



## (12) PATENT

(11) 342580

(13) B1

NORGE

(19) NO

(51) Int Cl.

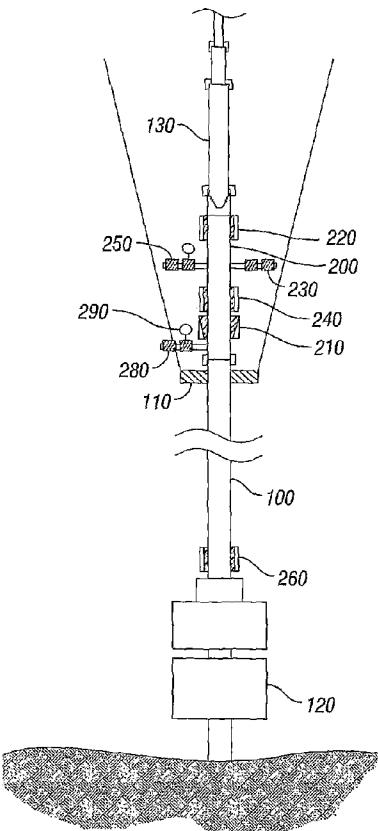
*E21B 17/01 (2006.01)**E21B 21/08 (2006.01)**E21B 33/08 (2006.01)*

## Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20081928	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2006.10.20
(22)	Inng.dag	2008.04.23	(85)	Videreføringsdag	2008.04.23
(24)	Løpedag	2006.10.20	(30)	Prioritet	2005.10.20, US, 60/728,542
(41)	Alm.tilgj	2008.05.19			
(45)	Meddelt	2018.06.18			
(73)	Innehaver	Transocean Sedco Forex Ventures Ltd, 4 Greenw ay Plaza, US-TX77046 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	John Kozicz, 24606 Northcrest Drive, US-TX77389 SPRING, USA Tim Juran, 13614 Bevken Court, US-TX77429 CYPRESS, USA Andy Legault, 4 E. Greenw ay Plaza, US-TX77046 HOUSTON, USA Sandy Black, 10 Dura View , GB-KY155UN PITSCOTTIE, CUPAR, Storbritannia John Mackay, 17 Rashieley Road, GB-AB513YQ INVERURIE, Storbritannia Scott Niven, 13 St. Ronan's Circle, GB-AB14ONE PETERCULTER, ABERDEEN, Storbritannia Iain Sneddon, 3 Westpark Road, GB-DD21NU DUNDEE, Storbritannia			
(74)	Fullmektig	PROTECTOR INTELLECTUAL PROPERTY CONSULTANTS AS, Oscars gate 20, 0352 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	<b>Apparat samt system for styring av trykk inne i et stigerør under boreoperasjoner</b>
(56)	Anførte publikasjoner	US 6273193 B1, US 4216834 A
(57)	Sammendrag	

Et boresystem som anvender et hovedrør med flere fluidinnløps- og fluidutløpskanaler og et konsentrisk, indre rør med flere tetninger for å tette av ringrommet mellom det konsentriske, indre røret og hovedrøret. Fluidinnløps- og fluidutløpskanalene samvirker med ringromstetningene for selektivt å åpne og lukke for effektiv styring av trykk inne i rørene.



## APPARAT SAMT SYSTEM FOR STYRING AV TRYKK INNE I ET STIGERØR UNDER BOREOPERASJONER

### KRYSSREFERANSE TIL BESLEKTEDE SØKNADER

- 5 [0001] Denne søknaden er beslektet med den provisoriske patentsøknaden 60/728,542, innlevert 20. oktober 2005 med tittelen "Apparatus and Method for Managed Pressure Drilling".

### TEKNISK OMRÅDE

- 10 [0002] Denne oppfinneren vedrører en ny fremgangsmåte og anordning for offshore boreoperasjoner. Spesielt vedrører denne oppfinneren en fremgangsmåte og en anordning for å anvende et konsentrisk, marint høytrykks stigerør ved offshoreboring på dypt vann. Videre vedrører denne oppfinneren håndtering av fluid i et stigerør ved uventet innstrømning av hydrokarboner, 15 ferskvann, naturgass eller annet trykksatt fluid som kan treffes på under boreoperasjoner.

### BAKGRUNN FOR OPPFINNELSEN

- [0003] Frem til i dag har et antall metoder for å bore etter hydrokarboner vært foreslått for bedre å kontrollere trykk inne i eller som påføres en brønnboring under boreaktiviteter. Generelt omfatter disse metodene to kategorier av trykkontroll i brønnboringer. I den første kategorien anvendes et sirkuleringssystem som danner en "lukket sløyfe". Dette oppnås vanligvis ved å sette inn en rotasjonsstyringsanordning ("RCD - Rotating Control Device") 20 tilsvarende den beskrevet av Williams m. fl. i US-patentet 5,662,181. RCD-anordningen plasseres oppå en tradisjonell utblåsingssikring. I dette systemet styrer RCD-anordningen strømningen av boreslam fra inne i og opp brønnboringen slik at boreslam kan overvåkes og pumpehastigheten dermed 25 kan reguleres. I den andre kategorien anvendes forskjellige metoder med bruk av flere søyler av borefluid med forskjellig tetthet for å manipulere trykkgradienten i borefluidet inne i brønnboringen, eller et pumpesystem 30

anvendes for å drive brønnfluider fra brønnen. Fluidtettheten påvirker trykkgradienten i fluidet inne i brønnboringen, og bidrar til å drive fluider fra brønnen.

- [0004] Som følge av begrensninger på de fysiske egenskapene til eksisterende marine stigerør, kan ikke dagens trykkstyringsmetoder anvendes uten at kostnadene og/eller tidsbruken øker betydelig. For eksempel anvender fremgangsmåten og anordningen omtalt i patentet 6,273,193 (Hermann m. fl.) et konsentrisk indre stigerør og tilhørende elementer (støtter, tetningsmekanismer, etc.). Imidlertid krever fremgangsmåten og anordningen til Hermann m. fl. at det marine stigerørsystemet tas nesten helt fra hverandre før det konsentriske stigerøret kan installeres. Demontering av det marine stigerørsystemet øker tidsbruken og kostnadene i forbindelse med boreoperasjonen betydelig. I systemet til Hermann m. fl. er heller ikke den øvre enden av det marine stigerørsystemet fast festet til undersiden av riggen. Dette gir stigerøret mulighet til å bevege seg vekk fra brønnens senterlinje, noe som vil kunne forårsake eksentrisk sidebelastning på ringromstetningselementer i brønnboringen. Videre anvender fremgangsmåten til Hermann m. fl. den øvre ringformede utblåsingssikringen i den eksisterende BOP-enheten for å tette av og isolere ringrommet mellom den nedre enden av det konsentriske stigerøret og den nedre enden av det marine stigerøret, slik at den ikke kan benyttes til sin primære brønnkontrollfunksjon.

- [0005] Patentet 6,263,982 til Hannegan m. fl. beskriver en fremgangsmåte og en anordning der en RCD-anordning er anordnet oppå et marint stigerør på tilsvarende måte som i fremgangsmåten og anordningen til Hermann m.fl.
- 25 Fremgangsmåten og anordningen til Hannegan har tilsvarende begrensninger med hensyn til tidsbruken og kostnadene i forbindelse med installering og drift av systemet. Uten et konsentrisk stigerør vil videre sprengtrykkapasiteten til de tradisjonelle marine stigerørene begrense det maksimale ringromstrykket som kan påføres.
- 30 [0006] Foreliggende oppfinnelse løser disse problemene ved å sette et tradisjonelt marint stigerør som enkelt kan innrettes og om-innrettes, i stand til å støtte boring med to grader og ringromsboring.

## KORT OPPSUMMERING AV OPPFINNELSEN

- [0007] Foreliggende oppfinnelse vedrører en støttekropp for et konsentrisk stigerør, et konsentrisk stigerørssystem og et boresystem som styrer trykk inne i et stigerør under boreoperasjoner. Spesifikt anvender boresystemet et marint hovedstigerør med flere fluidinnløps- og fluidutløpskanaler, et konsentrisk indre stigerør støttet inne i det marine hovedstigerøret, en stigerør-rotasjonsstyringsanordning samt flere ringromstetninger anordnet inne i ringrommet mellom det marine hovedstigerøret og det konsentriske indre stigerøret. Disse elementene samvirker for å styre fluidtettheten i stigerøret og for å styre innstrømning av unormalt trykksatte fluider i stigerøret. Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer en effektiv metode for å hindre utblåsning og andre potensielt katastrofale konsekvenser ved boring gjennom formasjoner som inneholder vann, naturgass, lommer av frossen metangass eller andre underjordiske fluidreservoarer.
- [0008] En foretrukket utførelsesform av trykkstyringssystemet ifølge foreliggende oppfinnelse er en støttekropp for et konsentrisk stigerør som omfatter en rørformet kropp, innrettet til å plasseres helt over en stigerør-oppspenningsring, nevnte rørformede kropp omfatter et konsentrisk stigerør fluidinnløp og et ringformet konsentrisk stigerør fluidinnløp, en stigerør-ringromstetning inne i den rørformede kroppen som er innrettet for å danne forsegrende inngrep med en konsentrisk rørstruktur når tetningen blir aktivert, en konsentrisk stigerør-ringromstetning inne i den rørformede kroppen nedenfor stigerør-ringromstetningen og nevnte konsentriske stigerør fluid innløp og ovenfor nevnte ringformede konsentriske stigerørs fluid innløp, som er innrettet for å danne forsegrende inngrep med en konsentrisk stigerørstruktur når den blir aktivert, og en konsentrisk stigerørstøtte inne i den rørformede kroppen nedenfor den konsentriske stigerør-ringromstetningen som er innrettet for å danne støttende inngrep med en konsentrisk stigerørstruktur.
- [0009] Den rørformede kroppen til støttekroppen kan omfatte et konsentrisk stigerør-fluidutløp ovenfor det ringformede konsentriske stigerør-fluidinnløpet. Fluidinnløpene og -utløpene kan være åpne, lukkede eller delvis åpne. Videre

kan innløpene og utløpene omfatte minst én strømningsmåler.

