



(12) PATENT

(19) NO

(11) 340847

(13) B1

NORGE

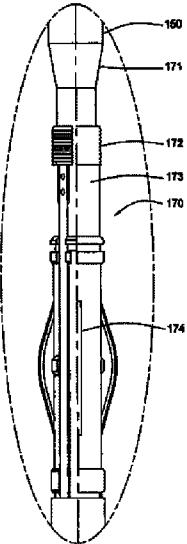
(51) Int Cl.

E21B 33/1295 (2006.01)
*E21B 23/04 (2006.01)***Patentstyret**

(21)	Søknadsnr	20045470	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2004.12.15	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2004.12.15	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2005.06.16		2003.12.15, US, 737703
(45)	Meddelel	2017.06.26		
(73)	Innehaver	Weatherford/Lamb Inc, 515 Post Oak Boulevard, Suite 600, US-TX77027 HOUSTON, USA		
(72)	Oppfinner	Corey E Hoffmann, 10423 Crestwater Circle, US-TX77384 MAGNOLIA, USA J Tims Red, 1154 E Lakeshore Drive, US-MS39426 CARRIERE, USA Phil Barbee, 3532 Wedgewood Dr, US-LA70058 HARVEY, USA		
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge		

(54)	Benevnelse	Frem- og tilbakegående glattledningspumpe
(56)	Anførte publikasjoner	US 3926254 A
(57)	Sammendrag	

En hydraulisk glattledningspumpe som beveger seg frem og tilbake ved å forsyne trykksatt væske.
Pumpen omfatter et pumpeledd. Pumpeleddet beveger seg frem og tilbake aksialt ved glattledning for å kunne danne et oppovergående stempelslag og stempelvandring. Pumpen er konfigurert slik at den trykksetter væske innen en driftsstrengsammenstilling i løpet av pumpens stempelvandring.



BAKGRUNNSOPPLYSNINGER FOR OPPFINNELSEN

Oppfinnelsens bruksområde

[0001] Den gjeldende oppfinnelsen er generelt relatert til hydraulisk aktiverete brønnhullsverktøy. Mer bestemt er oppfinnelsen relatert til pumpeapparater brukt for å aktivere brønnhullsverktøy ved å forsyne trykksatt væske. Enda mer bestemt gjelder utførelsene av oppfinnelsen en hydraulisk stempelpumpe.

Beskrivelse av den gjeldende oppfinnelsen

[0002] Det er ofte nødvendig å utplassere og aktivere brønnhullsutstyr og verktøy, inkludert tetninger og broplugger i løpet av fullførelsen eller støtte av en brønn. Brønnhullsmaskinvare kan utplasseres og aktiveres ved bruk av forskjellige transportledd inkludert borerør, viklet rør eller spolet ledning, slik som kabel og glattledning. Borerør og viklet rør er fysisk større og har større styrke enn kabel og glattledning. I midlertid, kostnadene og tidskravene assosiert med oppdrivning og kjøring av borerør eller viklet rør er mye større enn de av en spolet ledning. Derfor, når dette er passende er bruk av en spolet ledning foretrukket.

[0003] Kabel og glattledning er blant de mest brukte typene av spolet ledning. Kabel består av en kompositstruktur som inneholder elektriske ledere i en kjernesammenstilling som er innkapslet i en spiralinnpakket armert ledning. Typisk sett er kabel brukt i applikasjoner hvor det muliggjør transport av strøm og informasjon mellom brønnhullsutstyr og utstyr ved overflaten av brønnen.

[0004] Glattledning, på den andre siden, er hovedsakelig brukt for å transportere maskinvare inn til og ut av brønnen. Glattledning, designet primært for lagerbelastning, er av en mye enklere konstruksjon og har ikke elektriske ledere slik som de i kabelen. I stedet er glattledning en høykvalitets lengde (noen ganger opp til 3048 meter (10000 fot) eller mer) med ledning som kan lages fra en mengde med materialer, (fra mildt stål til legeringsstål) og er produsert i en

mengde størrelser. Typisk sett finner man glattledning i tre størrelser: 0,234; 0,274 og 0,318 cm (0,092; 0,108; og 0,125 tommer) i diameter. For større størrelser er en flettet ledningskonstruksjon brukt. Den flettede ledningen, for alle praktiske hensikter, har lignende funksjonsegenskaper som en solid ledning. Slik flettet ledning er betraktet som en glattledning heri.

[0005] Som nevnt ovenfor er bruk av kabel og glattledning for utplassering og aktivering av brønnhullsverktøy foretrukket over bruken av borerør og viklet rør på grunn av den relativt lave kostnaden. Videre er bruk av glattledning foretrukket over kabel fordi glattledningens baserte systemer er enklere og mindre kostbare enn kabelens.

[0006] Mange av verktøyene brukt i løpet av fullførelse av brønn og støtte slik som tetninger og broplugger, for eksempel, er aktivert ved væsketrykk. Ofte er brønnhullspumper brukt for å forsyne det økte trykket. Bruk av elektriske pumper kjørt på kabel er vanlig men pumpene er komplekse og meget kostbare.

[0007] Derfor er det et behov for en enkel og pålitelig hydraulisk pumpe som kan kjøres på en glattledning og som kan brukes for å utplassere hydraulisk aktiverete verktøy. Det er et videre behov for at pumpen kan opereres ved å aksialt gå frem og tilbake på glattledningen.

US 3926254 A beskriver en nedihulls pumpe og oppblåsbar pakningsanordning.

OPPSUMMERING AV OPPFINNELSEN

Den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer en sammenstilling for å pumpe væske, karakterisert ved at den omfatter: et transportledd valgt fra en gruppe som består av en glattledning, flettet ledning, kabel, svaberledning og kombinasjoner derav; og en brønnhullspumpe som er konfigurert til å rette

væske som går ut av pumpen til et brønnhullsverktøy, idet væsken omfatter hydraulisk væske og pumpen omfatter: en første ventil; en andre ventil; og et pumpeledd, idet pumpeleddet er operativt som respons på aksial frem- og tilbakebevegelse av transportleddet.

