelse og de vedføyde kravene.

30 **Kort beskrivelse av tegninger**

Figur 1 viser en offshore boreplattform i samsvar med utførelsesformer i henhold til den foreliggende oppfinnelse.

Figur 2 er en snittrisstegning av en roterbar styringsanordning i samsvar med

35 utførelsesformer i henhold til den foreliggende oppfinnelse.

Figur 3 er en snittrisstegning av en lagerpakning for den roterbare styringsanordningen i henhold til figur 2.

Figur 4 er en snittrisstegning av et pakningselement for den roterbare styringsanordningen i henhold til figur 2.

5 Figur 5 viser et kjøreverktøy for å installere eller hente et pakningselement for en roterbar styringsanordning i samsvar med utførelsesformer i henhold til den foreliggende oppfinnelse.

Figur 6 er kjøreverktøyet i henhold til figur 5 vist å holde et pakningselement.

10 Figur 7 viser et kjøreverktøy for å installere eller hente en lagerpakning for en roterbar styringsanordning i samsvar med utførelsesformer i henhold til den foreliggende oppfinnelse.

Figur 8 er kjøreverktøyet i henhold til figur 7 vist å holde en lagerpakning.

15

Figur 9 er et hus for en roterbar styringsanordning i samsvar med utførelsesformer i henhold til den foreliggende oppfinnelse.

20 Figur 10 viser et kjøreverktøy for å installere eller hente en beskyttelseshylse for en roterbar styringsanordning i samsvar med utførelsesformer i henhold til den foreliggende oppfinnelse.

Figur 11 viser kjøreverktøyet i henhold til figur 10 som installerer en beskyttelseshylse i den roterbare styringsanordningen i henhold til figur 9.

25

Detaljert beskrivelse

Valgte utførelsesformer i henhold til den foreliggende oppfinnelse inkluderer en roterbar/roterende styringsanordning og dens anvendelse til å isolere en nedre del av et borestigerør fra en øvre del av et borestigerør. Spesielt kan den roterbare styringsanordningen være anvendbar i styrt trykkboring MPD operasjoner hvor 30 fluider i ringrommet i borestigerøret trykkes over deres normale hydrostatiske (dvs. deres vekt) trykk i et forsøk på å mer effektivt styre borebetingelsene i en undersjøisk brønn. I valgte utførelsesformer muliggjør den roterbare styringsanordningen at en borestreng tilkoblet derigjennom roteres og innkjøres 35 eller uttrekkes av borehullet under opprettholdelse av tetningen mellom den øvre delen og den nedre delen av borestigerøret. Videre inkluderer valgte utførelsesformer i henhold til den foreliggende oppfinnelse en roterbar

styringsanordning hvorved tetningsapparatet derav kan hentes derfra uten å koble fra noen del av borestigerøret.

Idet det nå refereres til figur 1, vises en del av en offshore boreplattform 100.

- 5 Mens offshore boreplattform 100 er vist som en halvt nedsenkbar boreplattform, vil en alminnelig fagperson forstå at en plattform av hvilken som helst type kan anvendes inkluderende, men ikke begrenset til, boreskip, spar plattformer, strekkstag plattformer, oppjekkbare plattformer. Offshore boreplattform 100 inkluderer et boredekk 102 og et nedre felt 104. En stigerørsammenstilling 106
10 strekker seg fra et undersjøisk brønnhode (ikke vist) til offshore boreplattform 100 og inkluderer forskjellige borings- og trykkreguleringskomponenter.

- Fra topp til bunn, inkluderer stigerørsammenstilling 106 en avledersammenstilling 108 (vist inkluderende et standrør og en slamreturnippel), en glideskjøt, en
15 roterbar styringsanordning 112, en ringroms utblåsingssikring 114, en stigerør henger og svivelsammenstilling 116 og en streng av stigerør 118 som strekker seg til undersjøisk brønnhode (ikke vist). Mens konfigurasjonen av stigerørsammenstillingen 106 er vist og beskrevet i figur 1, skulle en alminnelig fagkyndig i teknikken forstå at ulike typer og konfigurasjoner av stige-
20 rørsammenstillingen 106 kan anvendes i forbindelse med utførelsesformer i henhold til den foreliggende oppfinnelse. Spesifikt skal det forstås at en spesiell konfigurasjon av stigerørsammenstilling 106 som anvendes vil avhenge av konfigurasjonen av det undersjøiske brønnhodet, typen av offshore boreplattform 100 som anvendes, og lokaliteten av brønnstedet.

- 25 Fordi offshore boreplattform 100 er en halvt nedsenkbar plattform, forventes den å ha betydelig relativ aksial bevegelse (dvs. hiv) mellom sin struktur (f.eks. boredekk 102 og/eller nedre felt 104) og havbunnen. En hiv kompensasjonsmekanisme må derfor benyttes slik at strekk kan opprettholdes i stigerørsammenstillingen 106
30 uten brudd eller overbelastning av seksjoner av stigerør 118. Som sådan, kan glideskjøt 110 være konstruert for å tillate 30', 40' eller mer slag (dvs. relativ forskyvning) for å kompensere for bølgevirkning erfart av boreplattform 100. Videre er et hydraulisk element 120 vist forbundet mellom boredekk 102 og henger og svivelsammenstillingen 116 for å tilveiebringe oppover rettet strekkraft
35 til streng av stigerør 118 så vel som å begrense et maksimalt slag av glideskjøt 110. For å motvirke translasjonsbevegelse (i tillegg til hiv) av boreplattform 100, kan et arrangement av forankringslinjer (ikke vist) anvendes til å holde boreplattform 100 i et hovedsakelig konstant lengde- og breddegrad område.

Som vist, er glideskjøt 110 konstruert som en tredelt glideskjøt som har en nedre seksjon 122, en øvre seksjon 124, og et tetningshus 126. I drift senkes øvre seksjon 124 ned i nedre seksjon 122 på lignende måte som et stempel inn i en boring mens tetningshus 126 opprettholder en fluidtetning mellom to seksjoner 5 122, 124. Stigerørsammenstillingen 106 kan således være konstruert slik at avledersammenstilling 108 kan være rigid festet i forhold til boredekk 100 og med stigerørstreng 118 rigid festet til det undersjøiske brønnhodet under. Hivet og bevegelsen av boreplattform 100 i forhold til det undersjøiske brønnhodet tas derfor opp av glideskjøt 110 og hydraulisk element 120. Dessuten skal det forstås 10 at ved lange lengder vil stigerørstreng 118 utvise relativ fleksibilitet og vil således tillate ytterligere bevegelse av boreplattform 110 i forhold til lokalitet av det undersjøiske brønnhodet.

I visse operasjoner inkluderende, men ikke begrenset til, MPD operasjoner kan 15 stigerørsammenstilling 106 være påkrevet for å håndtere høyere ringromstrykk. Komponenter slik som avledersammenstilling 118 og glideskjøt 110 er imidlertid typisk ikke konstruert til å håndtere de forhøyde ringroms fluidtrykkene forbundet med styrt trykkboring. I valgte utførelsesformer er derfor komponenter i en øvre del av stigerørsammenstilling 106 isolert fra de forhøyde ringroms trykkene 20 opplevd av komponenter lokalisert i en nedre del av stigerørsammenstilling 106. Roterbar styringsanordning 112 kan således være inkludert i stigerørsammenstilling 106 mellom stigerørstreng 118 og glideskjøt 110 for å roterbart tette rundt en borestreng (ikke vist) og hindre høytrykks ringromsfluider i stigerørstreng 118 i å nå glideskjøt 110, avledersammenstilling 108 og 25 omgivelsene.

I en utførelsesform kan roterbar styringsanordning 112 være i stand til å isolere trykk over 1000 psi mens den roterer (dvs. dynamisk) og 2000 psi når den ikke roterer (dvs. statisk) fra øvre deler av stigerørsammenstilling 106. Mens ringroms 30 utblåsingssikring 114 kan være i stand til og på lignende måte isolere ringromstrykk, er slike ringroms utblåsingssikringer ikke ment å anvendes når borestrengen roterer, hvilket ville skje under en MPD operasjon.

