



(12) **SØKNAD**

(19) NO

(21) **20111404**

(13) **A1**

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 21/00 (2006.01)

E21B 29/00 (2006.01)

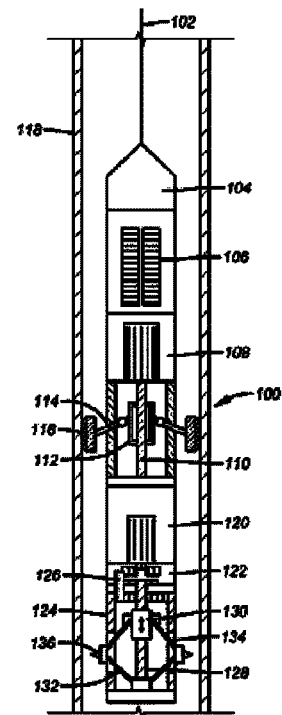
E21B 37/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20111404	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2010.03.24 PCT/US2010/028415
(22)	Inng.dag	2011.10.17	(85)	Videreføringsdag	2011.10.17
(24)	Løpedag	2010.03.24	(30)	Prioritet	2009.04.14, US, 12/423,054
(41)	Alm.tilgj	2011.10.17			
(73)	Innehaver	Baker Hughes Inc, P O Box 4740, US-TX77210-4740 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	Yang Xu, 9715 Green Valley lane, US-TX77064 HOUSTON, USA Gerald D Lynde, 6418 Brittany Park Lane, US-TX77066 HOUSTON, USA			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54) **Benevnelse** **Glattlinetransportert rørkuttersystem**
(57) **Sammendrag**

En rørkutter er kjørt inn på en glattline. Den inneholder kraft om bord for selektivt å aktuere en forankring og for å initiere en rørkutte-operasjon med en kutter som er forlengbar og roterbar på sin akse og aksen til verktøyet som bærer en krafttilførsel om bord.



OMRÅDE FOR OPPFINNELSEN

[0001] Området for denne oppfinnelse er verktøy kjørt ned i hullet fortrinnsvis på kabel og som opererer med kraft om bord for å utføre en brønnfunksjon og mer spesielt brønnboringsrørkutting.

5

BAKGRUNN FOR OPPFINNELSEN

[0002] Det er vanlig praksis å plugge brønner og å ha inntrengning av vann i brønnboringen over pluggen. Fig. 1 illustrerer dette fenomen. Den viser en brønnboring 10 gjennom formasjoner 12, 14 og 16 med en plugg 18 i sone 16.

10 Vann 20 har infiltrert som indikert ved piler 22 og brakt sand 24 med seg. Det er ikke nok formasjonstrykk for å få vannet 20 til overflaten. Som et resultat, anbringes ganske enkelt sanden 24 på pluggen 18.

[0003] Det er utviklet mange teknikker for å fjerne rester fra brønnboringer og en god kartleggingsartikkel som gjennomgår mange av disse prosedyrer er SPE

15 113267 publisert i juni 2008 av Li, Misselbrook og Seal med tittelen Sand Cleanout with Coiled Tubing: Choice of Process, Tools or Fluids? Det er grenser for hva teknikker kan benyttes for med lavtrykksformasjoner. Teknikker som innbefatter trykksatt fluidsirkulasjon innbefatter risiko for fluidtap inn i en lavtrykksformasjon ganske enkelt fra fluidsøylens hydrostatiske trykk som er skapt når brønnen er fylt
20 med fluid og sirkulert eller spylt. Produktiviteten av formasjonen kan være negativt påvirket hvis slik strømming inn i formasjonen skulle oppstå. Som et alternativ til væskesirkulasjon, har systemer som innbefatter skum blitt foreslått med ideen av at tettheten av skummet er så lav at fluidtap ikke vil være et problem. Isteden, trekker skummet sand og rester med seg og fører dette til overflaten uten
25 dannelsen av hydrostatisk trykk på lavtrykksformasjonen i nærheten av pluggen. Det negative med denne teknikk er kostnaden for det spesialiserte skumutstyr og logistikken med å få slikt utstyr til brønnstedet i fjerne lokaliseringer.

[0004] Forskjellige teknikker med å fange rester har blitt utviklet. Noen innbefatter kamre som har klafftype-ventiler som tillater væske og sand å gå inn i og så
30 benytte tyngdekraft for å tillate klaffen å lukke fanging i sanden. Den drivende kraft kan være et kammer under vakuum som er åpnet til oppsamlingskammeret nede i hullet eller bruken av en frem-og-tilbake-gående pumpe med en rekke av klafftype-tilbakeslagsventiler. Disse systemer kan ha operasjonsproblemer med

sandoppbygging på setene for klaffene som holder dem fra å tette og som et resultat kan ganske enkelt noe av den fangede sand unnslippe igjen. Noen av disse en-skuddsystemer som avhenger av et vakuumkammer for å suge inn vann og sand inn i et tilbakeholdelses-kammer har blitt kjørt inn på en kabel. Illustrativt for noen av disse resteopprensings-anordninger er USP 6,196,319 (kabel); 5,327,974 (rørkjøring); 5,318,128 (rørkjøring); 6,607,607 (kveilet rør); 4,671,359 (kveilet rør); 6,464,012 (kabel); 4,924,940 (stivt rør) og 6,059,030 (stivt rør).

[0005] De frem- og tilbakegående resteoppsamlingssystemer har også problemet med en mangel på kontinuerlig strømming som fremmer medfulgt sand å falle når strømming er forstyrret. Et annet problem med noen verktøy for restfjerning er en minimumsdiameter for disse verktøy som gjør at de ikke kan benyttes i brønner med meget liten diameter. Riktig posisjonering er også et problem. Med verktøy som fanger sand fra strømming som entrer ved den nedre ende og innkjøring på kveilet rør der, er en mulighet for å tvinge den nedre ende inn i sanden hvor måten som pumpen startes på innbefatter nedsetting av vekt slik som i USP 6,059,030. På den annen side, spesielt med en-skudds vakuumverktøyene, vil det å være for høyt i vannet og brønn over sandlinjen resultere i minimal fanging av sand.