Den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer også en fremgangsmåte for å pumpe væske i et borehull, karakterisert ved at den omfatter: forsyning av en pumpe med et kammer, et stempel, en første ventil, og en andre ventil, hvori pumpen er operativt forbundet med et transportledd valgt fra en gruppe som består av en glattledning, flettet ledning, kabel, svaberledning og kombinasjoner derav; forsyning av en kilde av væske, hvori kildevæsken omfatter hydraulisk væske; aksial frem- og tilbakebevegelse av transportleddet som derved forårsaker at pumpen endrer trykket av væsken i kammeret; forårsake at den andre ventilen åpnes og den første ventilen lukkes; og retting av væsken som går ut av pumpen til et brønnhullsverktøy.

Ytterligere utførelsesformer av sammenstillingen og fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen fremgår av de uselvstendige patentkrav.

[0008] I et aspekt inkluderer den gjeldende oppfinnelsen en brønnhulls-pumpe som inkluderer en kilde med væske ved et første trykk, et kammer for å selektivt øke trykket av væsken i kammeret, en første strømbane som tillater væsken ved det første trykket å komme inn i kammeret, og en andre væskebane som tillater væsken å gå ut av kammeret ved et andre, høyere trykk. Pumpen inkluderer også et pumpeledd bevegelig relativt til kammeret for å endre volumet derav og trykket deri, pumpeleddet er operativt koplet til et transportledd.

[0009] I et annet aspekt forsyner den gjeldende oppfinnelsen en metode for å pumpe væske i et borehull. Metoden inkluderer forsyning av en pumpe med en kilde med væske, et kammer, et stempel, en første ventil og en andre ventil. Metoden inkluderer også fjernmanipulering av stempelet for å endre trykket av væsken i kammeret og forårsaker at den andre ventilen åpnes og den første ventilen lukkes.

[0010] I nok et annet aspekt forsyner den gjeldende oppfinnelsen en metode for å overføre væske i et borehull. Metoden inkluderer forsyning av en brønnhullspumpe, med en kilde av væske som er operativt koplet til et transportledd. Metoden inkluderer også fjernaktivering av pumpen ved å manipulere transportleddet og forårsake at væskeren overføres til et brønnhullsverktøy.

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

[0011] For å vise hvordan de ovenstående egenskapene, fordelene og objektene for den gjeldende oppfinnelsen kan fullstendig forstås, er noen utførelser av oppfinnelsen illustrert i de vedlagte tegningene.

[0012] Figur 1 er et tverrsnittsoverblikk av et borehull som illustrerer glattledningspumpen av den gjeldende oppfinnelsen senket ned i borehullet som en del av en brønnhullssammenstilling.

[0013] Figur 2 er et tverrsnittsoverblikk av en utførelse av en glattledningspumpe av den gjeldende oppfinnelsen.

[0014] Figur 3 er et tverrsnittsoverblikk av en utførelse av en ankersammenstilling av glattledningspumpen av den gjeldende oppfinnelsen.

[0015] Figur 4A er et tverrsnittsoverblikk av glattledningspumpen i fullt sammentrykket posisjon.

[0016] Figur 4B er et tverrsnittsoverblikk av glattledningspumpen i fullt forlenget posisjon.

DETALJERT BESKRIVELSE AV DEN FORETRUKNE UTFØRELSEN

[0017] Apparatene og metodene for den gjeldende oppfinnelsen tillater aktivering av brønnhullsverktøy slik som tetninger og broplugger ved bruk av en

hydraulisk pumpe kjørt på en glattledning og operert ved å gå frem og tilbake på glattledningen.

[0018] Diskusjonen nedenfor fokuserer primært på bruk av glattledning for å utplassere og aktivere brønnhullsverktøy slik som tetninger og broplugger. Prinsippene av den gjeldende oppfinnelsen tillater også bruk av andre spalte ledningstype transportledd inkludert kabel og svaberledning.

[0019] Figur 1 presenterer et tverrsnittsoverblikk av et borehull 10. Som illustrert har borehullet 10 en foringsrørstrekning 25 festet i formasjonen 15 ved herdet sement 20. Borehullet 10 inkluderer også en aksialbevegelig glattledningspumpe 100 av den gjeldende oppfinnelsen i en første utførelse.

[0020] Pumpen 100 er vist som en komponent av en driftsstrengsammenstilling 40 som er gjengekoplet til glattledningen 30 over. Glattledningen 30 er forsyt og kontrollert fra en overfladisk glattledningsenhet (ikke vist). Sammen med glattledningspumpen 100 består driftsstrengsammenstillingen 40 av en vektstamme 50, en eller flere hydrauliske multiplikatorer 200, og et brønnhullsverktøy 300, slik som en tetning eller broplugg som vil anstilles eller aktiveres eller begge. Alle komponentene av driftsstrengsammenstillingen 40 kan være gjengekoplet til hverandre.

[0021] Avhengig av typen pumpeforankringssystem som er brukt kan et nedadgående trykk parallelt til aksen av borehullet være krevd for å plassere driftsstrengsammenstillingen 40 ved den ønskede beliggenheten i borehullet. Videre er et annet nedadgående trykk nødvendig for å operere pumpen 100. På grunn av egenskapene av kablene kan glattledningen kun utøve et oppadgående trykk på driftsstrengsammenstillingen 40 basert på spenningen i ledningen. Et nedadgående trykk kan ikke forsynes av glattledningen alene. Imidlertid, med bruk av veide ledd, eller vektstamme 50 kan den ønskelige mengden med nedadgående trykk påføres ved å velge den passende kombinasjonen av

vektstamme 50 i driftsstrengsammenstillingen 40 og spenningen i glattledningen 30.