Idet det nå refereres til figur 2, er en roterbar styringsanordning ("RCD", rotating 35 control devise) 200 vist i en sammenstilt tilstand. I en utførelsesform utgjøres RCD 200 av et hus 202, en lagerpakning 204 og et pakningselement 206. Hus 202 inkluderer et nedre koblingsstykke 208 og et øvre koblingsstykke 210 til resten av en stigerørsammenstilling (f.eks. glideskjøten 110 i figur 1), en indre boring 212,

- og et par utgangsslenser 214, 216. Utgangsslenser 214, 216 kan være anvendbare i styring av ringromstrykk under RCD 200, men en alminnelig fagkyndig i teknikken vil forstå at de ikke er nødvendige for funksjonaliteten av RCD 200. Spesielt kan utgangsslenser 214, 216 flyttes til andre komponenter av stigerørsammenstillingen om ønsket. Videre kan flenskoblingsstykker 208 og 210 være av hvilken som helst type og konfigurasjon, men bør velges slik at RCD 200 på tettende måte kan settes sammen med nabokomponenter av stigerørsammenstillingen.
- 10 Idet det nå refereres til figurer 2 og 3 sammen, er lagerpakning 204 innkoblet i boring 212 av RCD 200. Som vist inkluderer lagerpakning 204 et ytre hus 220, en første låsesammenstilling 222 for å holde lagerpakning 204 inni hus 202 av RCD 200, og en andre låsesammenstilling 224 for å holde pakningselement 206 inni lagerpakning 204. Videre inkluderer lagerpakning 204 en lagersammenstilling 226
- 15 for å tillate en indre hylse 228 å rotere med hensyn til ytre hus 220 og en tetning 230 for å isolere lagersammenstilling 226 fra borehullsfluid. Et flertall av tetninger 232 er posisjonert rundt periferien av ytre hus 220 slik at lagerpakning 204 på tettende måte kan være i inngrep med indre boring 212 av hus 202. Mens tetninger 232 er vist til å være O ring tetninger rundt den ytre periferien av
- 20 lagerpakning 204, vil en alminnelig fagkyndig i teknikken forstå at hvilken som helst type av tetning kan anvendes.
- Så snart den er i inngrep, er første låsesammenstilling 222 hydraulisk i inngrep slik at et flertall av låsetapper 234 kan bringes i inngrep med et tilsvarende spor (f.eks.
- 25 gjenstand 992 i figur 9) inni indre boring 212 av hus 202. Som vist i den sammenstilte tilstand i figur 2, virker to hydrauliske porter, en klempor 236 og en avklemmingspor 238 gjennom hus 202 for selektivt å bringe i inngrep og bringe ut av inngrep låsetapper 234 inn i og fra sporet i den indre boringen 212. En slik fastklemmingsmekanisme kan anvendes til å sikre lagerpakning 204 inni hus 202
- 30 er beskrevet i detalj i U.S. patent nr. 5 022 472, identifisert og innlemmet ved referanse ovenfor. En alminnelig fagkyndig i teknikken vil imidlertid forstå at hvilken som helst fastklemmingsmekanisme kan anvendes til å holde lagerpakning 204 inni hus 202 uten å avvike fra rammen av kravgjenstanden. Spesielt kan ulike mekanismer inkluderende, men ikke begrenset til, elektromekaniske, hydrauliske,
- 35 pneumatiske og elektromagnetiske mekanismer anvendes for første og andre låsesammenstillinger 222, 224.

Videre, som det vil forstås av en alminnelig fagkyndig i teknikken, kan lagersammenstilling 226 være hvilken som helst type av lagersammenstilling som er i stand til å understøtte rotasjonsbelastninger og aksialbelastninger. Som vist i figurer 2 og 3, er lagersammenstilling 226 et rullelager omfattende to sett av

5 koniske ruller. Alternativt kan kulelagre, bærelagre, flerflatelagre og/eller diamantlagre anvendes med lagerpakning 204 uten å avvike fra rammen av kravgjenstanden. Ett eksempel på et diamantlager som kan anvendes i forbindelse med lagerpakning 204 kan ses i U.S. patent nr. 6 354 385, identifisert og innlemmet ved referanse ovenfor.

10

Idet det nå refereres til figurer 2, 3 og 4 sammen, er pakningselement 206 i inngrep inni lagerpakning 204. Som vist, inkluderer pakningselement 206 en stripper gummi 240 og et hus 242. Mens en enkelt stripper gummi 240 er vist, vil en alminnelig fagkyndig forstå at mer enn en stripper gummi 240 kan anvendes.

15

Hus 242 kan være dannet av høyfast stål og inkludere en låseprofil 244 ved dets distale ende som er konfigurert til å motta et flertall av låsetapper 246 fra andre låsesammenstilling 224 av lagerpakning 204. På lignende måte som første låsesammenstilling 222, holder andre låsesammenstilling 224 pakningselementet 206 inni lagerpakning 204 (som, igjen, låses inni hus 202 ved hjelp av første

20 låsesammenstilling 222) når trykk anbringes på en andre hydraulisk klemport 248. Likeledes, når pakningselement 206 skal hentes fra lagersammenstilling 204, kan trykk anbringes på andre hydraulisk avklemmingsport 250 for å løsgjøre låsetapper 246 fra låseprofil 244.

25

Idet det nå refereres til figur 4, er stripper gummien konstruert slik at gjenget borerørs koblinger av en borestreng (ikke vist) kan føres derigjennom når hydraulisk trykk erfares ved en distal ende 252 av stripper gummi 240. Som sådan, inkluderer stripper gummi 240 en gjennomgående boring 254 som er valgt til på passende måte komme i inngrep med størrelsen av borerøret som skal

30 bringes i inngrep gjennom RCD 200. Videre, for å besørge passeringen av borerørs koblinger med større diameter derigjennom under en borestreng kjøreoperasjon, kan stripper gummi 240 inkludere koniske deler 256 og 258. Videre kan stripper gummi 240 inkludere fortykkelsesdeler 260 på sin ytre periferi for å effektivt tette stripper gummi 240 med indre hylse 228 av lagerpakning 204,

35 slik at høytrykksfluid er ikke kan passere utenom pakningselement 206.

Idet det fremdeles refereres til figur 2-4, kan hydraulisk smøremiddel som strømmer gjennom et par porter 264, 266 kommunisere med og smøre

lagersammenstilling 226. Videre tillater en hydraulisk port 268 hydraulisk fluid å skjebelaste tetning 230 av lagerpakning 204 mot trykk i stigerørsammenstillingen. Når den er sammenstilt tetter stripper gummi 240 således rundt borestrengen og hindrer høytrykksfluider i å passere mellom pakningselement 206 og lagerpakning

5 204. Tetning 230 hindrer høytrykksfluider i å trenge inn i og passere gjennom lagersammenstilling 226, og tetninger 232 hindrer høytrykksfluider i å passere mellom hus 202 og lagerpakning 204. Når pakningselement 206 er installert inni lagerpakning 204 som igjen er installert inni hus 202, kan en borestreng derfor bringes i inngrep gjennom RCD 200 langs en senterakse 262 slik at høytrykks

10 ringromsfluider mellom den ytre profilen av borestrengen og den indre boringen av stigerørstrengen (f.eks. 118 i figur 1) isoleres fra øvre stigerørsammenstillingskomponenter.

Idet det nå refereres til figurer 5 og 6, vil fjerningen av et pakningselement 506 fra

15 en lagerpakning 504 og et hus 502 av en installert RCD 500 beskrives. Etter langvarige perioder ved bruk, kan stripper gummi 540 av pakningselement 506 bli slitt og kreve utskiftning. For å hente pakningselement 506, kan et kjøreverktøy 570 forbindes in-line med borestrengen ved gjenget koblingsstykker 572 og 574 og kjøre ned stigerørsammenstillingen inntil RCD 500 nås. Så snart den er nådd, kan

20 en ytre stamme 576 bringes i inngrep med en tilsvarende profil av den indre boringen av tetningshus 542 slik at pakningselement 506 kan låses på kjøreverktøy 570. I utførelsesformen vist i figurer 5 og 6 inkluderer kjøreverktøy 570 et stiftelement 578 som låser inn i en J slisse profil 580 på indre del av tetningshus 542. En alminnelige fagkyndig i teknikken vil forstå at tallrike andre

25 låseprofiler kan anvendes for å fastgjøre pakningselement 506 til kjøreverktøy 570.