[0006] Hva som er påkrevet er et restefjernings-verktøy som hurtig kan utplasseres slik som ved kabel og kan lages lite nok for å være nyttig i brønner med liten diameter idet det samtidig benyttes en restfjerningsteknikk som fremviser effektiv fanging av sanden og fortrinnsvis en kontinuerlig fluidsirkulasjon idet dette utføres. En modulkonstruksjon kan hjelpe til med bærekapasitet i små brønner og spare turer til overflaten for å fjerne den fangede sand. Andre egenskaper som opprettholder fluidhastighet for å holde den nedførte sand og ytterligere anvende sentrifugalkraft til separering av sanden fra sirkulasjonsfluidet er også potensielle egenskaper med den foreliggende oppfinnelse. De som er faglært på området vil ha en bedre idé av de forskjellige aspekter av oppfinnelsen fra en gjennomgang av den detaljerte beskrivelse av den foretrukne utførelse og tilhørende tegninger, idet det erkjennes at det fullstendige området fra oppfinnelsen er bestemt av de vedføyde krav.

[0007] Et av problemene ved introduksjon av bunnhullssammenstillinger inn i en brønnboring er hvorledes å fremføre sammenstillingen når brønnen er avveket til det punkt hvor tyngdekraften er utilstrekkelig til å sikre ytterligere fremføring nede i

hullet. Forskjellige typer av fremdriftsanordninger har blitt anvist, men er verken tilpasset for glattlineanvendelse eller tilpasset for fremføring av en bunnhullssammenstilling gjennom en avviksbrønn. Noen eksempler på slike utforminger er USP: 7,392,859; 7,325,606; 7,152,680, 7,121,343; 6,945,330; 6,189,621 og 6,397,946. US publikasjon 2009/0045975 viser en traktor som er drevet på en glattline hvor selve glattlinen har blir fremført inn i en brønnboring ved tyngdekraften fra vekten av bunnhullssammenstillingen.

SAMMENFATNING AV OPPFINNELSEN

[0008] En rørkutter er kjørt inn på glattline. Den fremviser ombord-kraft for selektivt å aktuere en forankring og for å initiere en rørkutt-operasjon med en kutter som er forlengbar og roterbar på sin akse og akselen til verktøyet som bærer en ombord-krafttilførsel.

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

[0009] Fig. 1 er et snittriss av en plugget brønn hvor restoppsamlings-anordningen vil utplasseres;

[0010] Fig. 2 er risset i fig. 1 med anordningen senket i posisjon tilstøtende restene som skal fjernes;

[0011] Fig. 3 er et detaljert riss av restfjernings-anordningen vist i fig. 2;

[0012] Fig. 4 er et nedre enderiss av anordningen i fig. 3 som illustrerer modulegenskapen til utformingen;

[0013] Fig. 5 er en annen anvendelse av et verktøy kjørt på en glattline for å kutte rør;

[0014] Fig. 6 er en annen anvendelse av et verktøy for å skarpe rør uten en forankring som er kjørt på glattline;

[0015] Fig. 7 er en alternativ utførelse av verktøyet i fig. 6 som viser en forankringsegenskap og uten de motroterende skraper i fig. 6;

[0016] Fig. 8 er et snittriss som viser et glattline-setteverktøy benyttet for å fjerne en brønnskomponeent;

[0017] Fig. 9 er en alternativ utførelse til verktøyet i fig. 8 som benytter en lineær motor for å sette en pakning;

[0018] Fig. 10 er et alternativ til fig. 9, som innbefatter hydrostatisk trykk for å sette en pakning;

[0019] Fig. 11 illustrerer problemet med å benytte glattliner når en brønnboring som er avveket påtreffes;

5 [0020] Fig. 12 illustrerer hvorledes traktorer er benyttet for å overvinne problemet illustrert i fig. 11.

DETALJERT BESKRIVELSE AV DEN FORETRUKNE UTFØRELSE

10 [0021] Fig. 2 viser verktøyet 26 senket inn i vannet 20 på en glattline eller ikke-ledende kabel 28. Hovedtrekkene til verktøyet er en frakopling 30 ved den nedre ende av kabel 28 og et styresystem 32 for å vende verktøyet 26 på og av for andre formål. En krafttilførsel, slik som et batteri 34, driver en motor 36, som igjen kjører en pumpe 38. Modulrest-fjerningsverktøyet 40 er ved bunnen av sammenstillingen.

15 [0022] Idet en kabel eller glattline 28 er foretrukket på grunn av en lav-kostnadsmåte for hurtig å få verktøyet 26 inn i vannet 20, kan en kabel også benyttes og overflatekraft gjennom kabelen kan erstatte ombord-batteriet 34. Styresystemet kan være utformet på forskjellige måter. I én versjon, kan det være en tidsforsinkelse aktivert ved overflaten slik at verktøyet 26 vil ha nok tid til å
20 senkes inn i vannet 20 før motor 36 starter å kjøre. En annen måte å aktivere motoren 36, er å benytte en bryter som reagerer på å neddykkes i vann for å komplettere kraftavleveringskretsen. Dette kan være en flytende type bryter beslektet med en servantoppfyllingsventil eller den kan bruke tilstedeværelsen av vann eller andre brønnfluider for på annen måte og komplettere en krets. Siden
25 det generelt er kjent ved hvilken dybde pluggen 18 må settes, kan verktøyet 26 hurtig senkes til den omtrentlige nærhet og så redusere sin hastighet for å unngå å få den nedre ende neddykket i sanden 24. Styresystemet kan også innbefatte en strømningsbryter for å detektere plugging i restverktøyet 40 og stoppe pumpe 38 for å unngå å ødelegge den eller brenne opp motoren 36 hvis pumpen 38 plugges
30 eller stopper å dreie seg for enhver årsak. Andre aspekter med styresystemet 32 kan innbefatte evnen til å overføre elektromagnetiske eller trykkbølgesignaler gjennom brønnboringen eller glattlinen 28 slik informasjon slik som vekten eller volumet av f.eks. oppsamlede rester.

[0023] Nå med referanse til fig. 3 og 4, er de indre detaljer av restfjernings-
verktøyet 40 illustrert. Det er et konet innløp 50 som fører til et fortrinnsvis sentrert
løfterør 52 som danner et ringformet volum 54 rundt seg. Røret 52 kan ha én eller
5 flere sentrifugalseparatorer 56 på innsiden hvis formål er å få det strømmende
fluid til å spinne for å få fastmaterialene til den indre veggen ved å benytte
sentrifugalkraft. Alternativt, kan selve røret 52 være en spiral slik at strømming
gjennom den ved en høy nok hastighet for å holde fastmaterialene medbrakt også
vil bevirke at de går inn til den indre veggen inntil utgangsportene 58 er nådd. Noe
10 av sanden eller andre rester vil falle ned i det ringformede volum 54 hvor fluid-
hastigheten er lav eller ikke-eksisterende. Som best vist i fig. 3, fortsetter til slutt
fluidstrømmen til et filter eller skjerm 60 og inn i suget til pumpe 38. Pumpe-
utslippet går ut ved porter 62.

