



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **323539**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 21/01 (2006.01)

E21B 21/10 (2006.01)

E21B 17/02 (2006.01)

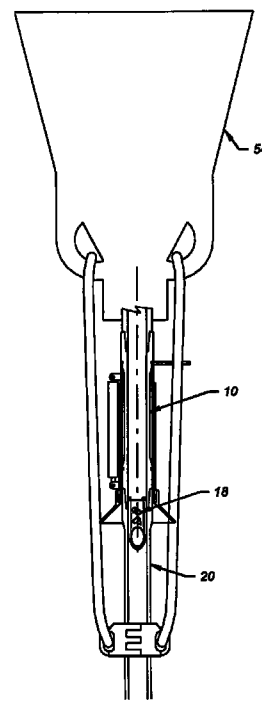
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20011488	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1999.09.22 PCT/US99/22051
(22)	Inng.dag	2001.03.22	(85)	Videreføringsdag	2001.03.22
(24)	Løpedag	1999.09.22	(30)	Prioritet	1998.09.25, US, 161051
(41)	Alm.tilgj	2001.05.22			
(45)	Meddelt	2007.06.04			
(73)	Innehaver	Offshore Energy Services Inc, 5900 US Hwy 90 East, LA70518 BROUSSARD, USA			
(72)	Oppfinner	Albert Augustus Mullins, 18706 Arcaro Glen Court, TX77346 HUMBLE, USA			
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 6963 St Olavs Plass, 0130 OSLO			

(54)	Benevnelse	Rørfyllesystem
(56)	Anførte publikasjoner	US 4.111.261 US 5.501.280 US 5.584.343 US 5.682.952 US 5.735.348

(57) Sammendrag

Flere utførelser av et system for innesperring av fortrent fluid eller tilføring av fluid til rør (20) som kjøres inn i eller ut av brønnen er beskrevet. Flere utførelser er understøttet av et toppdrevet rotasjonssystem (54) med teleskoperende trekk for raskt å tette over et rør (20) for forbindelse til en slamlinje. I en utførelse er det beskrevet en klaff-ventil (18) for å hindre søl av fluid når apparatet tas ut av røret (20). I tilfelle av et brønnspark, kan ventilen (18) knuses med trykk fra slamlinjen. I en annen utførelse kan apparatet plasseres i tettende kontakt med røret (20), og kan inneholde en ventil (84) som kan stenges manuelt i tilfelle av et brønnspark. I enda et annet alternativ, kan den inkorporerte ventil (84) akteres automatisk for å åpne når apparatet sitter på røret (20), og lukkes når apparatet løftes fra røret (20).



Det feltet denne oppfinnelsen vedrører er et apparat for fylling eller sirkulasjon av fluid i rør for innkjøring eller uttrekking fra brønnen, og for gjenvinning av fluider som fortrenses ved innkjøring av rør i brønnen.

Når rør kjøres inn i eller trekkes ut av en brønn, er det ofte nødvendig å fylle røret, motta retur fra røret, eller sirkulere fluid gjennom røret til det laveste punkt i brønnen, for å kondisjonere fluidsyste⁵met eller brønnen eller kontrollere et «spark» eller et høyt trykkstøt fra brønnen. Tidligere innretninger for fylling og sirkulasjon av brønnen er fast innfestet til løpeblokken, i tilfelle av en konvensjonell rigg, eller til det toppdrevne rotasjonssystem, i tilfelle av en rigg som er forsynt med et toppdrevet rotasjonssystem. I begge tilfeller er det påkrevet med en svært nøyaktig avstand mellom tetningsmontasjen og røret og løfteredskapene. I tilfelle det benyttes løfteredskaper av kiletypen, kan avstanden til tetningen være slik at, når løfteredskapene er nær det utstukede parti av røret, tetningen kunne være ute av røret. Når det er påkrevet, må kilene ved riggdekket settes på røret, og løpeblokken eller det toppdrevne rotasjonssystem må senkes for å bevege tetningen inn i tettende inngrep med røret. Dette krevde at innkjøring eller uttrekking av røret måtte stoppe inntil kilene var satt på plass ved riggdekket, og tetningsinngrepet var utført. Dette er ikke ønskelig når det opptrer et brønnspark eller fluid flommer over fra røret. Det skal bemerkes at løfteredskaper av kiletypen er lite brukt på grunn av sin størrelse, vekt og den tid som er påkrevet for å låse dem og låse dem opp, siden de må plasseres over toppen av røret og senkes til den ønskede posisjon for å låse og gripe røret, en prosess som er nesten umulig når rør er satt tilbake i boretårnet og toppen av røret befinner seg langt over boretårnoperatørens hode.

I tilfelle når det benyttes «sidedørs»-løfteredskaper eller låse-løfteredskaper, er avstanden til tetningssystemet enda mer kritisk, og tetningen må gå i inngrep med røret før løfteredskapene låses nedenfor det utstukede parti av røret. Dette krever at tetningen går i inngrep med røret hver gang løfteredskaper låses på røret. Når rørene er satt tilbake i boretårnet, så som borerør eller en arbeidsstreng, ville det være svært tidkrevende, om ikke umulig, å sette tetningen inn i røret før fastlåsing av løfteredskapene med toppen av røret langt over boretårnoperatøren. Videre, når tetningen alltid er i inngrep med røret, er dette en ulempe når det er nødvendig å få atkomst til toppen av røret mens rørene befinner seg i løfteredskapene eller når løfteredskapet blir fylt med fluid, og luften i røret begynner å blandes inn i fluidsøylen istedenfor at den unnslipper fra røret. Dersom eksempelvis en høytrykkslinje skal kobles til røret og røret samtidig beveger seg, måtte alle de tidligere innretninger «legges ned» for å tillate at det ble frembrakt en stiv forbindelse med røret, idet de er i veien for rørforbindelsen.

Det vil ses at den oppfinnelse som er beskrevet i denne søknad, med dens fremførings- og tilbaketrekkingstrekk og muligheten for enkel tilkobling eller frakobling, og som kan frembringe en tetning med røret eller åpne en tetning fra røret, er meget fordelaktig under enhver av de operasjoner som benyttes ved

brønnkontroll, boring, komplettering, brønnoverhaling, fisking eller innkjøring eller uttrekking av røret, og eliminerer alle ulempene ved kjent teknikk.

- Når rør, så som føringsrør, kjøres inn i en brønn, må hver suksessive rørsesjon tilkobles og fylles med slam når den kjøres inn i brønnen. Når føringsrør eller produksjonsrør føres inn i brønnen, blir en viss mengde slam fortrent. Dersom foringsrøret er åpent nederst eller har en tilbakeslagsventil, vil fremføring av føringsrør eller produksjonsrør i brønnen tvinge slam i brønnen oppover i hullet. Dersom produksjonsrør eller føringsrør installeres i en situasjon med ganske trange klaringer, vil rask innføring av røret i brønnen resultere i en betydelig strøm av slam gjennom røret og ut på riggdekkområdet. Omvendt, ved forsøk på å trekke røret ut av brønnen, kan det forekomme motstand mot uttrekking og følgelig «swabbed in» med mindre kompensierende fluid kan tilføres i brønnen for å opprettholde tilstrekkelig hydrostatisk trykk som dannes ved uttrekking av røret. Det er således et behov for en innretning som på en enkel måte tillater innesperring av enhver fortrent retur under fremføring av røret, eller alternativt tillater rask fylling av røret for innsetting i eller uttrekking fra brønnen.

- En annen situasjon som man må forholde seg til under disse prosedyrene er muligheten for å håndtere raske trykkstøt fra formasjonen til overflaten. I disse situasjoner er det ønskelig å være i stand til å fastholde en ventil i den strengen som er forbundet til slamtilførselen, slik at trykkstøtet fra brønnen kan håndteres. En hensikt med oppfinnelsen er således å tillate rask tilkobling og frakobling til et rør som blir tilført eller tatt ut av en streng under innsettingsoperasjoner eller uttaksoperasjoner, samtidig som det skal være mulig raskt å opprette skrueforbindelse med strengen med en ventil som er i ett med denne, som kan betjenes manuelt eller automatisk for å stenge brønnen og deretter kontrollere brønnen ved tilføring av fluid bak den ventilen som har blitt benyttet til å kontrollere trykkstøtet fra formasjonen.

- Enda en annen hensikt med den foreliggende oppfinnelse er å tillate et system for rask tilkobling og frakobling til røret for fylling eller innesperring av returfluid med minimalt eller intet søl i riggdekkområdet.

Enda en annen hensikt med den foreliggende oppfinnelse er å tillate sirkulasjon av fluid ved ethvert tidspunkt under riggoperasjoner for kondisjonering av brønnen, fluidsysteemet, eller kontroll av et brønnspar.

- Tidligere systemer som vedrører teknikker for fylling av føringsrør er beskrevet i US patenter 5 152 554, 5 191 939, 5 249 629, 5 282 653, 5 413 171, 5 441 310, og 5 501 280 så vel som 5 735 348.

Hensiktene med den foreliggende oppfinnelse oppnås med de utforminger som er vist og beskrevet nedenfor, hvor den foretrukke utførelse og alternative utførelser er angitt i nærmere detalj.

Flere utførelser av et system for innesperring av fortrengt fluid eller tilførsel av fluid til rør som blir kjørt inn i eller ut av brønnen er beskrevet. Flere utførelser er understøttet med et toppdrevet rotasjonssystem med teleskoperende egenskaper for raskt å kunne tette over et rør for å forbinde røret til en slamlinje. I én utførelse er det beskrevet en klaffventil for å hindre fluid i å søles ut når apparatet tas ut av røret. I tilfelle av et brønnspark, kan ventilen knuses med trykk fra slamlinjen. I en annen utførelse kan apparatet plasseres i tettende kontakt med røret, og det kan inneholde en ventil som kan stenges manuelt i tilfelle av et brønnspark. I enda et annet alternativ kan den inkorporerte ventil automatisk aktueres til å åpne når apparatet sitter på røret, og lukke når apparatet løftes fra røret. I enda en annen utførelse, kan den tettende kontakt med røret oppnås ved enkel fremføring av apparatet inn i røret.

Kort beskrivelse av tegningene:

Fig. 1 viser et snitt fra siden av en utførelse hvor det anvendes et teleskoperende trekk og en innebygd klaffventil for slamsølekontroll, og viser apparatet idet det nærmer seg et rør som skal kjøres inn i brønnen.

Fig. 2 viser det samme som på fig. 1, hvor apparatet er ført inn i kontakt med røret.

Fig. 2A viser et snittriss fra fig. 2, og viser det rotasjonstilbakeholdende vedheng.

Fig. 2B er et detaljriss av rørtetningen på fig. 2.

Fig. 3 viser apparatet når det er skrudd inn i røret i tilfelle av et trykkstøt fra brønnen.

Fig. 4 viser apparatet på fig. 3, hvor trykk som er påført ovenfra knuser klaffventilen som vanligvis holder tilbake fluid når apparatet er koblet fra røret.

Fig. 5 viser apparatet på fig. 1 i stillingen på fig. 1, og viser videre posisjoneringen av det toppdrevne rotasjonssystem som understøtter apparatet.

Fig. 6 viser det som er vist på fig. 5, hvor apparatet har blitt teleskopert inn i røret.

Fig. 7 viser apparatet i den stilling som er vist på fig. 3, og illustrerer det toppdrevne rotasjonssystem.

Fig. 8 viser apparatet i den stilling som er vist på fig. 4, og viser også det toppdrevne rotasjonssystem.

Fig. 9A viser en dobbeltvirkende versjon av apparatet montert for utsvingning fra bøyene, i en tilbaketrukket stilling.

Fig. 9B viser det som er vist på fig. 9A fra en posisjon som er rotert 90° rundt vertikalaksen.

Fig. 9C viser det som er vist på fig. 9A, hvor apparatet som er likt i begge ender er svinget inn i posisjon for kontakt med røret.

Fig. 10 viser en alternativ utførelse hvor det ikke er noe toppdrevet rotasjonssystem, og slamlinjen er heftet direkte til et enkeltvirkende apparat som kan svinges ut av vei når det er opphengt i bøylen.

5 Fig. 11 viser et riss, sett fra siden, av en alternativ utførelse, i en tilbaketrukket stilling.

Fig. 12 er et detaljriss av det øvre parti på fig. 11.

Fig. 13 viser det som er vist på fig. 11, med apparatet senket inn i en stilling hvor det kan ha kontakt med et nedenforliggende rør.

Fig. 14 er et detaljriss av bunnen av en glidemontasje som er vist på fig. 11.

10 Fig. 15 viser det som er vist på fig. 14 etter at glidemontasjen har kommet i kontakt med det nedenforliggende rør.

Fig. 16 er et riss utenfra av innretningen på fig. 11, og viser dens stilling rett før kontakt med røret.

15 Fig. 17 viser det som er vist på fig. 16, med det teleskoperende parti av apparatet ført frem, inn i kontakt med røret.

Fig. 18 viser det som er vist på fig. 17, med det teleskoperende parti trukket tilstrekkelig tilbake for manuell betjening av en stengeventil, og med den nedre gjengeforbindelse fastgjort til røret.

20 Fig. 19 viser det som er vist på fig. 18, med det teleskoperende parti fysisk tatt bort fra den underliggende muffe.

Fig. 20 er et detaljriss som viser stengeventilen værende på røret når muffen er tatt bort.

Fig. 21 viser det som er vist på fig. 20, med en mottrykksventil og et rør tilført over stengeventilen, idet alle er skrudd inn i det nedenforliggende rør.

25 Fig. 22 viser et alternativ til fig. 11, hvor stengeventilen åpnes og lukkes automatisk ved forflytning av den teleskoperende komponent.

Fig. 23 og 24 viser hvordan forflytning av den teleskoperende komponent åpner og lukker ventilen i muffen.

30 Fig. 25 viser det som er vist på fig. 22, med ventilen lukket og muffen skrudd inn i det nedenforliggende rør.

35 Det skal nå vises til fig. 1-10, hvor den første utførelse, som opprinnelig ble beskrevet i foreløpig søknad med serienr. 60/084 964, innlevert 11. mai 1998, vil bli beskrevet. Med henvisning til fig. 1, har apparatet A et rørlegeme 10, med en boring 12. I den nedre ende 14 av legemet 10 befinner det seg en ventilmontasje 16 som omfatter en klaff 18, som på fig. 1 er vist i stengt stilling. Hensikten med klaffen 18 er å stenge når montasjen løftes bort fra røret 20, slik at slam i boringen 12 ikke

søles ut på riggdekket. Materialet som benyttes i klaffen 18 er imidlertid fortrinnsvis enkelt å bryte i stykker under trykk som påføres fra riggpumpene, som vist på fig. 4, hvor klaffen har blitt brutt i stykker i små deler, slik at trykk kan påføres i brønnhullet for brønnkontroll i tilfelle av et uventet trykkstøt nede fra hullet. Ventillegemet 16 er fastholdt til rørlegemet 10. Gjengen 22 befinner seg på den nedre ende av legemet 10, og kan selektivt fastgjøres til gjengen 24 i røret 20, hvilket vil bli forklart nedenfor.