Med kjøreverktøy 570 låst i inngrep med pakningselement 506, kan trykk anbringes på avklemmingsport 550 for å løsgjøre pakningselement 506 fra

30 lagerpakning 504. Hvis pakningselement 506 anvendes for å motstå ringromstrykk i stigerørsammenstillingen, kan en ringroms utblåsingssikring (f.eks. 114 i figur 1) aktiveres til å tette rundt borestrengen før pakningselement 506 løsgjøres fra lagerpakning 504. Med pakningselement 506 løsgjort, kan borestrengen løftes ut av stigerørsammenstillingen inntil pakningselement 506 og

35 kjøreverktøy 570 når boredekket (102 i figur 1). Så snart det er ved boredekket, kan pakningselement 506 utskiftes og prosessen reverseres for å installere om igjen pakningselement 506. Så snart det er posisjonert om igjen inni lagerpakning

504, kan hydraulisk trykk anbringes på klemport 548 for å låse om igjen pakningselement 506 inni lagerpakning 504.

- Alternativt kan pakningselement 506 fjernes raskere ved kun å anbringe hydraulisk trykk på avklemmingsport 550 og å løfte pakningselement 506 ut med den bare borestrengen. Fordi borerørs koblinger av en tradisjonell borestreng er større i diameteren enn resten av borerørs seksjonene kan borerørs koblinger av borestrengen, snarere enn å ekspandere og passere gjennom stripper gummi 540, i stedet "trekke" pakningselement 506 opp med borestrengen når den hentes.
- 10 Ved anvendelse av denne metoden kan kjøreverktøy 570 klargjøres med et nytt pakningselement 506 på boredekket mens det gamle pakningselementet hentes, idet det derved spares tid uten behovet for å lagre to kjøreverktøyer 570 på riggstedet.
- 15 Som et ytterligere alternativ, i tillegg til å hente kun pakningselement 506, kan kjøreverktøy 570 likeledes anvendes til å hente pakningselement 506 og lagerpakning 504 sammen på samme tid. Ofte kan lagerpakning 504 ha behov for service på samme tid som pakningselement 506 krever utskifting. Dessuten, snarere enn å kjøre to separate henteoperasjoner, kan hele lagerpakningen 504 og pakningselementet 506 hentes raskere hvis RCD 500 ikke lenger behøves i boreoperasjonene. Så snart MPD operasjoner er fullført (eller stanset), tillater særlig henting av hele lagerpakningen 504 og pakningselementet 506 en større klaring gjennom hele stigerørsammenstillingen fra avledersammenstillingen (108 i figur 1) gjennom seksjoner av stigerør gjennom stigerørseksjoner (118 i figur 1) til
- 25 det undersjøiske brønnhodet i tilfelle en borekrone eller boreverktøy med stor diameter er nødvendig for å passere derigjennom.

- Likeledes, som beskrevet ovenfor i referanse til fjerningen av pakningselement 506, kan lagerpakning 504 og pakningselement 506 hentes sammen ved å anbringe hydraulisk trykk på en avklemmingsport 538 av RCD hus 502. Det skal anføres at trykk ikke bør anbringes på avklemmingsport 550 hvis lagerpakning 504 og pakningselement 506 skal hentes sammen. Ideelt sett er klemmemekanismer (f. eks 222 og 224 i figur 2) utformet som stasjonære mekanismer, hvilket betyr at klemmemekanismene ikke krever konstant trykk til deres klemporter 536, 548 for å
- 35 opprettholde låsende inngrep. Som sådan, kan klemmemekanismene være konfigurert til å forbli fastklemt inntil trykk anbringes på avklemmingsporter 538 og/eller 550, og kan være konfigurert til å forbli avklemt inntil trykk anbringes på klemporter 536 og/eller 548. Som sådan, kan lagerpakning 504 fjernes sammen

med pakningselement 506 uten bekymring for at lagerpakning 504 kan bli flyttet og tapt under fjerningsoperasjonen.

Idet det nå refereres til figurer 7 og 8, vil fjerningen av en lagerpakning 704 fra et hus 702 av en installert RCD 700 beskrives. I figur 7, har pakningselement (f.eks. 506 i figurer 5-6) allerede blitt fjernet og et kjøreverktøy 770 benyttes til å hente lagerpakning 704 fra RCD hus 702. Som sådan, er kjøreverktøy 770 konstruert på lignende måte som kjøreverktøy 570 i figurer 5-6, med det unntak at en ytre stamme 776, konfigurert til å mottas av pakningselement klemmen (f.eks. 224 i figur 3), kjøres med verktøy 770. For å spare plass på boreriggen, kan et verktøy konstrueres til å funksjoneres som både kjøreverktøy 570 i figurer 5-6 og kjøreverktøy 770 i figurer 7-8. En alminnelig fagkyndig i teknikken vil kunne verdsette et enkelt verktøy 570, 770 med ombyttbare ytre stammer 576, 776 som er valgbare basert på hvilke komponenter som skal hentes fra RCD 500, 700.

Ikke desto mindre inkluderer kjøreverktøy 770 en ytre stamme 776, konfigurert til å mottas og låses inn i klemmen som ellers ville beholde pakningselementet. Som sådan, bringes kjøreverktøy 770 i stilling i RCD 700 langs borestrengen inntil ytre stamme 776 kommer i inngrep med indre hylse 728 av lagerpakning 704. Så snart det er i posisjon, anbringes hydraulisk trykk til klempor 748 av RCD 700 for å sikre ytre stamme 776 av kjøreverktøy 770 til lagerpakning 704. Så snart den er sikret, kan hydraulisk trykk anbringes til avklemmingspor 738 av RCD 700 for å løsgjøre lagerpakning 704 fra hus 702. Så snart det er løsgjort, kan kjøreverktøy 770, som bærer lagerpakning 704, løftes ut av stigerørsammenstillingen gjennom en glideskjøt og en avledersammenstilling (henholdsvis 110 og 108 i figur 1) underveis til boredekket. Så snart den er ved boredekket, kan lagerpakningen vedlikeholdes og/eller repareres, eller settes bort for fremtidig bruk. Installasjon om igjen av lagerpakning 704 vil følge det motsatt av den ovenfor identifiserte prosedyre, med det unntak at klempor 736 og avklemmingspor 750 vil energiseres ved installasjon for å låse lagerpakning 704 på plass og løsgjøre kjøreverktøy 700.

Fordelaktig er lagerpakning (f.eks. 204, 504 og 704) konstruert med slik størrelse og geometri at den kan hentes gjennom en øvre del av stigerør- uten å nødvendig- gjøre demontering av stigerørsammenstillingen. Fjerning av lagerpakningen og pakningselementet fra RCD huset tillater dessuten en boreoperatør å ha fullborings tilgang til stigerørsammenstillingen. Det er ikke nødvendig at en RCD sammenstilling (f.eks. 112, 200, 500 og 700) er til stede i stigerørsammenstillingen

under alle borebetingelser. Under borebetingelser med lave ringromstrykk i stigerørsammenstillingen, er de tilføyde slitasjekomponenter av RCD sammenstillingen ikke nødvendige og er kostbare å holde i stand. Fordi lagerpakninger og pakningselementer av RCD'er i samsvar med utførelsesformene i henhold til den foreliggende oppfinnelse raskt kan hentes og utskifte, kan være fordelaktig å installere et RCD hus (f.eks. 202, 502 og 702) i en stigerørsammenstilling i tilfelle at en fremtidig bruk av en RCD er påkrevet. Huset for en RCD kan installeres for hvert borestigerør og lagerpakningen og pakningselementet installeres når anvendelse av en RCD er påkrevet. Fordi den indre boringen av RCD hus er tetningsoverflater på hvilke tetninger rundt lagerpakningen må tette, kan imidlertid en boringsbeskytter installeres dertil når RCD'en ikke lenger er påkrevet.

Idet det nå refereres til figurer 9-11 sammen, vil installasjonen av en beskytterhylse 990 i et hus 902 av en RCD 900 beskrives. I figur 9, er et RCD hus 902 vist å ha en eksponert indre boring 912. Med lagerpakningen (f.eks. 204, 504 og 704) og pakningselementet (f.eks. 206 og 504) fjernet, er indre boring 912 eksponert og ømfintlig for skade. Som sådan, er avklemmings- og klemporter (938, 950, 936 og 948), lagersmøringsporter 964, 966, tetningsskjevbelastingsport 968, og et låsekulespor 992 eksponert for det barske boremiljøet. Fordi fremtidig funksjonalitet av disse komponentene kan være av viktighet for boreoperatøren, kan beskyttelseshylse 990 tilveiebringes og installeres i hus 902 for å dekke disse porter. Idet det refereres til figur 10, er beskyttelseshylse 990 vist fastgjort til et kjøreverktøy 970 for å avlevere RCD hus 902 på en borestreng fastgjort til gjenget koblingsstykker 972 og 974. Som sådan, inkluderer kjøreverktøy 970 en ytre stamme 976 konfigurert til å sikre beskyttelseshylse 990 for avlevering og henting.