[0024] Som vist i fig. 4, kan utformingen være modulær slik at rør 52 fortsetter
utover skillevegg 64 ved gjenge 66 som danner en nederste modul. Deretter kan
15 flere moduler tilføres innen grensene til pumpe 38 for å trekke den nødvendige
strøm gjennom røret 52. Hver modul har utgangsporter 58 som fører til et atskilt
ringformet volum 54 forbundet med hver modul. Ytterligere moduler øker
resttilbakeholdelses-kapasiteten og redusere antallet av turer ut av brønnen for å
fjerne den ønskede mengde av sand 24.

[0025] Forskjellige muligheter er overveid. Verktøyet 40 kan utløses til å starte når
20 toppen av laget med rester føles, eller ved dybde i brønnen fra kjente merker, eller
ganske enkelt på en forsinkelsesbasis. Bevegelse opphulls av en forhåndsbestemt
distanse kan stenge pumpen 38 av. Dette tillater fremdeles glattlineoperatøren å
utføre bevegelse oppover og nedover når restene nås slik at han vet han ikke er
25 fastkjørt. Verktøyet kan innbefatte en vibrator for å hjelpe til med å fluidisere
restene som et hjelpemiddel på å få de til å bevege seg inn i innløpet 50. Pumpen
38 kan anvendes for også å skape vibrasjon ved eksentrisk montering av dens
impeller. Pumpen kan også være en turbintype eller en progressiv hulromstype.

[0026] Verktøyet 40 har evnen til å tilveiebringe kontinuerlig sirkulasjon som ikke
30 bare forbedrer dens restfjerningsegenskaper men kan også hjelpe til ved
innkjøring eller uttrekking av hullet for å redusere muligheter for at verktøyet setter
seg fast.

[0027] Idet det foretrukkede verktøy er en restfanger, kan andre verktøy kjøres inn på kabel eller glattline og med en ombord-kraftkilde for å utføre andre brønnoperasjoner. Fig. 2 er ment for skjematisk å illustrere andre verktøy 40 som kan utføre andre oppgaver nede i hullet slik som finsliping eller lett knusing. Til den grad at et moment er påført av verktøyet for å utføre oppgaven, kan også en del av verktøyet innbefatte et forankringsparti for å oppta et brønnrør for å motstå momentet påført av verktøyet 40. Holdekilder eller forankringer som er benyttet kan aktueres med ombordkraft-tilførselen ved å benytte styresystemet som f.eks. kan reagere på et mønster av opphulls- og nedhullsbevegelser med forhåndsbestemt lengde for å utløse holdekilen og starte verktøyet.

[0028] Fig. 5 illustrerer en rørkutter 100 kjørt inn på en glattline 102. På toppen er en styrepakke 104 som er utstyrt for selektivt å starte kutteren 100 ved et gitt sted som kan være basert på et lagret brønnprofil i en prosessor som er del av pakken 104. Det kan også være sensorer som detekterer dybde fra merker i brønnen eller det kan enklere være en tidsforsinkelse med en overflateberegning med hensyn til dybden nødvendig for kuttet. Sensorer kan være taktilfølere, fjærbelastede hjultellere eller ultrasoniske nærhetssensorer. En batteripakke 106 forsyner en motor 108 som dreier en kuleaksel 110 som igjen beveger muffen 112 aksialt i motsatte retninger. Bevegelse av muffen 112 roterer armer 114 som har en gripesammenstilling 116 ved en ytre ende for kontakt med røret 118 som skal kuttet. En andre motor 120 også drevet av batteripakken 106 driver en girboks 122 for å senke dens utgangshastighet. Girboksen 122 er forbundet til roterbart montert hus 124 ved å benytte gir 126. Girboksen 122 dreier også kuleskrue 128 som driver hus 130 aksialt i motsatte retninger. Armer 132 og 134 forbinder huset 130 til kutterne 136. Ettersom armer 132 og 134 går nærmere til hverandre strekker kutterne 136 seg radialt. Reversering av rotasjonsretningen til kuttemotoren 122 tilbaketrekker kutterne 136.

[0029] Når den viktige dybde er nådd og forankringssammenstillingen 116 får et fast grep på røret 118 for å motstå moment (vridningsmoment) fra kutting, er motoren 120 startet for sakte å forlenge kutterne 136 idet huset 124 drives av gir 126. Når kutterne 136 opptar røret 118 starter kuttevirkingen. Ettersom huset 124 roterer for å kutte, er bladene sakte fremført radialt inn i røret 118 for å øke dybden av kuttet. Styringer kan tilføres ved å regulere kuttevirkingen. Styringene

kan være så enkle som for å tilveiebringe faste hastigheter for husets 124 rotasjon og kutterens 136 forlengelse slik at den radiale kraft på kutteren 136 ikke vil stanse motoren 120. Ved å kjenne tykkelsen av røret 118, kan styrepakken 114 utløse motoren 120 til å reversere når kutterne 136 har radially trukket seg nok til å kutte gjennom rørveggen 118. Alternativt kan mengden av aksial bevegelse av huset 130 måles eller antallet av omdreininger av kuleskruen 128 kan måles av styrepakken 104 for å detektere når røret 118 skulle kuttet hele veien gjennom. Andre muligheter kan innbefatte en sensor på kutteren 136 som optisk kan bestemme at røret 118 har blitt kuttet rent gjennom. Reverserende rotasjon av motorer 108 og 120 vil tillate at kutterne 136 trekker seg tilbake og forankringen 116 til å trekke seg tilbake for en hurtig tur ut av brønnen ved å benytte glattlinen 102.

[0030] Fig. 6 illustrerer et skrapeverktøy 200 kjørt på glattline 202 forbundet til en styrepakke 204 som kan på samme måte som pakken 104, omtalt med hensyn til fig. 5-utførelsen, selektivt skru på skraperen 200 når den riktige dybde er nådd. En batteripakke 206 driver selektivt motoren 208. Motoraksel 210 er forbundet til trommel 212 for tandem-rotasjon. En girsammenstilling 214 driver trommel 216 i den motsatte retning av trommel 212. Hver av tromlene 212 og 216 har en rekke av fleksible koplinger 218 som hver fortrinnsvis har en kule 220 laget av et herdet materiale slik som karbid. Det er en klaring rundt de forlengede kuler 220 til den indre veggen av røret 222 slik at rotasjon kan foregå med side-til-side-bevegelse av skraperen 200 som resulterer i veggstøt på rør 222 for skrapevirkningen. Det vil være en minimal netto vridningsmomentkraft på verktøyet og det vil ikke måtte forankres fordi tromlene 212 og 216 roterer i motsatte retninger. Alternativt kan det være en enkel trommel 212 som vist i fig. 7. I det tilfellet må verktøyet 200 stabiliseres mot vridningsmomentet fra skrapevirkningen. En måte å forankre verktøyet er å bruke selektivt forlengbare buesjærer som er fortrinnsvis tilbaketrukket for innkjøring med glattlinen 202 slik at verktøyet kan gå hurtig frem til stedet som må skrapes. Andre typer av drevne forlengbare forankringer kan også benyttes og drevet for å forlenge og tilbaketrekkes med batteripakken 206.