Legemet 10 har en fordypning 26 med en hylse 28 montert over fordypningen 26. Hylsen 30 er montert over hylsen 28 og har et utadragende øre 32. En sylinder 34 mottar hydraulisk fluid eller et annet fluid eller en gass gjennom forbindelser 36 og 38 for respektiv nedadrettet eller oppadrettet bevegelse av et skaft 40, som i sin tur er forbundet til øret 32. Øret 32 kan aktueres mekanisk eller elektrisk, idet sylindern 34 som et alternativ kan være en elektrisk motor/styreskrue. Sylindern 34 er understøttet av øret 35, som er innfestet til det toppdrevne rotasjonssystem (vist på fig. 5), slik at legemet 10 kan roteres i forhold til hylsene 28 og 30 og fastgjøre gjengen 22 til gjengen 24. Forlengelse av skaftet 40 beveger øret 32 nedover, og fører hylsen 30 nedover i forhold til den stasjonære og roterbare hylse 28. En tetning 42 er anordnet på legemet 10 for å tette mellom hylsen 28 og legemet 10. En annen tetning 44 tetter mellom hylsene 28 og 30.

Ved den nedre ende av hylsen 30 er det et skjørt 46 som funksjonerer som en føring for hylsen 30 over røret 20. Ved bunnen av hylsen 30 er det en innvendig tetning 48 som er en ringformet tetning som i den foretrukke utførelse har et V-formet tverrsnitt, og som er utformet til å lande nær den øvre ende 50 av røret 20 for tettende inngrep med den ytre overflate av røret 20. Fig. 2B viser i tverrsnitt hvordan tetningen 48 virker, og viser dens V-form med motstående vinger, hvorav den ene hviler mot røret 20 og den andre 52 tetter mot det nedre parti av hylsen 30.

Ventilmontasjen 16 utgjør et valgfritt trekk som kan festes ved den nedre ende 14 av rørlegemet 10, eller den kan fullstendig utelates. Når hylsen 30 er teleskopert nedover, som vist på fig. 2, og tetningen er etablert mot røret 20, kan røret kjøres inn i brønnen og eventuelt fortrenget slam vil komme opp forbi klaffen 17 og strømme oppover gjennom boringen 12, tilbake til slamtanken. Dersom det skulle bli nødvendig, kan gjengen 22 fastgjøres til gjengen 24 ved bruk av det toppdrevne rotasjonssystem 54, som vist på fig. 3, 4, 7 og 8. Et vedheng 55 som er vist på fig. 2A (snitt 2A-2A) strekker seg fra hylsen 28, eller fra et hvert annet sted, og er forbundet til hylsen 30 for å hindre den i å rotere. Fagfolk på området vil forstå at rørlegemet 10 kan roteres i forhold til hylsene 28 og 30 for å fastgjøre gjengen 22 til gjengen 24. Denne situasjonen kunne bli nødvendig dersom det oppstår en brå økning i trykket fra brønnen nedenfor, og det er nødvendig med trykk fra slampumpene for å kontrollere brønnen. På dette punkt er det ikke ønskelig å stole på tetningsegenskapene til tetningen 48, og det er foretrukket å ha en fast rørforbindelse mellom gjengene 22 og 24. En slik sammenkoblet stilling er vist på

fig. 3. Det skal bemerkes at på fig. 3, har slambesparingsventilmontasjen 16 blitt fjernet. Forbindelsen mellom gjengene 22 og 24 kan fastgjøres, uavhengig av om hvorvidt ventilmontasjen 16 benyttes. Hvis ventilmontasjen 16 fremdeles er på plass, som vist på fig. 4, vil trykk fra slampumpene ganske enkelt bryte i stykker klaffen 18 for å tillate trykksetting av brønnen med tunge fluider, for å bringe brønnen under kontroll i en nødssituasjon.

Et annet trekk ved denne utførelse av den foreliggende oppfinnelse er at trykk i boringen 12, når denne er forlenget ved at hylsen 30 er brakt nedover mot røret 20, virker slik at det påvirker hylsen 30 med en netto kraft, for å holde den nede på røret 20. Dette skjer fordi det er et påvirkningsområde for trykket inne i hylsen 30 tilstøtende tetningen 48, hvilket påvirkningsområde er mye større enn noe tilgjengelig påvirkningsområde fra tilstedeværelsen av tetningen 44 nær toppen av hylsen 30, som vist på fig. 2. Tilstedeværelsen av innvendig trykk i boringen 12 gir således en supplerende kraft på hylsen 30 for å holde tetningen 48 mot røret 20.

Det skal nå vises til fig. 5-8, hvor de forskjellige trinn som er vist på fig. 1-4 igjen er illustrert, med tillegg av det toppdrevne rotasjonssystem 54. På fig. 5 er det toppdrevne rotasjonssystem 54 forbundet til legemet 10, slik at slam kan pumpes gjennom det toppdrevne rotasjonssystem 54 og ned i boringen 12 dersom det skulle bli nødvendig å kontrollere brønnen. Omvendt fører en innføring av røret 20 i brønnen til fortrengning av fluid gjennom boringen 12, inn i det toppdrevne rotasjonssystem 54, og tilbake til slamtanken gjennom en slamledning. Fig. 5 viser et løfteredskap 56 som er understøttet av et par bøyler 58 og 60. Apparatet som i hovedsak er vist på fig. 1 er også vist på fig. 5, og dets detaljer skal ikke gjentas. Med henvisning til fig. 6, har sylindern 34 blitt aktuelt til å føre frem hylsen 30, slik at tetningen 48 tettende er i inngrep med røret 20. Montasjen inkludert det toppdrevne rotasjonssystem 54 kan føres ned med riggutstyr, hvilket tillater en senking av røret 20 med løfteredskapene 56, med fluid fortrent oppover gjennom boringen 12, tilbake til slamtankene.

Med henvisning til fig. 7, har det toppdrevne rotasjonssystem 54 blitt senket slik at legemet 10 kan ha sin gjenge 22 i inngrep med gjengen 24 på røret 20, slik at det toppdrevne rotasjonssystem 54 kan betjenes til å fastgjøre legemet 10 til røret 20. Slambesparingsventilen 16 er utelatt fra det som er vist på fig. 7. Den kan tas ut manuelt før gjengen 22 forbindes til gjengen 24, eller den kan fjernes i sin helhet. Fjerning av ventilmontasjen 16 kan alt i alt forårsake at noe slam drypper nær riggdekket når sylindern 34 er trukket tilbake, siden høyden av boringen 12 opptil slamlinjen (ikke vist) vil dreneres bort hver gang i riggdekkområdet uten bruk av ventilmontasjen 16.

Fig. 8 viser gjengene 22 og 24 forbundet slik at legemet 10 er tett fastskrudd til røret 20 med slampumpen påskrudd for å bryte klaffen 18 i små deler for kontroll av brønnen nedenfor.

Fig. 9a-c viser en alternativ versjon som er lik i begge ender, som kan teleskoperes oppover og nedover. Som vist på fig. 9A, er apparatet A rett og slett to av de utførelser som er vist på fig. 1, og kan føres frem i begge retninger. Svingende armer, så som 62 og 64, opptrer i par, og er dreiet fra bøylen, hvorav den ene, angitt med 58, er vist på fig. 9A. Dreiepunktene på hver bøyle er angitt som 66 og 68. Hver av armene 62 og 64 har et bevegelsesstopp. Alle fire bevegelsesstopp er vist på fig. 9B som 70. Bevegelsesstoppene 70 er i inngrep med bøylen 58 og 60 for å plassere apparatet A i den stilling som er vist på fig. 9C. I den stilling som er vist på fig. 9A, er apparatet A ute av veien, slik at et rør 20 kan bringes i inngrep med løfteredskapet 56. Så snart røret 20 er fastgjort i løfteredskapet 56, tillates apparatet A å svinge i medurs retning inntil bevegelsesstopp 70 kommer i kontakt med bøylen 58 og 60, og den stilling som er vist på fig. 9C inntas. Deretter kan sylindrene 34 og 34' aktueres, hvorefter en nedre tetning 48 vil gå i inngrep med toppen av røret 20 ved dets ytre omkrets, mens en øvre tetning 48' vil få kontakt med det toppdrevne rotasjonssystem 54 for tettende inngrep med røret 20 ved den nedre ende og det toppdrevne rotasjonssystem 54 ved den øvre ende, slik at slam kan strømme deri uten lekkasje. Igjen kan en ventilmontasje, så som 16, inkorporeres i denne utformingen.

En alternativ utforming, hvor et toppdrevet rotasjonssystem ikke er tilgjengelig, er vist på fig. 10. Der understøtter en krok 72 bøylen 58 og 60, hvorav kun den ene er vist på fig. 10. Apparatet A svinges ut av vei ved hjelp av armer 62 og 64, som tidligere. Disse armene dreies fra dreiepunktene 66 og 68, som tidligere. Den viktigste forskjell er at slamslangen 74 nå er forbundet direkte til apparatet A istedenfor gjennom det toppdrevne rotasjonssystem, hvilket den ville i den installasjonen som er vist på fig. 9a-c. I alle andre henseende er funksjonen til apparatet A som tidligere beskrevet.

Fagpersoner på området vil forstå at denne først beskrevne utførelse har flere fordeler. Enkel tettende kontakt kan utføres med et rør 20 ved hjelp av det teleskoperende trekk hvor sylindren 34 benyttes sammen med tetningen 48. Et bevegelsesstopp kan også inkorporeres med hylsen 30 for å sikre korrekt plassering av tetningen 48 tilstøtende den ytre omkrets av den øvre ende av røret 20. Utformingen av området rundt tetningen 48 sikrer at interne trykk i boringen 12 frembringer en netto nedadrettet kraft på hylsen 30 for å holde tetningen 48 på plass over og bortenfor den tilbakeholdelseskraft som påføres på hylsen 30 gjennom akselen 40 som er forbundet til øret 32. Den andre fordel med den utførelse som er beskrevet på fig. 1-10 er at den har et legeme 10 med nedre gjenger 22 som enkelt kan fastgjøres til røret 20 ved anvendelse enten av det toppdrevne rotasjonssystem 54, dersom dette er tilgjengelig, eller ved hjelp av manuell skruing av gjengen 22 inn i gjengen 24. Det kan forstås at systemet med «ut av vei» når det befinner seg i den tilbaketrukkede stilling, tillater normale brønnoperasjoner så som trekking, kjøring av rør eller boring uten behov for å «legge montasjen ned». Det forstås også

at en «oppfyllings»-ventil kan inkorporeres i legemet for å forhindre at fluid søles på riggdekket, samtidig som fluid tillates å returnere til slamtanken gjennom den integrerte tilbakeslagsventil.

5 Det skal nå vises til fig. 11, hvor den foretrukkede utførelse av den foreliggende oppfinnelse vil bli beskrevet.

Med henvisning til fig. 11, har den foretrukkede utførelse av apparatet A et legeme 76 med en boring 78. Nedenfor legemet 76 er ventilleget 80 fast innfestet, idet ventilleget 80 er forbundet til legemet 76 med gjengen 82. Ventilleget 80 har en 90° kule 84, som på fig. 11 er vist i åpen stilling. Kulen 84 kan betjenes manuelt ved hjelp av en sekskantforbindelse 86, ved at den fastholdes med en skrunøkkel og roteres 90°. Ventilleget 80 har en gjenge 88, slik at den kan fastholdes til et rør 90 (se fig. 18) dersom det skulle oppstå behov for trykkkontroll av brønnen. Det forstås av fagfolk på området at ventilleget kan være ved den øvre ende av legememontasjen, så vel som ved bunnen, som vist med sekskantforbindelsen 86 over vedhenget 94, som er vist på fig. 12.

Med henvisning til fig. 12, for et nærmere studium av den ytre montasje på legemet 76, ses det at legemet 76 har en serie utvendige spor 92 som befinner seg på forskjellige steder. I den stilling som er vist på fig. 12, befinner apparatet A seg i sin utgangsstilling, men den ytre montasje, hvilket vil bli beskrevet, kan forflyttes i forhold til legemet 76. Dette skjer ved oppløfting av vedhenget 94, hvilket fører bakke 96 ut av sporet 92. Vedhenget 94 presses nedover av fjæren 98, for å holde bakkene 96 i den låste stilling gjennom vinduet i den indre hylse 100. Den indre hylse 100 har således en flerhet av stillinger i forhold til legemet 76. Idet det igjen vises til fig. 11 og 12, er et stempel 102 bevegelig på utsiden av den indre hylse 100. Hydraulisk fluid er forbundet til et innløp 104, og kommuniserer med toppen av stempelet 102. Tetningen 106 er anordnet mellom den indre hylse 100 og stempelet 102. Tetningen 108 er anordnet mellom stempelet 102 og den mellomliggende hylse 110. En tetning 112 sikrer at hydraulisk fluid som pumpes inn i forbindelsen 114 beveger seg nedover mellom den mellomliggende hylse 110 og et ytre hus 116. Den mellomliggende hylse 110 har en serie av spalter eller åpninger 118 (se fig. 11) som tillater fluidkommunikasjon inn i hulrommet 120. Det er således klart at påføring av trykk gjennom forbindelsen 114 til sist frembringer en oppoverrettet kraft på stempelet 102, mens påføring av trykk gjennom innløpet 104 påfører et nedoverrettet trykk på stempelet 102. Fagpersoner på området vil forstå at det ytre hus 116 kan lages av flere komponenter. En topplate 122 er fastholdt med festelementer 124, og virker slik at den til sist understøtter det ytre hus 116 når bakken eller bakkene 96 er i fast inngrep i sporet eller sporene 92. Topplaten 122 holder også fjæren 98.

Med henvisning til fig. 11, ses det at det er en rekke langsgående riller 126.
40 Hensikten med disse er å hindre at tetningen 128 går i tettende inngrep med den ytre

overflate 130 av ventilleget 80, for å hindre at stempelet 102 blir teleskopert oppover, hvilket vil bli forklart nedenfor.