Som beskrevet ovenfor med referanse til kjøreverktøyer 770 og 570, kan mekanismen for sikring av beskyttelseshylse 990 til den ytre stammen 976 være enhver av mange sikringsmekanismer som er kjent for de alminnelige fagkyndige i teknikken. Som vist i figurer 9-11, kan sikringsmekanismen imidlertid inkludere en J-slissee frest inn i en indre del av beskyttelseshylse 990. Som sådan, etter avlevering av hylse 990 til hus 902, kan kjøreverktøy 970 roteres og hentes, idet hylse 990 etterlates for å beskytte indre boring 902 av hus 912 som vist i figur 11. Siden ingen låsemekanisme anvendes (eller er påkrevet) for beskyttelseshylse 990, kan kjøreverktøy 970 bringes i inngrep med hylse 990 i hus 902 inntil hylse 990 bringes i inngrep med en belastningsskulder av hus 902. Likeledes kan beskyttelseshylse 990 hentes ved å utføre installasjonstrinnene i revers.

Mens beskyttelseshylse er omhandlet heri som en enkel hylse som ikke krever noen låsemekanisme, skal det forstås av en alminnelig fagkyndig i teknikken at en låsemekanisme for på en sikrere måte å holde beskyttelseshylse kan anvendes. Videre, siden RCD huset kan være tiltalt å avleveres uten en lagerpakning og et pakningselement, kan det leveres med en beskyttelseshylse forhåndsinstallert.

5 Dessuten som beskrevet ovenfor kan kjøreverktøy 970 være det samme kjøreverktøyet (570 og 770) anvendt til å hente og utskifte lagerpakninger og pakningselementer. Som sådan kan den ytre stammen 976 være utbyttbar med ytre stammer 576 og 776, som derved reduserer mengden av støtteutstyr som må

10 bæres og vedlikeholdes av mannskap på offshore boreplattformen.

RCD'er (f.eks. 112, 200, 500, 700 og 900) omhandlet i utførelsesformer i henhold til den foreliggende oppfinnelse har fordelaktig evnen til å få sine pakningselementer (f.eks. 206, 506) fjernet og utskiftet uten behovet for å

15 demontere komponenter av stigerørsammenstillingen. Fordeler ved en slik fjernings- og utskiftingsoperasjon kan inkludere tids- og kostnadsbesparelser, hvor et kjøreverktøy (f.eks. 570, 770 og 970) på gjenget måte koblet til en borestreng kan være i stand til å hente og utskifte pakningselement 506 på vesentlig mindre tid enn det som ville kreves for delvis å demontere og sette sammen igjen en

20 stigerørsammenstilling. Videre, hvis et pakningselement (f.eks. 206 og 506) krever fjerning og/eller utskifting mens høye trykk er til stede i stigerørsammenstillingen, kan utførelsesformer i samsvar med den foreliggende oppfinnelse tillate henting og utskifting av pakningselement 506 uten å trykkavlaste ringrommet av stigerørsammenstillingen.

25 Mens den foreliggende oppfinnelse har blitt beskrevet med hensyn til et begrenset antall utførelsesformer, vil de fagkyndige i teknikken forstå at man kan se for seg andre utførelsesformer som ikke avviker fra rammen av den foreliggende oppfinnelse. Rammen av den foreliggende oppfinnelse skal følgelig kun være

30 begrenset av de vedlagte kravene.

PATENTKRAV

1. Stigerørsammenstilling (106),
karakterisert ved at den omfatter:
 - 5 en glideskjøt (110) for å tillate relativ bevegelse mellom en boreplattform (100) og et borestigerør (118);
en roterbar styringsanordning (112) forbundet under glideskjøten, hvor den roterbare styringsanordningen omfatter et hus (126) og et roterbart pakningselement(206);
 - 10 hvor det roterbare pakningselementet er konfigurert til å tette rundt en borestreng og isolere et ringrom av borestigerøret fra glideskjøten; og der det roterbare pakningselementet er konfigurert til å hentes og utbyttes gjennom glideskjøten.
2. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 1, som videre omfatter en
15 lagerpakning (204) anbrakt mellom det roterbare pakningselement og huset.
3. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 2, hvor lagerpakningen er konfigurert til å hentes og utbyttes gjennom glideskjøten.
- 20 4. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 3, hvor huset er konfigurert til å motta en beskyttelseshylse (990) når lagerpakningen fjernes.
5. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 2, hvor lagerpakningen fjernlåses inni huset.
25
6. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 2, hvor det roterbare pakningselement fjernlåses inni lagerpakningen.
7. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 2, hvor lagerpakningen omfatter
30 rullelagre (226).
8. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 2, hvor lagerpakningen omfatter "diamant"-lagre.
- 35 9. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 2, hvor lagerpakningen omfatter bærelagre.

10. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 1, hvor det roterbare pakningselementet er fjernlåst inni huset.
11. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 1, hvor det roterbare pakningselementet er konfigurert for å tillate rotering og trekking av borestrengen gjennom borestigerøret.
12. Stigerørsammenstilling (106),
karakterisert ved at den omfatter:
et roterbart styringshus (202) forbundet mellom en øvre del (210) og en nedre del (208) av stigerørsammenstillingen (106);
et pakningselement (206) som er roterbart med hensyn til det roterbare styringshuset;
hvor pakningselementet er konfigurert til å isolere et ringrom av den nedre delen fra den øvre delen når en borestreng (118) bringes i inngrep gjennom pakningselementet; og
hvor pakningselementet er konfigurert til å hentes og utskiftes gjennom den øvre delen.
13. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 12, hvor den øvre delen omfatter en glideskjøt (110).
14. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 12, hvor pakningselementet er konfigurert til å isolere ringrommet av den nedre delen fra den øvre delen når borestrengen trekkes gjennom pakningselementet.
15. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 12, som videre omfatter en lagerpakning (204) lokalisert mellom pakningselementet og det roterbare styringshuset.
16. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 15, hvor lagerpakningen er konfigurert til å hentes og utskiftes gjennom den øvre delen av stigerørsammenstillingen.
17. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 16, hvor det roterbare styringshuset er konfigurert til å motta en beskyttelseshylse (990) når lagerpakningen og pakningselementet er fjernet.

18. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 15, hvor lagerpakningen er fjernlåst inni det roterbare styringshuset.
- 5 19. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 15, hvor pakningselementet er fjernlåst inni lagerpakningen.
20. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 15, hvor lagerpakningen omfatter rullelagre.
- 10 21. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 15, hvor lagerpakningen omfatter "diamant"-lagre.
22. Stigerørsammenstilling som angitt i krav 15, hvor lagerpakningen omfatter bærelagre.
- 15 23. Fremgangsmåte for å bore en undersjøisk brønn gjennom en stigerørsammenstilling (106), karakterisert ved at fremgangsmåten omfatter: å forbinde en roterbar styringsanordning (202) mellom en øvre del (210) og en nedre del (208) av stigerørsammenstillingen, hvor den roterbare styringsanordningen omfatter et hus (202) og et roterbart pakningselement (206); å bringe i inngrep en borestreng (118) gjennom det roterbare pakningselementet; å rotere borestrengen med hensyn til stigerørsammenstillingen og huset; å isolere trykk i et ringrom av den nedre delen fra den øvre delen med det roterbare pakningselementet; og
- 25 å hente det roterbare pakningselementet gjennom den øvre delen av stigerørsammenstillingen.
24. Fremgangsmåte som angitt i krav 23, hvor den roterbare styringsanordning videre omfatter en lagerpakning (204) anbrakt mellom det roterbare pakningselementet og huset.
- 30 25. Fremgangsmåte som angitt i krav 24, som videre omfatter å hente lagerpakningen gjennom den øvre delen av stigerørsammenstillingen.
- 35 26. Fremgangsmåte som angitt i krav 25, som videre omfatter å installere en beskyttelseshylse (990) i den roterbare styringsanordningen gjennom den øvre delen av stigerørsammenstillingen etter at lagerpakningen er hentet.