[0022] For eksempel, anta at driftsstrengsammenstillingen 40 er ankret og ikke er lengre støttet aksialt av glattledningen 30. Anta videre at vektstammen veier 2268 kg (5000 pund) og et 907 kg (2000 pund) nedadgående trykk er behøvd for på rett måte å støte pumpen 100. Spenningen i glattledningen er 2268 kg (5000 pund) basert på vekten av vektstammen. I løpet av stempelvandringen ville en spenning av kun 1361 kg (3000 pund) opprettholdes. Som et resultat forsyner de gjenstående 907 kg (2000 pundene) av vektstammen som ikke har blitt motvirket av spenningen i glattledningen 30 et nedadgående trykk på pumpen 100. På oppovergående stempelslag vil spenningen i glattledningen ha blitt økt til 2268 kg (5000 pund) som teller for all vekten av vektstammen som tillater pumpen å forlenges fullstendig.

[0023] Pumpen 100 er plassert direkte under vektstammen 50. Pumpen 100 transformerer den frem- og tilbakegående bevegelsen som består av stempelvandring og oppovergående stempelslag, og produserer et hydraulisk trykk som er overført til den gjenstående driftsstrengsammenstillingen 40 nedenfor. Komponentene av pumpen 100 og dens operasjon er diskutert i detalj i en senere del.

[0024] Trykket produsert av pumpen 100 er muligens ikke tilstrekkelig til å aktivere brønnhullsverktøyet 300. Derfor, for hensikten med å forsterke trykket produsert av pumpen 100, kan en eller flere hydrauliske multiplikatorer 200 være koplet under pumpen 100. Hydrauliske multiplikatorer 200 er godt kjent i industrien for å ta et innløpende trykk og produsere et høyere trykk som utløp. Antallet multiplikatorer 200 brukt er avhengig av den ønskede trykkøkningen.

[0025] Brønnhullsverktøyet 300 som skal utplasseres og aktiveres er plassert under de hydrauliske multiplikatorene 200. For utførelsen som er vist er

brønnhullsverktøyet en oppblåsbar tetning. De som er erfarne i bransjen vil gjenkjenne at et antall verktøy aktivert av trykk kan anstilles eller aktiveres av pumpen 100 av den gjeldende oppfinnelsen. Som brukt heri kan termen brønnhullsverktøy henvise til en mengde med verktøy inkludert tetninger og broplugger.

[0026] Et tverrsnittsoverblikk av glattledningspumpen 100 er vist i større detalj i Figur 2. Som illustrert i Figur 2 omfatter pumpen 100 en sylindersammenstilling 110, kjernerørsammenstilling 150 og en ankersammenstilling 170.

[0027] Plassert på toppen av sylindersammenstillingen 110 er en øvre overgang 111 som er brukt for å gjengekople pumpen 100 til vektstammeleddene 50 ovenfor. En øvre sylinder 115 er gjengekoplet under den øvre overgangen 111. En sylinderovergang 118 er plassert under den øvre sylinderen 115 og over en nedre sylinder 122; sylinderovergangen 118 er gjengekoplet til både den øvre sylinderen 115 og den nedre sylinderen 122. Ved bunnen av sylindersammenstillingen 110 er en sylinderstopp 127 gjengekoplet til den nedre sylinderen 122.

[0028] En stempelfjær 113 og et svevende stempel 114 er plassert innen område bundet av den øvre overgangen 111, sylinderovergangen 118, og en øvre sylinder 115. Den nedre delen av den øvre overgangen 111 inneholder en indre diameter som er vendt nedover som aksepterer stempelfjæren 113. Den øvre overgangen 111 inkluderer også en luftekanal 112 designet for å tillate borehullvæske, trykksatt på grunn av væsketrykket, inn i den øvre overgangen 111. En stempelforsegling 125 er forsynt for å forsikre at den trykksatte borehullvæsken forblir over det svevende stempelet 114.

[0029] Regionen mellom det svevende stempelet og sylinderovergangen er fylt med væske som danner et væskereservoar 116. I en utførelse kan væsken som er brukt være hydraulisk væske. I løpet av monteringen av pumpen

100 er hydraulisk væske tilsatt til væskereservoaret 116 via en port 126 i sylinderovergangen 118. Etter den ønskede mengden med væske er tilsatt, er en plugg 119 anstilt for å lukke porten 126 og holde på væsken.

[0030] Stempelfjæren 113, hjulpet av borehullvæsken over det svevende stempelet 114, forsyner et konstant trykk på det svevende stempelet 113 som igjen vil forsikre at væskereservoaret 116 er trykksatt til et nivå større enn eller lik væsketrykket. Selv om trykket av væskereservoaret er økt vil det ikke bli høyt nok til å åpne en øvre tilbakeslagsventil 117 som er plassert innen sylinderovergangen 118. Den øvre tilbakeslagsventilsammenstillingen 117 omfatter en kule, et kulesete og ei fjær. I denne spesifikasjonen er tilbakeslagsventiler ment for å tillate væske å bevege seg kun i en retning. Operasjonen av den øvre tilbakeslagsventilen 117 vil bli beskrevet i detalj i en senere del.

[0031] I en annen utførelse (ikke vist) kan væskereservoaret 116 muligens ikke være isolert fra borehullet 10. I stedet kan borehullvæske være brukt som væsken inne i væskereservoaret 116. Sylinderovergangen 118 kan være konfigurert til å akseptere en enveis ventil som vil tillate borehullvæske å komme inn (men ikke forlate) væskereservoaret 116 via en enveis ventil. Filtre kan også tilsettes for å forhindre rester tilstedeværende i borehullet fra å komme inn i væskereservoaret 116.

[0032] Et pumpeledd er brukt for å muliggjøre væske og trykkoverføring mellom sylindersammenstillingen 110 og kjernerørsammenstillingen 150 nedenfor. For den gjeldende utførelsen er pumpeleddet et stempel 123 som er koplet til bunnen av sylinderovergangen 118. Videre er stempelet 123 presspasset inn i den sentrale diametern av sylinderovergangen 118. I andre utførelser kan stempelet 123 være gjengekoplet til sylinderovergangen 118.

[0033] Grensesnittet mellom kjernerørsammenstillingen og sylindersammenstillingen er slik at ringrommet dannet mellom eksteriøret av stempelet 123 og interiøret av den nedre sylinderen 122 ikke er trykksatt. Væskekanaler i sylinderstoppen 127 er forsynt for å tillate borehullvæske å beveges fritt inn og ut av området. Derfor er væsketrykket i denne regionen likt til borehulltrykket til alle tider.