[0031] Fig. 8 viser en glattline 300 som opplagrer en slagsammenstilling 302 som vanligvis er anvendt med glattliner til bruk for å frigjøre et verktøy som kan være

fastkjørt i en brønnboring og for å indikere til overflateoperatøren at verktøyet i virkeligheten ikke er fastkjørt i sin nåværende lokalisering. Slagsammenstillingen kan også benyttes for å flytte en hylse 310 når flyttenøkler 322 er koplet til et profil 332. Hvis en forankring er fremskaffet, kan slagsammenstillingen 302 være utelatt og motoren 314 vil aktuere hylsen 310. En sensorpakke 304 kompletterer selektivt en krets drevet av batteriene 306 for å aktuere verktøyet, som i dette tilfellet er et hylseflytteverktøy 308. Sensorpakken 304 kan reagere på lokalisingskrager eller andre signaloverførende anordninger 305 kan indikere den omtrentlige posisjon av hylsen 310 for å flyttes for åpne eller lukke porten 312. Alternativt kan sensorpakken 304 reagere på en forhåndsbestemt bevegelse av glattlinen 300 eller de omgivende brønnboringforhold eller en elektromagnetisk eller trykkbølge for å nevne noen få eksempler. Hovedformålet med sensorpakken 304 er å vedlikeholde kraft i batteriene 306 ved å holde elektrisk avlastning av batteriet når det ikke er nødvendig. En motor 314 er drevet av batteriene 306 og som igjen roterer en kuleskrue 316, som, avhengig av retningen til motorrotasjonen, gjør at mutteren 318 beveger seg ned mot forspenningen av fjær 320 eller opp ved hjelp fra fjæren 320 hvis motorretningen er reversert eller kraften til denne ganske enkelt er stengt av. Fullstendig åpne og fullstendig lukkede, og posisjoner mellom, er mulig for hylsen 310 ved å benytte motoren 314. Flyttenøklerne 322 er opplagret av forbindelse 324 og 326 på motsatte ender. Ettersom muffe 328 beveger seg mot muffe 330, beveger flyttenøklerne 322 seg ut radialt og sperrer i et tilpasset mønster 322 i flyttehylsen 310. Det kan være mer enn én hylse 310 i strengen 334 og det er foretrukket at flyttemønsteret i hver hylse 310 er identisk slik at i én passering med glattlinen 300 kan flere hylser åpnes eller lukkes etter behov, uavhengig av deres innvendige diameter. Idet en kuleskrue-mekanisme er illustrert i fig. 8, kan andre teknikker for motor-drivanordninger slik som en lineær motor benyttes for å fungere på samme måte.

[0032] Fig. 9 viser bruk av en glattline-transportert motor for å sette en mekanisk pakning 403. Verktøyet 400 innbefatter en frakopler 30, et batteri 34, en styreenhet 401 og en motorenhet 402. Motorenheten kan være en lineær motor, en motor med en kraftskruer eller ethvert annet lignende arrangement. Når motor er aktivert, beveger senter-stempelet eller kraftskruen 408, som er forbundet til

pakningsspindelen 410 seg henholdsvis til huset 409 mot hvilket det er støttet for å sette pakningen 403.

[0033] I et annet arrangement, som illustrert i fig. 10, er et verktøy slik som en pakning eller en broplugg satt ved et glattlinetransportert setteverktøy 430.

5 Verktøyet 430 innbefatter også en frakopler 30, et batteri 34, en styreenhet 401 og en motorenhet 402. Motorenheten 402 kan også være en motor, en motor med en kraftskruer eller annet lignende arrangement. Senterstempelet eller kraftskruen 411 er forbundet til et stempel 404 som tetter av en rekke av porter 412 ved innkjøringsposisjonen. Når motoren er aktuert, beveger senterstempelet eller

10 kraftskruen 411 seg og tillater portene 412 å forbindes med kammer 413.

Hydrostatisk trykk går inn i kammeret 413, arbeider mot atmosfærekammer 414, og skyver ned settestempelet 413. Et verktøy 407 er således satt.

[0034] Fig. 11 illustrerer en avviks-brønnboring 500 og en glattline 502 som opplagrer en bunnhullssammenstilling som kan innbefatte loggeverktøy eller andre

15 verktøy 504. Når sammenstillingen 504 treffer avviket 506, stopper fremoverbevegelse og kabelen blir slakk etter et signal på overflaten om at det er et problem nede i hullet. Når dette skjer, har forskjellige skritt blitt tatt for å redusere friksjon slik som tilføring av utvendige ruller eller andre lagre eller å tilføre viskositets-reducerere inn i brønnen. Disse systemer har begrenset suksess,

20 spesielt når avviket kraftig begrenser nytten av vekten til bunnhullssammenstillingen for ytterligere fremføring nede i hullet.

[0035] Fig. 12 illustrerer skjematisk glattlinen 502 og bunnhullssammenstillingen 504, men denne gang er det en traktor 508 som er forbundet til bunnhullssammenstillingen (BHA) ved et hengsel eller svivelskjøt eller annen forbindelse

25 510. Traktorsammenstillingen 508 har ombordkraft som kan drive hjul eller spor 512 selektivt når glattlinen 502 har en detektert slakk tilstand. Selv om det foretrukkede stedet for traktorsammenstillingen er foran eller nede i hullet fra BHA'en 504 og på en ende motsatt fra glattline 502-plasseringen til traktorsammenstillingen, kan også være på opphullssiden av BHA'en 504. Ved dette