27. Fremgangsmåte som angitt i krav 23, som videre omfatter å styre trykket i ringrommet av den nedre delen med den roterbare styringsanordningen mens borestrengen roteres.
- 5 28. Fremgangsmåte som angitt i krav 23, som videre omfatter trekking av borestrengen gjennom det roterbare pakningselementet.
29. Fremgangsmåte som angitt i krav 28, hvor trykket i den nedre delen overstiger trykket i den øvre delen.
- 10 30. Fremgangsmåte som angitt i krav 23, som videre omfatter å bore gjennom det roterbare pakningselementet.
31. Fremgangsmåte som angitt i krav 30, hvor trykket i den nedre delen overstiger trykket i den øvre delen.
- 15 32. Fremgangsmåte for å bore en undersjøisk brønn gjennom en stigerørsammenstilling (106),
karakterisert ved at fremgangsmåten omfatter:
20 å forbinde et roterbart styringshus (202) mellom en øvre del (210) og en nedre del (208) av stigerørsammenstillingen;
å bore den undersjøiske brønnen gjennom stigerørsammenstillingen med en borestreng (118);
å installere et roterbart pakningselement i det roterbare styringshuset gjennom den
25 øvre delen; og å isolere trykk i et ringrom av den nedre delen fra den øvre delen med det roterbare pakningselementet.
33. Fremgangsmåte som angitt i krav 32, som videre omfatter å installere en lagerpakning (206) mellom det roterbare styringshuset og det roterbare
30 pakningselementet gjennom den øvre delen.
34. Fremgangsmåte som angitt i krav 32, som videre omfatter å hente en beskyttelseshylse (990) fra det roterbare styringshuset gjennom den øvre delen.
- 35 35. Fremgangsmåte som angitt i krav 32, som videre omfatter å styre trykket i ringrommet av den nedre delen med pakningselementet mens borestrengen roterer.

36. Fremgangsmåte som angitt i krav 32, som videre omfatter å trekke borestrengen gjennom det roterbare pakningselementet.
- 5 37. Fremgangsmåte som angitt i krav 36, der trykk i den nedre delen overstiger trykket i den øvre delen.
38. Fremgangsmåte som angitt i krav 32, som videre omfatter å bore gjennom det roterbare pakningselementet.
- 10 39. Fremgangsmåte som angitt i krav 38, der trykk i den nedre delen overstiger trykket i den øvre delen.