- [0010] Den konsentriske stigerør-støttekroppen ifølge den foretrukne utførelsesformen kan også omfatte en bunn som er innrettet for å kobles til et marint stigerør og en topp som er innrettet for å kobles til et teleskopledd, eller
- 5 kombinasjoner av dette. Støttekroppen kan også omfatte flere konsentriske stigerør-fluidkanaler nedenfor stigerør-ringromstetningen, der kanalene kan omfatte ventiler som kan være uavhengig styrt eller bli styrt som én enkelt ventil, eller kombinasjoner av dette. Fluidkanalene kan også være innrettet som fluidinnløp og fluidutløp.
- 10 [0011] En foretrukket utførelsesform av trykkstyringssystemet omfatter et konsentrisk stigerørsystem omfattende et stigerør, en stigerørstøtte koblet til stigerøret, et teleskopledd koblet til stigerøret og anordnet over nevnte stigerørstøtte, en konsentrisk stigerør-støttekropp anordnet mellom stigerør-teleskopleddet og stigerørstøtten, og hvor nevnte konsentriske stigerørs-  
15 støttekropp omfatter et flertall av konsentriske stigerørs fluid kanaler og en ringformet konsentrisk kanal i avstand nedenfor nevnte flertall av konsentriske stigerørs fluid kanalene; og  
og et konsentrisk stigerør inne i stigerøret og den konsentriske stigerør-støttekroppen.
- 20 Det konsentriske stigerøret kan være dimensjonert slik at det dannes et ringrom mellom det konsentriske stigerøret og stigerøret. Den konsentriske stigerør-ringromstetningen kan være innrettet for å danne forseglende inngrep det konsentriske stigerøret når tetningen blir aktivert. Den konsentriske stigerør-ringromstetningen er innrettet for å hindre at fluid i ringrommet mellom  
25 stigerøret og det konsentriske stigerøret strømmer forbi den konsentriske stigerør-ringromstetningen når tetningen er aktivert.
- [0012] Det konsentriske stigerørsystemet kan også omfatte en stigerør-rotasjonsstyringsanordning anordnet inne i stigerøret og ovenfor det konsentriske stigerøret. Stigerør-rotasjonsstyringsanordningen kan omfatte en  
30 rørdel dimensjonert slik at det dannes et ringrom mellom denne rørdelen og stigerøret og en tetning operativt anordnet inne i og/eller utenpå rørdelen.
- [0013] Det foretrukne konsentriske stigerørsystemet kan også omfatte en

konsentrisk stigerør-støttekropp som omfatter en stigerør-ringromstetning som er innrettet for å danne forseglende inngrep med rørdelen i stigerør-rotasjonsstyringsanordningen når tetningen blir aktivert. Den konsentriske stigerør-støttekroppen kan også omfatte flere konsentriske stigerør-fluidkanaler

- 5 og en konsentrisk stigerør-ringromskanal i en avstand nedenfor de flere konsentriske stigerør-fluidkanalene.

[0014] Det konsentriske stigerørsystemet kan også omfatte strømningsmålingsutstyr koblet til minst én av de flere konsentriske stigerør-fluidkanaler.

Strømningsmålingsutstyret kan være innrettet for å måle strømningsmengde og

- 10 trykk inne i den minst ene av de flere konsentriske stigerør-fluidkanalene. Det konsentriske stigerørsystemet kan også omfatte en nedre konsentrisk stigerør-ringromstetning anordnet inne i stigerøret og innrettet for å danne forseglende inngrep med det konsentriske stigerøret når den blir aktivert. Den nedre konsentriske stigerør-ringromstetningen er anordnet nær ved bunnen av det
- 15 konsentriske stigerøret.

[0015] En annen foretrukket utførelsesform er et boresystem som omfatter en boreplattform, et hovedboringsstigerør koblet til boreplattformen, der hovedboringsstigerøret omfatter flere lengder av stigerørseksjoner sammenkoblet ved hovedsakelig motstående ender, en stigerørs-

- 20 oppspennningsring koblet til nevnte hovedboringsstigerør; en utblåsingssikring koblet til hovedboringsstigerøret, en ringromstetning anordnet inne i nevnte hovedboringsstigerør over nevnte stigerør oppspennningsring, hvori nevnte stigerør ringromstetning er innrettet til å isolere trykket inne i nevnte hovedboringsstigerør og nedenfor nevnte stigerør ringromstetning; en

- 25 konsentrisk ringromstetning inne i hovedboringsstigerøret over nevnte stigerør oppspennningsring, hvori nevnte konsentriske stigerørs ringromstetning er innrettet til å isolere trykket inne i nevnte hovedboring stigerør og

en eller flere stigerør fluid innløps- og utløps- kanaler koblet til nevnte hovedboring stigerør, hvori nevnte ene eller flere stigerør fluid innløp og utløp er

- 30 innrettet til å motta og slippe ut fluid;

et konsentrisk stigerør inne i nevnte hovedboring stigerør, hvori nevnte konsentriske indre stigerør omfatter flere lengder av stigerørseksjoner koblet

sammen ved hovedsakelig motstående ende; og et fluidbehandlingsutstyr og et borerør, hvori nevnte borefluidbehandlingsutstyret er innrettet for å motta fluid fra nevnte konsentriske, indre stigerør og nevnte konsentriske indre stigerør er innrettet for å motta fluid fra nevnte borerør.

- 5 [0016] Boresystemet kan også omfatte én eller flere stigerør-fluidinnløpskanaler koblet til hovedstigerøret, der stigerør-fluidinnløpskanalene er innrettet for å motta fluid. Boresystemet kan også omfatte én eller flere stigerør-fluidutløpskanaler koblet til hovedstigerøret, der stigerør-fluidutløpskanalene er innrettet for å slippe ut fluid.
- 10 [0017] Det konsentriske stigerøret i boresystemet kan være innrettet for å motta fluid fra et borerør og mate ut fluidet til borefluidbehandlingsutstyr. Minst én av ringromstetningene i boresystemet kan måle trykket i ringrommet mellom hovedstigerøret og det konsentriske stigerøret og nedenfor ringromstetningen. Ringromstetningene kan være innrettet for å åpne og lukke seg ved innstrømning av fluid i hovedstigerøret eller det konsentriske stigerøret, slik at trykket inne i stigerøret styres. Stigerør-fluidinnløpskanalen kan være innrettet for å slippe inn fluid i ringrommet mellom hovedstigerøret og det konsentriske stigerøret, idet det konsentriske stigerøret er innrettet for å motta fluid fra ringrommet mellom hovedstigerøret og det konsentriske stigerøret og mate ut fluid til fluid-behandlingsutstyret.
- 15 [0018] Boresystemet kan også omfatte en stigerør-fluidinnløpskanal som er innrettet for å slippe inn fluid i ringrommet mellom hovedstigerøret og det konsentriske stigerøret, idet det konsentriske stigerøret er innrettet for å motta fluid fra ringrommet mellom hovedstigerøret og det indre konsentriske stigerøret og en stigerør-rotasjonstetning er innrettet for å lukke slik at fluid blir ført ut gjennom den ene eller de flere fluidutløpskanalene.
- 20 [0019] Det beskrives også en fremgangsmåte for å styre trykk og/eller fluidtetthet i stigerøret. Den foretrukne fremgangsmåten omfatter det å pumpe inn et fluid med en første tetthet gjennom et borerør, pumpe inn et fluid med en andre tetthet gjennom et ringrom mellom et stigerør og et konsentrisk stigerør, blande de to fluidene nedenfor det konsentriske stigerøret, og returnere det blandede fluidet mot toppen av stigerøret i ringrommet mellom borerøret og det

konsentriske stigerøret.

- [0020] Fremgangsmåten kan videre omfatte det trinn å trekke inn det blandede fluidet gjennom en port i fluidkommunikasjon med toppen av det konsentriske stigerøret. Fremgangsmåten kan også omfatte det trinn å måle relevante 5 fluidstrømningsparametere for det blandede fluidet etter hvert som det trekkes inn fra porten i fluidkommunikasjon med toppen av det konsentriske stigerøret. Fremgangsmåten kan også omfatte de trinn å måle relevante fluidstrømningsparametere for fluidet med den første tettheten, måle relevante fluidstrømningsparametere for fluidet med den andre tettheten og sammenlikne 10 parameterne for fluidene med den første og den andre tettheten med tettheten til det blandede fluidet. Sammenlikningen kan resultere i styring av en utblåsingssikring som reaksjon på trinnet med å sammenlikne fluidene. Styringen kan omfatte det å endre den andre tettheten basert på brønnparametere. Den foretrukne fremgangsmåten kan også omfatte det å tette 15 av ringrommet mellom et stigerør og stigerør-rotasjonsanordningen før trinnet med å pumpe inn fluidet med den andre tettheten.
- [0021] Det foregående har gitt en nokså generell oversikt over særtrekken og de tekniske fordelene med foreliggende oppfinnelse for at den følgende 20 detaljerte beskrivelsen av oppfinnelsen skal forstås bedre. Ytterligere særtrekk ved og fordeler med oppfinnelsen vil bli beskrevet i den følgende beskrivelsen, som danner gjenstand for patentkravene. Fagmannen vil forstå at idéene og den konkrete utførelsesformen beskrevet lett kan anvendes som grunnlag for å modifisere eller konstruere andre innretninger for å utføre de samme funksjonene ifølge foreliggende oppfinnelse. Fagmannen vil også forstå at slike 25 ekvivalente konstruksjoner ikke fjerner seg fra oppfinnelsens ramme og idé, som angitt i de vedføyde kravene. De oppfinneriske særtrekken som antas å kjennetegne oppfinnelsen, både når det gjelder dens oppbygning og bruksmåte, sammen med ytterligere mål og fordelar, vil forstås bedre fra den følgende beskrivelsen når den leses sammen med de vedlagte figurene. Det må 30 imidlertid forstås at figurene kun er gitt for å illustrere og beskrive, og ikke er ment som en avgrensning av rammen til foreliggende oppfinnelse.

