



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **326355**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

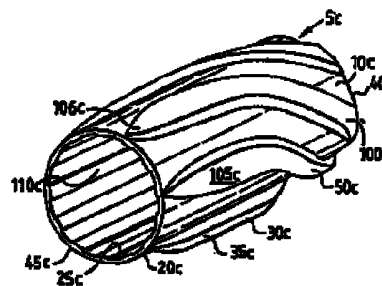
E21B 17/10 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20002489	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1998.11.16 PCT/GB98/13413
(22)	Inng.dag	2000.05.12	(85)	Videreføringsdag	2000.05.12
(24)	Løpedag	1998.11.16	(30)	Prioritet	1997.11.15, GB, 9724194
(41)	Alm.tilgj	2000.07.10			
(45)	Meddelt	2008.11.17			
(73)	Innehaver	Brunel Oilfield Services (UK) Ltd, 33 Corn Street, Bristol, BS1 1HT, England, GB			
(72)	Oppfinner	Stephen Charlton, Arbroath, England, GB			
(74)	Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, Postboks 7085 Majorstua, 0306 OSLO			

(54)	Benevnelse	Sentreringsverktøy for foringsrør i en brønn
(56)	Anførte publikasjoner	WO 98/37302
(57)	Sammendrag	

En foringsrørsentraliserer (5) for sentralisering av et foringsrør (75) i en brønn (58), hvor minst en del av foringsrørsentralisereren er av plast eller keramikk, sermet eller submikron komet sementert karbid. Forskjellige arrangementer av opphøyde deler (30) på utsiden (20) av foringsrørsentralisereren eller sentralisererene (5) er beskrevet sammen med et arrangement av fordypninger (110) på innsiden (25).



Oppfinnelsen angår sentraliseringsverktøy for foringsrør, og især en foringsrørsentraliserer for å forbedre sementering av foringsrøret i en brønn.

Etter boring av en brønnseksjon, vil det være nødvendig å sikre et borehull i
5 brønnseksjonen ved å fore det med et rør kjent som "foringsrør" eller "foring" – eller mer generelt "rør".

Etter å ha installert foringsrøret eller foringen i brønnhullet, vil det være nødvendig å foreta en tetning i ringrommet mellom borehullet og rørets utside. Denne tetning utgjør både en forsterkning ved at den danner en komposittstruktur av stålørret
10 og selve tetningen, samt en barriere mot eventuell innstrømning av fluid i et geologisk stratum til et annet til overflaten ved et brønnhode. Slik tetning oppnås vanligvis ved å flytte borefluidet som røret blir kjørt i og som således befinner seg i ringrommet, ved hjelp av et sementslam som etter hvert herder til en ugjennomtrengelig barriere eller hinne.

15 Hvorvidt sementeringen skal bli vellykket bestemmes hovedsakelig av hvor effektivt sementslammet kan forflytte borefluidet fra ringrommet.

Denne forflytningseffektiviteten maksimeres av et antall faktorer som omfatter blant annet "sentralisering" av røret (dvs. tilpasning av dreieaksen, dvs. den langsgående akse av røret til borehullets sentrum). Dette holder røret vekk fra
20 borehullets vegg så mye som mulig. Dessuten kan røret bevege seg frem og tilbake hvis det er hensiktsmessig, og det kan frembringes en turbulent strømning i ringrommet under pumping av slammet.

Fra det foregående vil det fremgå at rørbevegelsen er kritisk ved sikring av et borehull etter boring, både når det gjelder å få røret til bunnen av brønnen, hvor
25 slepekrefter er kritiske faktorer og ved maksimering av forflytningseffektiviteten av sementblandingen, hvor rotasjonskrefter og sentralisering er kritiske faktorer.

Borehull blir stadig dypere og mer krevende enn noensinne etter hvert som operatørene forsøker å få adgang til potensielle hydrokarbonreserver i nærliggende felt (dvs. marginale reserver nær eksisterende infrastrukturer) i sin anstrengelse for å
30 forlenge levetiden av anleggene. Det vil derfor være et behov i industrien for å redusere de dynamiske krefter, slep og vridningsmoment som kreves for å sikre foringsrøret og foringen i disse borehullene for derved å frembringe en konkurransemessig fordel i forhold til konvensjonelt utstyr.

Kjente verktøy for sentralisering og sementering av foringsrøret/foringer er
35 fremstilt av metaller som stål, sink og aluminium.