1/10

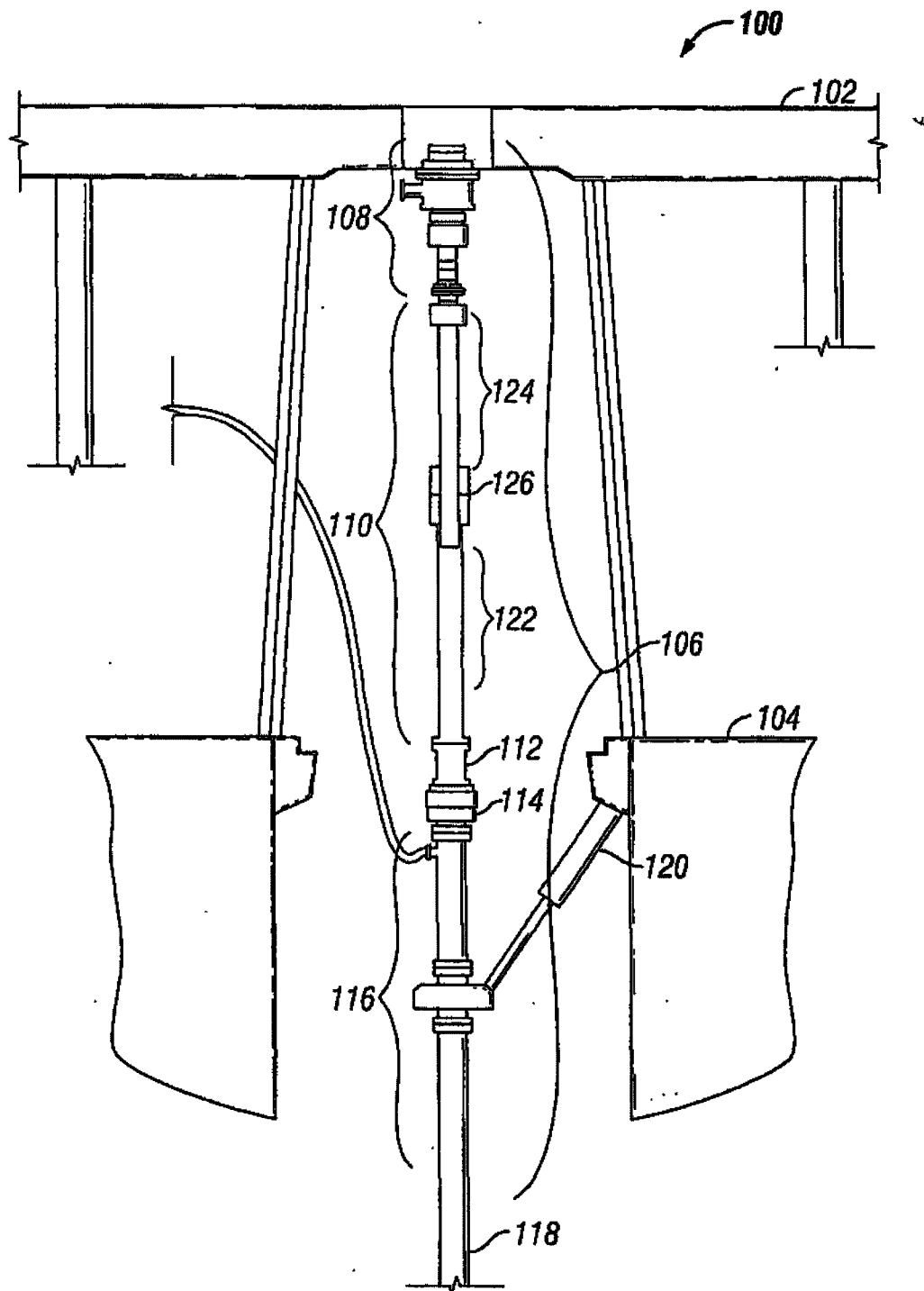


FIG. 1

2/10

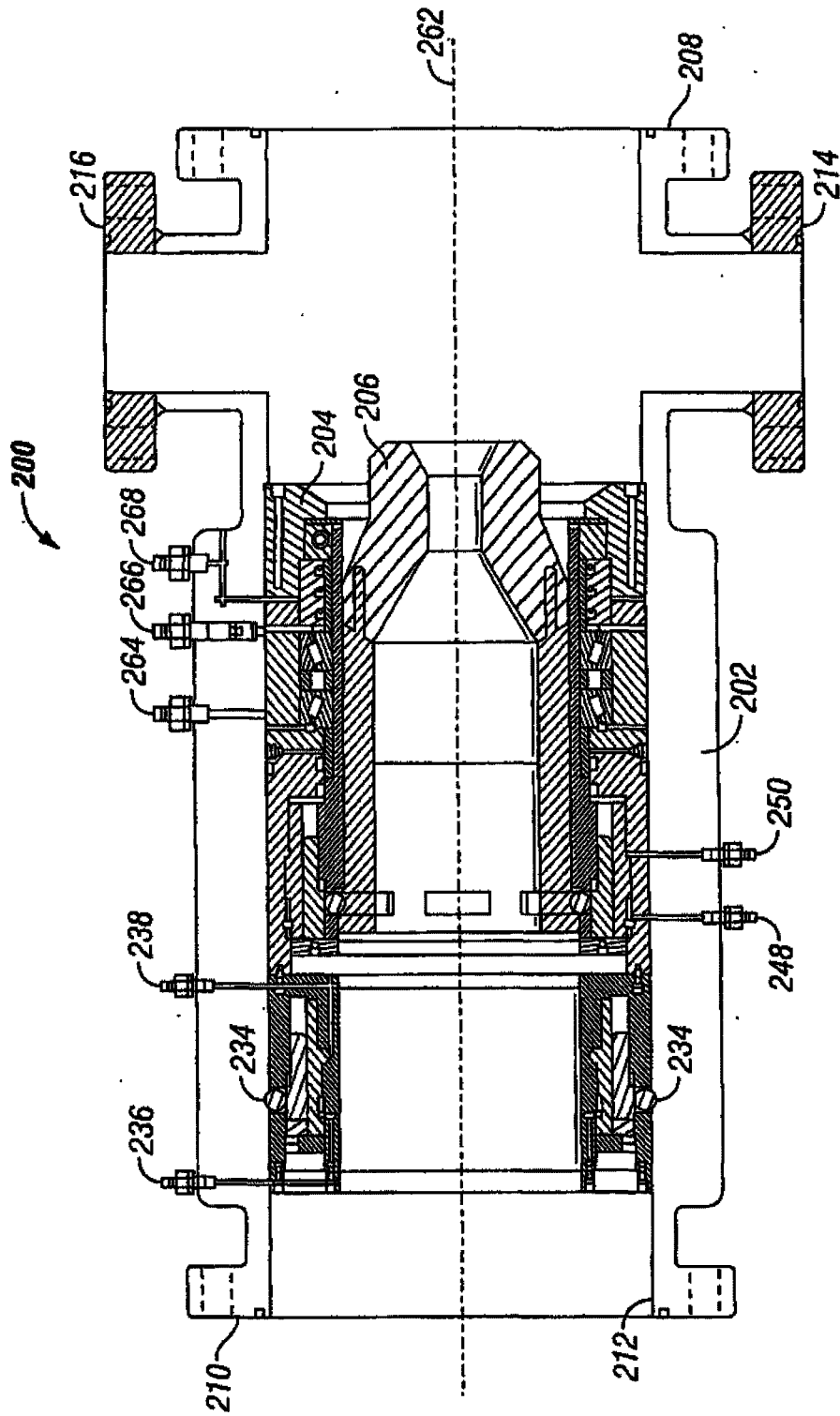


FIG. 2

3/10

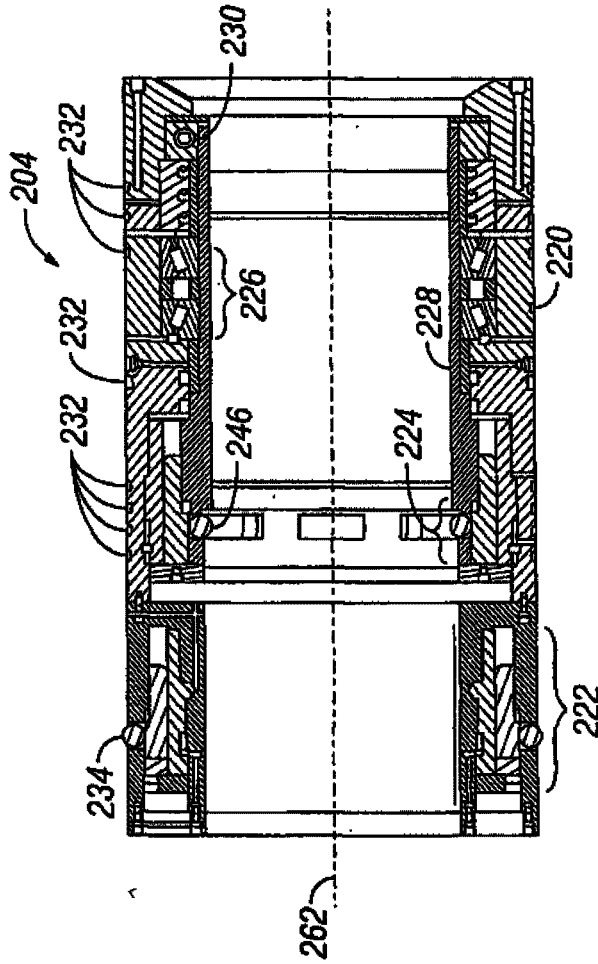


FIG. 3

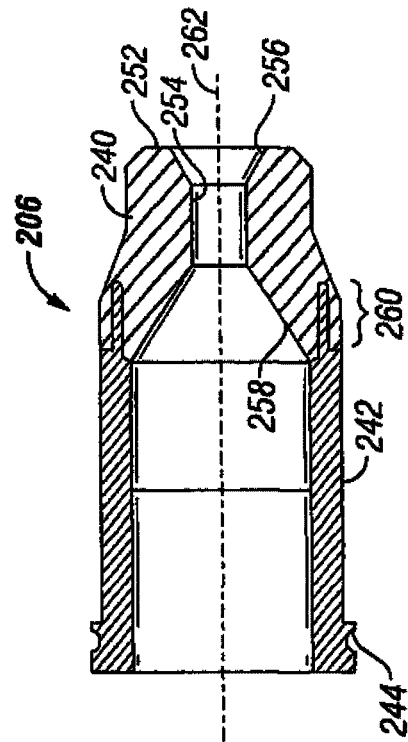