[0034] Plassert nedenfor sylindersammenstillingen 110 er kjernerørsammenstillingen 150. Kjernerørsammenstillingen 150 omfatter en kjernerørstopp 152, et kjernerør 153 og en nedre overgang 155.

[0035] Kjernerøret 153 inneholder en indre diameter som tillater stempelet 123 av sylindersammenstillingen 110 å glidelig beveges langs aksen av pumpen 100 innen den indre diametren av kjernerøret 153. Kjernerøret 153 omfatter også en nedre tilbakeslagsventil 154 som består av en kule, et kulesete, ei fjær og et fjærsete. Den nedre tilbakeslagsventilen 154 er plassert ved bunnen av kjernerøret 153. Et trykkammer 121 som omfatter volumet bundet av den øvre tilbakeslagsventilen 117, nedre tilbakeslagsventil 154, og den indre diametren av stempelet 123 og den indre diametren 153 av kjernerøret. I løpet av operasjonen av pumpen 100 varierer størrelsen av trykkammeret 121 idet pumpen 100 går frem og tilbake.

[0036] En nedre overgang 155 konstruert med to sett med tråder er gjengekoplet til bunnen av kjernerøret 153. Et sett med tråder er designet for å kople kjernerøret til den nedre overgangen, mens det andre settet med tråder er designet for å kople kjernerørsammenstillingen 150 til ankersammenstillingen 170 nedenfor.

[0037] Figur 3 illustrerer en utførelse av en ankersammenstilling 170. Ankersammenstillingen av denne utførelsen omfatter en kon 171, anerkjernerør, centraliseringsfjærer 174 og kilebelter 172. Formålet med ankersammenstillingen

170 er å holde kjernerørsammenstillingen 150 og den gjenværende driftsstrengsammenstillingen 40 under ankeret 170, stasjonært. På denne måten tillater ankersammenstillingen 170 aksial bevegelse av sylindersammenstillingen 110 (sammen med driftsstrengsammenstillingskomponentene over den) relativ til den stasjonære kjernerørsammenstillingen 150.

[0038] Som illustrert i Figur 3 er kilebelter 172 med tenner og buefjær 174 anordnet om ankerhylsen 175. Ankerhylsen 175 beveges glidelig langs anerkjernerøret 173. Ankersammenstillingen 170 inkluderer også en kon 171 på toppen av anerkjernerøret 173. Kilebeltene 172 og buefjærne 174 er konstruert og arrangert til å mekanisk gripe innsiden av foringsrøret idet ankerhylsen 175 glidelig beveges opp relativt til konen 171 og anerkjernerøret 173. Når kilebeltene 172 og fjærne 174 tilstrekkelig engasjerer (forhindrer bevegelse av ankeret 170) foringsrøret er ankersammenstillingen fastsatt.

[0039] I noen utførelser kan ankersammenstillingen 170 være et sett med avstandsstykker eller rørformede forlengelser uten noen gripeledd. I andre utførelser kan ankersammenstillingen 170 være utelatt i sin helhet. I nok en annen utførelse kan hydrauliske multiplikatorer være gjengekoplet direkte under kjernerørs sammenstillingen, og den nedre overgangen kan være utelatt. Typen av ankersammenstilling som er brukt er avhengig av faktorer slik som typen av maskinvare som allerede er i brønnen og typen brønnhullsverktøy som er utplassert.

[0040] I operasjon går glattledningspumpen frem og tilbake mellom sammentrykte og forlengede posisjoner, som illustrert i Figurene 4A og 4B. Før aktiveringen av pumpen 100, imidlertid, er driftsstrengsammenstillingen 40 (vist i Figur 1) senket til den ønskede posisjonen og ankersammenstillingen er anstilt. Etter ankersammenstillingen er anstilt er relativ aksial bevegelse mellom sylindersammenstillingen og kjernerørsammenstillingen mulig. Glattledningspumpen 100 kan opereres ved å bevege glattledningen frem og tilbake. Som beskrevet

tidligere, ethvert krevd trykk for å anstille ankersammenstillingen eller for å få verktøyet til å bevege seg frem og tilbake er forsynt ved å bruke en teknikk av å bruke vektstammeledd og varierer mengden med spenning i glattledningen.

[0041] I svar på bevegelsen av glattledningen og vektstammeleddene ovenfor beveges sylindersammenstillingen relativ til kjernerørsammenstillingen langs den langsgående aksen av verktøyet. Den frem- og tilbakegående bevegelsen omfatter en serie med alternerende oppovergående stempelslag og stempelvandring. I denne spesifikasjonen henviser termen stempelvandring til bevegelsen av pumpen mot den sammentrykte posisjonen, mens oppovergående stempelslag henviser til bevegelsen av pumpen mot den forlengede posisjonen.

[0042] For å kunne produsere oppovergående stempelslag må spenningen i glattledningen være noe større enn vekten av vektstammen. Om glattledningen er under for mye spenning kan hele driftsstrengsammenstillingen, inkludert alle ankersammenstillingskomponentene nedenfor bli dratt oppover i hullet og ut av den ønskede posisjonen. For å kunne produsere nedovertrykk er spenningen i glattledningen redusert til mindre enn vekten av vektstammeleddene. På denne måten tildeler vektstammen et nedover trykk på sylindersammenstillingen av pumpen 100.

[0043] Figur 4A illustrerer glattledningspumpen 100 i den fullstendig sammentrykte posisjonen. I løpet av nedovertrykket er trykkammerets 121 volum redusert som igjen forårsaker at trykket i kammeret 121 betydelig øker. Det økte trykket i kammeret 121 presser den øvre tilbakeslagsventilen 117 til å forblie lukket, men den nedre tilbakeslagsventilen 154 åpnes som tillater regionen nedenfor å bli trykksatt til det samme trykket som det i kammeret 121. Den nedre tilbakeslagsventilen 154 forblir åpen til slutten av nedovertrykket. Slutten av nedovertrykket er nådd når den nedadgående bevegelsen av sylindersammenstillingen er forhindret idet den nedre skulderen av

sylinderovergangen 118 kommer i kontakt med den øvre overflaten 157 av kjernerørstoppen.

