



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 312136

(13) B1

(51) Int Cl⁷ E 21 B 7/04

Patentstyret

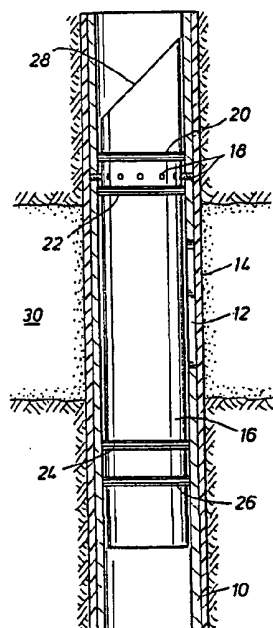
(21) Søknadsnr	19962764	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1996.06.28	(85) Videreføringssdag	
(24) Løpedag	1996.06.28	(30) Prioritet	1995.06.29, US, 496504
(41) Alm. tilgj.	1996.12.30		
(45) Meddelt dato	2002.03.25		
(71) Patenthaver	Baroid Technology Inc, 3000 North Sam, Houston Parkway East, Houston, TX 77032, US		
(72) Oppfinner	Laurier Comeau, Leduc, AB, CA Elis Vandenberg, Sherwood Park, AB, CA		
(74) Fullmektig	Bryns Zacco AS, 0106 Oslo		

(54) Benevnelse **Anordning for forankring og orientering av et brønnverktøy i et brønnrør**

(56) Anførte publikasjoner US 4896721, US 5390742

(57) Sammendrag

En skjøt for rørformet foringsrør (10) med et forhåndsutformet vindu (12) i sin sidevegg er vist. Skjøten innbefatter en rørformet hylse (16) fast innfestet til innsiden av foringsrøret (10) med et antall avskjærbare settskruer (18). Den utvendige overflate av hylsen (16) er forseglet mot den innvendige overflate av foringsrøret (10) på motsatte sider av vinduet (12). Vinduet (12) er fylt med et fluid og så er vinduet (12) tildekket med et eller flere lag av et komposittmateriale slik som fiberglass (14). Under bruk blir foringsrøret (10) kjørt ned til ønsket dybde i borehullet, og deretter orienteres vinduet (12) i forhold til formasjonen av interesse ved denne dybde. Foringsrøret (10) blir så sementert på plass, hvorefter den rørformede hylse (16) blir hentet opp ved bruk av et fiskeverktøy som gjør at skjærskruene (12) blir avskåret ved oppad rettet bevegelse med fiskeverktøyet. Etter at den innvendige hylse (16) er hentet opp, blir en ledekile senket ned i borehullet inntil det er orientert og forankret i dette. Enheten fester automatisk den aksielle og omkretsmessige orientering av ledekilen inne i den omgivende foringsrørskjøt og holder enheten på plass. Innretting og fiksering av ledekilen sikrer korrekt inngrep og orientering av en borkrone med et adkomstvindu utformet i foringsrørveggen.



1

Foreliggende oppfinnelse vedrører generelt anordninger benyttet ved boring av laterale brønner fra vertikale brønner, for det formål å produsere olje og gass fra underjordiske formasjoner, nærmere bestemt en anordning for forankring og orientering av et brønnverktøy i et brønnrør, som angitt i innledningen til patentkrav 1.

5

Siden dens anvendelse begynte, har horisontal boring gitt dramatiske forbedringer ved avdekning av reservoarer. I det senere har en ny trend utviklet seg mot å bore mange sidebrønner, som dermed ytterligere øker produksjonen. Inntil nylig ble laterale brønner vanligvis ikke føret og tilknyttet, hvilket betydde at når overhalinger eller utrenskninger var påkrevet var gjeninntreden vanskelig og kompletteringer var praktisk talt umulig.

10

Nå gjør teknologien det mulig å føre mange laterale brønner og tilbakeknytte disse. Multilaterale brønner kan bores inn i forutbestemt produserende formasjonskvadranter ved ethvert tidspunkt i den produktive levetid for brønner og kan benyttes i vertikale, retnings- eller horisontale applikasjoner.

15

Å gjøre avstanden hydrokarbonene må forflytte seg til brønnboringen minst mulig er en viktig målsetning. En overflate-hullinstallasjon kan nå innbefatte et integrert foringsrør-dreneringssystem som leder borehullet til hydrokarbonene som er der. Den samme retnings-nedihulls enhet benyttet til å initiere avbøyning benyttes til å bore bygge- eller vendedelen av den laterale brønnboring. Når en lateral boring har blitt boret, settes et sekundært forlengelsesrør og opphengssystem inn i den nettopp borede brønnboring og knyttes mekanisk tilbake til hovedforingsrørstrengen, som tillater fremtidig gjeninnføring i den nye gren. Avbøyningsanordningen kan straks forflyttes til den neste vindusskjøt ved installering av sidestrengen.

25

Enten kan boresyklusen fortsette på den neste laterale brønn, eller avbøyningsanordningen kan hentes opp til overflaten, for å gi adkomst til alle foringsrørstrenger. Avbøyningsanordningen kan alternativt etterlates på bunnen, for å være tilgjengelig dersom ytterligere sidebrønner skal bores senere, for ytterligere å bedre reservoarutvinningen basert på ytelsen av den opprinnelige brønnboring og dens tilføyde sidebrønn eller brønner.

30

Ytterligere fordeler er at systemet skaper en naturlig separator for olje- og gassproduksjon i vertikale applikasjoner, og det skaper muligheten til å bore, komplettere og produsere fra flere forskjellige formasjoner knyttet til en overflate-hull foringsrørstreng.

35

En integrert del av systemet for å bore enten en enkelt sidebrønn, eller et scenario med flere laterale brønner, er den såkalte føringsrørvinduskjøt, en kjøt av stålføringsrør som har et forutskåret eller forutformet vindu som er lett å bore ut. Føringsrørvindusystemet er tilgjengelig i forskjellige materialkvaliteter for oljefelt-rørvarer. Det kompletterte føringsrørvindu er omhyllt med komposittmaterialer (i likhet med fiberglass).

Som angitt i US-patent nr. 4415205, er indekseringsmekanismer for lokaliserings- og orienteringsverktøy for dannelsen av laterale brønnboringer godt kjent innenfor faget. Vanligvis bruker slike konstruksjoner innvendig utstikkende kiler tildannet på den indre vegg av det omgivende rør som kontakter brønnverktøyet for å etablere korrekt lateral eller aksial verktøyplassering. US-patent nr. 4415205 beskriver en typisk applikasjon som benytter en innvendig utstikkende kile som forløper radielt innad fra føringsrørveggen for å orientere og posisjonere en ledekile.

Selv om de gir adekvat presisjon for formålet, begrenser disse kiler den indre klaring gjennom føringsrøret. Hvor store krefter møtes, kan ett eller flere forholdsvis store fremspring være nødvendig for å motstå de påsatte belastninger, hvilket ytterligere hindrer den indre klaring i føringsrøret. Disse indre begrensninger, enten de er en eller flere, kan komme i konflikt med arbeidet som skal utføres inne i brønnrøret. Videre, fremspring som går inn i føringsrøret er utsatt for å bli skadd eller ødelagt av verktøy som arbeider i føringsrøret, slik at fremspringene blir ubrukelige for deres tiltenkte formål.

Bruken av utstikkende kiler begrenser også den type utstyr som kan føres gjennom brønnrøret. Heldriftsverktøy kan åpenbart ikke bli senket under slike fremspring. Der hvor brønnføringsrøret er utstyrt med flere innsettskiler på forskjellige aksialt avstandsliggende steder, er forholdsvis kompliserte innsettsverktøy nødvendig for valgvis å anbringe eller betjene overflateenheten på de lavereliggende steder.

Fra det foranstående, vil det forstås at et hovedformål med den foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe en innretning for fysisk å holde og orientere en undervannsanordning slik som en ledekile inne i et omgivende brønnrør uten bruk av klaringsbegrensende fremspring som går innad fra brønnveggen.

Et annet formål med oppfinnelsen er å tilveiebringe et system for å forankre og orientere en underjordisk enhet i en brønnboring ved bruken av kun aksiell og enveis rotasjonsbevegelse av et overflatebetjent innsetningsverktøy.

- 5 Et viktig formål med den foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe en enhet som kan innsettes på et underjordisk sted og bekreftes å bli satt korrekt ved å overvåke aksielle og rotasjonsmessige krefter utøvet av innsetningsverktøyet.

- 10 Det er også et formål med oppfinnelsen å tilveiebringe en underjordisk enhet som valgvis kan beveges aksielt forbi ett eller flere underjordiske forankringsspor uten å gå til inngrep.

- Et formål med oppfinnelsen er å tilveiebringe en enhet med spente låser som når fullstendig utad forlengelse kun når hver enkelt lås er korrekt innrettet med sin egen
15 tilsvarende fordypning eller spor i foringsrørveggen.

- Det er også et formål med oppfinnelsen å tilveiebringe et kileløst forankrings- og orienteringssystem som tillater overflatebekreftelse om at enheten er ved en ønsket underjordisk dybde og at omkretsorienteringen for enheten er korrekt.