- Den nedre montasje tilstøtende bunnen av stempelet 102, som er vist på fig. 11, kan ses i nærmere detalj på fig. 14 og 15. Fig. 14 representerer posisjonen til
- 5 komponentene når den nedre ende av stempelet 102 har den posisjon som er vist på fig. 11. Fig. 15 illustrerer posisjonen av komponentene når de er satt mot røret 90. Den nedre overgang 132 er forbundet til den nedre ende av stempelet 102. Den har en port 134, til hvilken det kan forbindes en trykkmåler eller en utluftingsventil, for å være sikker på at det ikke er noe innvendig trykk i overgangen 132 før tetningen
- 10 128 løftes klar av røret. Inne i overgangen 132 er det anordnet en utvidbar stoppring 136. Et bevegelsesstopp 138 begrenser minimumsdiameteren til stoppringen 136. I den posisjon som er vist på fig. 11, skyver den ytre overflate 130 av ventilleget 80 stoppringen 136 radiallyt utover, bort fra stoppet 138, som vist på fig. 14. Stoppringen 136 er en ringformet ring med utskjæringer som er valgt slik at de
- 15 tillater radial utvidelse når ringen presses opp og over den ytre overflate 130 av ventilleget 80. I sin sammentrukkede tilstand som er vist på fig. 15, mot bevegelsesstoppet 138, rager stoppringen 136 tilstrekkelig mye innover til å ha kontakt med den øvre kant 140 av røret 90. Når det er etablert kontakt mellom stoppringen 136 og røret 90, har tetningen 128, som har et tverrsnitt med V-form,
- 20 som vist på fig. 15, en leppe 142 opp mot den ytre overflate av røret 90, med den andre leppen 144 i tettende kontakt med overgangen 132. En bunnring 146 er festet til overgangen 132 ved gjengen 148. En holdering 150 forløper mellom de to lepper 142 og 144 og holder tetningen 128 på plass og fungerer som et bevegelsesstopp når den har kontakt med stoppringen 136, som vist på fig. 14.
- 25 Stoppringen 136 har en overflate 152 som tillater at den skyves radiallyt ut av vei når den har kontakt med den nedre ende av ventilleget 80. I tilfelle gjengen 88 behøver å fastgjøres til røret 90, må stoppringen 136 skyves radiallyt ut av vei. Dette skjer når skulderen 154 (se fig. 11) har kontakt med overflaten 152 for å presse stoppringen 136 fra den stilling som er vist på fig. 15 til den stilling som er vist på
- 30 fig. 14. Overflaten 156 av stoppringen 136 er utformet til å gripe toppen 140 av røret 90 for korrekt posisjonering av tetningen 128 på den ytre omkrets av røret 90, for en tetting med dette.

Idet de komponenter som er av betydning i den foretrukne utførelse som er vist på fig. 11-15 er beskrevet, vil dens bruk bli gjennomgått i nærmere detalj.

- 35 Fig. 16 viser apparatet A opphengt fra et toppdreivet rotasjonssystem (ikke vist) eller på annen måte understøttet i boretårnet ved hjelp av legemet 76. Driftsstillingen til montasjen, som omfatter stempelet 102, kan justeres ved betjening av vedhenget 94 for å fastholde montasjen, inkludert den indre hylse 100, i et bestemt spor 92 på legemet 76. Den stillingen har allerede blitt oppnådd på fig. 16, og røret 90, er vist i
- 40 stilling for å ta imot tetningen 128. Hydraulisk trykk er påført innløpet 104 for å begynne den nedoverrettede bevegelse av stempelet 102. Det skal bemerkes at det

ikke er noen vesentlig forskjell mellom apparatet i stillingen på fig. 16 og stillingen på fig. 13, med unntak av at et nedre spor 92 har blitt brakt i inngrep på fig. 13, hvilket plasserer tetningen 128 nedenfor sekskantforbindelsen 86, mens på fig. 16 er sekskantforbindelsen 86 fremdeles blottlagt før aktivering av stempelet 102. Fig. 17

5 illustrerer bevegelsen og fremføringen av stempelet 102 slik at røret 90 nå har tetningen 128 i inngrep med sin ytre omkrets. Røret 90 kan deretter kjøres inn i brønnen, og retur vil komme opp gjennom boringen 78 i legemet 76. I tilfelle av brå stigning i trykket i brønnen, hvilket nødvendiggjør forbindelse mellom gjengen 88 og røret 90, kan legemet 76 senkes for å bringe gjengen 88 inn i inngrep med røret

10 90 for fastgjøring ved aktivering av et toppdrevet rotasjonssystem. Stempelet 102 og alle komponenter som er forbundet med det vil forbli stasjonært, mens legemet 76 senkes og roteres med et toppdrevet rotasjonssystem (ikke vist) eller manuelt av riggmannskapet.

Fig. 18 viser gjengen 88 fullstendig i inngrep med røret 90, med

15 sekskantforbindelsen 86 blottlagt slik at kulen 84 kan roteres 90°, slik at den stenges. Fig. 19 viser at forbindelsen mellom legemet 76 og det toppdrevne rotasjonssystem har blitt frigjort, og vedhenget 94 har blitt trukket opp for å frigjøre bakkene 96, slik at den indre hylse 100 og alt som er forbundet med den kan tas ut av legemet 76. Fig. 20 viser at legemet 76 har blitt tatt ut fra ventillegemet 80 ved

20 en løsning ved gjengen 82. Fig. 21 viser ytterligere en mottrykksventil 158 over ventillegemet 80, fulgt av røret 160, som i sin tur er forbundet til en trykksatt slamtilførsel, slik at brønnen, dersom den utsettes for et trykkstøt, enkelt kan bringes under kontroll, og alle forbindelsene kan være fastgjorte, gjengede forbindelser ved håndtering av en slik operasjon. Så snart mottrykksventilen 158 er

25 forbundet, kan ventilen 84 roteres til åpen stilling. Det kan deretter tilføres rør for å gjøre det mulig for røret å kjøres inn i brønnen for å muliggjøre bedre kontroll av trykkstøtet eller et brønnproblem.

Med henvisning til fig. 22-25, kan betjeningen av kulen 84 automatiseres. Ventillegemet 80 kan ha en rekke styrepinner 162 som kan bevege seg i et

30 langsgående spor 164 for å forhindre relativ rotasjon i forhold til stempelet 102. Stempelet 102 kan ha en betjeningspinne 166. Kulen 84 kan ha en betjeningsplate 168 som har et spor 170, slik at når stempelet 102 beveges nedover, går pinnen 166 i inngrep med sporet 170 for å rotere platen 168, hvilket setter kulen 84 i den åpne stilling som er vist på fig. 22. Omvendt, når stempelet 102 er trukket tilbake, treffer

35 pinnen 166 et annet parti av sporet 170, for å rotere kulen 84 i motsatt retning, til den lukkede stilling vist på fig. 25.

Den typiske bruk, uansett om kulen 84 betjenes manuelt, som på fig. 11, eller automatisk, som på fig. 22 og 25, er således å posisjonere apparatet A nær et rør 90. Stempelet 102 føres frem med kulen 84 i den åpne stilling, som vist på fig. 11. Til

40 sist går tetningen 128 i inngrep med den ytre overflate av røret 90, og stoppringen 136 treffer den øvre kant 140 av røret 90 og tetningen utføres. Innvendig trykk i

- boringen 78 påfører videre en nedoverrettet kraft på stempelet 102, for å hjelpe til med å holde tetningen 128 mot røret 90. Når stempelet 102 blir ført frem, passerer tetningen 128 rillene 126 og går til slutt klar av overflaten 152, ved hvilket tidspunkt stoppringen 136 trekker seg sammen radially og setter seg selv i den stilling som er vist på fig. 15, slik at den kan treffe toppen 140 av røret 90. Røret 90 forflytter rett og slett leppen 142 når stempelet 102 er ført frem. Dersom det skulle oppstå behov for å forbinde gjengen 88 til røret 90, senkes legemet 76 til det punkt hvor overflaten 154 går i inngrep med overflaten 152 på stoppringen 136, for å skyve den ut av vei ved at den utvides radially utover. Legemet 76 blir videre bragt nedover og roteres ved hjelp av et toppdrevet rotasjonssystem eller manuelt.
- Som ved utførelsen vist på fig. 22 og 25, aktuerer fremføring av stempelet 102 kulen 84 inn i den åpne stilling. Det kan være litt søl når stempelet 102 føres videre frem inntil tetningen 128 kommer i inngrep med røret 90. Ved den motsatte bevegelse, kan løfting av stempelet 102 også forårsake litt søl, inntil pinnen 166 dreier platen 168, slik at en 90° rotasjon av kulen 84 fullføres til den stilling som er vist på fig. 25, ved hvilket punkt lekkasje av slam vil stoppe. Betjeningen av kulen 84 kan videre automatiseres for å stoppe muligheten for eventuelt søl ved å sikre at kulen 84 befinner seg i den lukkede stilling før frigjøring av tetningsgrepet til tetningen 128 mot den ytre overflate av røret 90.
- Fordelen med apparatet i den foretrukke utførelse som er vist på fig. 11-25 ses lett. Tidligere oppfinnelser har fordret at boringen gjennom røret må reduseres, og en spesiell beregnet avstand og bevegelse av løpeblokken eller det toppdrevne rotasjonssystem inkorporeres i operasjonene ved kjøring eller trekking av rør. Denne innretningen har en sylinder som føres frem til inngrep med røret.
- Innretningen kan plasseres forskjellige steder i forhold til legemet 76, slik at en variasjon av forskjellige situasjoner kan fremkomme, og slaget til stempelet 102 ikke er en begrensende faktor. Stempelet 102 er vist hydraulisk drevet, men det kan drives av andre anordninger for å oppnå en tettende kontakt på den ytre omkrets av røret 90. Bruken av stoppringen 136 tillater nøyaktig posisjonering hver gang tilstøtende den øvre ende 140 av røret 90, ved dets ytre omkrets. Posisjoneringen av tetningen kan kontrolleres ved hjelp av den relative posisjon av stoppet og tetningen, slik at tetningen alltid befinner seg i det mest ønskede (rene/umerkede) parti av rørforbindelsen. Andre teknikker for å posisjonere tetningen 128 kan benyttes, så som en nærbryter eller en lastdetektor når stoppringen 136 lander på røret 90. Dersom det skulle være noe behov for fast forbindelse til røret 90, kan legemet 76 senkes og det toppdrevne rotasjonssystem bringes i inngrep for å drive legemet 76 til å forbinde gjengen 99 til røret 90. Som vist på fig. 16-21, kan montasjen fra den indre hylse 100 enkelt tas ut fra legemet 76, og en mottrykksventil 158 og et rør 160 kan videre tilføres, slik at det er en fast rørforbindelse til røret 90 og rørstrengen nedenfor, for kontroll av en høytrykksituasjon fra brønnen. Det er også en fordel ved oppfinnelsen at ytterligere

rørlengder kan tilføres til strengen for å gjøre det mulig for røret å kjøres til enhver dybde i brønnen, for å tillate at fluid pumpes til den dypeste posisjon i brønnen for brønnkontrollformål. Røret kan deretter kjøres på ny inn i brønnen under kontroll.

- 5 Ved automatisk drift, kan bevegelsene til kulen 84 koordineres med bevegelsene til stempelet 102, for å stenge av boringen 78 i legemet 76 når stempelet 102 er trukket tilbake, og åpne den når stempelet 102 er ført frem. Rillene 126 forhindrer væskelås ved forsøk på å trekke tilbake stempelet 102, fordi det ikke kan være noen tettende forbindelse mot den ytre overflate 130 av ventilleget 80 i området ved rillene 126. Stempelet 102 kan således trekkes fullstendig tilbake uten forsøk på
- 10 komprimering av et innelukket område av væske som befinner seg rett på innsiden av stempelet 102 og på utsiden av ventilleget 80. Fagpersoner på området vil forstå at stoppringen 136 kan utformes i et antall av utforminger, og kan lages av utallige materialer, inkludert metaller og ikke-metaller, avhengig av brønnforholdene. Det vesentlige trekk ved stoppringen 136 er at den virker slik at
- 15 den automatisk reduserer sin innvendige diameter slik at den har kontakt med toppen av røret 140, mens den samtidig har tilstrekkelige overflater for inngrep med overflaten 154 til å bli skjøvet ut av vei eller radialt utvidet for å tillate gjengen 88 å bli ført inn i røret 90 for korrekt fastgjøring.
- 20 Den foregående redegjørelse og beskrivelse av oppfinnelsen er illustrerende og forklarende, og forskjellige forandringer i størrelse, form og materiale, så vel som i detaljer ved den illustrerte konstruksjon, kan gjøres uten å avvike fra den oppfinneriske idé.

PATENTKRAV

1. Apparat for tilførsel eller mottak av fluider i forbindelse med rør som kjøres det ene etter det andre inn i eller ut av en brønn, hvor rørene har en utvendig overflate,
 5 k a r a k t e r i s e r t v e d at det omfatter:
 et hus (10) som omfatter en første og en annen fluidforbindelse;
 idet huset videre omfatter et første rørformet teleskoperende element (30) som avgrenser en passasje i dette og har en første tetning (48) som er montert innvendig i passasjen tilstøtende dens nedre ende, for, som et resultat av at det
 10 første rørformede element (30) teleskoperer i forhold til huset uten rotasjon, gjentatt å kunne bringes tettende inn og ut av inngrep med de utvendige overflater av en flerhet av rør som det ene etter det andre kjøres inn i eller ut av brønnen, slik at trykksatte fluider kan passere gjennom den første og annen forbindelse i begge retninger.
- 15 2. Apparat for tilførsel eller mottak av fluider i forbindelse med rør som kjøres inn i eller ut av en brønn,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at det omfatter:
 en ramme som understøtter et hus (10), idet huset har en første og en annen fluidforbindelse;
 20 idet huset (10) videre omfatter et første teleskoperende element (30) som har en første tetning (48) tilstøtende sin nedre ende for tettende inngrep med et rør som skal kjøres inn i eller tas ut av brønnen, slik at fluider kan passere gjennom den første og annen forbindelse i begge retninger;
 idet huset ved sin nedre ende omfatter en gjenge (22) som ved relativ
 25 rotasjon av huset (10) i forhold til det teleskoperende element (30) kan bringes i inngrep med gjengen (24) på et rør (20).
3. Apparat ifølge krav 2,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at rammen omfatter en flerhet av armer (62,64) som er dreibart montert til bøyler (58,60) som understøtter et løfteredskap (56) for å
 30 muliggjøre bevegelse av huset ut av vei for fastgjøring av rør i løfteredskapet (56), og inn i stilling for tettende inngrep med et rør i løfteredskapet (56).
4. Apparat ifølge krav 1 eller 2,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at det videre omfatter et annet teleskoperende element som har en annen tetning og som er bevegelig utover i en motsatt retning fra det
 35 første teleskoperende element (30), slik at, når huset beveges inn i stilling over et rør (20), strekker den første tetning (48) seg til inngrep med røret, og den annen tetning strekker seg til tettende inngrep med et toppdrevet rotasjonssystem (54) som understøtter bøylerne (58,60) for muliggjøring av fluidstrøm i en av to motsatte retninger gjennom det toppdrevne rotasjonssystem (54).