[0044] Figur 4B illustrerer glattledningspumpen 100 i den fullstendig forlengede posisjonen. I løpet av oppover trykket vil volumet som omfatter trykkammeret 121 økes og følgelig vil trykket i kammeret 121 falle under trykket i væskereservoaret 116. Således forblir den nedre tilbakeslagsventilen 154 lukket men den øvre tilbakeslagsventilen 117 åpnes som tillater væske å strømme fra reservoaret 116 til trykkammeret 121. Den øvre tilbakeslagsventilen 117 forblir åpen til slutten av oppover trykket. Slutten av oppover trykket er nådd når den øvre overflaten av sylinderstoppen 127 kommer i kontakt med den nedre overflaten av kjernerørrets stopp 158.

[0045] Idet pumpen 100 går frem og tilbake fortsetter den å overføre trykksatt væske til komponentene av driftsstrengsammenstillingen nedenfor. Væsketrykket er videre økt via de hydrauliske multiplikatorene. Så snart væsketrykket er økt tilstrekkelig kan brønnhullsverktøyet inkludert i driftsstrengsammenstillingen utplasseres og aktiveres som ønskelig.

[0046] Mens det foregående er rettet mot utførelser for den gjeldende oppfinnelsen kan andre og videre utførelser av denne oppfinnelsen planlegges uten å vike fra dets grunnleggende omfang og omfanget derav er bestemt ved patentkravene som følger:

PATENTKRAV

1. Sammenstilling for å pumpe væske, karakterisert ved at den omfatter:

et transportledd (30) valgt fra en gruppe som består av en glattledning, flettet ledning, kabel, svaberledning og kombinasjoner derav; og

en brønnhullspumpe (100) som er konfigurert til å rette væske som går ut av pumpen (100) til et brønnhullsverktøy (300), idet væsken omfatter hydraulisk væske og pumpen (100) omfatter:

en første ventil;

en andre ventil; og

et pumpeledd (123), idet pumpeleddet (123) er operativt som respons på aksial frem- og tilbakebevegelse av transportleddet (30).

2. Sammenstilling ifølge krav 1, hvori den første ventilen er en tilbakeslagsventil som tillater væskestøm i kun en retning.

3. Sammenstilling ifølge krav 1, hvori den andre ventilen er en tilbakeslagsventil som tillater væskestøm i kun en retning.

4. Sammenstilling ifølge krav 1, videre omfattende en ankersammenstilling (170) som er konfigurert til å holde et brønnhullsverktøy (300) og en del av brønnhullspumpen (100) stasjonært i forhold til pumpeleddet (123) og transportleddet (30).

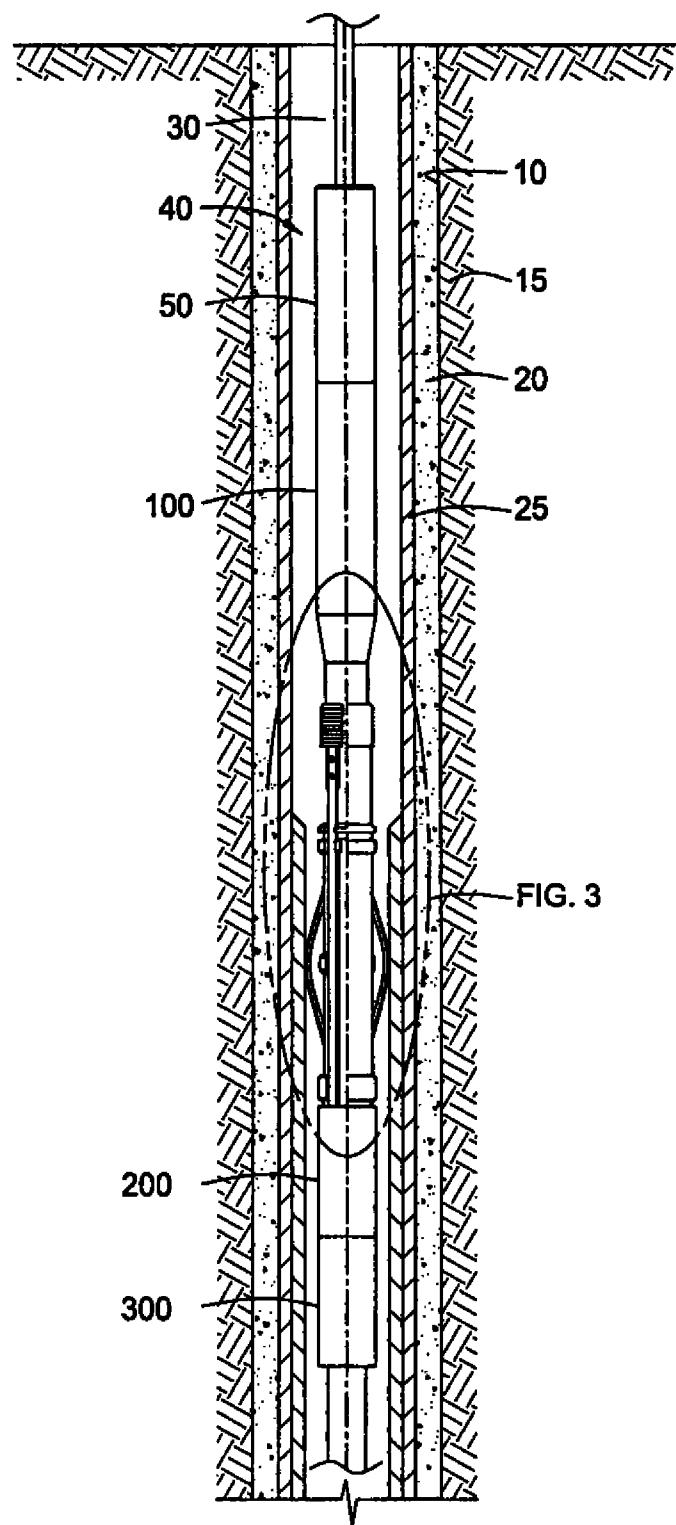
5. Sammenstilling ifølge krav 4, hvori ankersammenstillingen omfatter buefjærer (174).