20

- Oppfinnelsen tar utgangspunkt i en anordning som er kjent fra US patent 4896721. Det beskrives der en anordning for forankring og orientering av et brønnverktøy i et brønnrør, innbefattende en rørformet mottaksinnretning i brønnrøret, hvilken mottaksinnretning har ett eller flere første utsparede områder i sin innervegg. En låsedor er
25 tilordnet brønnverktøyet og er forsynt med minst et radielt utover spennpåvirket låseelement med knaster beregnet på låseinngrep med de utsparte områder.

Ifølge oppfinnelsen foreslås det derfor en anordning som angitt i patentkrav 1.

- 30 Ytterligere videreutviklinger av anordningen er angitt i de uselvstendige patentkrav.

- Låseelementene samvirker med omkretsmessig avstandsbeliggende fordypninger utformet på den indre overflate av et brønnrør for å lokalisere, forankre og orientere låsedoren og ethvert verktøy festet dertil. Utformingen av fordypningene og låsene
35 funksjonerer sammen for å sikre at, låsedoren når den er fullstendig forankret, vil være korrekt posisjonert aksielt såvel som omkretsmessig i forhold til det omgivende brønnrør.

Låsedoren kan forflyttes aksielt forbi ethvert sett med fordypninger uten setting ved å rotere innsettsstrengen slik at knastene ikke er i flukt med deres tilsvarende fordypninger når de beveger seg forbi det forsenkede området. Når enheten har blitt
5 innsatt, bevirker en direkte, ikke rotasjonsmessig løftekraft på innsettsstrengen frigjøring av enheten fra dens omgivende fordypninger. Oppad rettet frigjøringsbevegelse av enheten tillates på grunn av inngrepet av de skrådde skuldre mellom knastene og deres fordypninger. Nedad rettet bevegelse av den forankrede enhet blir hindret av inngrepet med firkantede skulderflater på knastene og fordypningene.
10 Kraftstørrelsen som kreves for å frigjøre verktøyet kan endres etter behov ved å endre fjærkreftene som virker til å kjøre knastene ut og inn i fordypningene eller ved å endre overflate-kontaktarealene mellom knastene og fordypningene.

Et viktig trekk ved den foreliggende oppfinnelse er muligheten til å kunne bekrefte
15 korrekt forankring og orientering av enheten ved enkel høyrehåndsdreining av innsettsstrengen. En økning i aksielle krefter påkrevd for å bevege strengen opp eller ned bekrefter inngrep. En brå økning i momentet som vanligvis kreves for å rotere enheten, bekrefter korrekt orientering av enheten såvel som forankring.

20 Disse og andre formål, trekk og fordeler ved den foreliggende oppfinnelse kan mer fullstendig forstås ved henvisning til de følgende tegninger, beskrivelse og krav.

Fig. 1 viser et forenklet, skjematisk oppriss, delvis i snitt, av en indre trykkhylse i samsvar med den foreliggende oppfinnelse, på plass på innsiden av et foringsrør;
25

Fig. 2 viser et lengdesnitt av den indre trykkhylse i samsvar med den foreliggende oppfinnelse;

Fig. 3 viser et lengdesnitt av den indre trykkhylse ifølge fig. 2, på plass på innsiden av et
30 foringsrør;

Fig. 4 viser et snittriss av det øvre koplingsparti av den indre trykkhylse ifølge fig. 2;

Fig. 5 viser et snittriss av den øvre kopling vist i fig. 4, på plass i et parti av foringsrøret;
35

Fig. 6 viser et forstørret snittriss av senterhylsepartiet av den indre trykkhylse vist i fig. 2;

Fig. 7 viser et forstørret snittriss av det nedre koplingsparti av den indre trykkhylse ifølge fig. 2;

- 5 Fig. 8 viser et generelt skjematisk, delvis gjennomskåret riss, som viser anordningen ifølge oppfinnelsen når den blir brukt til å plassere, forankre og orientere en ledekile inne i en spesielt forsenket fôringsrørskjøt;

- Fig. 9 viser et detaljert snittriss som viser enheten ifølge oppfinnelsen i sin glideut-
10 forming i en forsenket fôringsrørkopling ifølge oppfinnelsen;

Fig. 10 viser et riss i likhet med fig. 9 som viser enheten ifølge oppfinnelsen i sin låste og orienterte utforming i den mottagende fordypning i den omgivende fôringsrørkopling;

15

Fig. 11a, 11b og 11c viser isometriske avbildninger som viser detaljer i profilene på knastene benyttet i en form av oppfinnelsen;

- Fig. 12 viser et snittriss av enheten som viser utformingen av knastene når enheten
20 forflyttes gjennom fôringsrøret til området av de mottagende fordypninger eller spor;

Fig. 13 viser et snittriss som viser knastene i enheten delvis utkjørt når de først blir låst i fôringsrørets koplingsspor;

- 25 Fig. 14 viser et snittriss av knastene i enheten rotert inn i sine helt utkjørte, låste og orienterte stillinger;

Fig. 15 viser et delvis vertikalt snittriss av låsehusets hylseparti;

- 30 Fig. 16 viser et riss tatt langs linjen 16-16 ifølge fig. 15 som viser detaljer i låsehushylsen;

Fig. 17 viser et detaljert oppriss, i snitt, som viser detaljer i de indre koplingsspor; og

- 35 Fig. 18 viser et isometrisk riss som viser den omkretsmessig avstand og aksielle posisjonering av indre sporspalter utformet på den indre overflate av fôringsrøret.

Det vises nå til fig. 1 hvor et rørformet stålføringsrør 10 er vist, med et forhåndsutskjært eller preformet hull 12. Den ytre overflate av føringsrøret 10 er hyllet i ett eller flere lag med fiberglass 14.

- 5 En rørformet hylse 16 befinner seg inne i føringsrøret 10 og holdes på plass av et antall settskruer 18 som tappforbinder hylsen 16 med føringsrøret. O-ringer 20,22,24 og 26 hindrer væsker eller gasser som kommer fra utgangsporten 12, i å passere langs det ringformede rom mellom føringsrøret 10 og rørhylsen 16. En vanlig styring med skråkant 28 befinner seg i den øvre ende av rørhylsen for å dreie føringsrøret 10 og
- 10 hylsen 16 etter ønske.

Når utstyret skal benyttes tappfestes den indre hylse 16 på plass ved overflaten. Det kombinerte føringsrør 10 og hylsen 16 blir så kjørt ned i et borehull i bakken, allerede boret med vanlige metoder, inntil utgangsåpningen 12 befinner seg på den ønskede

15 vertikale dybde innenfor interesseområdet 30 i jordformasjonen. Orienteringen av utgangsåpningen 12 bestemmes ved å lande undersøkelsesinstrumenter på skråstyringen 28. Ved å rotere føringsrørstrengen fra overflaten kan så utgangsåpningen orienteres. Når utgangsåpningen 12 er korrekt orientert blir føringsrøret vanligvis sementert på plass i hullet, hvorefter et vanlig fiskeverktøy blir kjørt ned fra overflaten, ned gjennom

20 føringsrøret 10, den indre hylse 16 og ut fra den nedre ende av hylsen 16. Selv om fiskeverktøyet (ikke vist) kan ta ulike former, kan et typisk fiskeverktøy for denne operasjon ha enveispaler, som springer opp ved utgangen fra den nedre ende av hylsen 16 og faktisk griper tak i den nedre enden av hylsen 16. Ved opptrekking av fiskeverktøyet vil settskruene 18 kappes og den indre trykkihylse kan hentes opp til over-

25 flaten.

Etter opphenting av den indre trykkihylse 16 senkes en vanlig ledekile, slik som vist i fig. 8, ned gjennom føringsrøret 10, og forankres like under utgangsåpningen 12 etter at den er orientert relativt utgangsåpningen 12 f.eks., ved bruk av en vanlig kileknast på

30 innsiden av føringsrøret 10. Med ledekilen forankret på plass og dens innføringsverktøy hentet opp fra borehullet, fortsettes en vanlig boreoperasjon, hvor en borkrone i den nedre ende av en borestreng senkes ned til ledekilen, og av ledekilen bevirkes til å bore gjennom den fiberglasstildekkede utgangsåpning 12 og eventuell sement utenfor utgangsåpningen, og inn i formasjonen 30. For å erstatte den konvensjonelle kileknast,

35 foreslås ifølge foreliggende oppfinnelse bruk av en kileløs orientering og et låsesystem som beskrevet i det etterfølgende.

Fagmannen vil innse at dette system kan funksjonere uten bruk av fiberglasslaget eller lagene 14. Imidlertid benyttes fortrinnsvis fiberglasslaget for å holde rusk og rask i borehullet borte fra å entre utgangsporten og gå inn i ringrommet mellom føringsrøret 10 og hylsen 16, mellom O-ringene 22 og O-ringene 24.

5

Som et tilleggstrekk ved oppfinnelsen fylles en stort sett inkompresibel olje eller et fett i utgangsåpningen 12 før omhylling av føringsrøret 10 med fiberglass, slik at fiberglasslaget 14 hindres i å deformere inn i utgangsåpningen 12 når det eksponeres for høye utvendige trykk.