5. Apparat ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det første teleskoperende element (102)
avgrenser en passasje i dette; og
 et bevegelsesstopp (138) på det første teleskoperende element (102) i
5 passasjen for posisjonering av den første tetning (128) på røret.
6. Apparat ifølge krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at bevegelsesstoppet (138) er utvidbart for å tillate
at det skyves ut av vei av et parti av huset (76) som kan bevege seg translatorisk i
forhold til det første teleskoperende element (102).
- 10 7. Apparat ifølge krav 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at huset (76) har en gjenge ved sin nedre ende, hvilken
kan bringes i inngrep med røret ved relativ bevegelse av huset (76) i forhold til det
første teleskoperende element (102).
- 15 8. Apparat ifølge krav 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at et ventillegeme (80) som er forbundet til huset
(76), har en gjenge (88) ved sin nedre ende for selektivt inngrep med røret for
styring av trykk i brønnen.
- 20 9. Apparat ifølge krav 8,
k a r a k t e r i s e r t v e d at aktivering av det første teleskoperende element (102)
aktuerer et ventilelement (84) i ventillegemet (80) mot åpen og lukket stilling.
- 25 10. Apparat ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den første tetningen (48) på det teleskoperende
elementet (30) er montert tilstøtende en nedre ende av denne og har en
tetningsdiameter som er slik at det teleskoperende elementet (30) ved påføring av et
30 innvendig trykk i legemet (10) påføres en netto kraft som holder tetningen i kontakt
med røret.
- 30 11. Apparat ifølge krav 10,
k a r a k t e r i s e r t v e d at huset (10) videre omfatter en forbindelse ved sin
nedre ende (14);
30 idet det teleskoperende elementet (30) er tilstrekkelig uttrekkbar til å
blottlegge forbindelsen, for å gjøre det mulig for den å bli selektivt tettende festet til
røret.
- 35 12. Apparat ifølge krav 10,
k a r a k t e r i s e r t v e d at en slambesparingsventil (16) som kan innsettes i
35 passasjen,
 idet slambesparingsventilen (16) kan overvinnes av trykk i passasjen, med
tetningen i tettende inngrep med røret.
13. Apparat ifølge krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d et bevegelsesstopp (138) på det teleskoperende

element (102), hvilket er utvidbart til å befinne seg på sidene av legemet (76), og som trekker seg sammen til en liten nok dimensjon til å gå i inngrep med røret når det føres frem forbi legemet (76).

14. Apparat ifølge krav 13,
5 karakterisert ved at
 legemet (76) ved en kamvirkning presser bevegelsesstoppet (138) til sin utvidede posisjon, og at det teleskoperende element (102) omfatter en stoppflate som definerer bevegelsesstoppens (138) sammentrukkede posisjon.
15. Apparat ifølge krav 14,
10 karakterisert ved at det videre omfatter:
 en ventil (80) i passasjen, hvilken aktiveres ved bevegelse av det teleskoperende element (102).
16. Apparat ifølge krav 15,
 karakterisert ved at det videre omfatter:
15 en flerhet av initiale posisjoner på legemet for det teleskoperende element (102), for å tillate en variasjon av forskjellige samlede lengder når det teleskoperende element (102) er fremført.
17. Apparat ifølge krav 1, hvor røret har en lang boring og en utsteking eller en
 kopling tilstøtende den lange boring,
20 karakterisert ved at det første teleskoperende element (30) har et åpent tverrsnittsområde som minst er så stort som rørets lange boring.
18. Apparat ifølge krav 17,
 karakterisert ved at den første tetning (48) er i innvendig inngrep i rørets utsteking eller kopling.
19. Apparat ifølge krav 1,
25 karakterisert ved at det første teleskoperende element (30) er forbundet ved hjelp av en lås som virker som en uttagbar fastspenning til huset (10).
20. Apparat ifølge krav 1,
 karakterisert ved at det videre omfatter:
30 to bevegelige komponenter som er bevegelige i motsatte retninger for å forlenge lengden av legemet (10) og selektivt tette legemet (10) til røret i én ende, og en slamtilførselskilde ved en motsatt ende.
21. Apparat ifølge krav 20,
 karakterisert ved at:
35 hver av de bevegelige komponenter omfatter en tetning som er utformet slik at den påfører en netto kraft på hver bevegelige komponent i en retning, for å holde tetningen på denne i en tettende stilling.