6. Sammenstilling ifølge krav 4, hvori ankersammenstillingen (170) omfatter kilebelter (172).

7. Sammenstilling ifølge krav 4, hvori ankersammenstillingen (170) omfatter et høyekspansjonsanker.
8. Sammenstilling ifølge krav 1, videre omfattende en hydraulisk multiplikator (200) som er konfigurert til å øke trykket av væsken som går ut av pumpen (100).
9. Sammenstilling ifølge krav 1, videre omfattende et væskereservoar som er konfigurert til å lagre væske for bruk i brønnhullspumpen (100).
10. Sammenstilling ifølge krav 1, hvori sammenstillingen videre omfatter en første strømningsbane som tillater at en hydraulisk væske ved et første trykk kommer inn i brønnhullspumpen (100); og
en andre strømningsbane som tillater den hydrauliske væske å gå ut av brønnhullspumpen (100) ved et andre, høyere trykk, hvori den hydrauliske væsken som går ut av brønnhullspumpen (100) rettes til brønnhullsverktøyet (300).
11. Fremgangsmåte for å pumpe væske i et borehull, karakterisert ved at den omfatter:
forsyning av en pumpe (100) med et kammer, et stempel, en første ventil, og en andre ventil, hvori pumpen (100) er operativt forbundet med et transportledd (30) valgt fra en gruppe som består av en glattledning, flettet ledning, kabel, svaberledning og kombinasjoner derav;
forsyning av en kilde av væske, hvori kildevæsken omfatter hydraulisk væske; aksial frem- og tilbakebevegelse av transportleddet (30) som derved forårsaker at pumpen (100) endrer trykket av væsken i kammeret (121); forårsake at den andre ventilen åpnes og den første ventilen lukkes; og retting av væsken som går ut av pumpen til et brønnhullsverktøy (300).

12. Fremgangsmåte ifølge krav 11, videre omfattende fjernforlengelse av stempelet for å redusere trykket av væsken i kammeret, som derved forårsaker at den første ventilen åpnes og den andre ventilen lukkes.
13. Fremgangsmåte ifølge krav 11, videre omfattende plassering av pumpen (100) ved å anstille et anker (170).
14. Fremgangsmåte ifølge krav 11, hvor pumpen (100) er senket ned i borehullet ved bruk av et transportledd (30).