10

Det vises nå til fig. 2 hvor den foretrukne utførelse av en indre trykkhylse-enhet 40 er vist i nærmere detalj enn i den skjematiske fremstilling av hylsen 16 i fig. 1. Hylse-enheten 40 har en skråføring 42 i den øvre ende av en øvre del 44. En nedre del 46 i den nedre ende av hylseenheten 40, har et par nøkkel-spalter 48, indeksert 180°, for tilstramming av delene i enheten 40. Mellom den øvre del 44 og den nedre del 46 er det plassert en hylse 47.

15

Gjengede hull 49 i den øvre del 44 opptar settskruer (ikke vist i denne tegningsfigur) som blir brukt for å feste enheten 40 til føringsrøret, illustrert sammen i fig. 3.

20

Det vises nå til fig. 3 hvor hylseenheten 40 er vist tappforbundet med en føringsrørskjøt 50 med et vindu (utgangsåpning) 52, før føringsrøret 50 blir omhylllet med et komposittmateriale, f.eks. fiberglass.

25

Det vises nå til fig. 4 hvor den øvre del 44 av hylseenheten 40 er vist i nærmere detalj. O-ring-spor 66 og 62 er utformet på begge sider av de gjengede hull 49 som mottar settskruene for å feste hylseenheten 40 til føringsrørskjøten 50. Den øvre del 44 har et hun-gjenget parti for skruesamvirke med hylsen, som er vist i fig. 6.

30

Det vises nå til fig. 5 hvor den øvre del 44 er vist når den er tappforbundet med føringsrøret 50 med settskruer som er skrudd inn i føringsrørhullene 60 og hullene 49 i den øvre del 44.

35

Det vises nå til fig. 6 hvor hylsen 47 er vist i nærmere detalj. Hylsen 47 har en første tappende (han-gjenger) 62 for gjengeinngrep med den øvre del 44 og en andre muffeende (hun-gjenge) 64 for gjengeinngrep med den nedre del 48.

Det vises nå til fig. 7 hvor den nedre del 46 er vist i nærmere detalj. Eventuelt kan det benyttes bare et enkelt O-ring-spor 70 av et par O-ringer, slik som O-ringene 24 og 26 ifølge fig. 1.

5 Under utøvelse av oppfinnelsen er det tenkt at den følgende fremgangsmåte kan benyttes:

1. Vindusforsynte fôringsrørskjøter blir satt i hovedbrønnboringens fôringsrørstreng og dreid til nøyaktig lokalisering, med en forutbestemt orientering, for å tillate boring av
10 multilaterale seksjoner i forutbestemte baner.

2. Hovedfôringsrørstrengen blir sementert på plass ved bruk av primære sementerings teknikker. Alternativt kan den henges av som en komplettering med slisset forlengelsesrør.

15

3. Fordi vindusskjøten inneholder en indre trykkhylse, sikkert holdt på plass med O-ringer, kan den motstå mer enn vanlig vektoppbygning og dermed opprettholde trykkintegritet; pluss at den også hindrer avskjær i å entre vindusåpningen.

20 4. Etter sementerings av hovedfôringsrørstrengen hentes den indre trykkhylse opp ved bruk av et standard fiskespyd. Hulrommet mellom den indre hylse og kompositt-materialet blir fylt med et ikke-kompresibelt fluidmedium og balanseres mot det ytre ringrom.

25 5. Det opphentbare avbøyningsverktøy (ledetale) blir så nedsatt og installert i fôringsrørvinduskjøten.

6. Sideboring foretas ved å bruke vanlig retningsboringsteknikker - fra rotasjonsenheter til leddede kortradius-enheter, avhengig av ønsket brønnboringprofil.

30

7. Ved nådd totaldybde av det laterale parti, hentes boreenheten opp (ledetalen etterlates på plass), og hullet rengjøres for å sikre at sideforlengelsesrøret og ytterligere kompletteringsutstyr kan installeres.

35 8. Deretter blir et lateralt forlengelsesrør kjørt ned i hullet, og til toppen av dette blir en lateral opphengsanordning og spesialisert innføringsverktøy festet. Hele enheten blir kjørt ned i brønnboringen på enden av en borestreng.

9. Innføringsverktøyet blir ført ned og den laterale opphengsenhet nedsatt i vindusskjøten eller vindusleddet.

5 10. En hydraulisk portlukking aktiviseres for å lukke en mekanisk port rundt opphenget, som gir en mekanisk tetning. Trykkregistreringsutstyr på overflaten registrerer portbevegelsen og portens lukkeprosess.

11. Deretter blir en hydraulisk krave aktivisert for frigjøring, og innføringsverktøyene
10 blir frigjort og hentet opp til overflaten.

12. Med det opphentbare avbøyningsverktøy (ledekilen) fortsatt på plass sementeres den laterale boring ved bruk av et sementeringsverktøy, slik at forlengingsrøret kan sementeres ved bruk av en sementprosedyre med dobbelt plugg.

15

13. Det opphentbare avbøyningsverktøy (ledekile) blir enten beveget til det neste vindu for å hjelpe til ved boring av en annen lateral boring eller blir fjernet fra brønnboringen.

14. Nå kan om nødvendig det laterale parti igjen entres ved å nedsette en kompletteringsleddekile i det vindusutrustede rørledd for påfølgende operasjoner.
20

Fig. 8 viser et brønnføringsrør 10 i et vertikalt borehull. En preformet utgangsport eller vindu 12 i føringsrøret åpner mot et område av boringsinteresse 30, sideveis ut fra den vertikale brønnboring.

25

Et lateralt gående borehull kan bores til området 30 ved bruk av en ledekileenhet W i føringsrørstrengen 10. Ledekilen avbøyer en borkrone W fra den vertikale boring og ut gjennom føringsrørvinduet 12. Denne grunnleggende teknikk for å danne laterale brønnboringer er godt etablert og beskrevet innenfor teknikken.

30

Ledekileenheten W innbefatter en forankrings-, posisjonerings- og orienteringsenhet 100 ifølge den foreliggende oppfinnelse festet til bunnen av et ledekileverktøy 102. Enheten W er opphengt i en borestreng 103 som går til overflaten. Strengen 103 blir brukt på vanlig måte som en innsettingsstreng for å heve og senke enheten såvel som
35 rotere borkronen B.

Spesielt utformede fordypninger 105 i den indre overflate av føringsrøret 10, under vinduet 12, er beregnet til å flukte med og motta bevegelige, fjærbelastede låser 106 som går radielt ut fra enheten 100. Når knastene 106 er korrekt innrettet aksielt og omkretsmessig relativt passende fordypninger i brønnføringsrøret, tvinger fjærbelastningen låsene radielt ut og inn i de korresponderende fordypninger. Ved å velge et unikt mønster for sammenpassende låse- og fordypningsdimensjoner kan omkretsmessig orientering såvel som aksial posisjonering av ledekileenheten oppnås.

Når enheten W er forankret og orientert, senkes borestrengen 103 med samtidig rotasjon slik at kronen B beveger seg langs den skråstilte ledekiles føringsflate og ut gjennom vinduet 12 for å bore lateralt inn i den omgivende formasjon på vanlig måte.

Detaljer ved oppbygning og drift av en foretrukket form av oppfinnelsen kan ses med henvisning til fig. 9 og 10 som viser enheten 100 i dens ikke-innstilte eller ikke-forankrede form (fig. 9) og i dens innsatte, orienterte form (fig. 10).

Det refereres samlet til fig. 9, 12 og 16 hvor enheten 100 innbefatter et låsehus 107 med tre omkretsmessig avstandsbeliggende låsevinduer 108, 109 og 110. Låseelementene 111, 112 og 113 (fig. 11A, 11B og 11C) er plassert for radiell bevegelse gjennom deres respektive sammenfallende låsevinduer som best vist i fig. 12. For tydelighets skyld er kun låseelementet 111 vist i fig. 12, 13 og 14.

Som best illustrert i fig. 9 og 12 er låseelementene plassert på en låsebærer 114 som holder hvert låsesegment i sitt respektive husvindu. Endene av låseelementene kontakter fjærbelastede låseringer 115, 116 (fig. 9) som blir tvunget mot hverandre med to sett tallerkenfjærer 117 og 118. Tilspissede flater 115A og 116A på låseringene 115 og 116, kontakter motsatt tilspissede flater slik som flatene 111A og 111B (fig. 11A) på låseelementene, for å tvinge dem til å bevege seg radielt utad.

Enheten 100 er dimensjonert til å passe fint mot den indre overflate av røret i hvilket den skal virke, slik at låseelementene 111, 112 og 113 er i fast glideinngrep med den indre rørflate. Størrelsen på kraften som tvinger låseelementene utad bestemmes ved å velge det passende antall og styrke i elementene i fjærenheten 117 og 118 og ved å velge passende skråflate for inngrep mellom låseelementene og fordypningenes konturer.