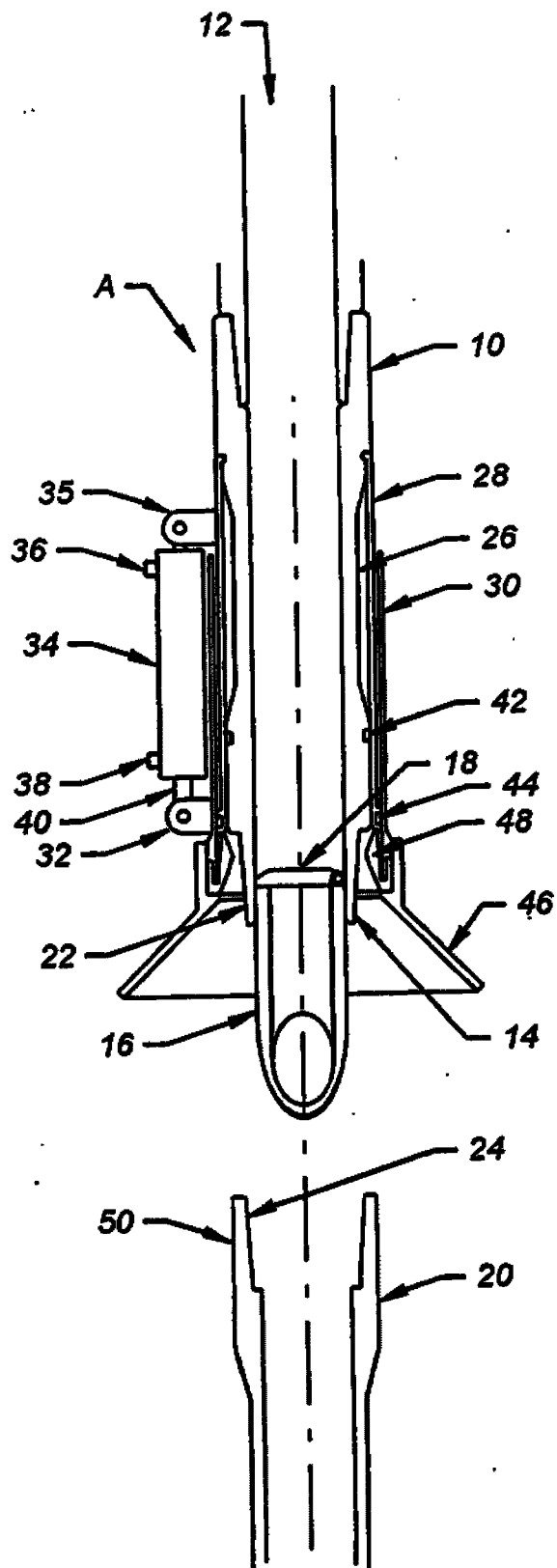


FIG. 1

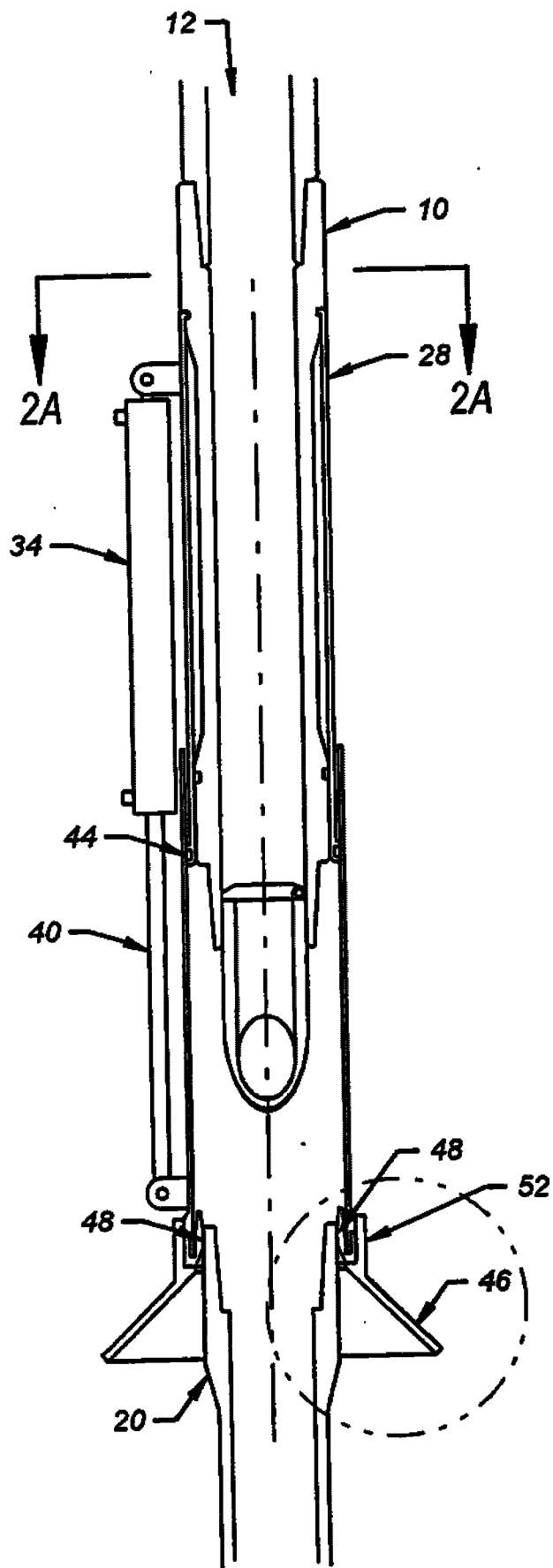


FIG. 2

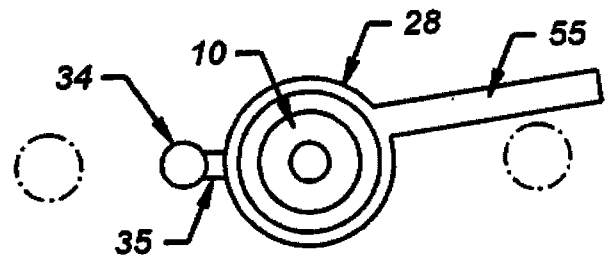


FIG. 2A

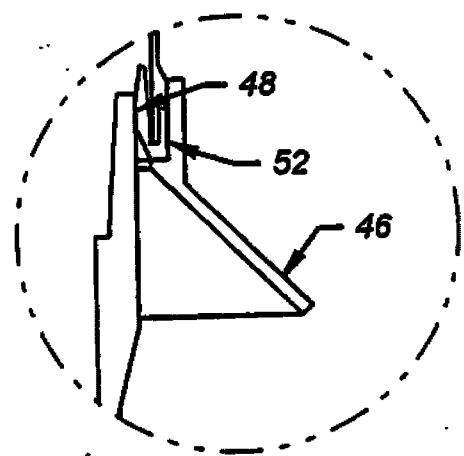


FIG. 2B

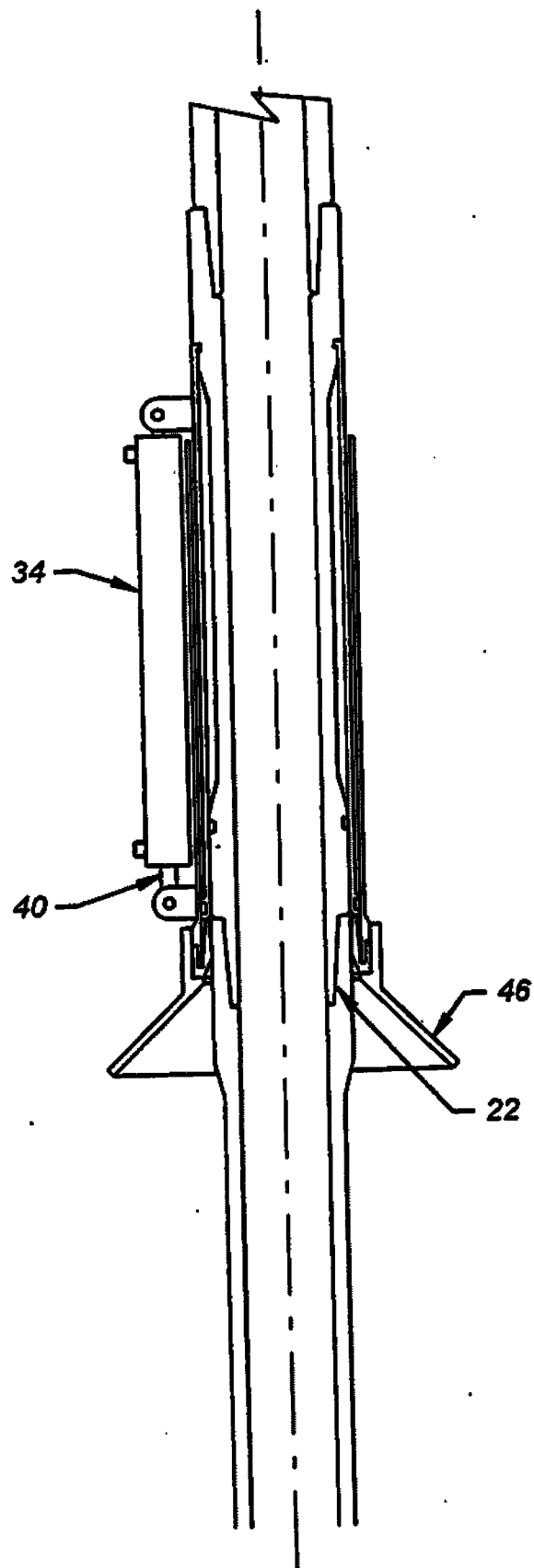


FIG. 3

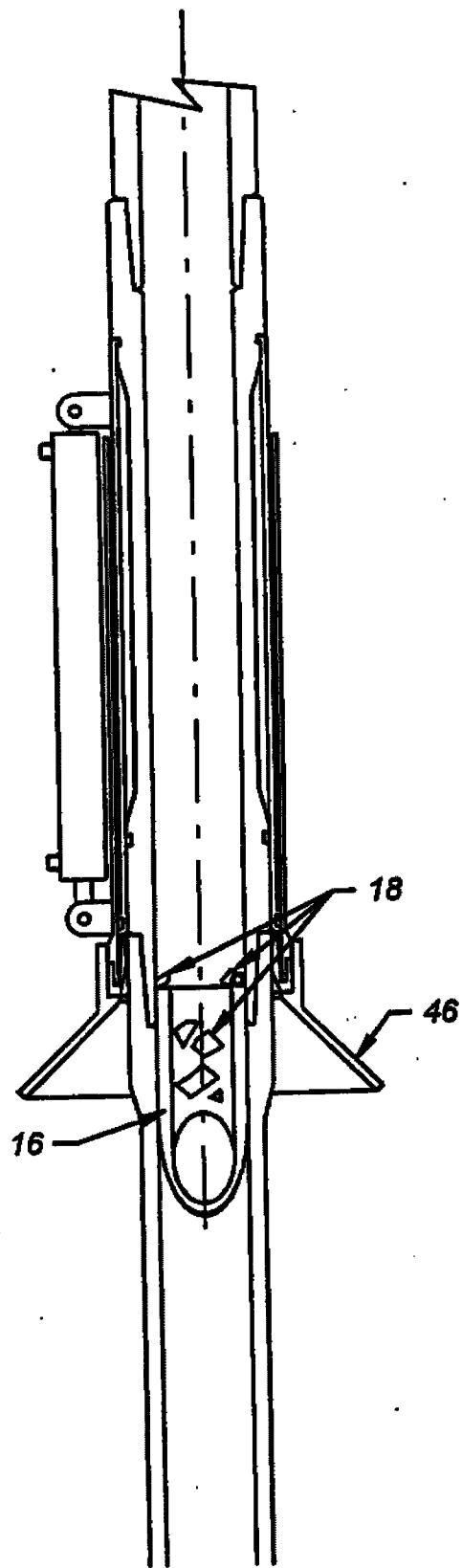


FIG. 4

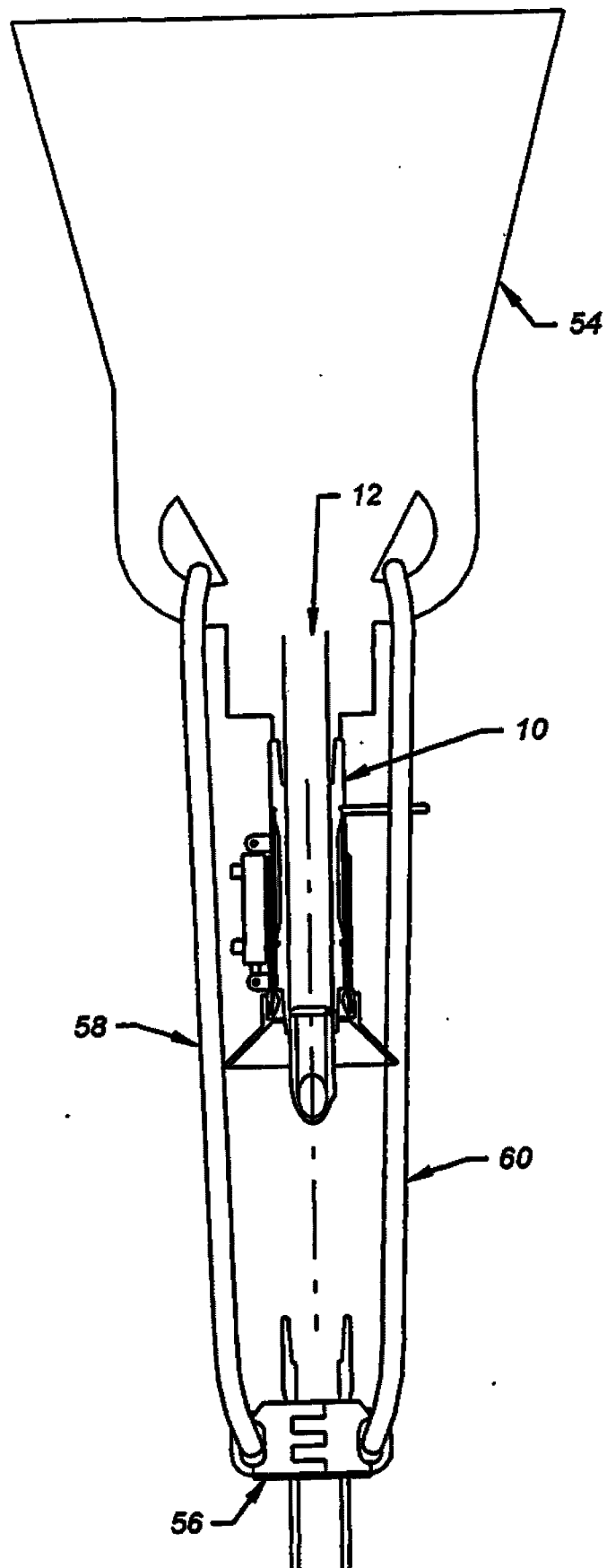


FIG. 5

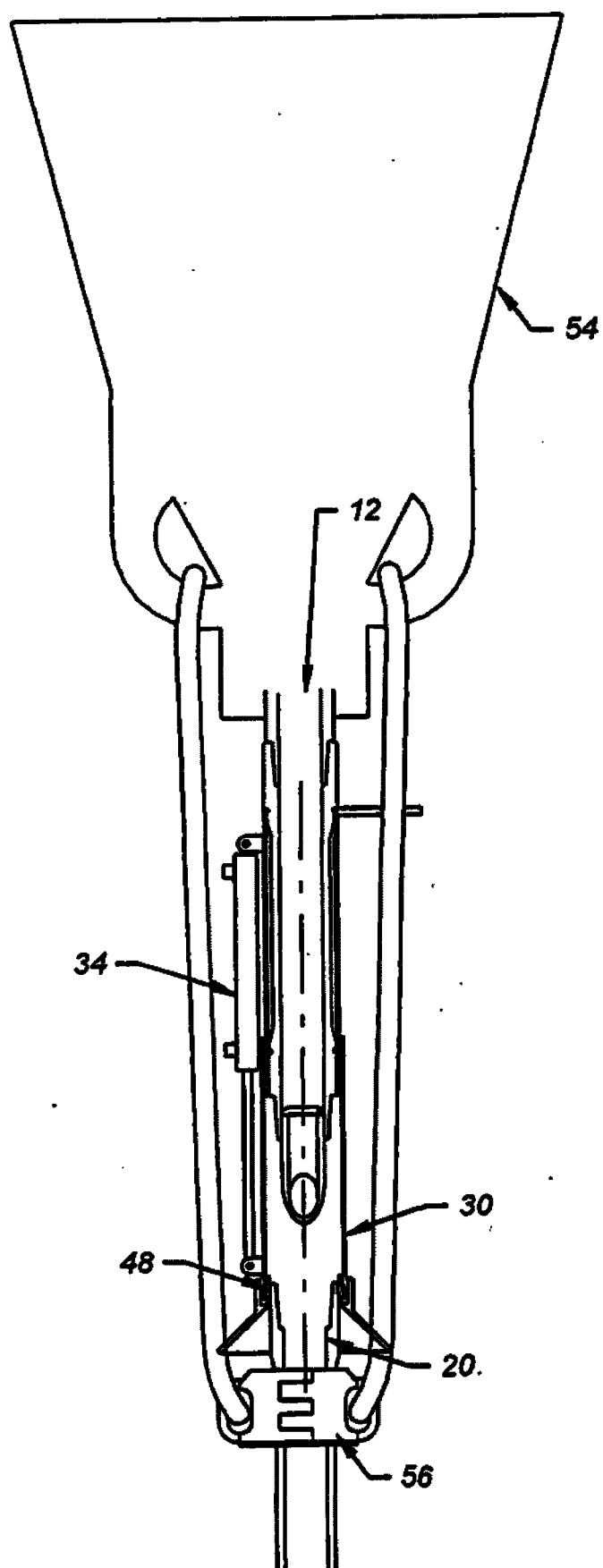