## KORT BESKRIVELSE AV FIGURENE

[0022] Figur 1 viser et tradisjonelt stigerørboringsystem;

[0023] Figur 2 viser en støttekropp for et konsentrisk stigerør anordnet på et marint stigerør;

5 [0024] Figur 3 viser et konsentrisk stigerør og en stigerør-rotasjonsstyringsanordning;

[0025] Figur 4 viser en konsentrisk stigerør-støttekropp som støtter et konsentrisk stigerør og en stigerør-rotasjonsanordning;

10 [0026] Figur 5 viser et konsentrisk stigerørboringsystem som kjører i en tradisjonell åpen sløyfe-modus med styring av ringromstrykk;

[0027] Figur 6 viser et konsentrisk stigerørboringsystem som kjører i en åpen sløyfe-modus med to grader;

[0028] Figur 7 viser et konsentrisk stigerørboringsystem som kjører i en lukket sløyfe-modus med styring av ringromstrykk;

15 [0029] Figur 8 viser et konsentrisk stigerørboringsystem som kjører i lukket sløyfe-modus med styring av ringromstrykk;

[0030] Figur 9 viser et konsentrisk stigerørboringsystem som kjører i lukket sløyfe-modus med ringromstrykk med to grader;

## 20 DETALJERT BESKRIVELSE AV OPPFINNELSEN

[0031] Figur 1 viser et tradisjonelt stigerørboringsystem. Et tradisjonelt stigerørssystem omfatter et marint stigerør 100, et stigerørroppspenningssystem 110, en utblåsingssikring 120, et teleskopledd 130, hjelpeoppdrift 140 og hjelpelinjer 150.

25 [0032] Figur 2 viser en foretrukket utførelse av oppfinnelsen. Spesifikt viser figur 2 et marint stigerør 100 og et stigerør-teleskopledd 130. Et stigerørroppspenningssystem 110 støtter og opprettholder en konstant strekk i det marine stigerøret 100. Bunnen av det marine stigerøret 100 er koblet til en undersjøisk utblåsingssikring 120. Den undersjøiske utblåsingssikringen 120 30 er koblet til et brønnhode (ikke vist). Den konsentriske stigerør-støttekroppen

200 befinner seg ovenfor stigerørroppspennings-systemet 110. Den konsentriske stigerør-støttekroppen 200 står i inngrep med det marine stigerøret 100 og teleskopleddet 130. Selv om figur 2 ikke viser lengder av det marine stigerøret ovenfor den konsentriske stigerør-støttekroppen 200, vil  
5 fagmannen lett innse at en slik anordning er mulig. Det som er viktig er imidlertid sammenhengen mellom den konsentriske stigerør-støttekroppen 200 og stigerørroppspenningssystemet 110. I den foretrukne utførelsesformen er den konsentriske stigerør-støttekroppen 200 anordnet ovenfor stigerørroppspenningssystemet 110. Selv om en foretrukket utførelsesform  
10 omfatter den konsentriske stigerør-støttekroppen 200, kan komponenter i oppfinnelsen være innlemmet direkte i én eller flere stigerørseksjoner. I denne utførelsen kan systemet tilveiebringe funksjonaliteten beskrevet her uten en konsentrisk stigerør-støttekopp 200.

[0033] Den konsentriske stigerør-støttekroppen 200 omfatter også en støtte 210  
15 for et konsentrisk stigerør. Den konsentriske stigerør-støtten 210 posisjonerer og støtter det konsentriske stigerøret 300 (figur 3) inne i det marine stigerøret 100.

[0034] Den konsentriske stigerør-støttekroppen 200 omfatter også en stigerør-ringromstetning 220. Stigerør-ringromstetningen 220 befinner seg ovenfor  
20 toppen av det konsentriske stigerøret 300 (se figurene 3 og 4). I en foretrukket utførelsesform befinner stigerør-ringromstetningen 220 seg ovenfor toppen av det konsentriske stigerøret 300 og det konsentriske stigerør-fluidutløpet 230 og ved en del av stigerør-rotasjonsstyringsanordningen 310 se figurene 3 og 4.  
Stigerør-ringromstetningen 220 kan være åpen, lukket eller delvis åpen.

25 [0035] Den konsentriske stigerør-støttekroppen 200 omfatter også en konsentrisk stigerør-ringromstetning 240. Den konsentriske stigerør-ringromstetningen 240 befinner seg nedenfor toppen av det konsentriske stigerøret 300. I en foretrukket utførelsesform befinner den konsentriske stigerør-ringromstetningen 240 seg nedenfor fluidinnløpet 250, fluidutløpet 230  
30 og bunnen av rotasjonsstyringsanordningen 310. Den konsentriske stigerør-ringromstetningen 240 kan være åpen, lukket eller delvis åpen.

[0036] Et konsentrisk stigerørborringssystem kan også omfatte en nedre

konsentrisk stigerørtetning 260. I en foretrukket utførelsesform befinner den nedre konsentriske stigerørtetningen 260 seg ved bunnen av det konsentriske stigerøret 300 (figur 4). Den nedre konsentriske stigerør-tetningen 260 kan være åpen, lukket eller delvis åpen. I drift kan den konsentriske stigerør-  
5 ringromstetningen 240 og den nedre konsentriske stigerørtetningen 260 lukkes for å isolere det marine stigerøret 100 fra høytrykksfluid i borestrengen 270 (figur 7).

[0037] Tetningene og den konsentriske stigerør-støtten 210 er vist utenfor det marine stigerøret for å bedre oversikten. Fagmannen vil vite at tetningene og  
10 støtten befinner seg inne i det marine stigerøret. Videre er tetningene og støtten beskrevet som enkeltkomponenter, selv om fagmannen vil forstå at disse komponentene i praksis kan være én eller flere. For eksempel kan det være to eller flere stigerør-ringromstetninger 220. Videre kan noen av komponentene ikke være separate komponenter som beskrevet, men kan være kombinert i  
15 enheter. For eksempel kan den konsentriske stigerør-ringromstetningen 240 og den konsentriske stigerør-støtten 210 være kombinert i én enhet som utfører begge funksjonene.

[0038] Den konsentriske stigerør-støttekroppen 200 kan også omfatte en fluidtilførselsenhet (ikke vist) som forsyner fluider så som smøre-, kjøle- og  
20 styringsfluider til stigerør-rotasjonsstyringsanordningen 310. Fluidtilførselsenheten er fortrinnsvis anordnet nær ved stigerør-rotasjonsstyringsanordningen 310.

[0039] Den konsentriske stigerør-støttekroppen 200 omfatter også et konsentrisk stigerør-fluidinnløp 250 og et konsentrisk stigerør-fluidutløp 230.  
25 Som vil bli forklart i forbindelse med figur 4, er fluidinnløpet 250 og fluidutløpet 230 innrettet for å stå i en samvirkende forbindelse med stigerør-rotasjonsstyringsanordningen 310 (figur 3). Videre omfatter den konsentriske stigerør-støttekroppen 200 et ringformet fluidinnløp 280. Selv om ett innløp og ett utløp er vist, vil fagmannen forstå at antallet innløp og utløp kan variere. For  
30 eksempel kan det i noen systemer være nyttig å ha to eller flere konsentriske stigerør-fluidinnløp 250. Innløp og utløp som står i kommunikasjon med det samme ringrommet er i alminnelighet ombyttelige. For eksempel kan fluid strømme inn i systemet gjennom det konsentriske stigerør-fluidutløpet 230.

[0040] Innløpene og utløpene omfatter ventiler som kan være åpne, lukkede eller delvis åpne. I de fleste anvendelser er ventilene enten åpne eller lukkede. Videre er innløp vist med målere 290. Selv om målere kun er vist i forbindelse med innløp vil fagmannen forstå at målere kan anvendes i både innløp og utløp.

- 5 [0041] Figur 3 viser det konsentriske stigerøret 300 og stigerørrotasjonsstyringsanordningen 310. Det konsentriske stigerøret 300 er fortrinnsvis en streng av høytrykksbestandige rørstrukturer innrettet for å stå konsentrisk inne i det marine stigerøret 100 (figur 4). I en foretrukket utførelsesform er det konsentriske stigerøret 300 i en nedre ende koblet til et innvendig røroppheng  
10 10 (ikke vist) og den nedre konsentriske stigerør-ringromstetningen 260. Når den er aktivert, hindrer den nedre tetningen 260 sirkulasjon av fluid ovenfor den nedre konsentriske stigerør-ringromstetningen 260 i ringrommet mellom det marine stigerøret 100 og det konsentriske stigerøret 300. I en foretrukket utførelsesform er det konsentriske stigerøret 300 dimensjonert for bruk i et  
15 marint stigerør 100 med diameter 53,34 cm (21 tommer).

[0042] Figur 3 viser også stigerør-rotasjonsstyringsanordningen 330. I en foretrukket utførelsesform er rotasjonsstyringsanordningen 330 anordnet inne i det marine stigerøret 100 og teleskopleddet 130, ovenfor det konsentriske stigerøret 300.

- 20 [0043] Stigerør-rotasjonsstyringsanordningen 310 omfatter en RCD-tetning 320 og en RCD-rørseksjon 330. RCD-rørseksjonen 330 kan eventuelt være dimensjonert for forseglende inngrep med stigerør-ringromstetningen 220. I én utførelsesform har RCD-rørseksjonen 330 samme størrelse som det konsentriske stigerøret 300. Når den er lukket, hindrer RCD-tetningen 320 strømning av fluid mellom RCD-rørseksjonen 330 og borerøret 270. Når  
25 rotasjonsstyringsanordningen 310 er lukket, kan returfluider bli trukket ut fra det marine stigerøret 100 gjennom det konsentriske stigerør-fluidutløpet 230 (figur 7). Det konsentriske stigerør-fluidutløpet 230 er innrettet for å trekke ut gass fra det marine stigerøret 100 og ut i atmosfæren eller til riggens strupemanifold, der  
30 fluidet kan bli behandlet av avbrenningsbommer, ventilasjonsrør eller annet bore-behandlingsutstyr (ikke vist). Det skal bemerknes at rotasjonsstyrings-anordningen 310 kan installeres og aktiveres i løpet av veldig kort tid. De konsentriske stigerør-fluidutløpene 230 kan også åpnes og lukkes på kort tid.

Muligheten til rask aktivering av rotasjonsstyringsanordningen 310 og åpning og lukking av de konsentriske stigerør-fluidutløpene 230 gjør at en operatør raskt kan kontrollere og styre bunnhullstrykk.