En mutter 119 i gjengeinngrep med den nedre ende av enheten 100 kan justeres etter behov for tilpassing til forskjellige fjærutforminger. Et avstandsstykke 120, som har den

ønskede aksielle lengde, er plassert mellom mutteren 119 og huset 107 for å tillate at mutteren kan sikkert tilstrammes på huset.

Fig. 16 viser beskyttende puter 107B posisjonert omkring den ytre omkrets av huset 107. Disse puter hjelper til å sentrere og beskytte låseelementene på enheten når den blir senket gjennom brønnrøret.

Fig. 9 viser enheten i sin normale "innførings" stilling som den ville være når låseelementene rir mot den nominelle (ikke-forsenkede) indre overflate av brønnføringsrøret.

Fig. 10 viser enheten i stilling i en spesielt forsenket føringsrørkopling 121. Koplingen 121 er innvendig gjenget i sine ender for å passe med korresponderende utvendige gjenger tildannet i endene av føringsrørleddene. Koplingen 121 blir plassert i brønnboringen ved en dybde og med en kjent omkretsmessig orientering for å funksjonere med enheten 100 ved forankring og orientering av et underjordisk verktøy festet til den øvre ende 107a av huset 107.

Som vist i fig. 17 er rørskjøten 121 anordnet med et innvendig forsenket område indikert generelt ved R som har en serie spor og utsparingen radielt utad fra koplingens sentralakse. Resultatet er et spesielt konturutformet område hvor den indre føringsrørdiameter blir øket i forhold til den normale indre diameter av det tilkoblede føringsrør.

Det forsenkede området R innbefatter utsparte partier, S1, S2 og S3 som er kun delvis utviklet omkretsmessig omkring det indre forsenkede området R. Disse partier og deres anbringelse er skjematisk vist i fig. 18. Partiene S samvirker med utsparte ringspor G i det forsenkede området R for å gi den unike forankring og orienterende trekk ifølge den foreliggende oppfinnelse.

Som best vist ved henvisningen til fig. 17, er utsparingene S dypere (forløper radielt videre fra koplingsaksen) enn områdene G. I tillegg går de utsparte områdene G i helhet rundt den indre overflate av koplingen mens utsparingene S har begrenset omkretsmessig utstrekning. Hvert sett S1, S2 og S3 har forskjellig aksial posisjonering i forhold til ethvert annet sett. Som det kan ses ved henvisning til fig. 11A, 11B og 11C har glide-låseflatene på låseelementene 111, 112 og 113 også profiler som er forskjellig fra hverandre.

I drift, når enheten 100 senkes inn i koplingen 121 går låseelementene 111,112 og 113 delvis radielt inn i fordypningsområdet R når områdene G er i flukt med motstående fremspring-konturer på låseprofilene. Når enheter dreies går låseelementene fullstendig radielt ut når de møter deres korrekte spor. På grunn av den unike sammenpasning
5 mellom sporene og låseelementene, skjer dette ved kun en omkretsmessig orientering av enheten 100 i det forsenkede området R.

Som vist i fig. 10 anbringer full utkjøring av låseelementene de rettskuldrede partier 111C, 111D, 112C, 112D, 113C og 113D (fig. 11A,11B og 11C) i inngrep med de rette
10 skuldre dannet i området R for å hindre ytterligere nedad rettet bevegelse av enheten 100.

Under tiden enheten 100 er innenfor det forsenkede området R, men med låsene delvis utkjørt, men før de har gjort inngrep med sine utsparte partier, kan enheten 100 for-
15 lyttes opp eller ned gjennom koplingen ved å øke kraften utøvet gjennom borestrengen. Den økede kraft er nødvendig for å overvinne inngrepet mellom områdene G og de korresponderende fremspring på de fjærbelastede låseelementer. Denne økning i kraft måles ved brønnoverflaten og gir en indikasjon til operatøren at enheten er i koplingen 121.

20 Rotasjon av borestrengen 103 til høyre innretter utsparingene og de riktige låseelementer, slik at låseelementene springer fullstendig utad og inn i utsparingene. Dette inngrep mellom utsparingene og låseelementene hindrer ytterligere dreining av enheten 100 i forhold til koplingen 121. Den forankrede, orienterte stilling detekteres på over-
25 flaten av en brå økning i momentstørrelsen som blir påført for å rotere borestrengen. Ytterligere bekreftelse av forankring og orientering oppnås ved å bekrefte at enheten 100 ikke beveger seg ned som svar på en nedad rettet borestreng-kraft lik med den som kan bevege enheten gjennom det forsenkede området før orientering.

30 I et eksempel på en praktisk anvendelse av oppfinnelsen senkes enheten 100 med borestrengen ned i et brønnføringsrør inntil den er i nærheten av koplingen 121. Operatøren som observerer en vektindikator på overflaten merker en minskning på omlag 10000 kg i strengens vekt som faller sammen med at låseelementene springer ut omlag 3,2 mm i første inngrep med området R. Et oppad trekk i borestrengen utøves for
35 å frigjøre enheten 100. Denne frigjøringskraft vil ses å overskride den normale, ikke inngrepne vekt av strengen med omlag 10000 kg. Dette gir bekreftelse om at enheten har foretatt inngrep med området R.

Strengen blir så senket igjen inntil vektindikatoren igjen viser et streng-vekttap på omlag 10000 kg. Borestrengen roteres til høyre inntil låseelementene griper og fullstendig utkjøres radielt inn i deres respektive utsparinger. Dette hindrer ytterligere

5 montasjerotasjon som i sin tur frembringer en brå økning i reaksjonsmoment som bemerkes på overflaten. Dette gir bekreftelse om at enheten har blitt korrekt forankret og orientert inne i koplingen 121. Videre bekreftelse oppnås ved å nedsette ytterligere 10000 kg strengvekt på enheten for å sikre at enheten ikke beveger seg nedad. Frigjøring av verktøyet utføres ved å løfte omlag 20000 kg som fjerner de 10000 kg testvekt og gir

10 ytterligere 10000 kg for å frigjøre fra forsenkningene.

Mens den foretrukne utførelse av oppfinnelsen har blitt beskrevet for bruk med tre låser, vil det forstås at færre eller flere låser kan brukes uten å avvike fra oppfinnelsen. Likeledes kan fordypningene eller forsenkningene utformes inne i selve føringsrøret, en

15 rørstykke-enhet eller annen strengkomponent og behøver ikke nødvendigvis å være utformet inne i en føringsrørkopling.

P a t e n t k r a v

1.

Anordning for forankring og orientering av et brønnverktøy (102) i et brønnrør (10),
5 innbefattende en rørformet mottaksinnretning (121) i brønnrøret (10), hvilken
mottaksinnretning (121) har et eller flere første utsparede områder (G) i sin innervegg,
og en låsedor (100;107) tilordnet brønnverktøyet (102) og forsynt med minst et radielt
utover spennpåvirket låseelement (111,112,113) med knaster beregnet for låseinngrep
med de nevnte første utsparede områder (G), k a r a k t e r i s e r t
10 v e d minst et omkretsmessig begrenset andre utspart område (S) i nevnte innervegg
og dypere enn de nevnte første utsparede områder (G), for omkretsmessig sperrende
låseinngrep med en knast på låseelementet (111,112,113) ved en dreiebevegelse av
låsedoren (107) etter at knasten har gått til inngrep med et første utspart område (G).

15 2.

Anordning ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at
de nevnte første utsparede områder (G) er i form av rundt omkretsen forløpende spor i
den nevnte innervegg.

20 3.

Anordning ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at
det nevnte minst ene omkretsmessige begrensede andre utsparte område (S) er i form av
et spor som strekker seg bare delvis rundt i den nevnte innervegg.

25 4.

Anordning ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t
v e d at det minst ene omkretsmessig begrensede andre utsparte område eller spor
(S) har rettvinklede endevegger.

30 5.

Anordning ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t
v e d at den innbefatter minst to låseelementer (111,112,113) hvor hvert låseelement
har knaster og knastlommer som avviker fra de på det annet element, idet det i det
minste ene omkretsmessig begrensede andre utsparte område eller spor (S) er utformet
35 tilsvarende, for aksept av bare et tilordnet låseelement (111,112,113).

6.

Anordning ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t
v e d at det er anordnet motstående fjærspenninnretninger (115,116) som virker på
en respektiv vinklet endeflate på låseelementet/låseelementene (111,112,113) for derved
5 å gi en radiell utadrettet spennkraft mot låseelementene, og ved at låseelementet/
låseelementene (111,112,113) har knaster med en respektiv nedadrettet rettvinklet flate
for inngrep med en respektiv oppadrettet rettvinklet vegg i den eller de nevnte første
utsparede områder eller spor (G), for derved å hindre nedadrettet bevegelse av låsedoren
(107) når knastene møter det tilordnede første utsparte området eller spor (G) og går inn
10 i dette.

7.

Anordning ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t
v e d vinklede oppadrettede endeflater på låseelementene (111,112,113), tilpasset
15 for å kontakte vinklede nedadrettede vegger i det eller de nevnte første utsparede
områder eller spor (G), slik at låseelementene (111,112,113) tvinges til å trekke seg
radielt innover når låsedoren (107) trekkes oppover.