FIG. 4

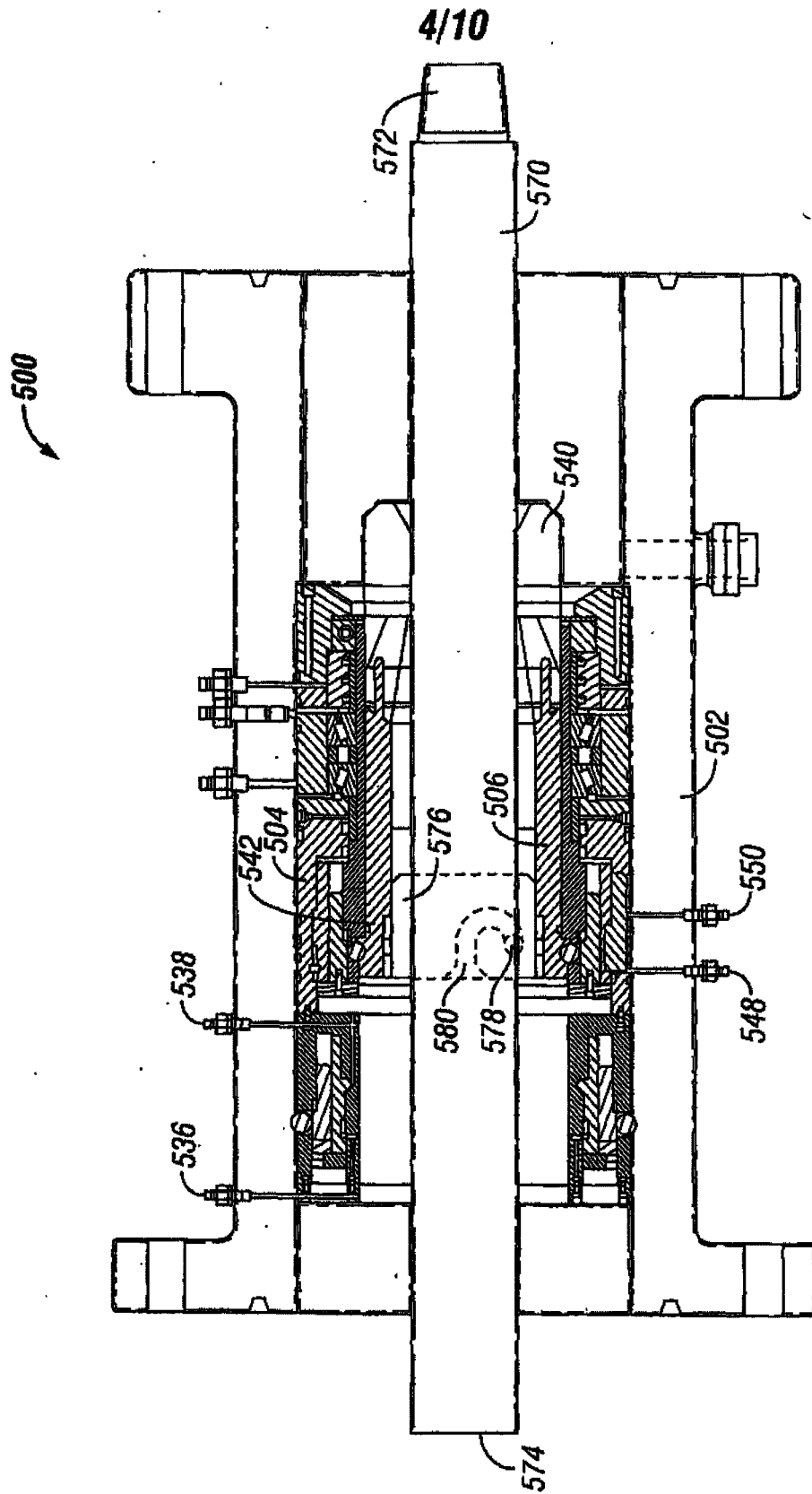


FIG. 5

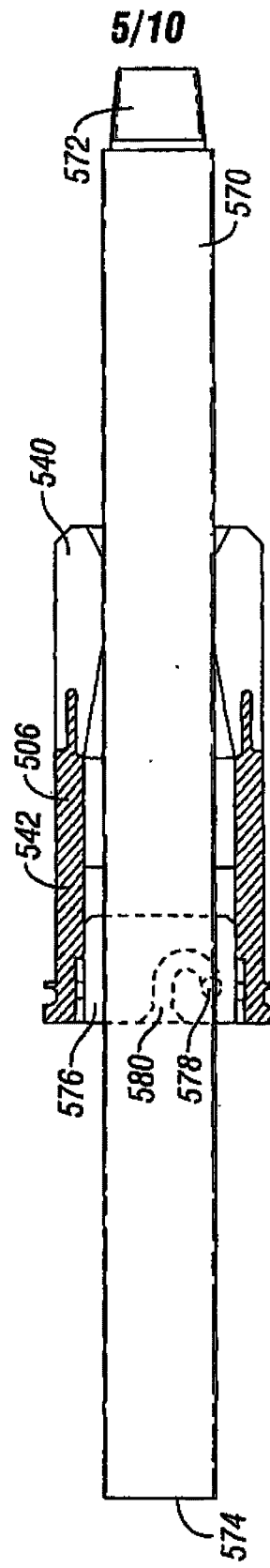


FIG. 6

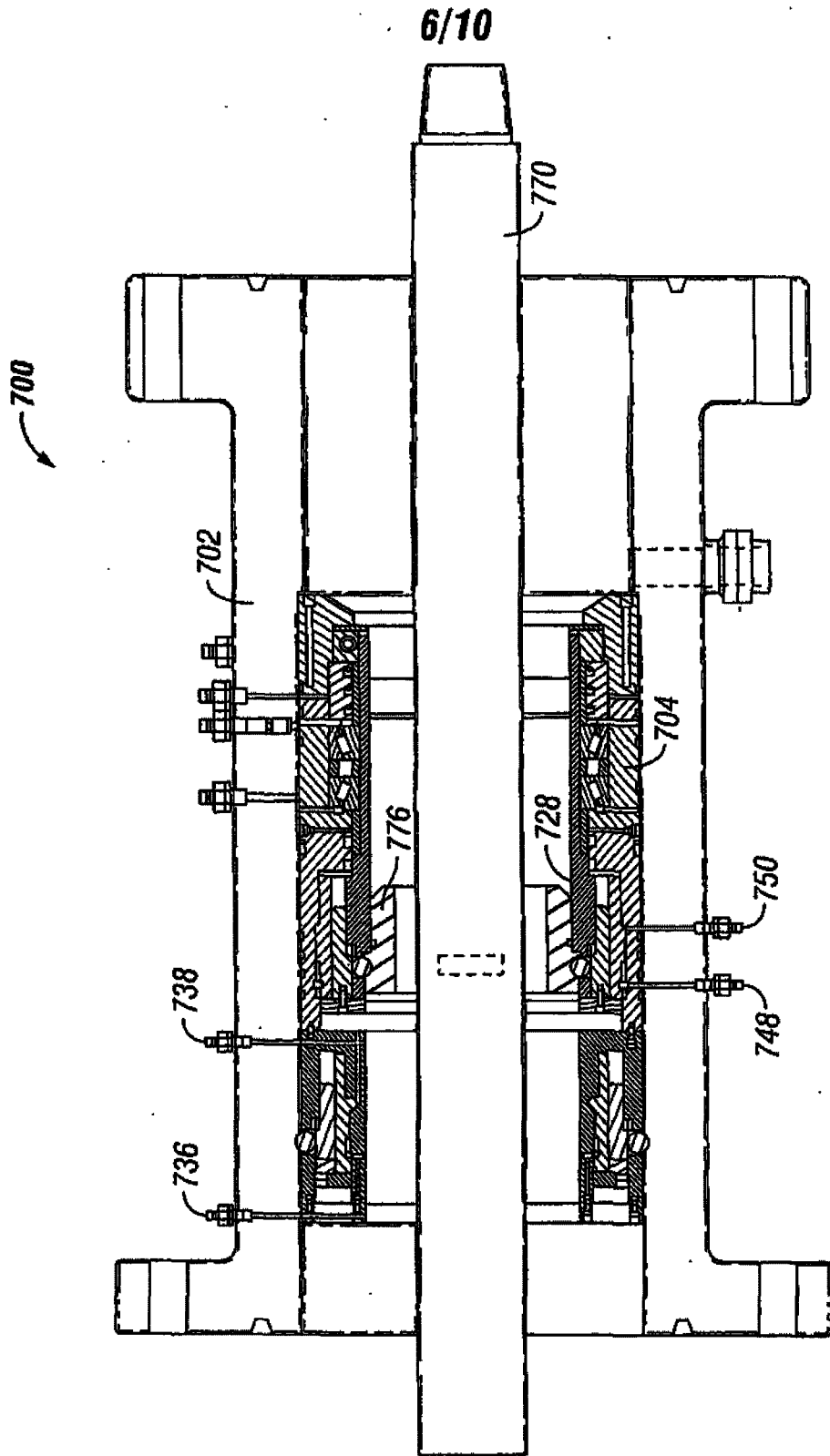


FIG. 7