30 tidspunkt starter drivsystemet, som skjematisk representert ved sporene 512, opp og driver BHA'en 504 til den ønskede stasjon eller inntil avviket blir lite nok for å tillate at slakken forlater glattlinen 502. Hvis dette skjer, vil drivsystemet 512 stenge av for å bevare krafttilførselen, som i den foretrukkede utførelse vil være

batterier om bord. Forbindelsen 510 er leddet og er kort nok for å unngå binding i de skarpe svinger, men er samtidig fleksibel nok til å tillate BHA'en 504 og traktoren 508 til å gå i forskjellige plan og til å gå over innvendige uregelmessigheter i brønnboringen. Det kan være et flertall av kuleledd som kan fremvise søylestyrke ved kompresjon, som kan oppstå ved driving av BHA'en ut av brønnboringen som en hjelp til strekk i glattlinen. Når sammenstillingen 508 kommer ut av hullet i avviksseksjonen, kan den utløses for å starte, for på den måte å redusere spenningen i glattlinen 502, men for å opprettholde et forhåndsbestemt spenningsnivå for å unngå overkjøring av overflateutstyret og skape slakk i kabelen som kan bevirke at kabelen 502 roter seg rundt BHA'en 504. Ideelt er et lett strekk i glattlinen 502 ønskelig når den kommer ut av hullet. Mekanismen som i virkeligheten utfører kjøringen, kan være tilbaketrekkelig for å gi sammenstillingen 508 en glatt utvendig profil hvor brønnen ikke er vesentlig avveket slik at maksimal fordel av den tilgjengelige tyngdekraft kan benyttes ved kjøring inn i hullet og å minimalisere mulighetene for å bli fastkjørt ved kjøring ut. Bortsett fra hjul 512 eller et sporsystem, er andre drivalternativer overveid slik som en spiral på det utvendige av en trommel hvis senterakse er innrettet med sammenstillingen 508. Alternativt kan traktorsammenstillingen ha en omgivende tetning med en pumpe ombord som kan pumpe fluid fra én side av tetningen til den motsatte side av tetningen og ved å gjøre så, drive sammenstillingen 508 i den ønskede retning. Trommelen kan være massiv eller den kan ha leddede komponenter for å tillate den ha en mindre diameter enn det ytre hus til BHA'en 504 for når kjøringen ikke er påkrevet og en større diameter for trekke seg utover BHA 504-huset når det er nødvendig å drive sammenstillingen 508. Trommelen kan være drevet i motsatt retning avhengig av om BHA'en 504 er ført inn i eller ut av brønnen. Sammenstillingen 510 kan ha noe søylestyrke, slik at ved kjøring ut av brønnen, kan den være i kompresjon for å tilveiebringe en skyvkraft til BHA'en opphulls slik for på den måten å bryte den fri hvis den blir fastkjørt på turen ut av hullet. Dette mål kan adresseres med en rekke av leddede forbindelser med begrenset frihetsgrad for å sørge for noe søylestyrke og enda nok fleksibilitet for å bøye seg for å tillate at sammenstillingen 508 kan være i et annet plan enn BHA'en 504. Slike plan kan krysse ved opp til 90 grader. Forskjellige anordninger kan være en del av BHA'en 504 som omtalt ovenfor. Det skal bemerkes at relativ

rotasjon kan tillates mellom sammenstillingen 508 og BHA'en 504 som er tillatt av koplingen 510. Denne egenskap tillater sammenstillingen å takle en forandring av plan med en forandring i avviket i brønnboringen enklere i et avviksparti hvor sammenstillingen 508 er valgfri.

- 5 **[0036]** Beskrivelsen ovenfor er illustrativ for den foretrukke utførelse og mange modifikasjoner kan gjøres av de som er faglært på området uten å avvike fra oppfinnelsen hvis område bestemmes fra det bokstavelig og ekvivalente området av kravene nedenfor.

P A T E N T K R A V

1. Rørkuttersammenstilling for brønnhullsbruk,
5 k a r a k t e r i s e r t v e d a t den omfatter:
et hus og en glattline for å henge den opp nedi i hullet;
en krafttilførsel i nevnte hus;
en forankringssammenstilling på nevnte hus selektivt drevet av nevnte
krafttilførsel;
10 en kutter-sammenstilling på nevnte hus, selektivt drevet av nevnte
krafttilførsel.
2. Sammenstilling ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
15 nevnte kuttersammenstilling omfatter videre i det minste én kutter radially
forlengbar og opplagret på et roterbart hus.
3. Sammenstilling ifølge krav 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t nevnte kutter og nevnte roterbare hus er drevet av
20 en felles kuttermotor drevet av nevnte krafttilførsel.
4. Sammenstilling ifølge krav 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t nevnte kutter er radially beveget ved å benytte en
forbindelse forbundet til en kuleskrue-drivsammenstilling drevet av nevnte
25 kuttermotor.
5. Sammenstilling ifølge krav 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t nevnte roterbare hus er drevet av nevnte
kuttermotor gjennom gir.
30
6. Sammenstilling ifølge krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t nevnte kutter er leddet for å strekke seg radially
ettersom nevnte roterbare hus dreier.

7. Sammenstilling ifølge krav 1,
karakterisert ved at nevnte forankringssammenstilling er drevet av en annen motor enn nevnte kuttersammenstilling.
- 5 8. Sammenstilling ifølge krav 7,
karakterisert ved at nevnte forankringssammenstilling omfatter et flertall av gripere selektivt radially forlengbare ved å benytte en kuleskrue-mekanisme.
- 10 9. Sammenstilling ifølge krav 3,
karakterisert ved at nevnte kuttermotor-rotasjon er reversert ved et styresystem på en forhåndsbestemt radial forlengelse av nevnte kutter;
nevnte forankring av nevnte kutter er aktuelt for å starte ved nevnte styresystem ved tilstedeværelsen av en tidsforsinkelse eller en føling av dybde i
15 brønnboringen.