FIG. 1

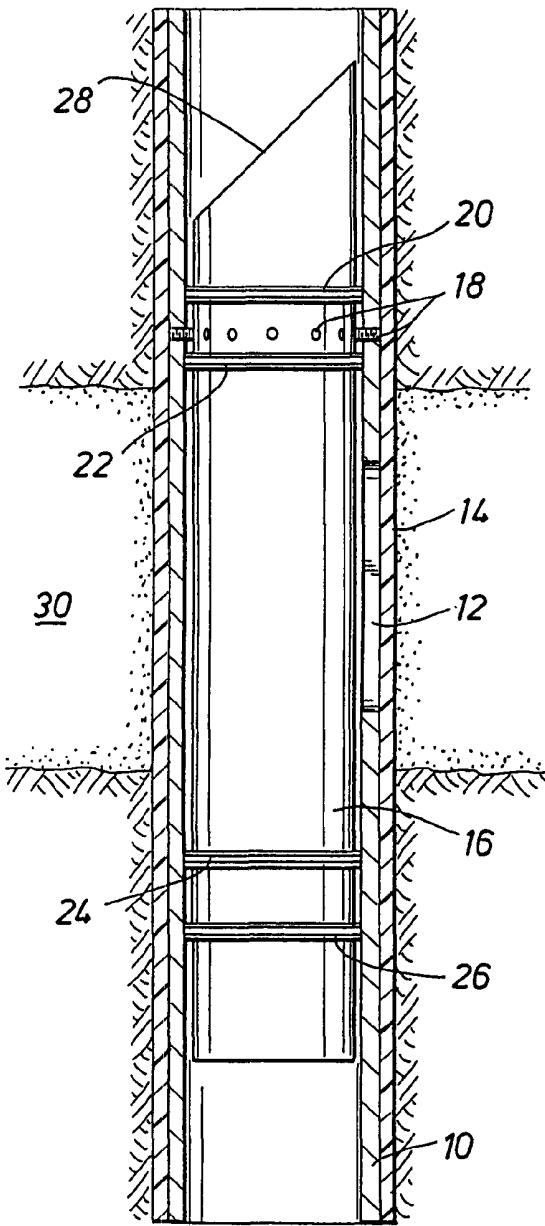


FIG. 2

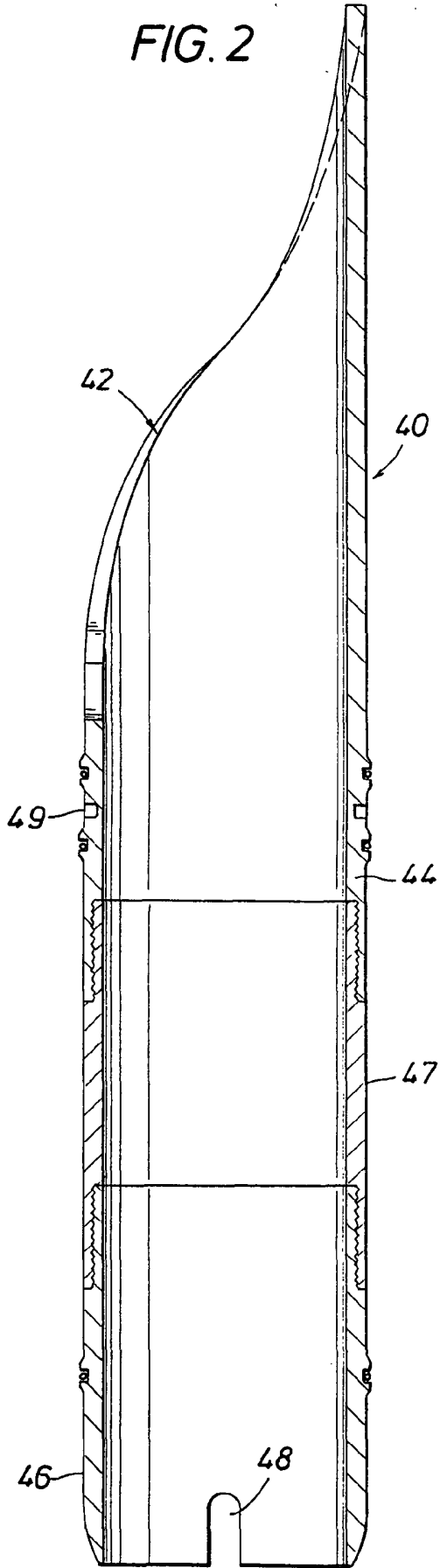


FIG. 3

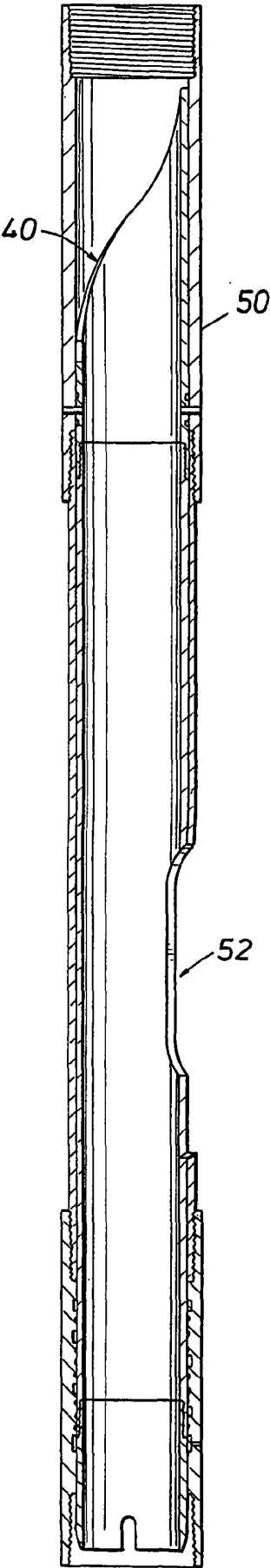


FIG. 4

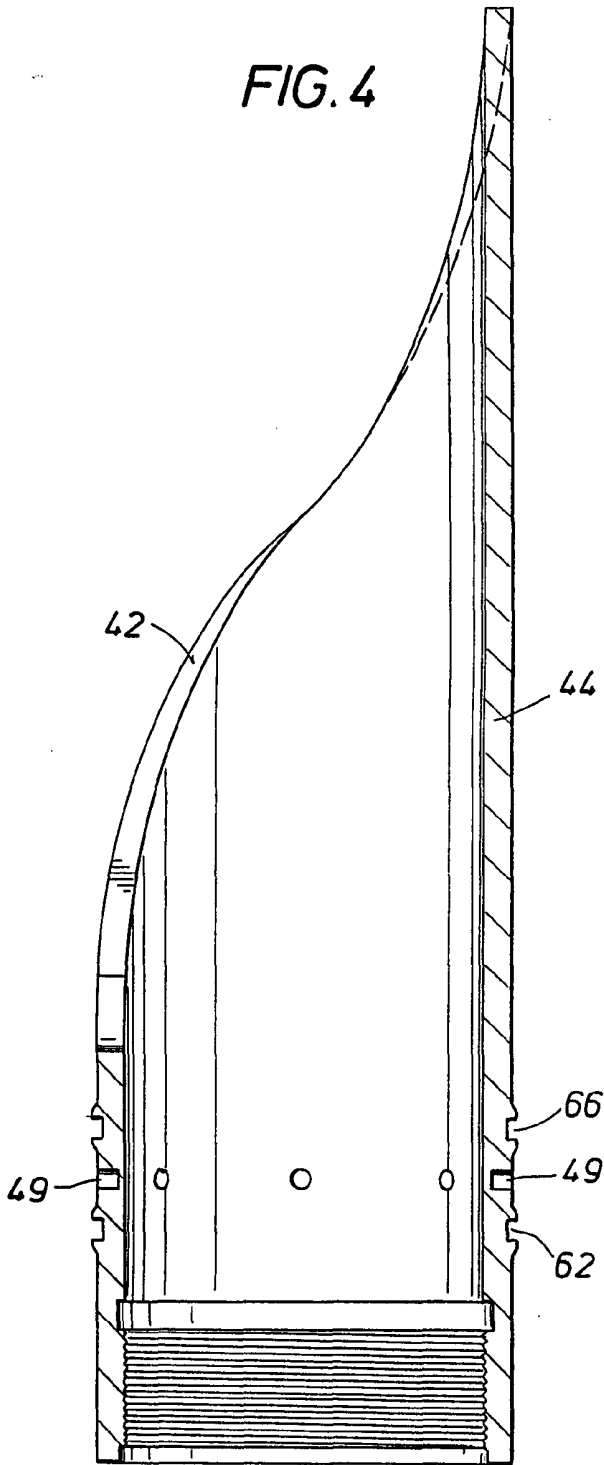