[0044] Figur 4 viser en foretrukket utførelsesform med den relative plasseringen  
5 av den konsentriske stigerør-støttekroppen 200 i forhold til det konsentriske  
stigerøret 300 og stigerør-rotasjonsstyringsanordningen 310. Selv om det ikke  
er vist er en fluidtilførselsenhet fortrinnsvis koblet til  
rotasjonsstyringsanordningen 310 og stigerør-ringromstetningen 220. Med  
denne anordningen kan fluider bli forsynt gjennom fluidtilførselsenheten (ikke  
10 vist) til rotasjonsstyringsanordningen 310 som nødvendig for drift av  
rotasjonsstyringsanordningen 310.

[0045] I drift blir den konsentriske stigerør-støttekroppen 200 fortrinnsvis  
installert samtidig med installasjonen av det marine stigerøret 100. Når det  
marine stigerøret 100 er på plass (omfattende den konsentriske stigerør-  
15 støttekroppen 200, kan det bli aktivert som et tradisjonelt stigerørsystem. I  
operasjoner der operatøren ønsker å anvende trykkstyringssystemet beskrevet  
her, blir det konsentriske stigerøret 300 satt sammen og ført inn i det marine  
stigerøret 100. Den anvendte lengden av konsentriske stigerør avhenger av  
stigerørets lengde. Det konsentriske stigerøret 300 bør rage ovenfor den  
20 konsentriske stigerør-ringromstetningen 240 og nedenfor den nedre  
konsentriske stigerør-tetningen 260. Bunnen av det konsentriske stigerøret bør  
ende ovenfor BOP 120.

[0046] Stigerør-rotasjonsstyringsanordningen 310 er anordnet inne i den øvre  
kroppen til den konsentriske stigerør-støttekroppen 200. Stigerør-  
25 rotasjonsstyringsanordningen 310 bør være anordnet slik at RCD-tetningen 320  
befinner seg ovenfor stigerør-ringromstetningen 220 og RCD-rørseksjonen 330  
står langt nok inn i det marine stigerøret 100 til å danne inngrep med stigerør-  
ringromstetningen 220. I en typisk installasjon rager bunnen av RCD-  
rørseksjonen 330 nedenfor stigerør-ringromstetningen 220.  
30 [0047] Det skal bemerkes at stigerørroppspenningssystemet 110 ikke er vist i  
figurene 4 til 9 for å bedre oversikten. Imidlertid omfatter en foretrukket  
utførelsesform stigerørroppspenningssystemet 110 beskrevet over og illustrert i

figur 2.

[0048] Figur 5 viser det konsentriske stigerørboringsystemet i åpen sløyfe-driftsmodus med komponenter ovenfor den konsentriske stigerør-støttekroppen 200 fjernet for å bedre oversikten. Den konsentriske stigerør-støttekroppen 200  
5 er vist med uaktiverte åpne tetninger 220, 240 og 260, et lukket konsentrisk stigerør-fluidinnløp 250, et lukket konsentrisk stigerør-fluidutløp 230 og en uvirk som konsentrisk stigerør-støtte 210. Med denne anordningen blir borefluid pumpet gjennom borerøret 270 av fluidpumpe-utstyr (ikke vist). Fluidet strømmer ned borerøret 270, gjennom borekronen (ikke vist) og opp  
10 ringrommet mellom borerøret 270 og det marine stigerøret 100.  
Borefluidbehandlingsutstyr (ikke vist) mottar returfluid fra toppen av det marine stigerøret 100.

[0049] Figur 6 viser det konsentriske stigerørsystemet i åpen sløyfe-modus med boring med to grader. I denne utførelsesformen er det konsentriske  
15 stigerøret 300 anordnet inne i det marine stigerøret 100. Den konsentriske stigerør-ringromstetningen 240 er aktivert slik at borefluid ikke kan strømme til overflaten i ringrommet mellom det marine stigerøret 100 og det konsentriske stigerøret 300. Den konsentriske stigerør-støttekroppen 200 er vist med uaktivert stigerør-ringromstetning 220 og uten stigerør-  
20 rotasjonsstyringsanordningen 310. Selv om stigerørrotasjonsstyrings- anordningen 310 er ikke vist i figur 6, kan den være installert – eller hvis den er installert, ikke være nødvendig å fjerne – for drift i åpen sløyfe-modus med boring med to grader. Dersom de er installert, blir ikke stigerør- ringromstetningen 220 og RCD-tetningen 320 aktivert. Fluid kan strømme forbi  
25 den uaktiverte stigerør-ringromstetningen 220 og/eller den uaktiverte RCD-tetningen 320 og ut toppen av det marine stigerøret 100.

[0050] Denne åpen sløyfe-modusen med to grader gjør det mulig å pumpe borefluid gjennom det ringformede konsentriske stigerør-fluidinnløpet 280 og inn i ringrommet mellom det marine stigerøret 100 og det konsentriske  
30 stigerøret 300. I modus med to grader har fluidet som pumpes gjennom det ringformede konsentriske stigerør-fluidinnløpet 280, en annen tetthet egenvekt enn fluidet som sirkuleres ned gjennom borestrengen 270. Når borefluid fra det ringformede fluidinnløpet 280 kommer til bunnen av det konsentriske stigerøret

300, blandes det med fluidet som sirkuleres gjennom borerøret 270. De blandede fluidene sirkulerer så opp ringrommet mellom borestrengen 270 og det konsentriske stigerøret 300. Fluidstrømningens retning er angitt med piler.

- [0051] Denne utførelsen har en rekke fordeler fremfor tidligere foreslått utstyr
- 5 som anvender fluidfortynningsbasert boring med to grader. For eksempel vil innpumping av fortynningsfluid i ringrommet mellom det konsentriske stigerøret 300 og det marine stigerøret 100 redusere pumpetrykket og muliggjøre bruk av mindre kraftige slampumper enn det som ellers ville ha vært nødvendig for å overvinne friksjonstap dersom fortynningsfluidet ble pumpet inn i bunnen av
- 10 stigerøret via en ekstra trykkettingslinje (ikke vist) i stigerøret. Videre har denne utførelsen den ytterligere fordel at den reduserer det totale volumet av fortynningsfluid nødvendig i systemet for å oppnå den ønskede to-gradient slamvekten i stigerøret, noe som også reduserer behovet for store lagringstanker og annet overflateutstyr.
- 15 [0052] Utførelsесformen vist i figur 6 er spesielt nyttig i større brønn-seksjoner der typisk høye slamstrømningsmengder er nødvendig for å opprettholde en høy nok strømningshastighet i ringrommet til å fjerne borespon fra brønnboringen. Selv om sirkuleringsmengden for tradisjonelle togradientsystemer med åpen sløyfe er omrent 4560 liter (1200 gallon per
- 20 minutt), er den i utførelsесformen vist i figur 5 mye større. Ved anvendelse av et 2 til 1 fortynningsforhold for å oppnå en gitt togradient slamvekt og et vanlig marint stigerør med diameter 53,34 cm (21 tommer), kan for eksempel den kombinerte fortynningsprosenten og tilbakestrømningsmengden av brønnboringsfluid være så høy som 13680 liter per minutt (3600 gallon per
- 25 minutt). Følgelig tilveiebringer denne utførelsесformen betydelig større tilbakestrømningsmengder enn kjente metoder med to grader.

- [0053] Figur 7 viser det konsentriske stigerørboringssystemet innrettet for driftsmodus med styring av ringromstrykk. I ringromstrykk-styringsmodus er stigerør-rotasjonsstyringsanordningen 310 og stigerør-ringromstetningen 220 lukket. Fluid blir pumpet ned gjennom borerøret 270 og ut av det konsentriske stigerør-fluidutløpet 230. I den viste utførelsесformen er ringromstetningene 240 og 260 er lukket. Dette isolerer ringrommet mellom det marine stigerøret 100 og det konsentriske stigerøret 300. Alternativt kan tetningene 240 og 260 forblí

åpne dersom fluidtrykket på det marine stigerøret 100 ikke er noe problem.

[0054] Fluid som føres ut gjennom det konsentriske stigerør-fluidutløpet 230 blir undersøkt for å finne informasjon som er relevant for boreoperasjonen. For eksempel vil sammenlikning av fluidet som pumpes inn i brønnboringen med fluidet som pumpes ut det konsentriske stigerør-fluidutløpet 230, fortelle en operatør om fluid fra formasjonen siver inn i brønnboringen eller om borefluid trenger inn i brønnboringen. Av spesiell interesse er informasjon om fluidtrykket. En trykkökning kan varsle en operatør om mulige farlige trykkspark.

[0055] Figur 8 viser det konsentriske stigerørboringsystemet mens det kjører i modus med ringromstrykkforbindelse. Denne modusen anvendes fortrinnsvis for å opprettholde et styrt bunnhullstrykk mens tradisjonell sirkulering gjennom borestrenge 270 er avbrutt.

[0056] I denne modusen mottar det marine stigerøret 100 fluid gjennom det konsentriske stigerør-fluidinnløpet 250 og fører fluidet ut gjennom det konsentriske stigerør-fluidutløpet 230. Følgelig er fluidinnløpet 250 og fluidutløpet 230 åpne, og ringromstettingene 220, 240 og 260 er lukkede. Denne anordningen isolerer ringrommet mellom det marine stigerøret 100 og det konsentriske stigerøret 300 mellom tetningene 240 og 260. Fluid som føres ut gjennom det konsentriske stigerør-fluidutløpet 230, kan bli analysert som beskrevet i forbindelse med figur 7.

[0057] Selv om det ikke er vist i figur 8 kan ringromstrykkforbindelsesmodus også anvendes uten det konsentriske stigerøret 300. I dette tilfellet isoleres ringrommet mellom det marine stigerøret 100 og borerøret 270 mellom tetningene 240 og 260. Det marine stigerøret 100 er innrettet for å motta fluid gjennom det konsentriske stigerør-fluidinnløpet 250 og føre ut fluidet gjennom det konsentriske stigerør-fluidutløpet 230. Følgelig er fluidinnløpet 250 og fluidutløpet 230 åpne, og ringromstettingene 220, 240 og 260 er lukkede. Returfluidet fra hovedstigerøret 100 kan da eventuelt bli ført til en strømningsmålingsanordning eller en strupemanifold (ikke vist).