17

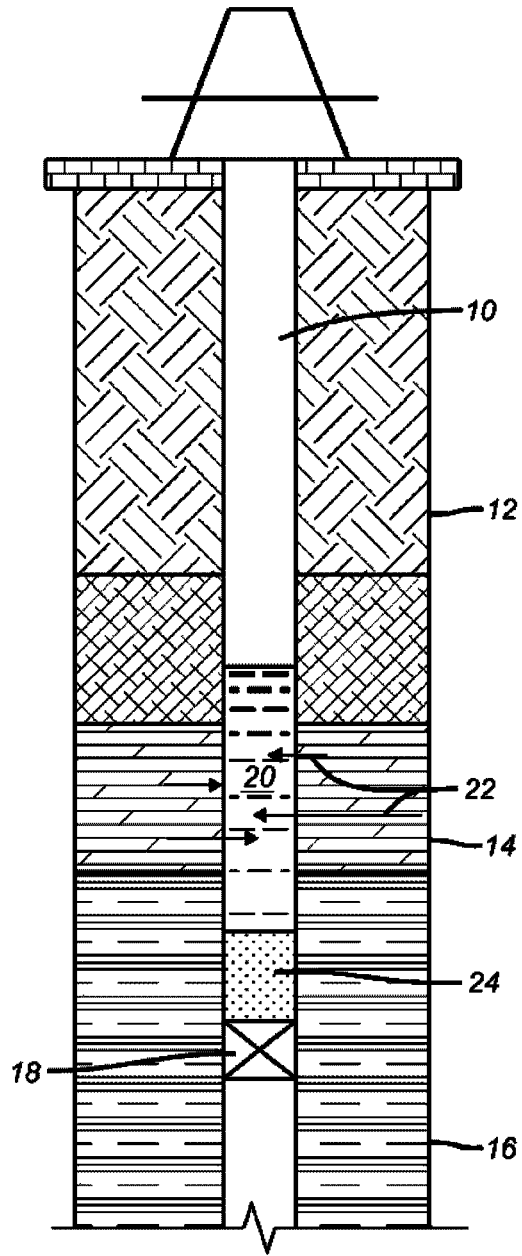


FIG. 1

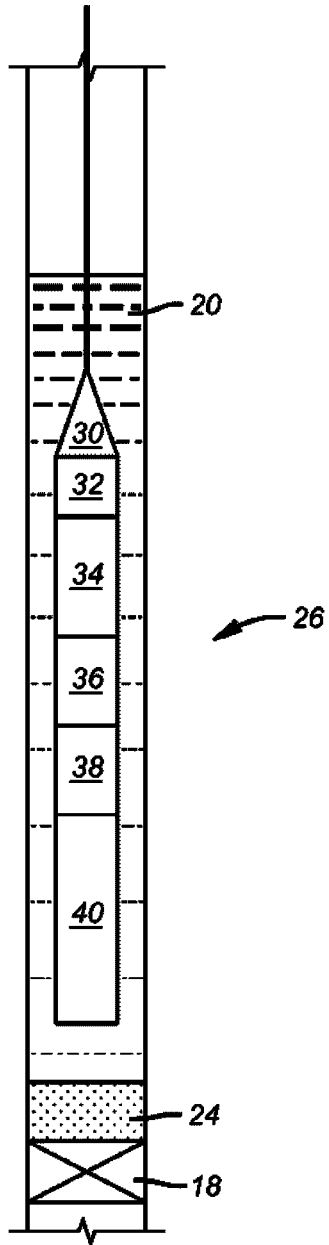


FIG. 2

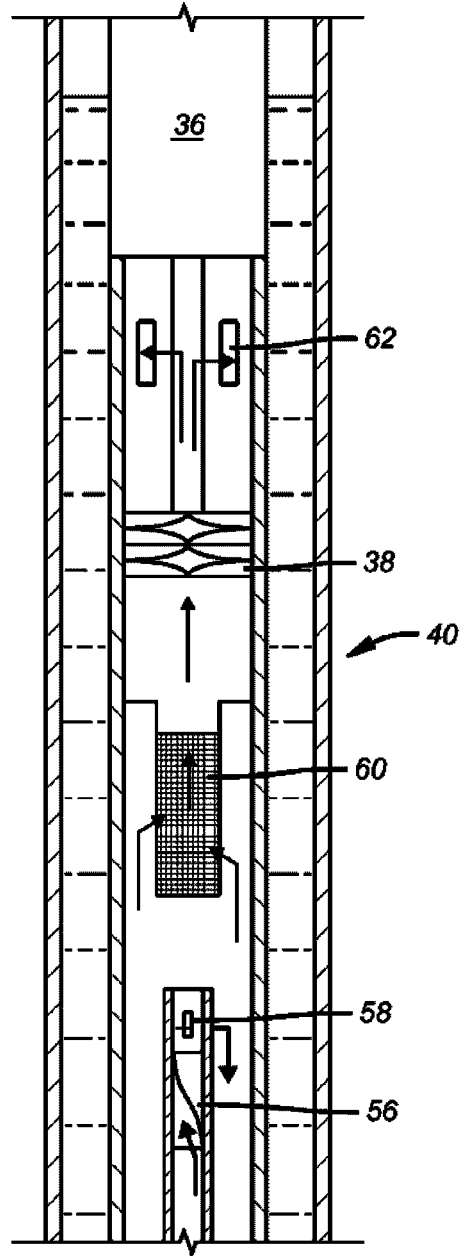


FIG. 3

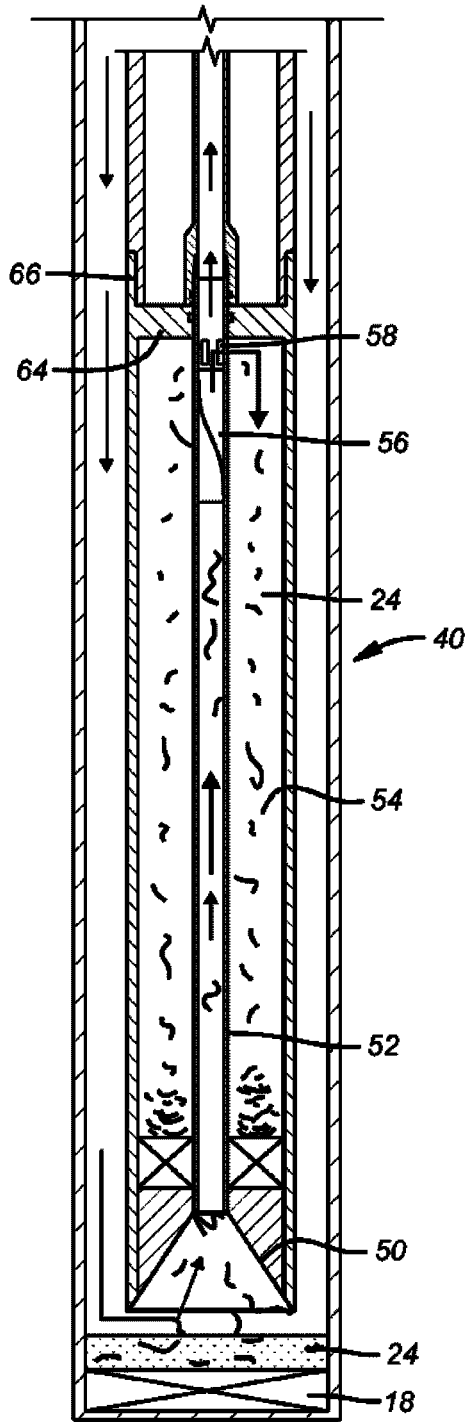


FIG. 4