FIG.5 3/9

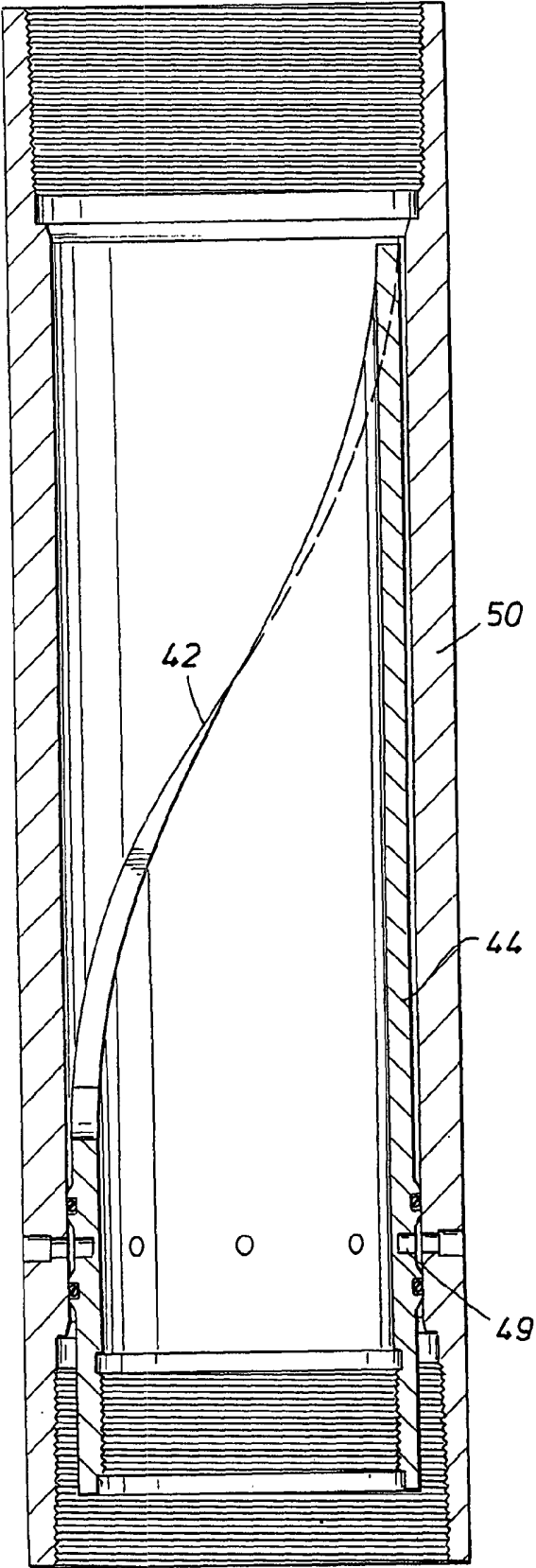


FIG. 6

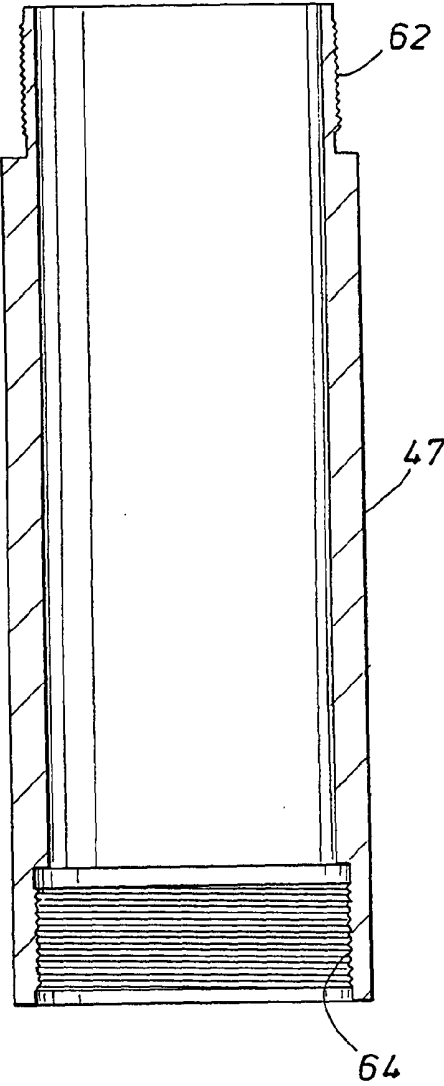


FIG. 7

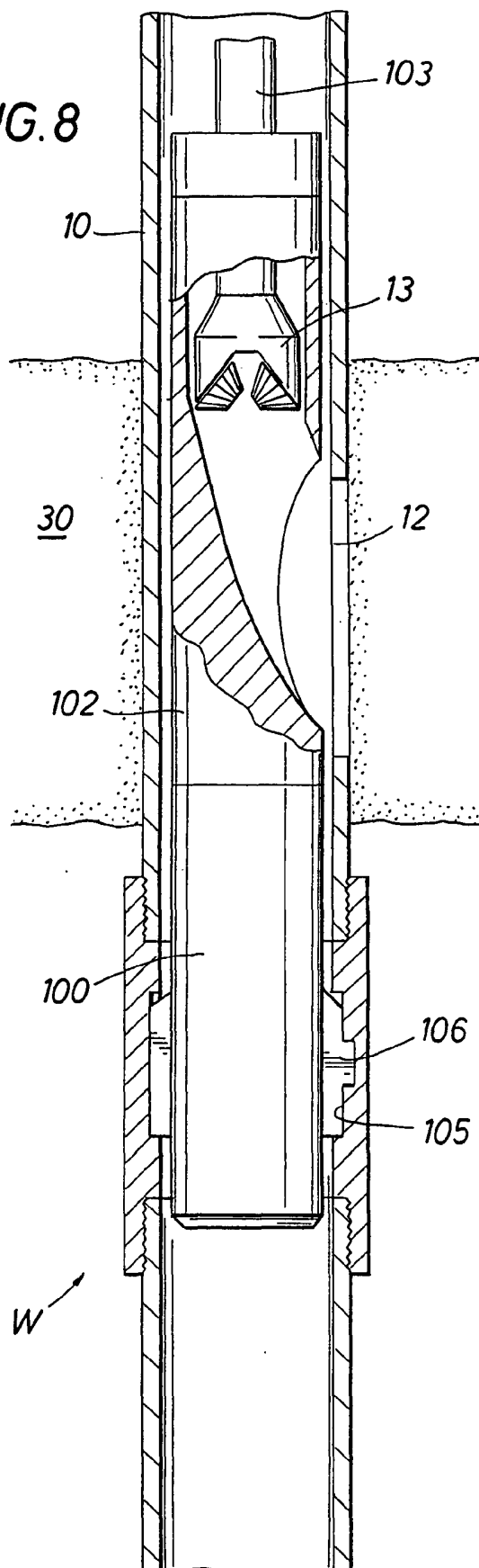
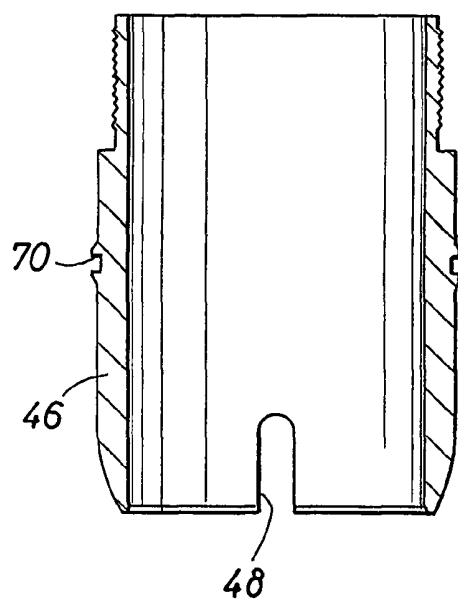