[0058] Figur 9 viser det konsentriske stigerørboringsystemet drevet i en modus med to graderinger og styring av ringromstrykk. Fluid mottas inn i begge ringrommene mellom det marine stigerøret 100 og det konsentriske stigerøret

300 og borerøret 270, som beskrevet i forbindelse med figur 6. Ringrommet mellom det konsentriske stigerøret 300 og borerøret 220 mottar de blandede fluidene og sirkulerer dem oppover til det konsentriske stigerør-fluidutløpet 230.

Fluid som føres ut gjennom det konsentriske stigerør-fluidutløpet 230, blir

- 5 analysert som beskrevet i forbindelse med figur 7.

[0059] Denne kombinasjonen av togradient- og ringromsmetoder gir en rekke fordeler. For det første tilveiebringer de et lukket sirkuleringssystem. Følgelig kan returstrømningen måles og styres på en nøyaktig måte. For det andre kan boreoperatører skape og variere to grader slik at trykket sammenfaller bedre  
10 med det naturlige brønntrykkprosessen.

[0060] Gasspermeabiliteten (N<sub>2</sub>, produsert gass) til de elastomere elementene i utblåsingssikringen og stigerøret er viktig. Følgelig omfatter en foretrukket utførelsesform elastomere komponenter/gummikomponenter som ikke er utsatt for svikt forårsaket av luftemulgert borefluid eller gass skapt ved et brått

- 15 trykksfall. Slike elastomere komponenter/gummi-komponenter omfatter for eksempel tetningselementer i utblåsnings-sikringens lukkeventilstempel, dekseltetninger i utblåsingssikringen og elastomere elementer i bøyeledd.

## Patentkrav

1. Støttekropp for et konsentrisk stigerør, omfattende:
  - en rørformet kropp (200) innrettet til å plasseres helt over en stigerør-oppspenningsring (110), nevnte rørformede kropp (200) omfatter et konsentrisk stigerør fluidinnløp (250) og et ringformet konsentrisk stigerør fluidinnløp (280);
    - en stigerør-ringromstetning (220) inne i nevnte rørformede kropp (200) innrettet for å danne forseglende inngrep med en konsentrisk rørstruktur (330) når den blir aktivert;
  - 10 karakterisert ved at støttekroppen videre omfatter en konsentrisk stigerør-ringromstetning (240) inne i nevnte rørformede kropp (200) nedenfor nevnte stigerør-ringromstetning (220) og nevnte konsentriske stigerør fluid innløp (250) og over nevnte ringformede konsentriske stigerørs fluid innløp (280) innrettet for å danne forseglende inngrep med en konsentrisk stigerørstruktur (300) når den blir aktivert; og
  - 15 en konsentrisk stigerør-støtte (210) inne i nevnte rørformede kropp (200) nedenfor nevnte konsentriske stigerør-ringromstetning (240).
- 20 2. Støttekropp (200) ifølge krav 1, der nevnte rørformede kropp omfatter et konsentrisk stigerør-fluidutløp (230) ovenfor nevnte ringformede konsentriske stigerør-fluidinnløp (280).
- 25 3. Støttekropp (200) ifølge krav 2, der nevnte konsentriske stigerør-fluidinnløp (250), nevnte konsentriske stigerør-fluidutløp (230), og nevnte ringformede konsentriske stigerør-fluidinnløp (280) har ventiler som kan åpnes og lukkes.

4. Støttekropp (200) ifølge krav 2 eller 3, der nevnte konsentriske stigerør-fluidinnløp (250), nevnte konsentriske stigerør-fluidutløp (230) og nevnte ringformede konsentriske stigerør-fluidinnløp (280) har strømningsmålere.

5

5. Støttekropp (200) ifølge hvilket som helst av kravene 1-4, der bunnen av nevnte rørformede kropp er innrettet for inngrep med et marint stigerør (100).

- 10 6. Støttekropp (200) ifølge hvilket som helst av kravene 1-5, der toppen av nevnte rørformede kropp er innrettet for inngrep med et teleskopledd (130).

7. Konsentrisk stigerørsystem, omfattende:

15 et stigerør (100);  
en stigerørstøtte (210) koblet til nevnte stigerør (100);  
et stigerør teleskopledd (130) koblet til nevnte stigerør (100) og anordnet over nevnte stigerørstøtte (210);  
k a r a k t e r i s e r t v e d at en konsentrisk stigerør-støttekropp (200) er anordnet mellom nevnte teleskopledd (130) og nevnte stigerørstøtte (210), hvori nevnte konsentriske stigerør-støttekropp (200) omfatter et flertall av konsentriske stigerørs fluid kanaler (250, 230) og en ringformet konsentrisk kanal (280) i avstand nedenfor nevnte flertall av konsentriske stigerørs fluid kanalene (250, 230); og  
et konsentrisk stigerør (300) inne i nevnte stigerør (100) og nevnte konsentriske stigerør-støttekropp (200).

- 25 8. Konsentrisk stigerørsystem ifølge krav 7, der nevnte konsentriske

stigerør (300) er dimensjonert for å skape et ringrom mellom nevnte konsentriske stigerør (300) og nevnte stigerør (100).

9. Konsentrisk stigerørsystem ifølge krav 7 eller 8, der nevnte konsentriske stigerør-støttekropp (200) omfatter en konsentrisk stigerør-ringromstetning (240) som danner forseglende inngrep med nevnte konsentriske stigerør (300) når den blir aktivert.
10. Konsentrisk stigerørsystem ifølge krav 9, der nevnte konsentriske stigerør-ringromstetning (240) hindrer fluid i ringrommet mellom nevnte stigerør (100) og nevnte konsentriske stigerør (300) i å strømme forbi nevnte konsentrisk stigerør-ringromstetning (240) når den er aktivert.
11. Konsentrisk stigerørsystem ifølge hvilket som helst av kravene 7-10, videre omfattende en stigerør-rotasjonsstyringsanordning (310) inne i nevnte stigerør (100) og ovenfor nevnte konsentriske stigerør (300).
12. Konsentrisk stigerørsystem ifølge 11, der nevnte stigerør-rotasjonsstyringsanordning (310) omfatter en rørseksjon (330) og en tetning (320) inne i nevnte rørseksjon (330).
13. Konsentrisk stigerørsystem ifølge 12, der nevnte rørseksjon (330) er dimensjonert for å skape et ringrom mellom nevnte rørseksjon (330) og nevnte stigerør (100).
14. Konsentrisk stigerørsystem ifølge hvilket krav 12 eller 13, der nevnte konsentriske stigerør-støttekropp (200) omfatter en stigerør-

ringromstetning (220) som danner forseglende inngrep med nevnte rørseksjon (330) når den blir aktivert.

15. Konsentrisk stigerørsystem ifølge krav 14, der nevnte stigerør-ringromstetning (220) hindrer fluid i ringrommet mellom nevnte stigerør (100) og nevnte rørseksjon (330) i å strømme forbi nevnte stigerør-ringromstetning (220) når den er aktivert.  
5
16. Konsentrisk stigerørsystem ifølge hvilket som helst av kravene 7-15, 10 hvor stigerørssystemet videre omfattende strømningsmålingsutstyr koblet til minst én av nevnte flere konsentriske stigerør-fluidkanaler.  
10
17. Konsentrisk stigerørsystem ifølge krav 16, der nevnte strømningsmålingsutstyr måler strømningsvolum og trykk inne i den minst ene av nevnte flere konsentriske stigerør-fluidkanaler.  
15
18. Konsentrisk stigerørsystem ifølge hvilket som helst av kravene 8-17, 20 hvor stigerørssystemet videre omfattende en nedre konsentrisk stigerør-ringromstetning (260) anordnet inne i nevnte stigerør (100) og innrettet for å danne forseglende inngrep med nevnte konsentriske stigerør (300) når den blir aktivert.  
20
19. Konsentrisk stigerørsystem ifølge krav 18, der nevnte nedre konsentriske stigerør-ringromstetning (260) er anordnet nær ved bunnen av nevnte konsentriske stigerør (300).  
25
20. Boresystem, omfattende:

- en boreplattform;
- et hovedboringsstigerør (100) koblet til nevnte boreplattform, der nevnte hovedboringsstigerør (100) omfatter flere lengder av stigerørseksjoner koblet sammen ved hovedsakelig motstående ender;
- 5 en stigerørsoppspenningsring (110) koblet til nevnte hovedboringsstigerør (100);
- en utblåsingssikring (120) koblet til nevnte hovedboringsstigerør (100);  
k a r a k t e r i s e r t v e d at boresystemet videre omfatter en ringromstetning (220) anordnet inne i nevnte
- 10 hovedboringsstigerør (100) over nevnte stigerør oppspenningsring (110), hvori nevnte stigerør ringromstetning (220) er innrettet til å isolere trykket inne i nevnte hovedboringsstigerør (100) nedenfor nevnte stigerør ringromstetning (220);
- en konsentrisk ringromstetning (240) inne i hovedboringsstigerøret (100) over nevnte stigerør oppspenningsring (110), hvori nevnte konsentriske stigerørs ringromstetning (240) er innrettet til å isolere trykket inne i
- 15 nevnte hovedboring stigerør (100);
- en eller flere stigerør fluid innløp og utløp (230, 250, 280) koblet til nevnte hovedboring stigerør (100), hvori nevnte ene eller flere stigerør fluid innløp og utløp (230, 250, 280) er innrettet til å motta og slippe ut fluid;
- 20 et konsentrisk stigerør (300) inne i nevnte hovedboring stigerør (100), hvori nevnte konsentriske indre stigerør (300) omfatter flere lengder av stigerørseksjoner koblet sammen ved hovedsakelig motstående ende; og et fluidbehandlingsutstyr og et borerør, hvori nevnte
- 25 borefluidbehandlingsutstyret er innrettet for å motta fluid fra nevnte konsentriske, indre stigerør (300) og nevnte konsentriske indre stigerør (300) er innrettet for å motta fluid fra nevnte borerør.
21. Boresystem ifølge krav 20, der nevnte fluidinnløpskanal er innrettet for å slippe inn fluid i ringrommet mellom nevnte hovedstigerør (100) og
- 30