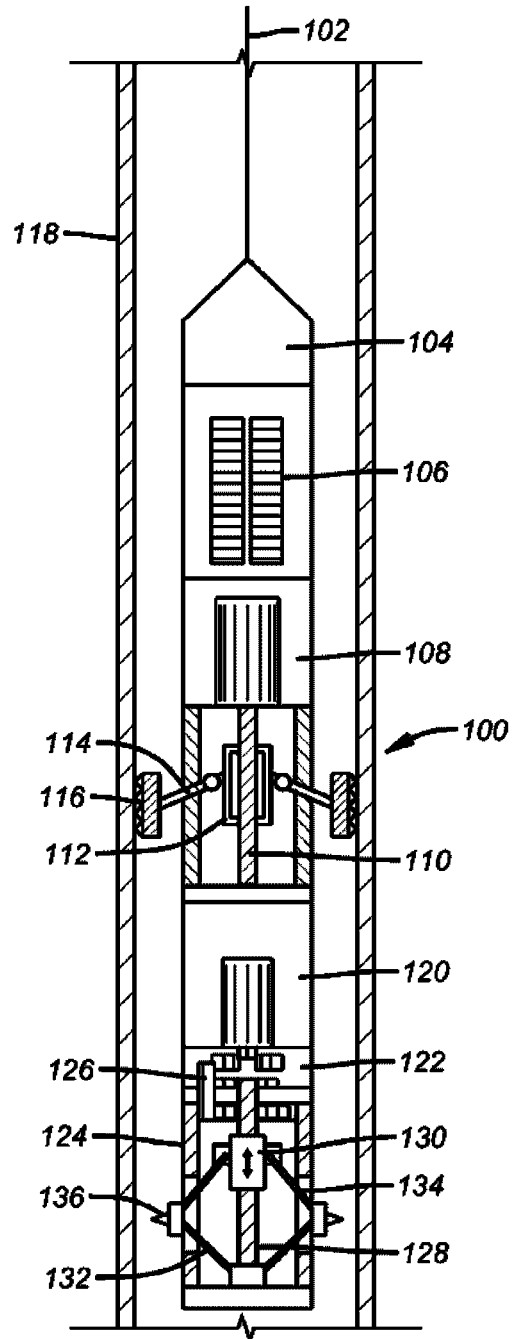


FIG. 5

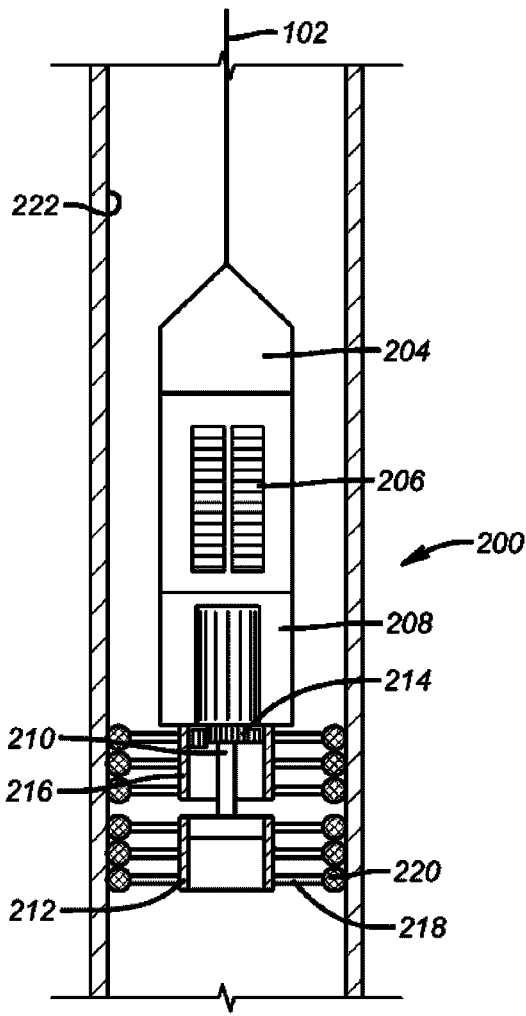


FIG. 6

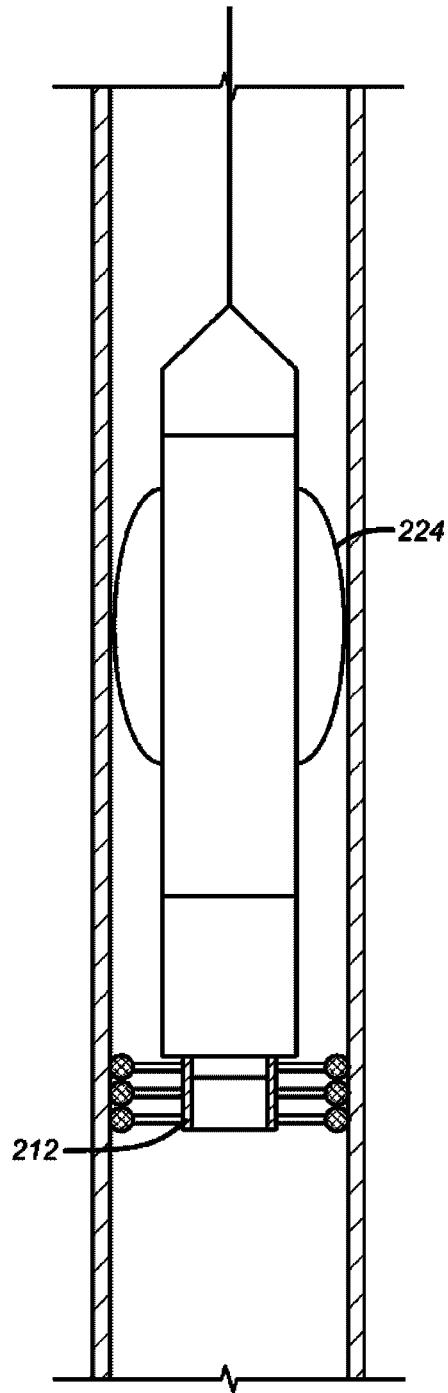


FIG. 7

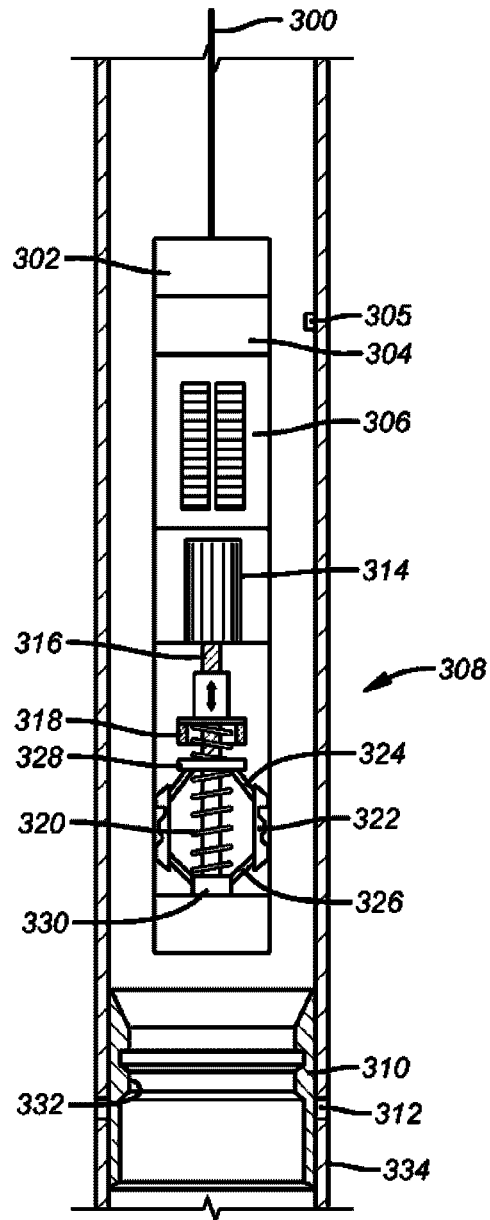


FIG. 8