FIG. 9

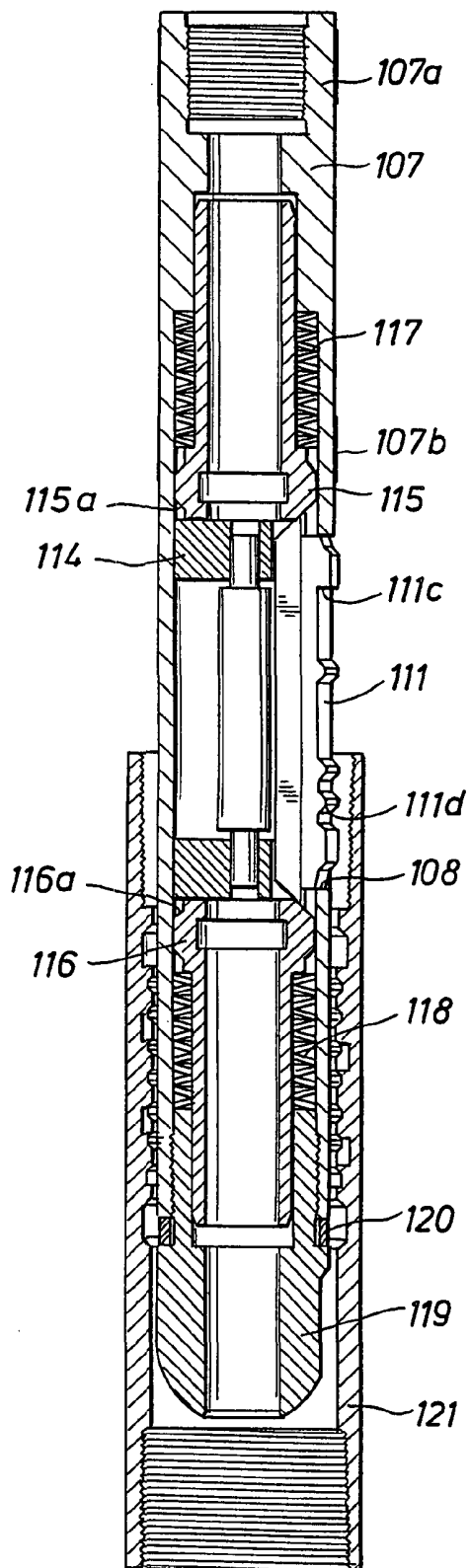


FIG. 10

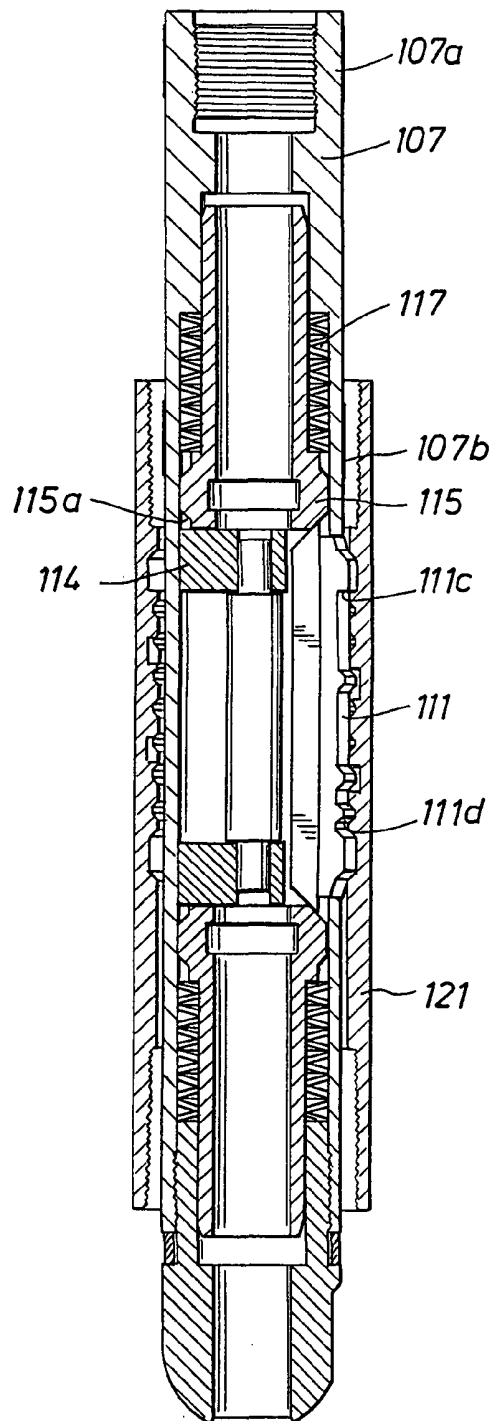
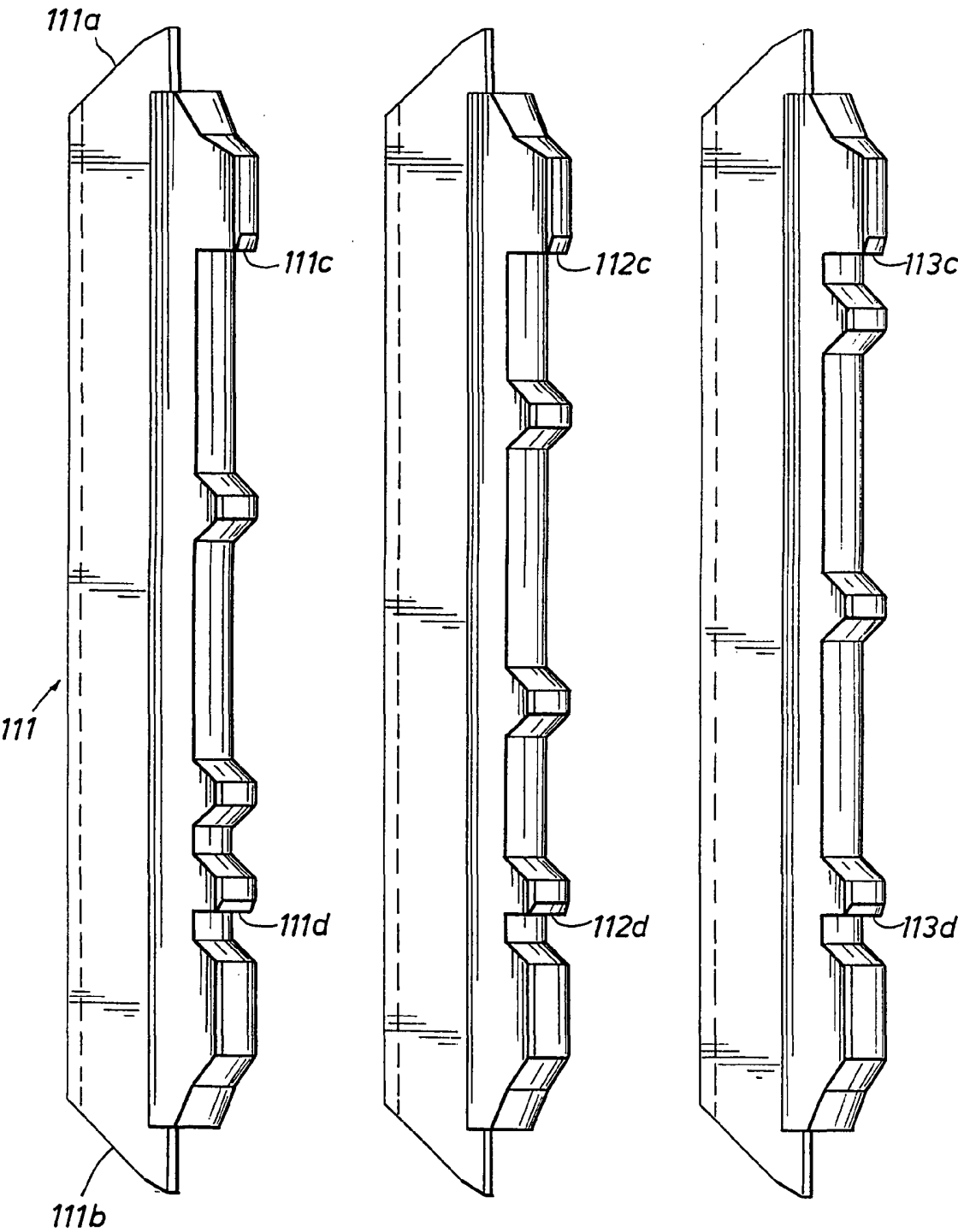


FIG.11a

FIG.11b

FIG.11c



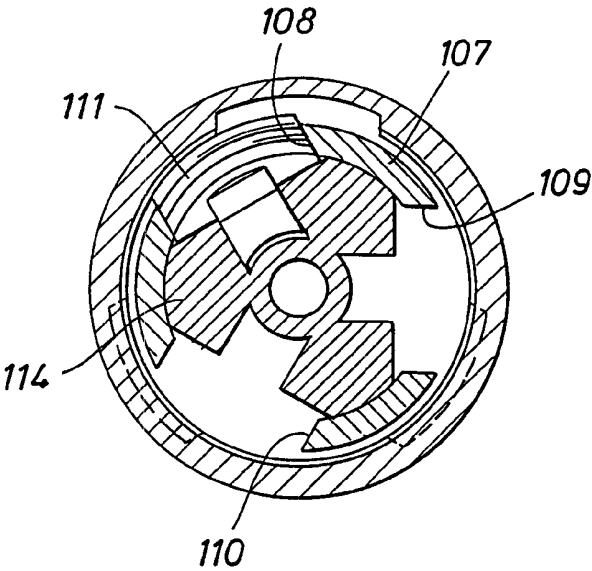


FIG. 12

FIG. 13

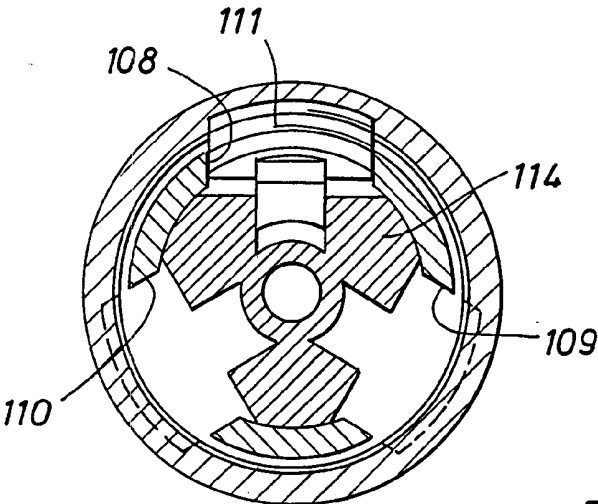
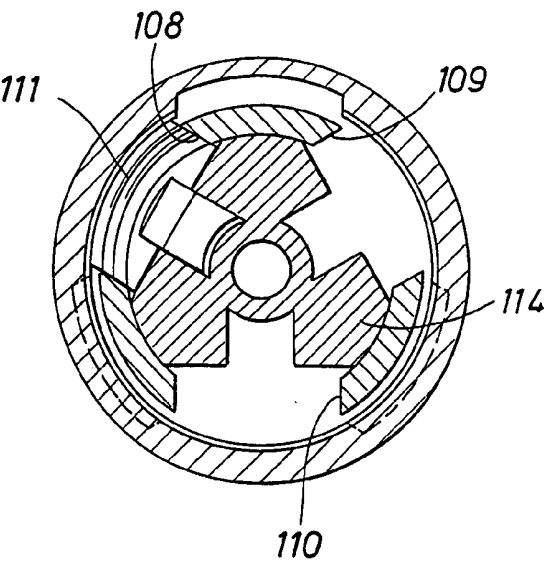