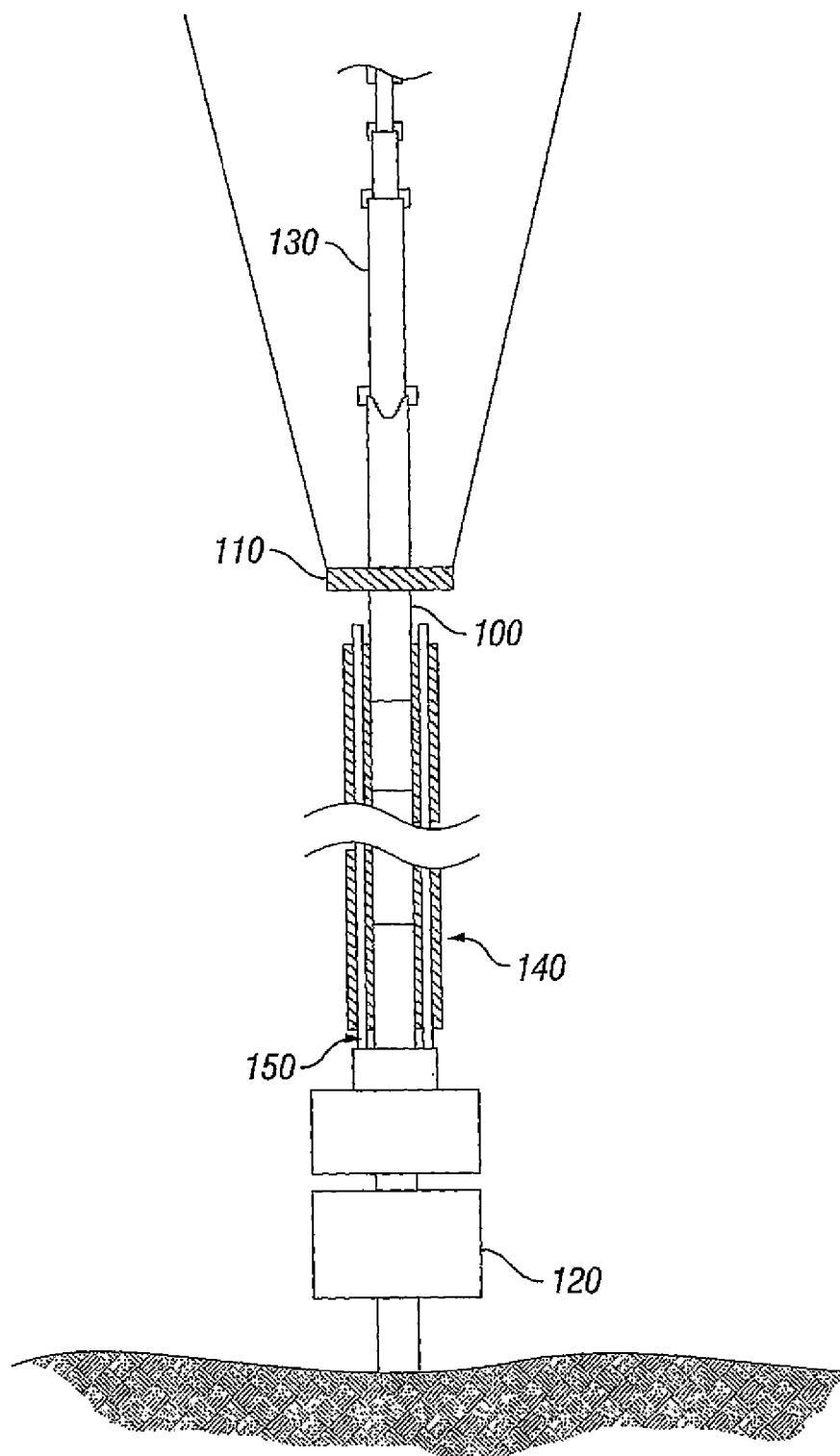
nevnte konsentriske stigerør (300), og der nevnte konsentriske stigerør (300) er innrettet for å motta fluid fra ringrommet mellom nevnte hovedstigerør (100) og nevnte konsentriske stigerør og føre ut fluid til nevnte fluidbehandlingsutstyr.

5

22. Boresystem ifølge krav 20 eller 21, der nevnte fluidinnløpskanal er innrettet for å slippe inn fluid i ringrommet mellom nevnte hovedstigerør (100) og nevnte konsentriske stigerør (300), og der nevnte konsentriske stigerør (300) er innrettet for å motta fluid fra ringrommet mellom nevnte hovedstigerør (100) og nevnte konsentriske, indre stigerør, og der en stigerør-rotasjonstetning er innrettet for å lukke slik at fluid blir ført ut gjennom nevnte én eller flere fluidutløpskanaler til nevnte borefluidbehandlingsutstyr.

10  
15

1/9



**FIG. 1**  
*(Kjent teknikk)*

2/9

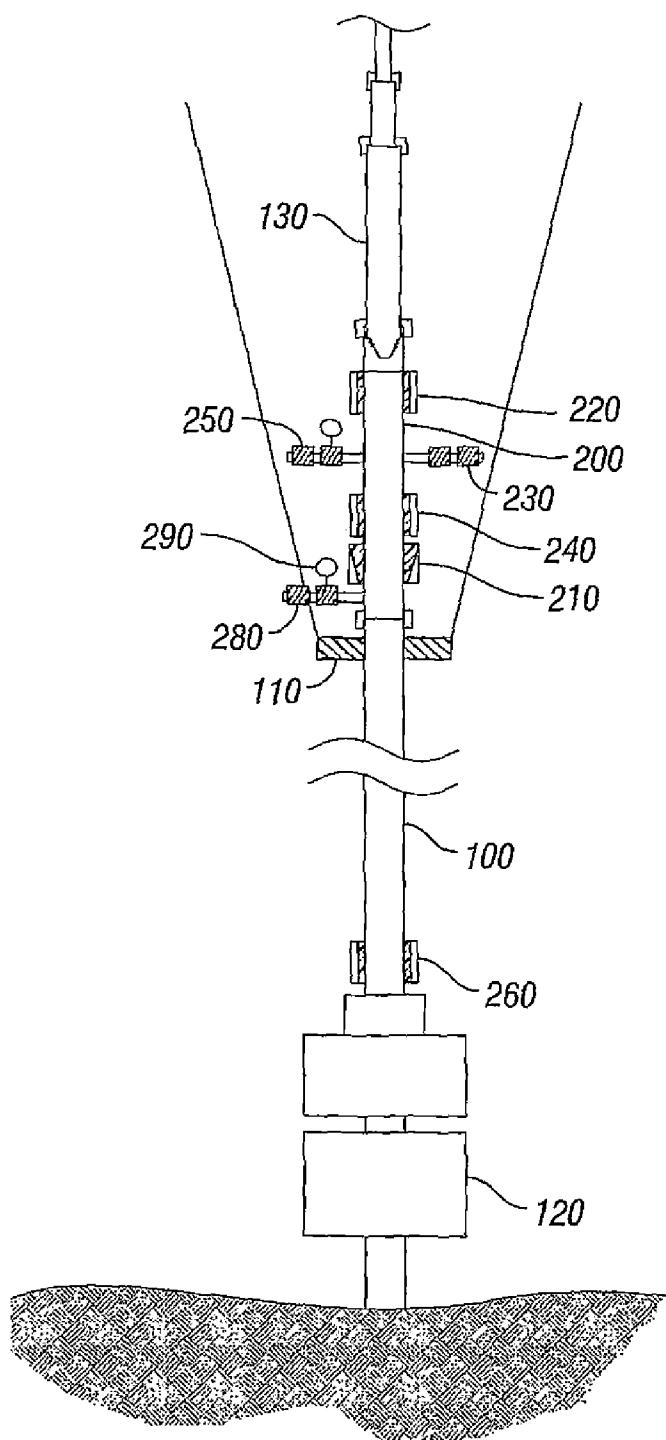
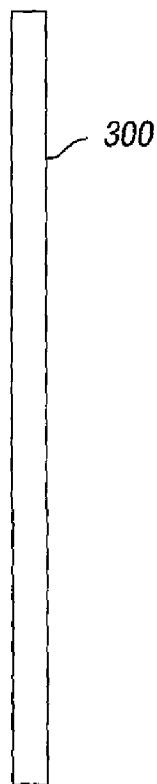
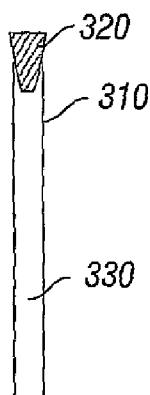