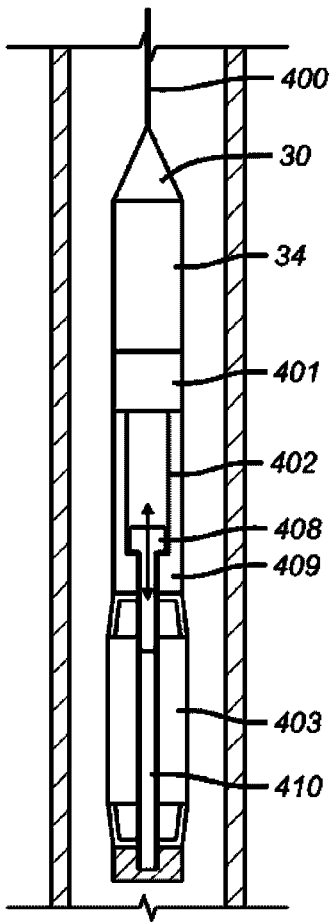


FIG. 9

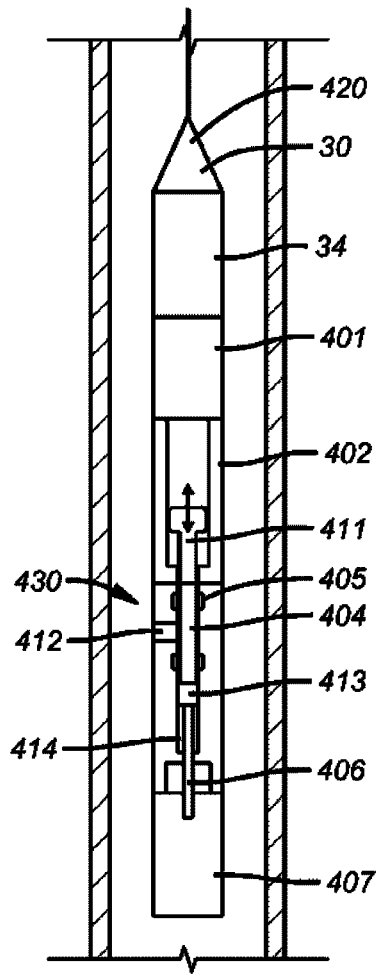
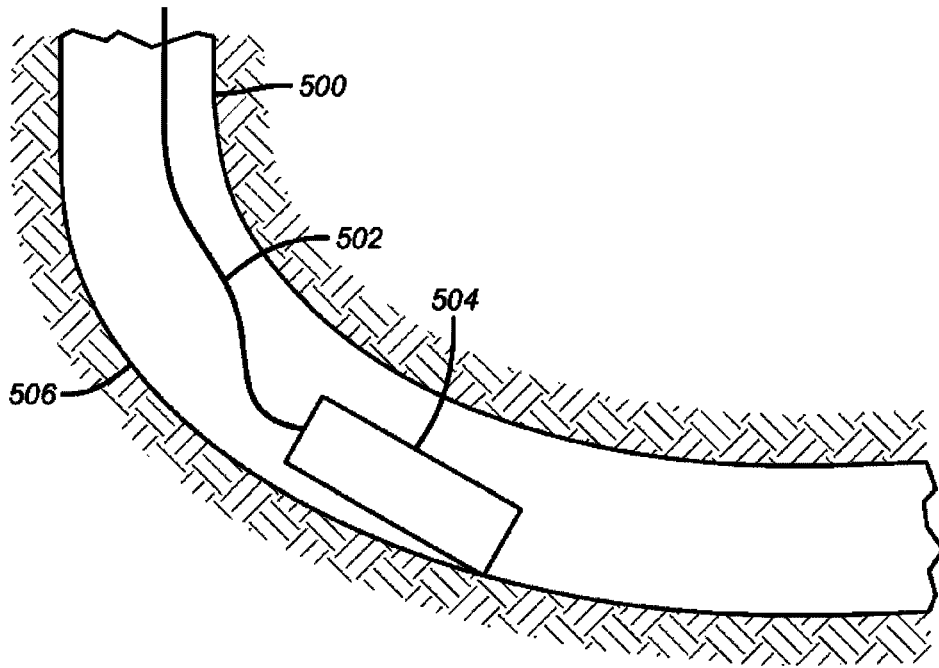


FIG. 10

717



(KJENT TEKNIKK)
FIG. 11

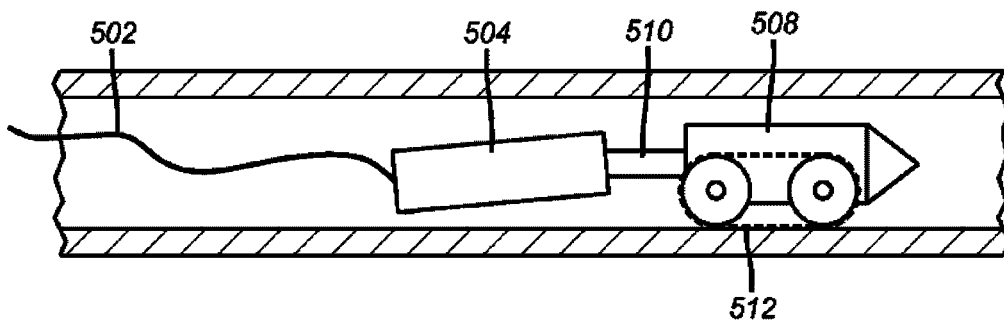


FIG. 12