1/5



2/5

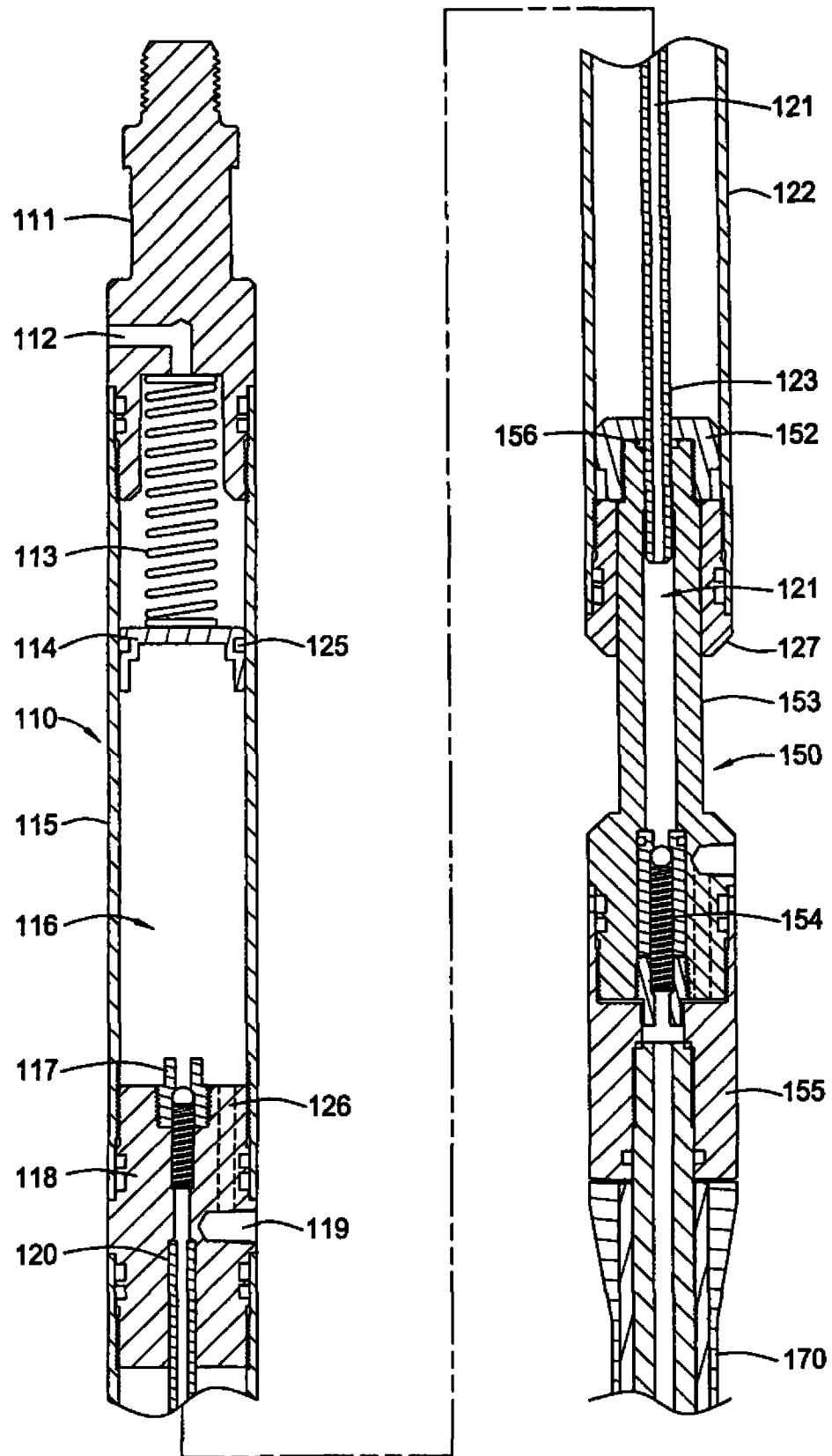


FIG. 2

3/5

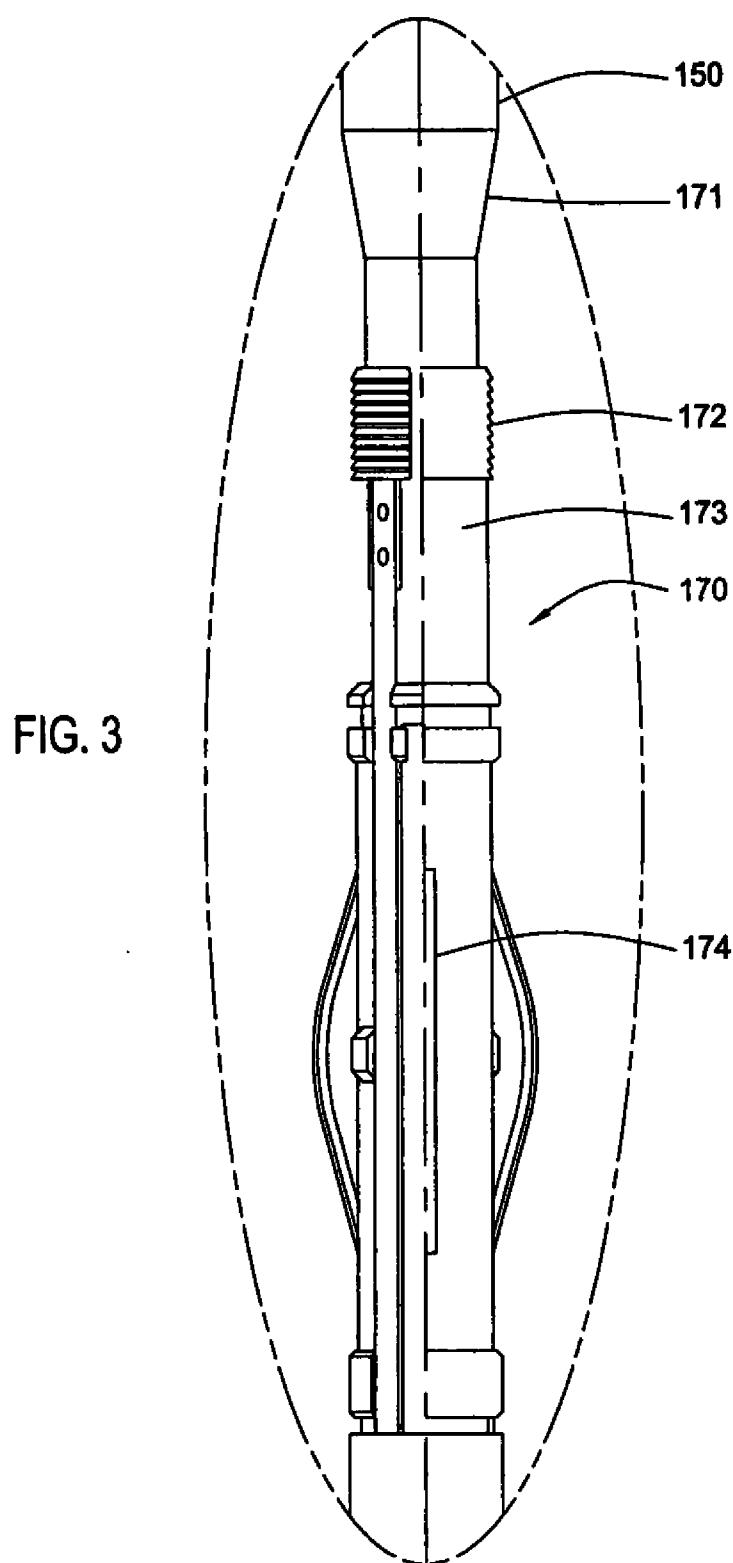


FIG. 3