FIG. 6

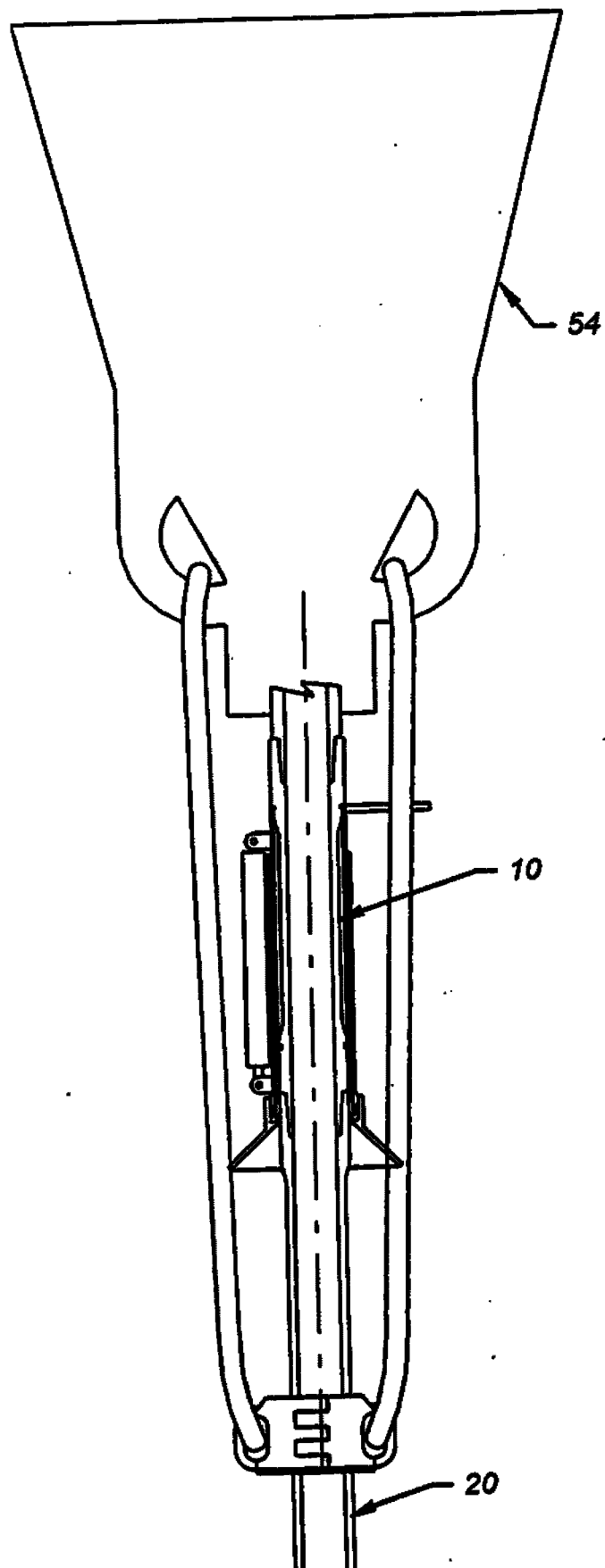


FIG. 7

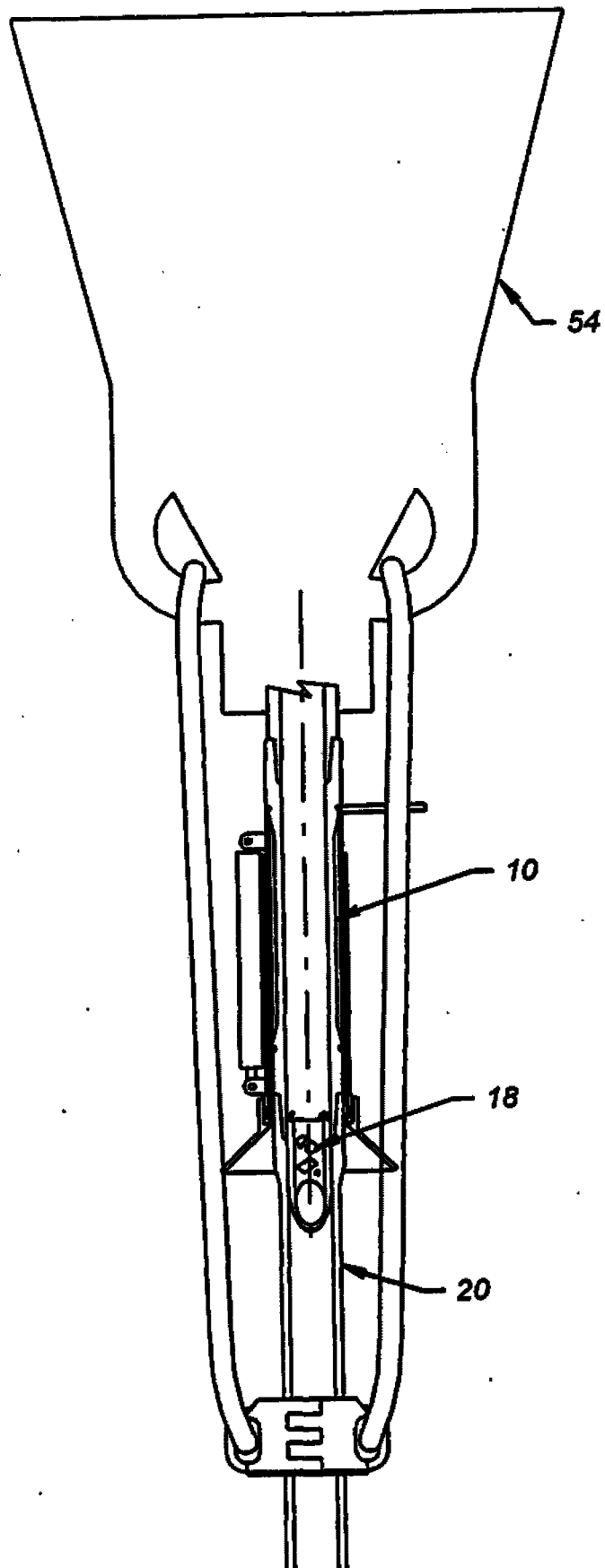


FIG. 8

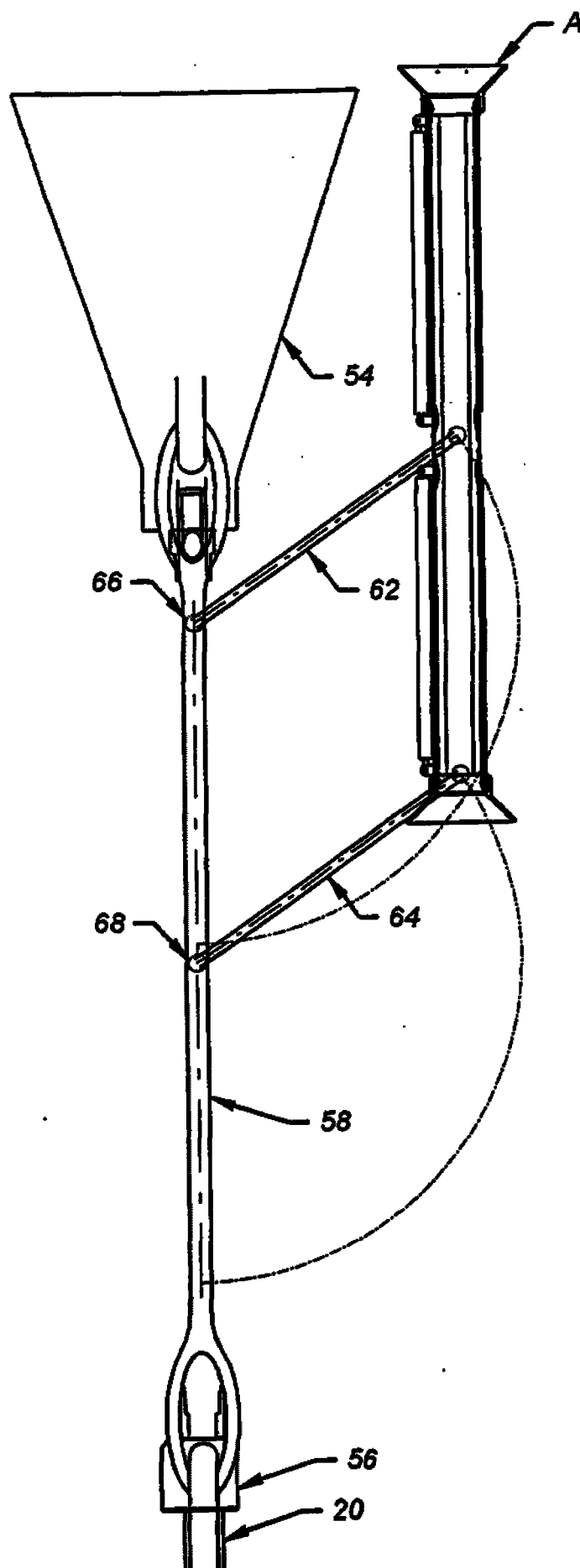


FIG. 9A

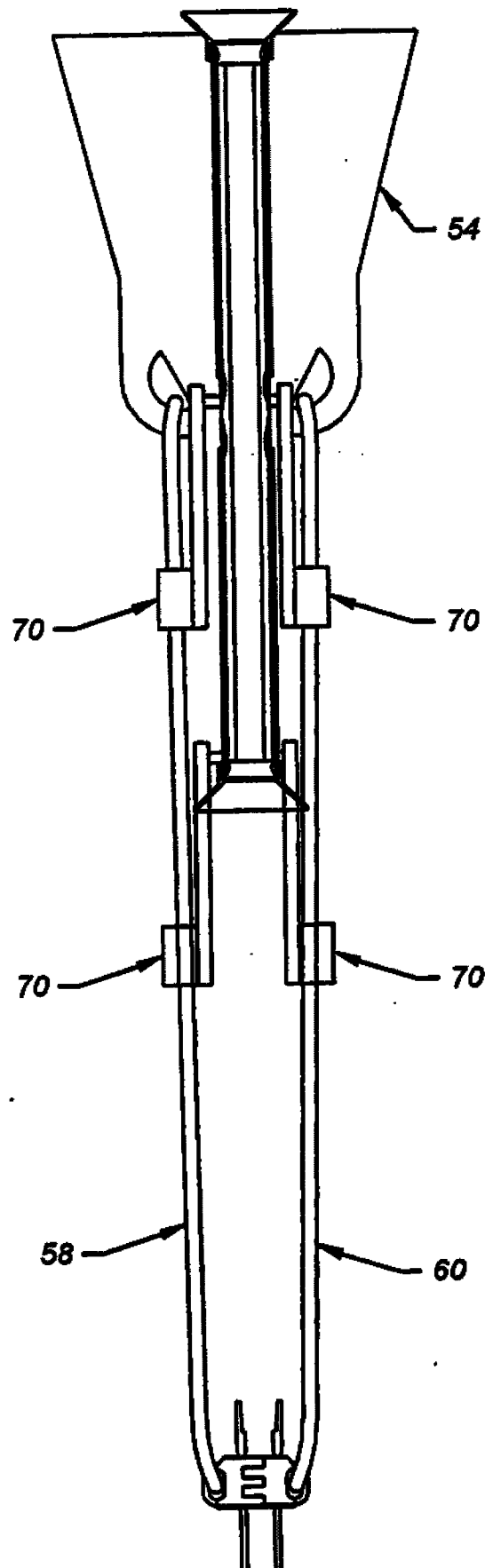


FIG. 9B

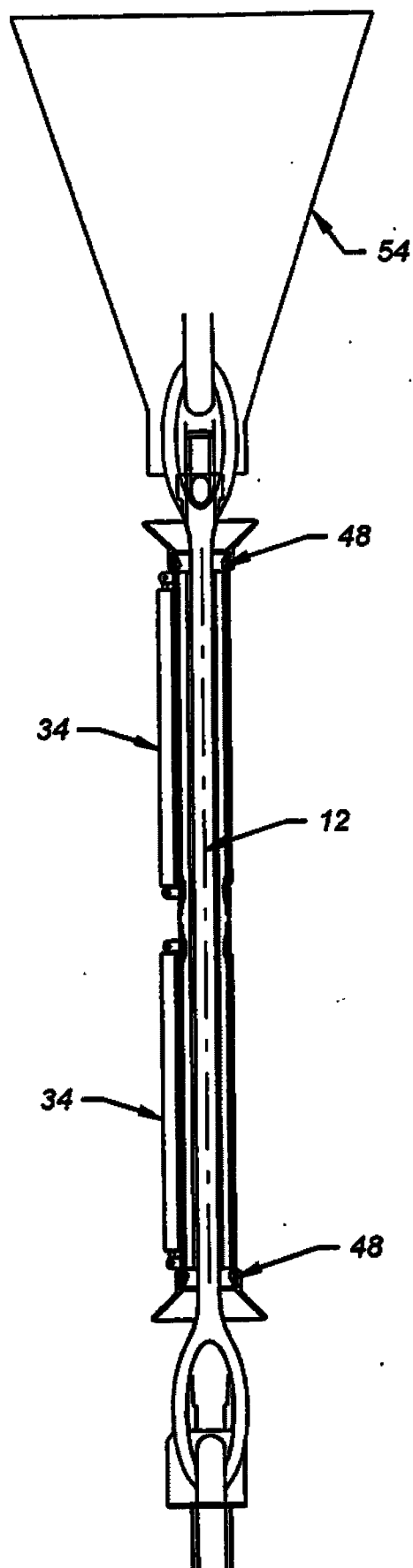


FIG. 9C

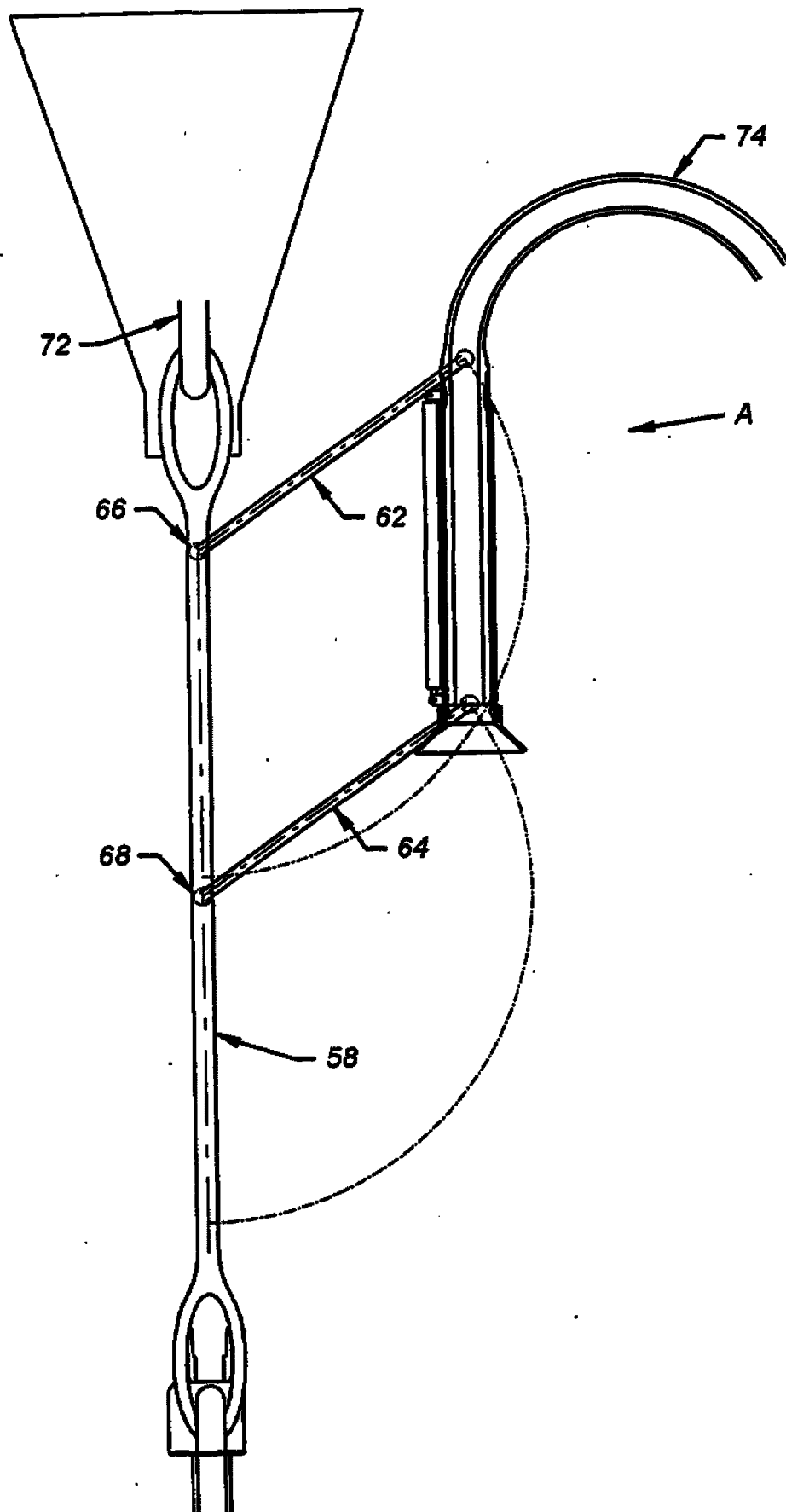


FIG. 10

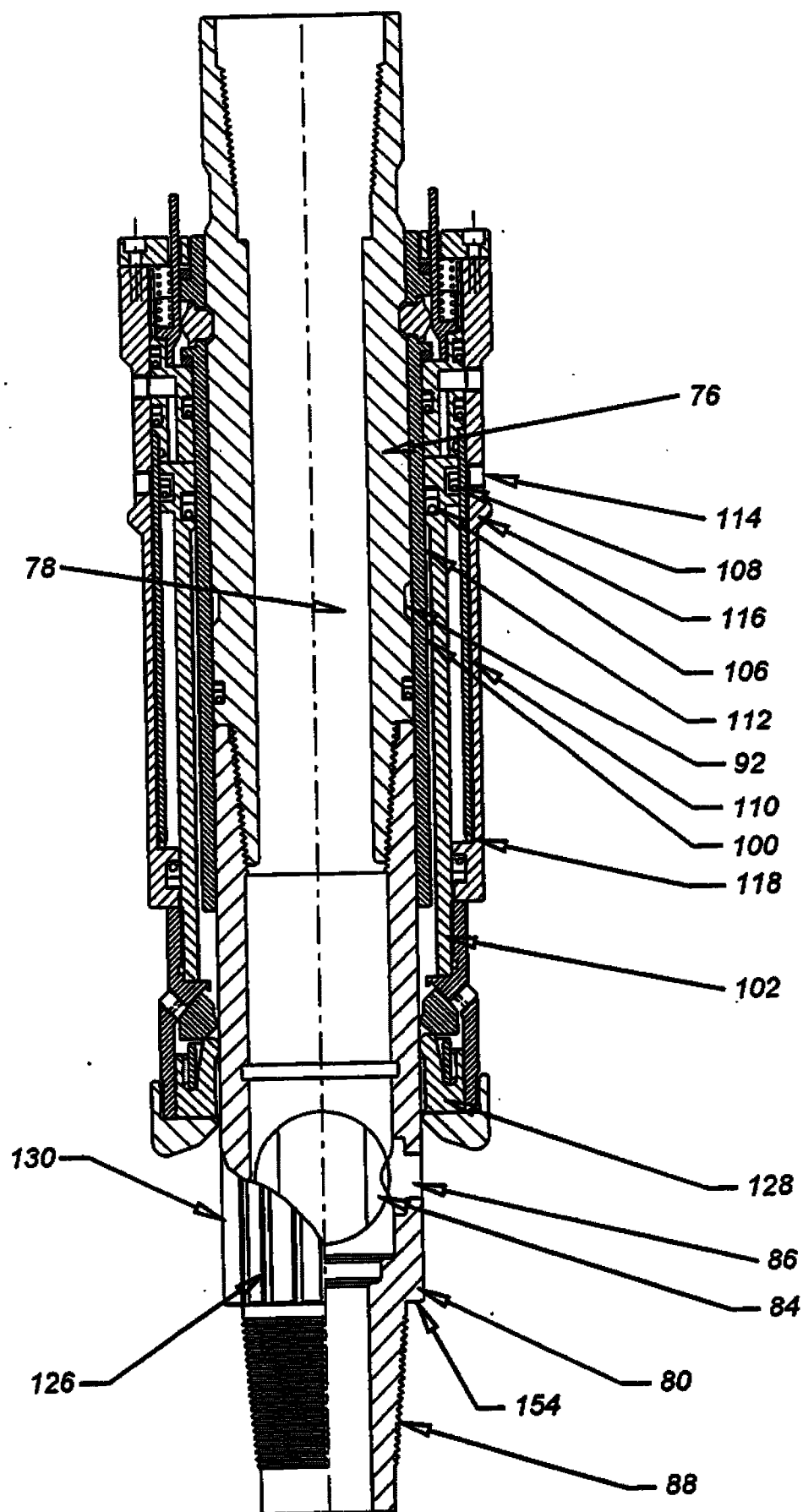


FIG. 11