FIG. 14

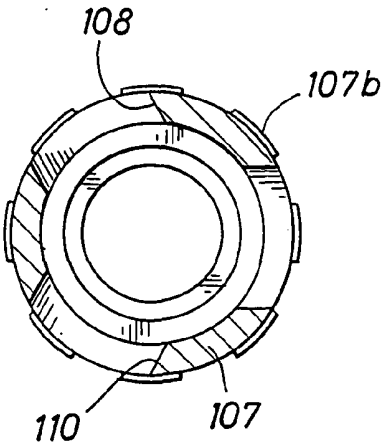
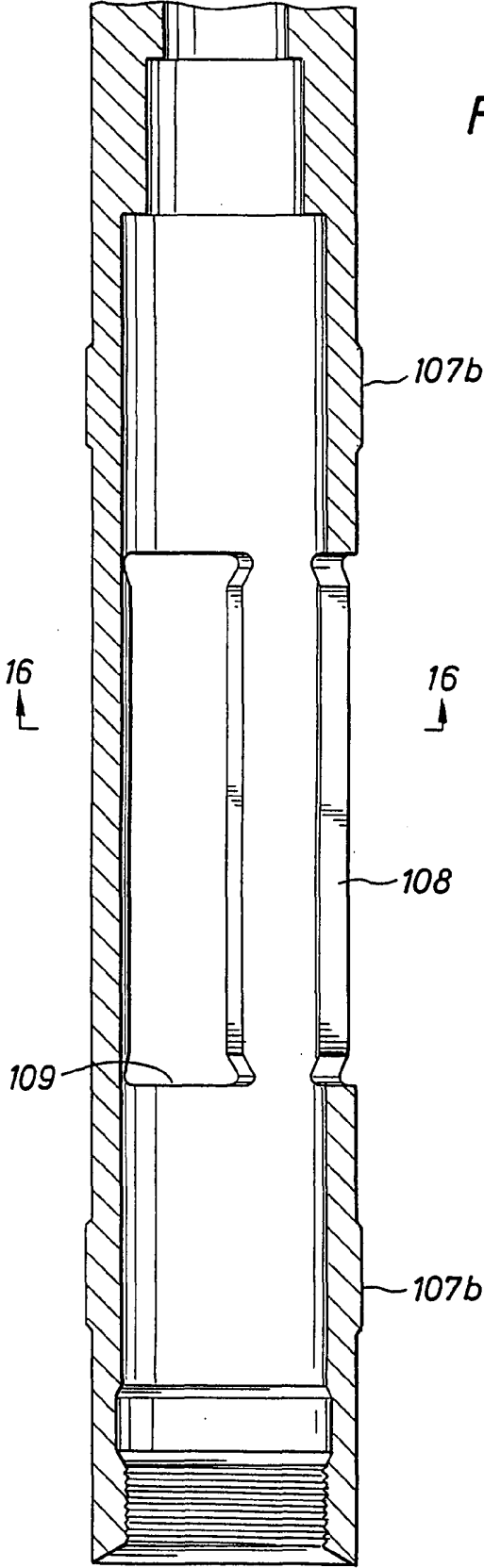


FIG. 16

FIG.17

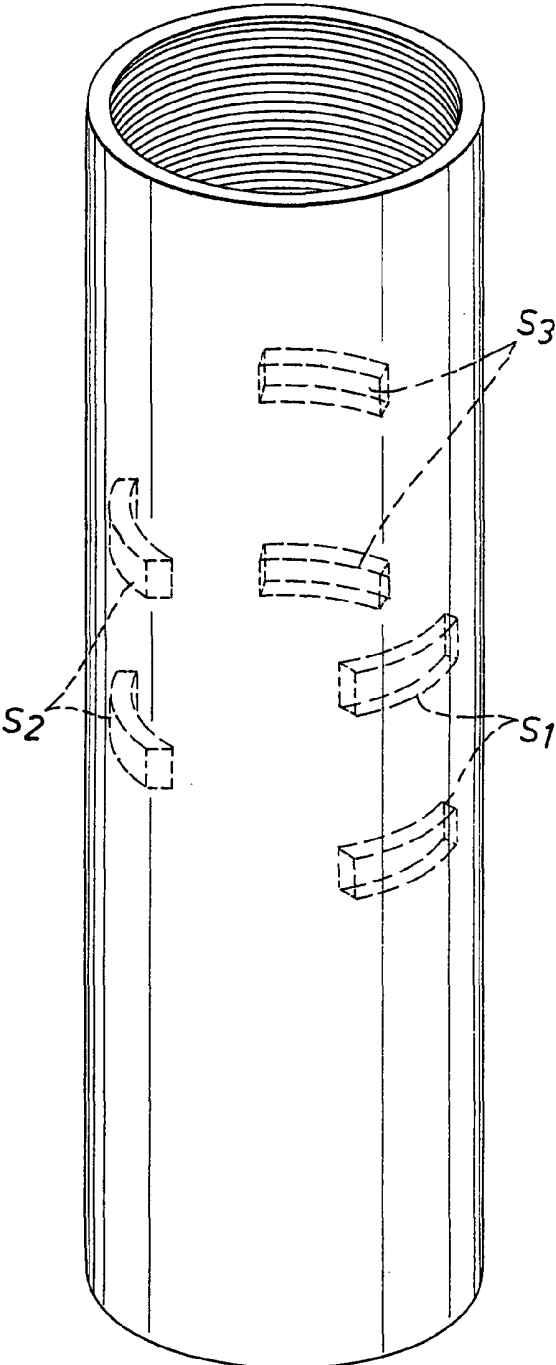
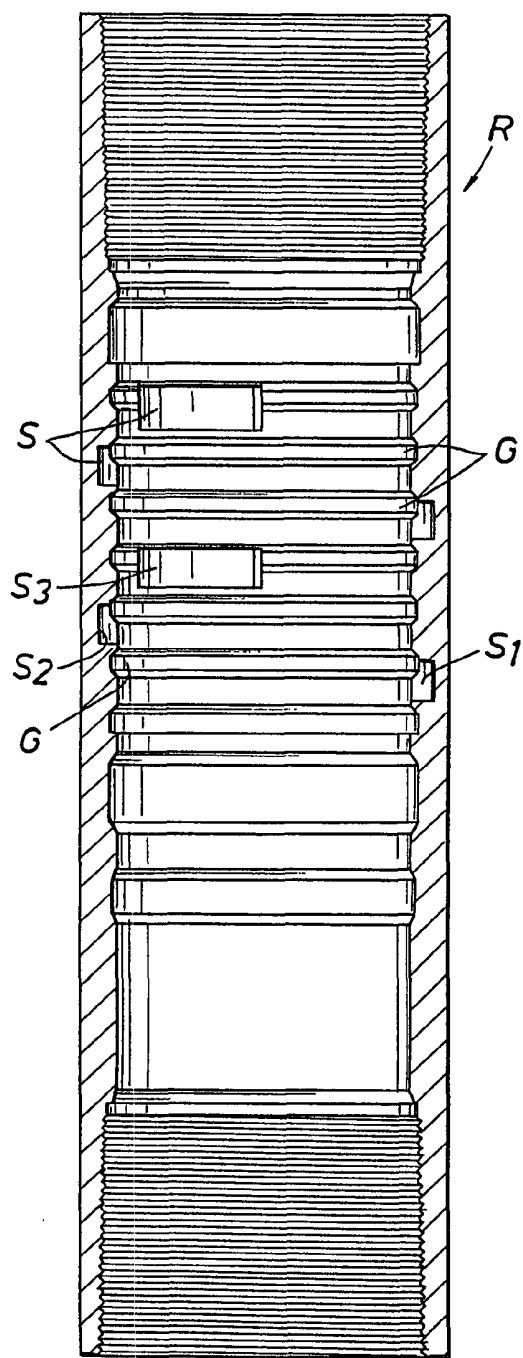


FIG.18