4/5

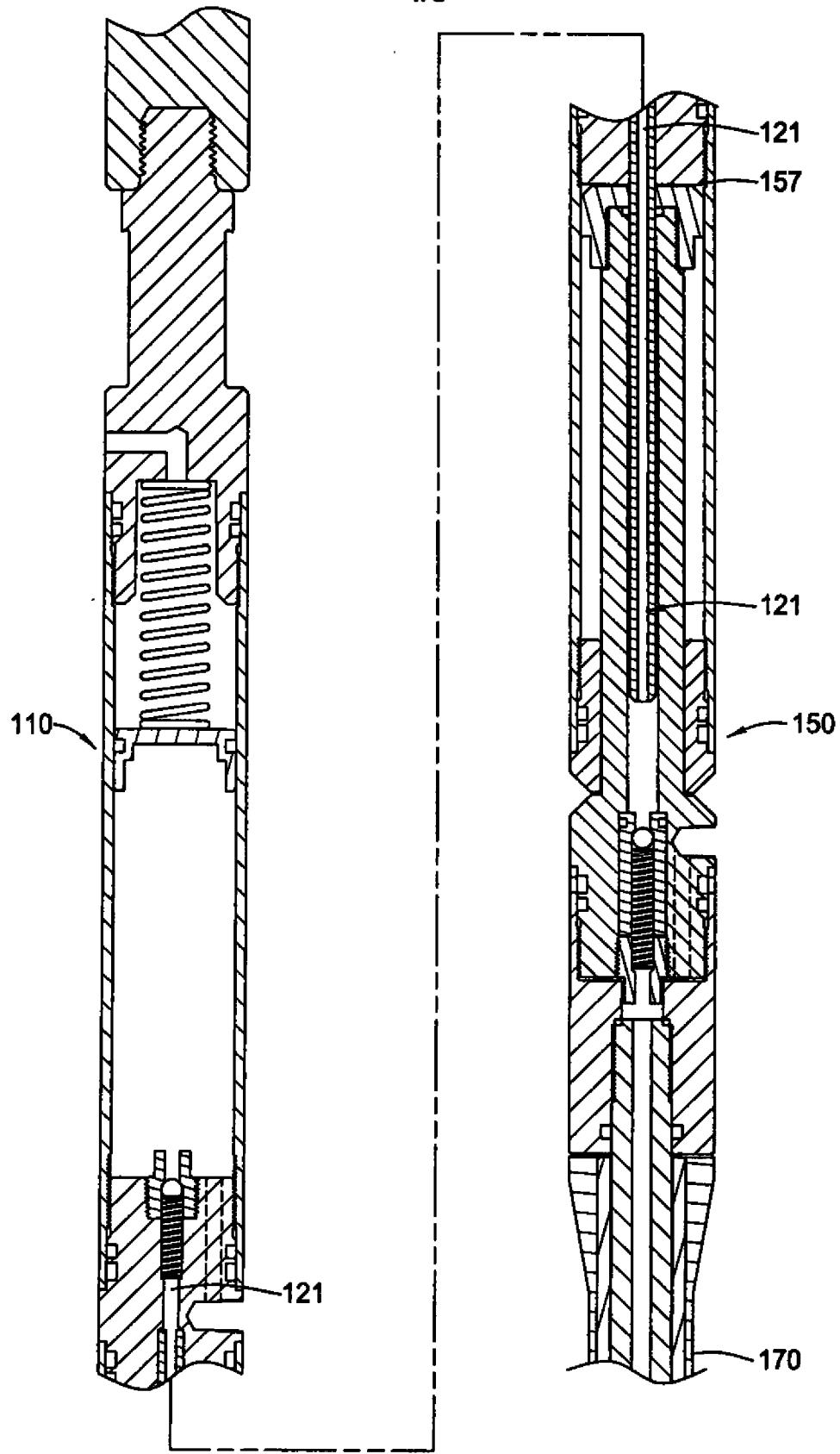


FIG. 4A

5/5

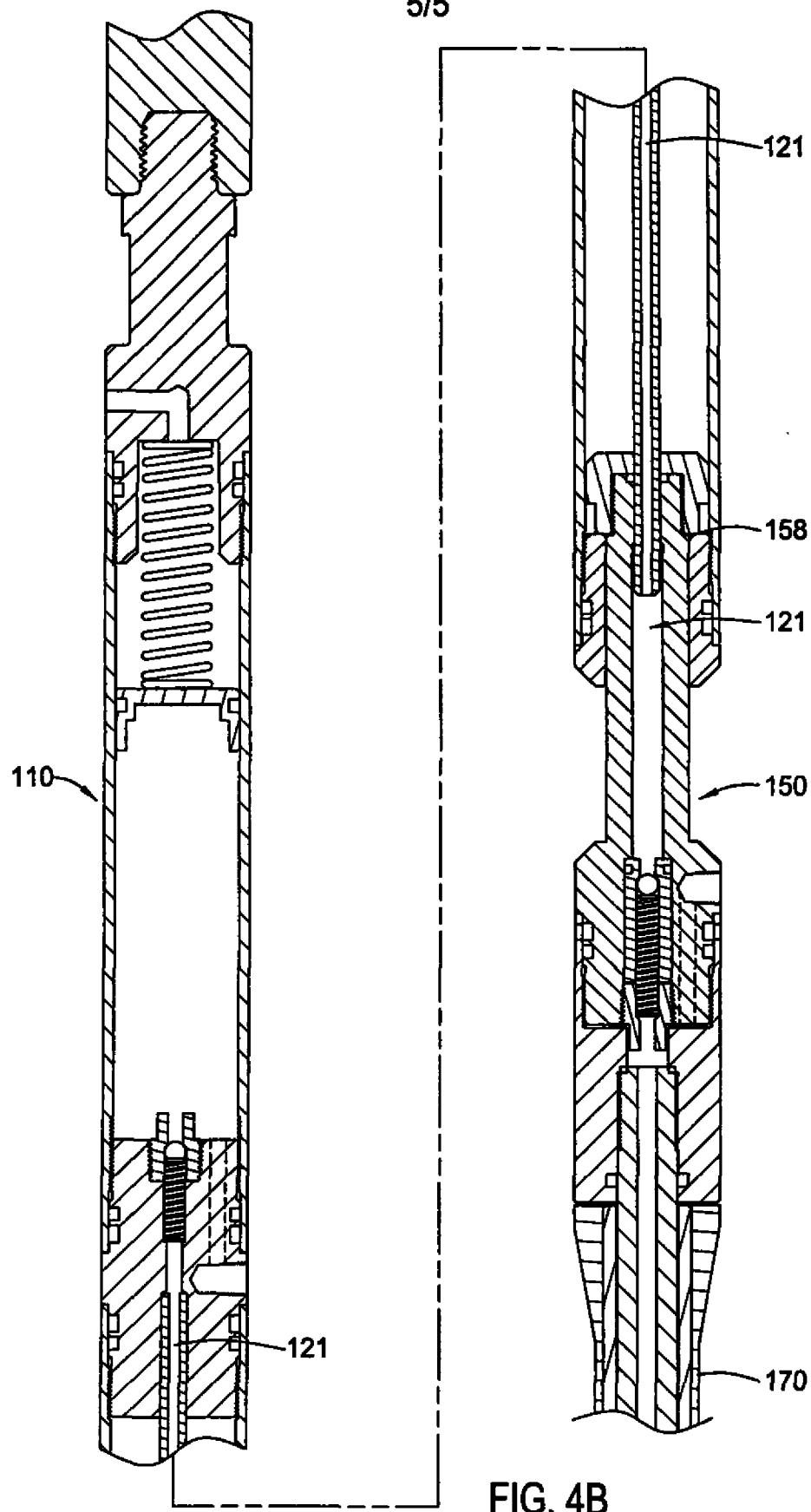


FIG. 4B