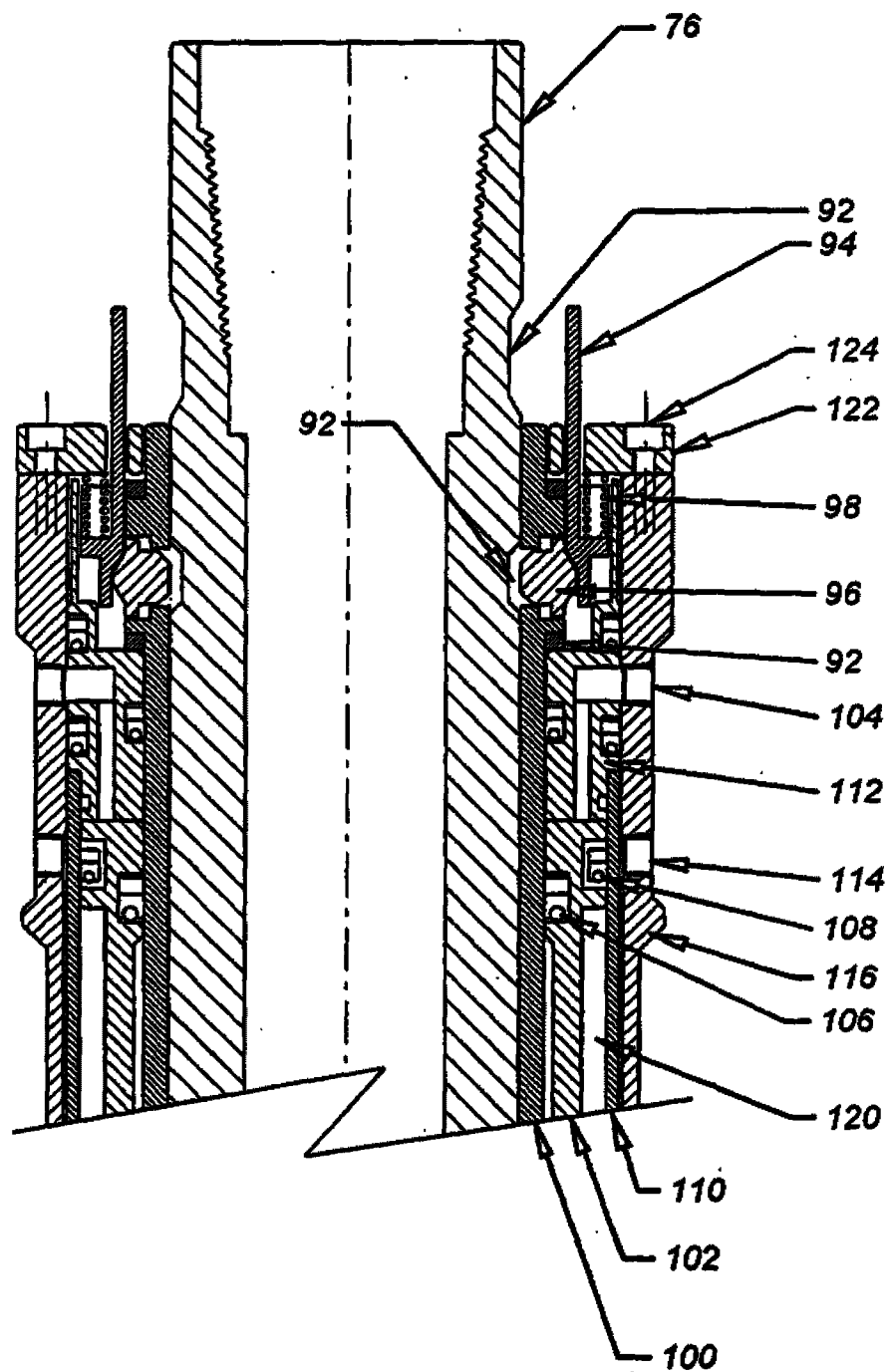


FIG. 12

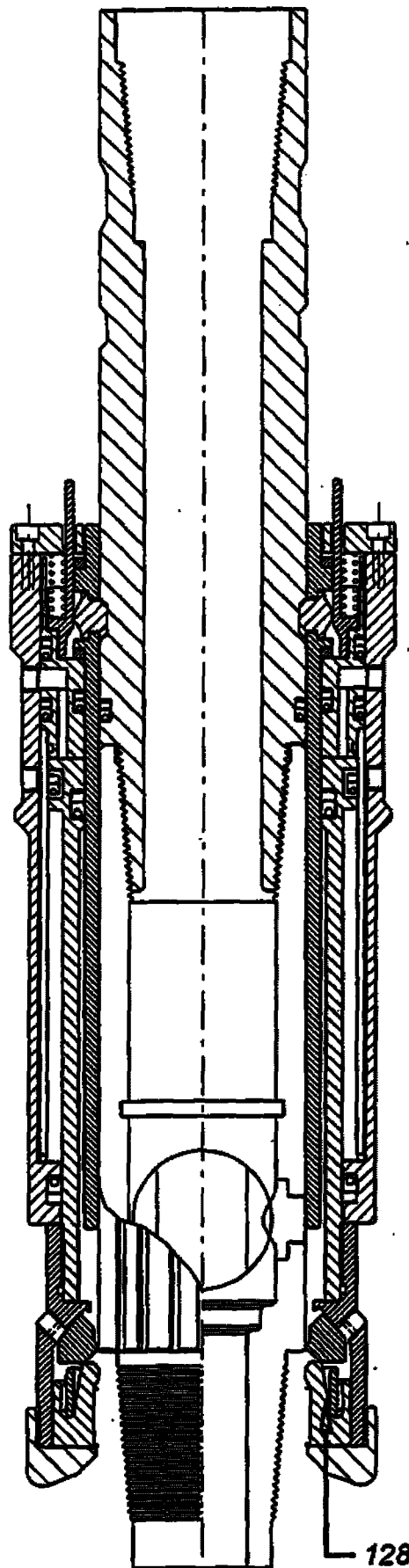


FIG. 13

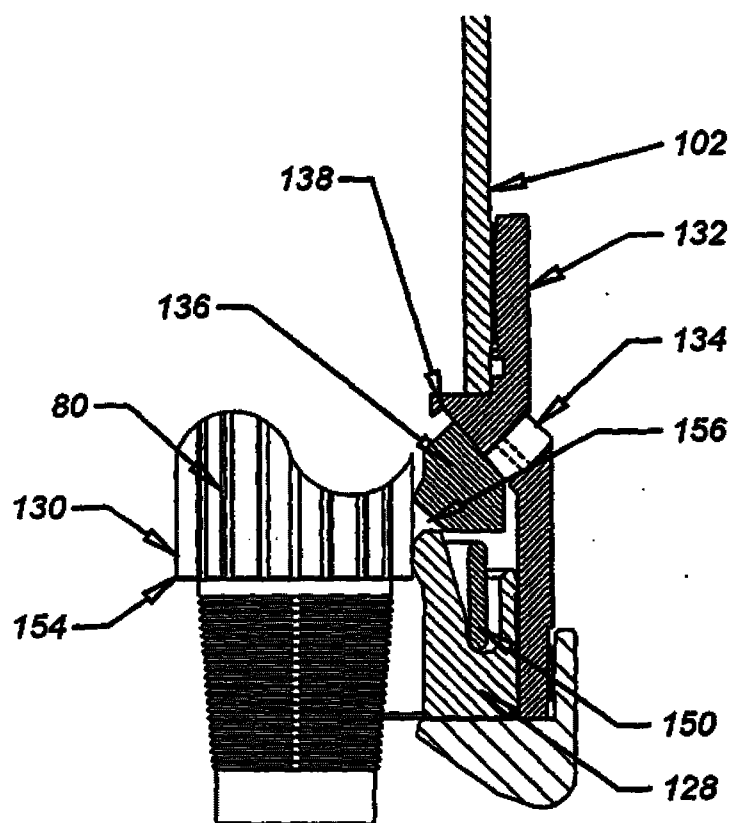


FIG. 14

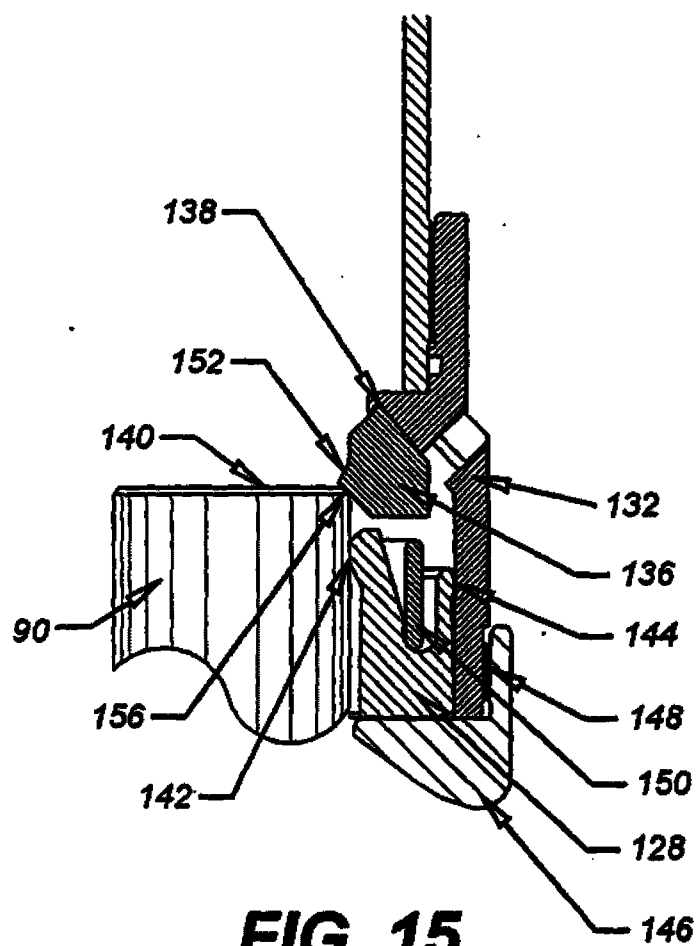


FIG. 15

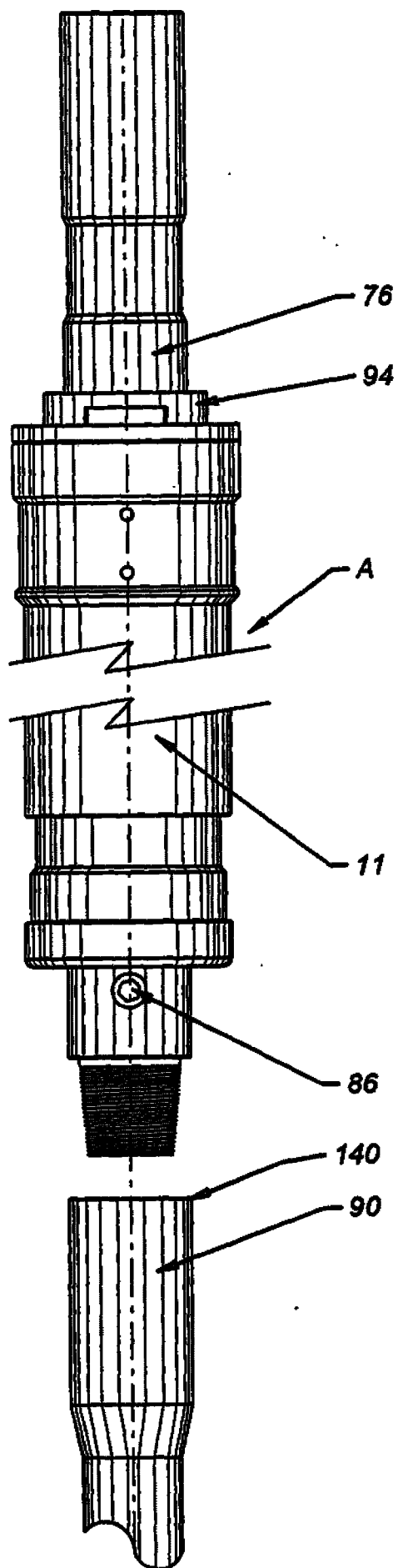


FIG. 16

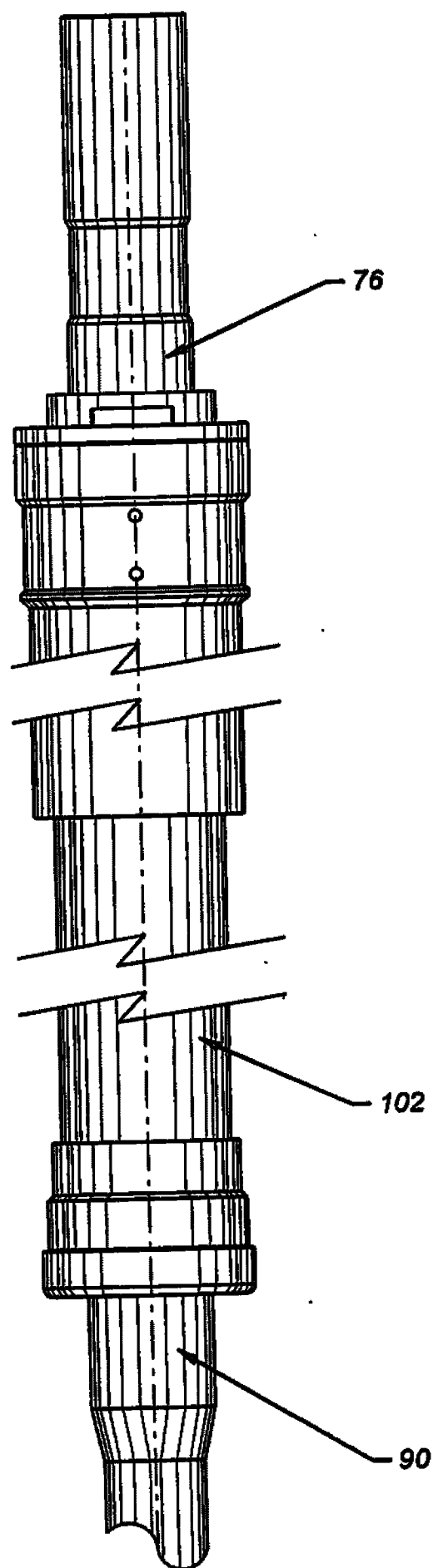


FIG. 17

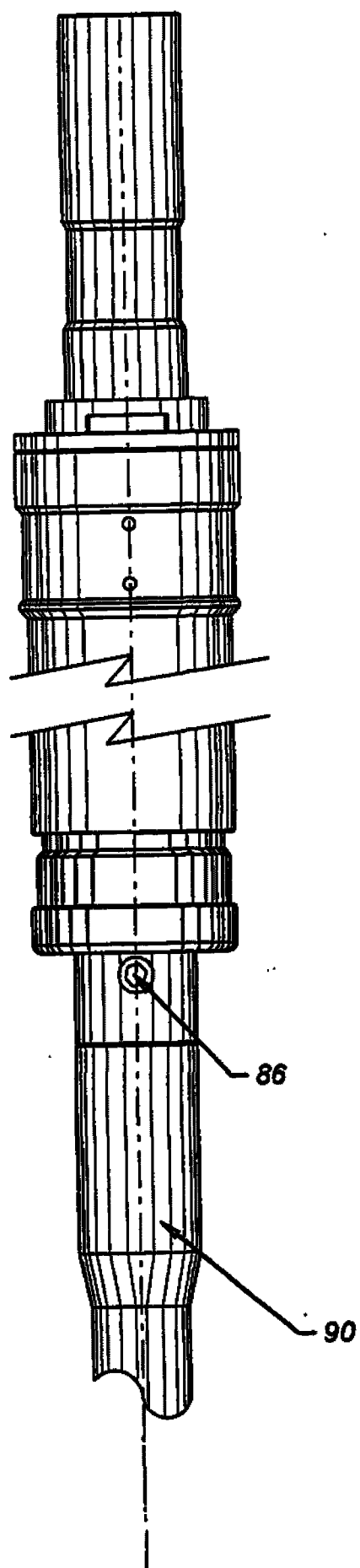


FIG. 18

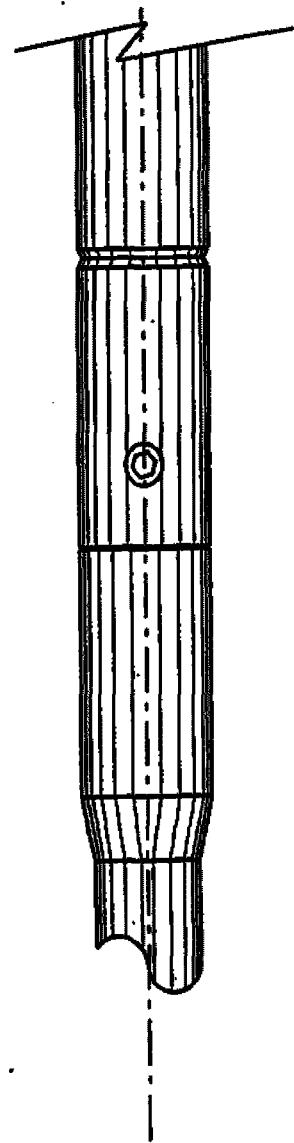