FIG. 2

3/9



*FIG. 3*

4/9

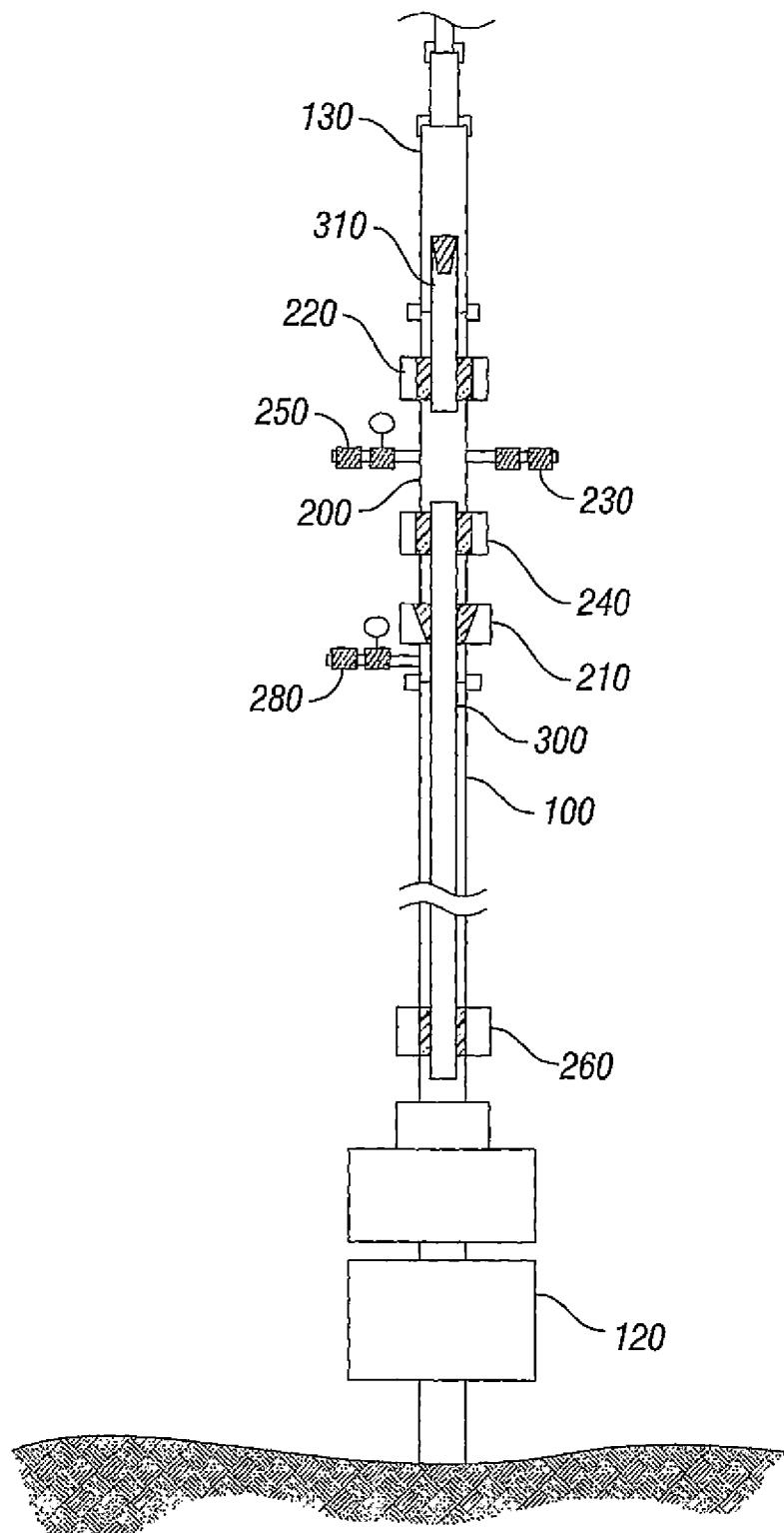


FIG. 4

5/9

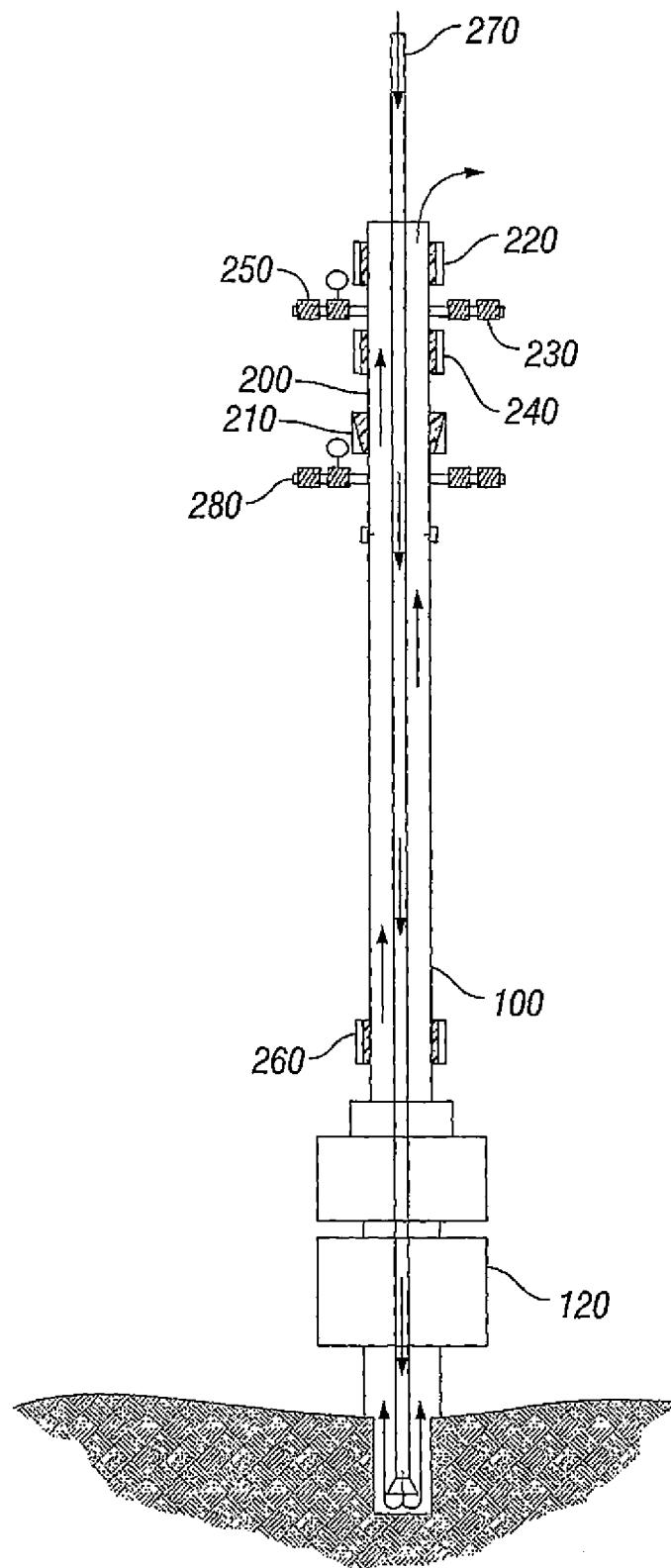
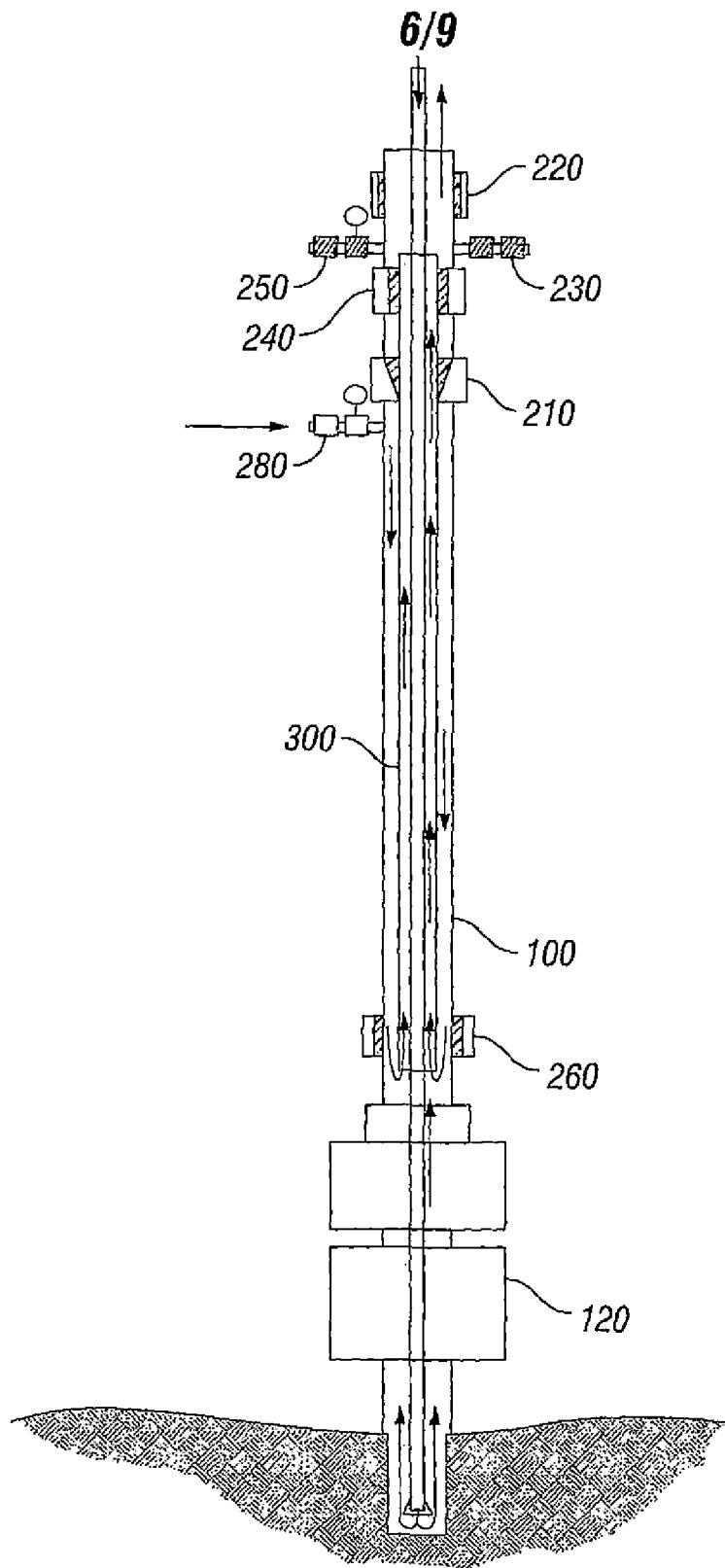