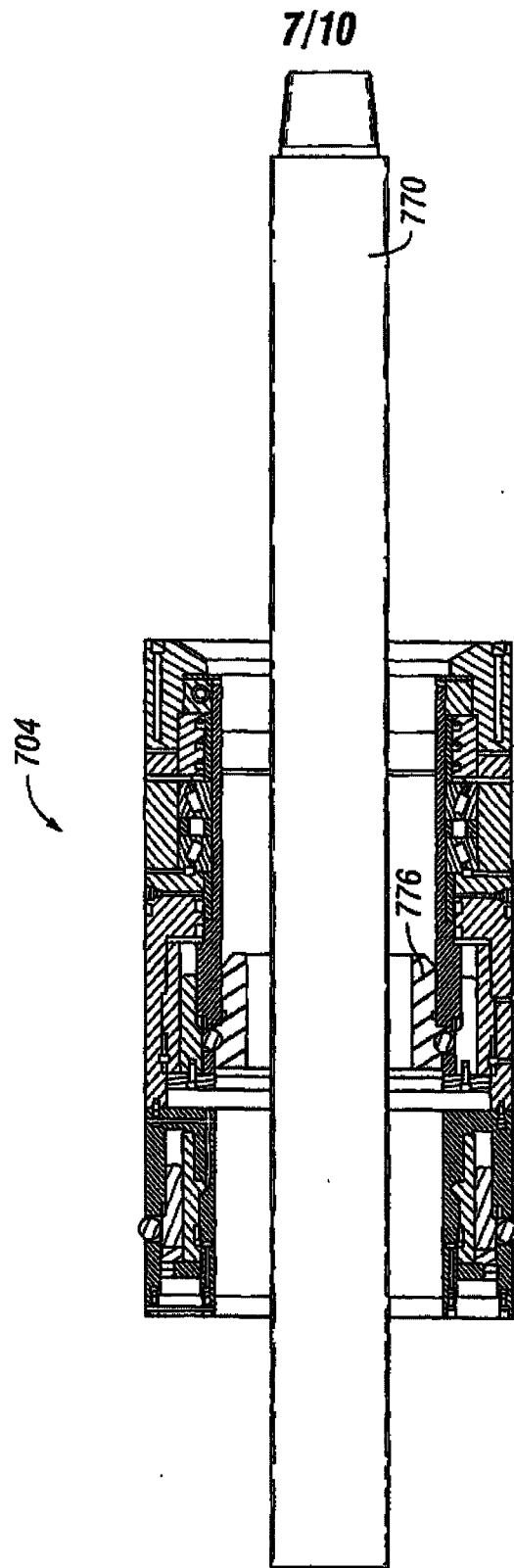


FIG. 8

8/10

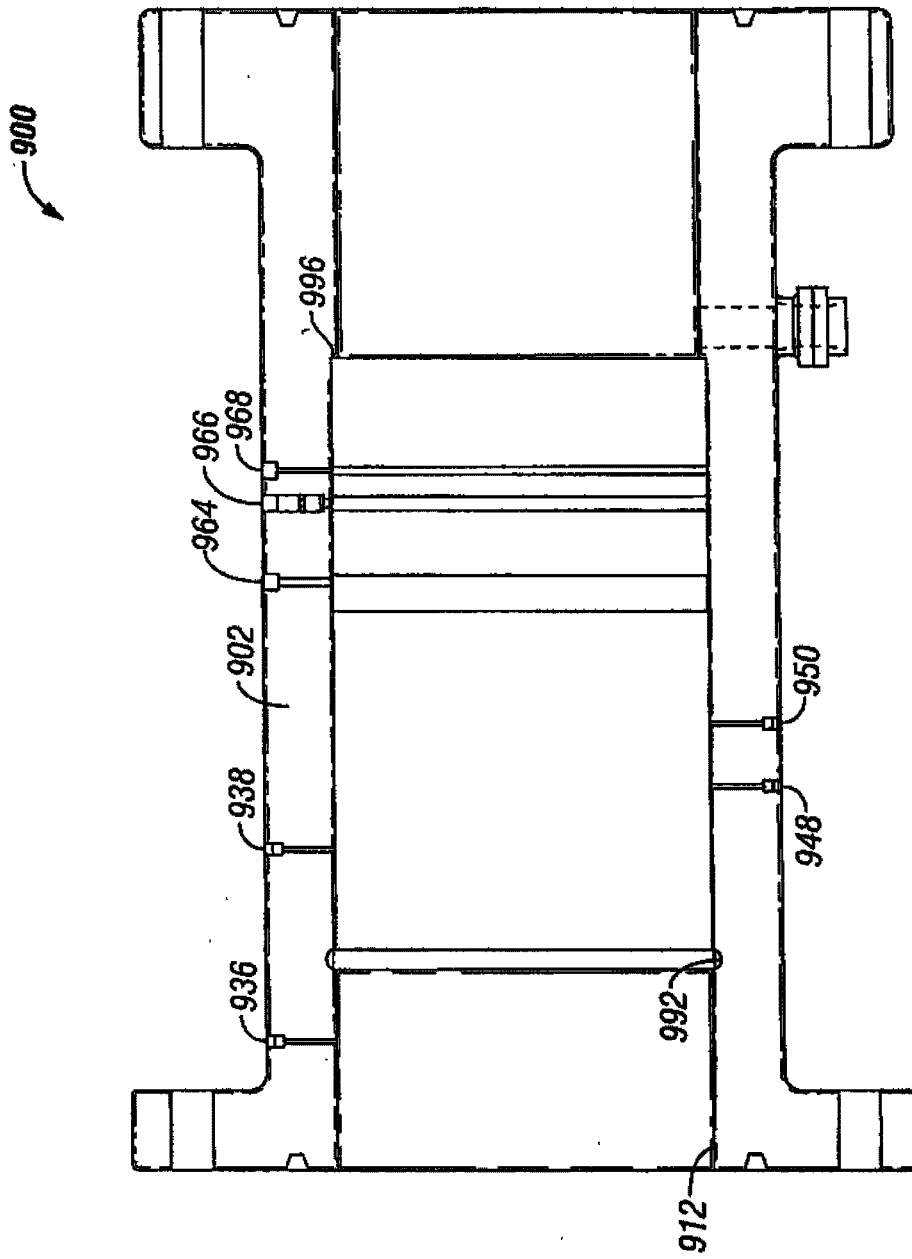


FIG. 9

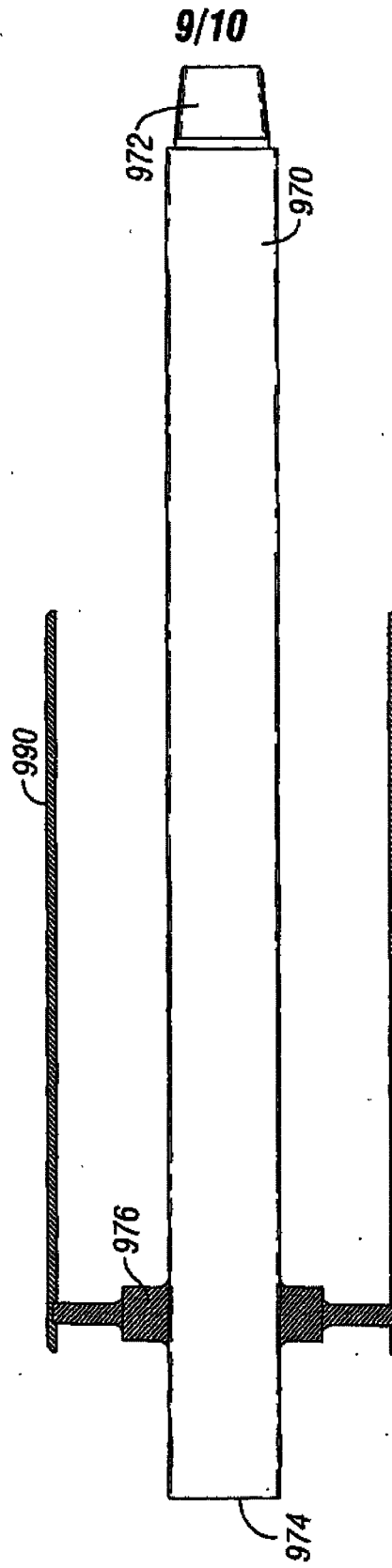


FIG. 10

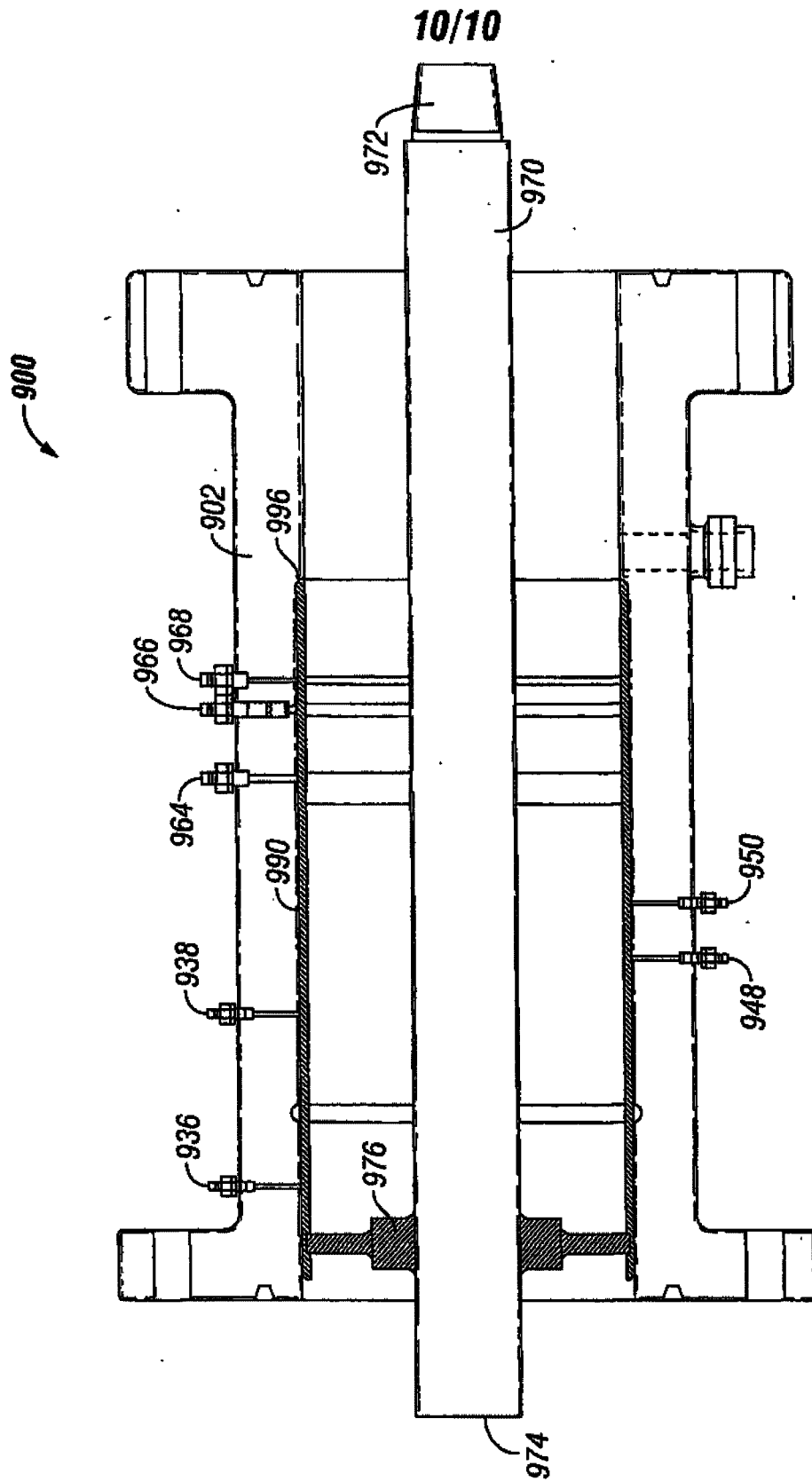


FIG. 11