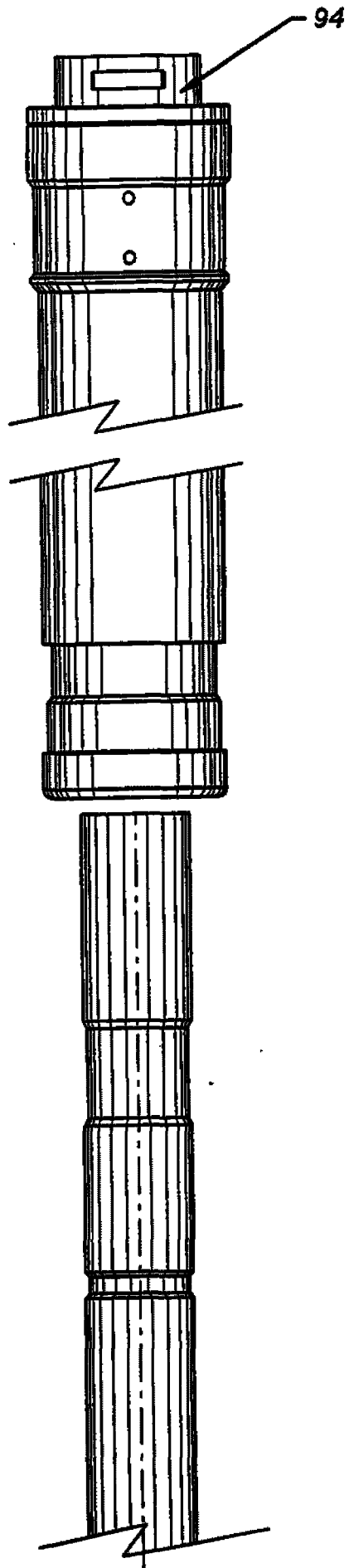


FIG. 19

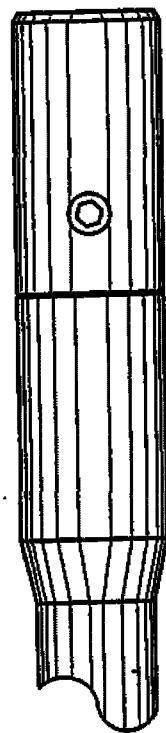


FIG. 20

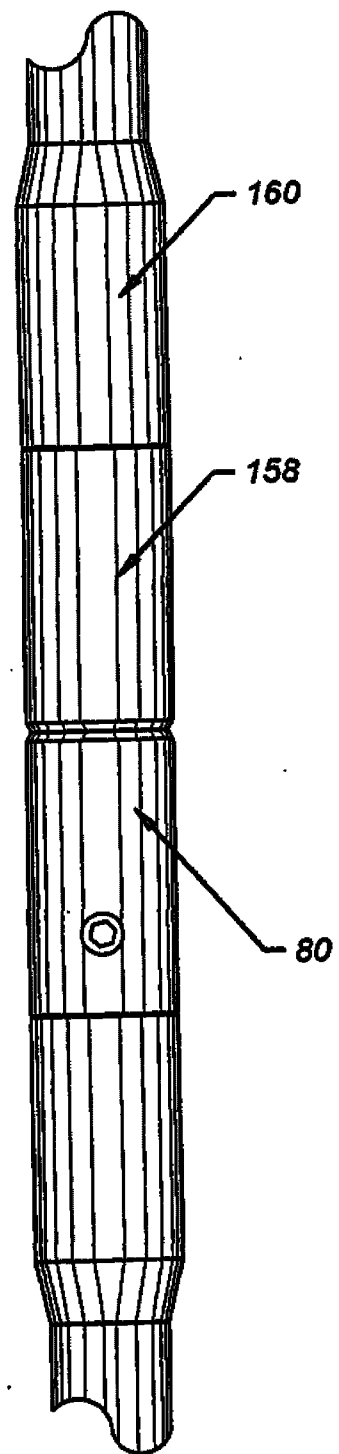


FIG. 21

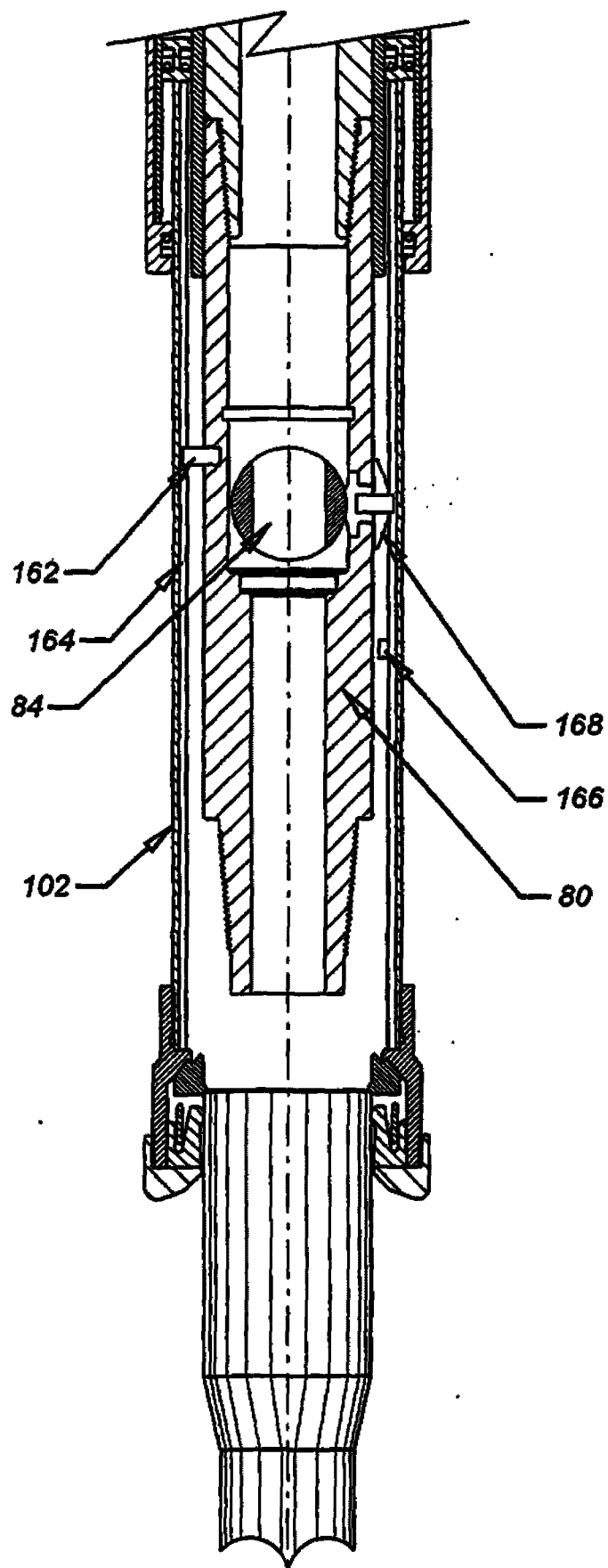
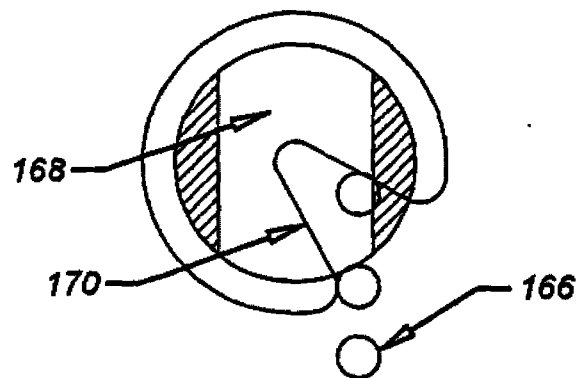
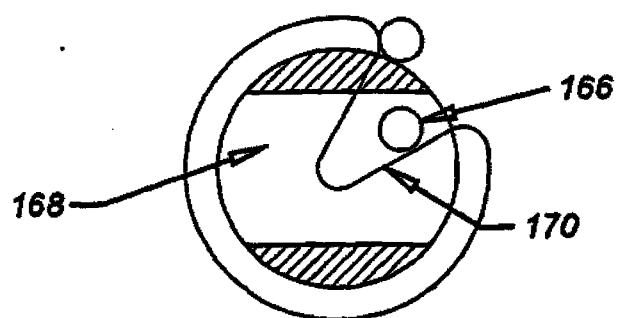


FIG. 22



(ÅPEN VENTIL)

FIG. 23



(LUKKET VENTIL)

FIG. 24

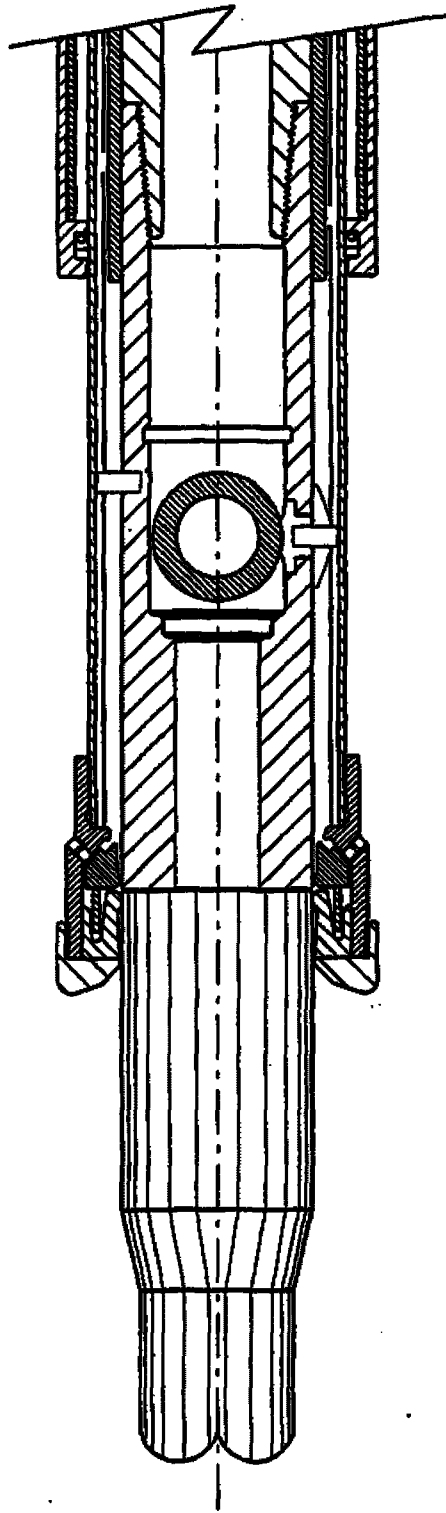


FIG. 25