FIG. 5



**FIG. 6**

7/9

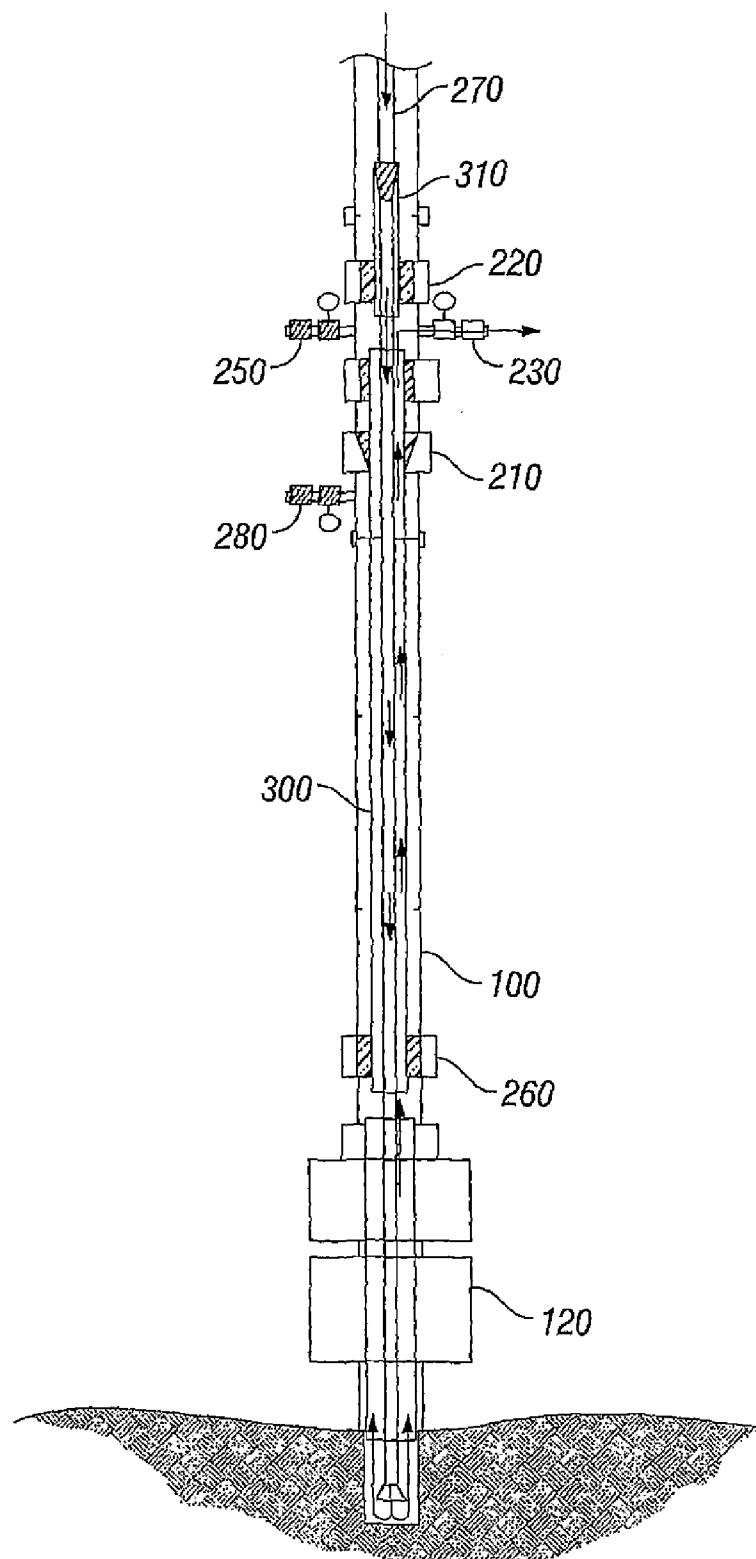


FIG. 7

8/9

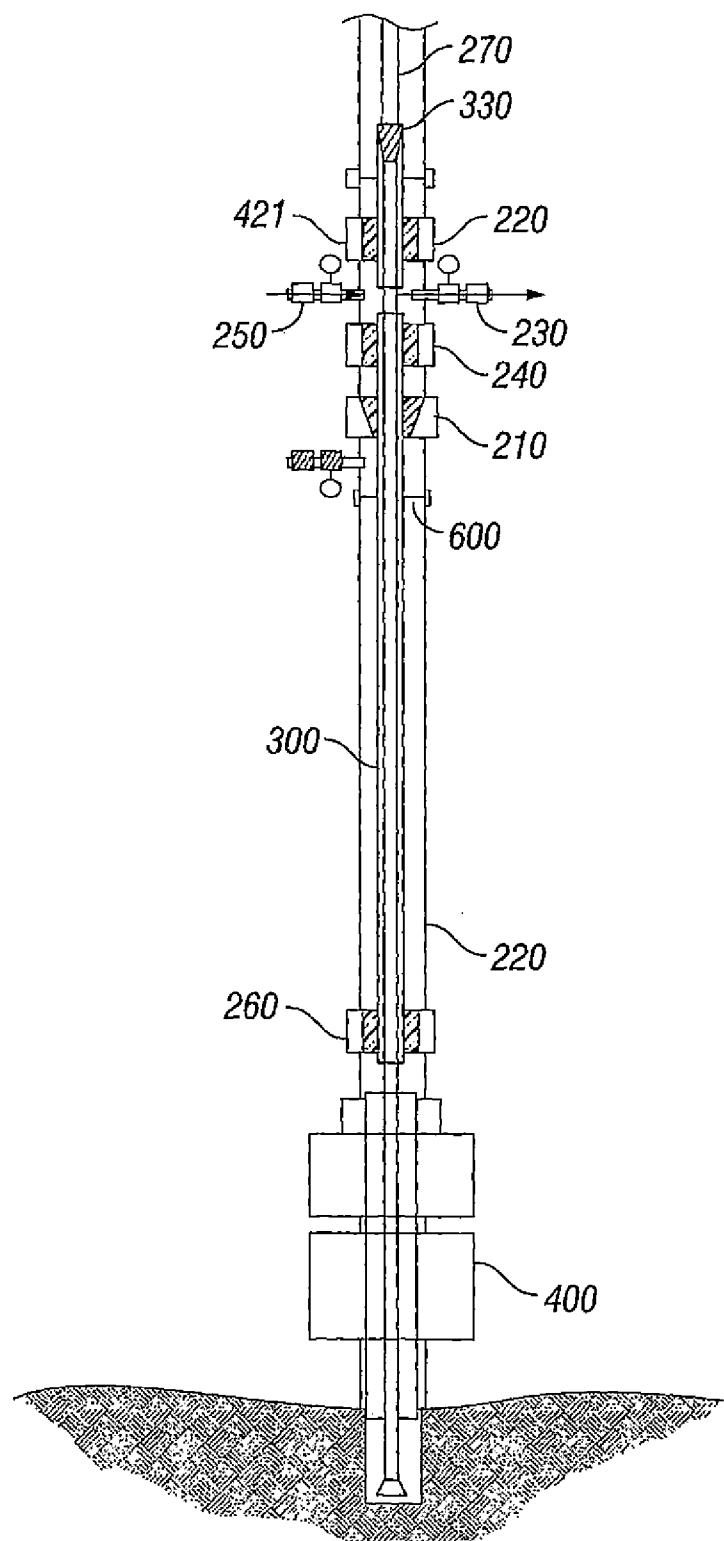


FIG. 8

9/9

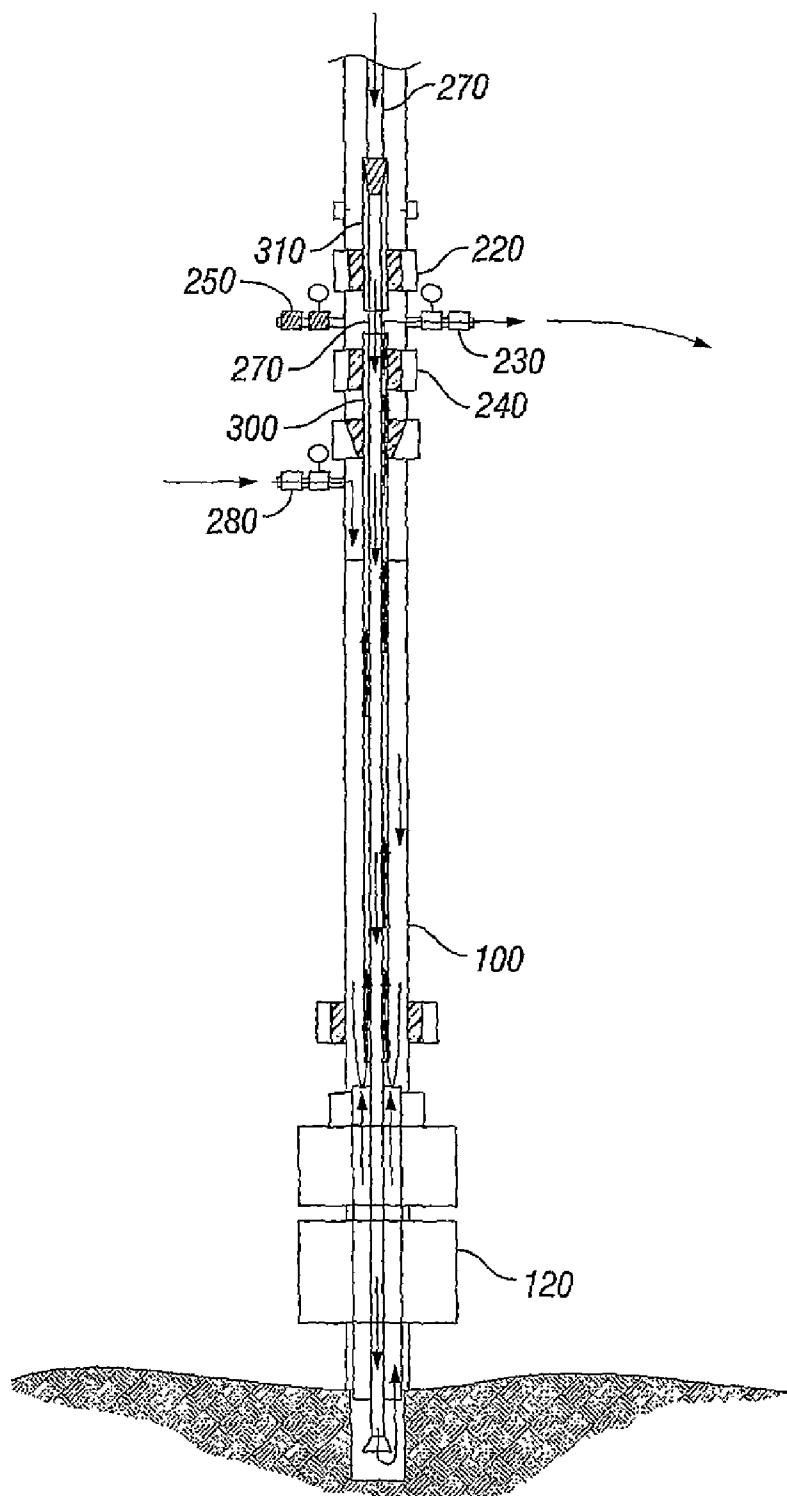


FIG. 9