US patentskrift 5 095 981 (MIKOLAJCZYK) beskriver en foringsrørsentraliserer som omfatter et perifert, kontinuerlig rørmetallegeme som er tilpasset nøyte rundt en foringsrørskjøt, og flere faste metallblad festet til legemet og som strekker seg parallelt med legemets akse langs legemets ytterdiameter i et generelt

avstandsliggende forhold, idet hvert blad har motstående ender som er avskrånet utover mot hverandre og en relativt bred utside i forhold til hverandre og en relativt bred utside som hviler mot brønnhullet eller et utvendig foringsrør, som foringsrøret er anbrakt i, med skruer som strekker seg gjenget gjennom i hull i minst noen av bladene
5 og legemet for å gripe foringsrøret og for å holde sentraliseringsinnretningen på plass.

WO 91/05093 (WEATHERFORD) beskriver apparatur for bruk med et rørelement som omfatter: et generelt sylindrisk, hult legeme med en innside av vesentlig ensartet diameter, en utside, og første og andre ender, og som har flere ribber anbrakt på et rørelement som strekker seg fra og med mellomliggende avstand på
10 legemet, karakterisert ved at avstanden mellom minst ett nærliggende par med ribber og/eller tykkelsen av det generelt sylindriske, hule legemet ikke er ensartet gjennom apparaturets lengde.

EP 0 671 546 A1 (DOWNHOLE PRODUCTS) beskriver en foringsrørsentraliserer som omfatter et ringformet legeme, et vesentlig sylindrisk hull som strekker seg langsetter gjennom nevnte legeme og en perifer rekke med flere langsgående utstrekkelige blader, perifert fordelt rundt legemet for å danne en strømningsbane mellom hvert perifert nærliggende par med nevnte blader, idet nevnte strømningsbane tilveiebringer en fluidstrømningsbane mellom langsgående, motstående ende av sentralisereren, idet hvert blad har en radial ytterkant som tilveiebringer en brønnhulls
20 berørende overflate og at det sylindriske hull gjennom nevnte legeme har en klaringspasning rundt rørforingsrøret som skal sentraliseres, av foringsrørsentralisereren, idet sentralisereren er fremstilt av et materiale som omfatter sink og fortrinnsvis en sinklegering.

Fra den kjente teknikk skal det videre vises til WO 98/37302.

25 Det er et formål ved ett eller flere aspekter ved oppfinnelsen å overflødiggjøre eller minimere problemer ved kjent teknikk. Det er videre et formål ved ett eller flere aspekter ved oppfinnelsen å forsøke og imøtekomme det tidligere nevnte behov for industrien.

Ifølge et første aspekt ved oppfinnelsen er det tilveiebrakt en foringsrørsentraliserer som tilveiebringer et rørformet legeme, hvor det rørformede legeme omfatter en rørformet del som i det vesentlige omfatter et plastmateriale, og som under bruk omslutter foringsrøret, kjennetegnet ved at innerflaten av sentraliseringen er forsynt med minst en langsgående skrå fordypning, hvor hver fordypning skrå radialt i langsgående retning.
30

35 Fordelaktige utførelser er angitt i de uselvstendige krav 2-26.

I et andre aspekt ved oppfinnelsen er det tilveiebrakt en brønnforingsapparat med et brønnforingsrør og minst en foringsrørsentraliserer anbrakt derpå, kjennetegnet ved at den minst ene foringsrørsentraliserer omfatter en foringsrørsentraliserer ifølge ett av kravene 1-26.

Fordelaktige utførelser av brønnforingsapparatene er angitt i de uselvstendige krav 28-31.

Oppfinnelsen vil nå bli beskrevet ved hjelp av eksempler på utførelser og under henvisning til de vedføyde tegninger, hvor: Fig. 1 er et perspektivriiss fra den ene side og ovenfra av en første foringsrørsentraliserer som ligger utenfor oppfinnelsen, fig. 2 er et perspektivriiss fra den ene side og ovenfra av en andre foringsrørsentraliserer som ligger utenfor oppfinnelsen, fig. 3 er et riss ovenfra av foringsrørsentralisereren på fig. 2, fig. 4 er et perspektivriiss fra den ene side og ovenfra av en tredje foringsrørsentraliserer som ligger utenfor oppfinnelsen, fig. 5 er et perspektivriiss fra den ene side og nedenfra av en første utførelse av foringsrørsentralisereren ifølge oppfinnelsen, fig. 6 er et perspektivriiss fra den ene side og ovenfra av foringsrørsentralisereren på fig. 5, fig. 7 er et skjematisk riss fra siden av en brønn med en foringsrørapparat omfattende foringsrørsentraliserere, fig. 8a og b er henholdsvis et riss fra den ene side og ovenfra og et riss fra den ene side av foringsrørsentralisereren på fig. 5 anbrakt i forhold til et foringsrør, fig. 9 er et perspektivriiss fra den ene side og ovenfra av en foringsrørsentraliserer som ligger utenfor oppfinnelsen, fig. 10 er et perspektivriiss fra den ene side og ovenfra av en andre utførelse av en foringsrørsentraliserer ifølge oppfinnelsen, fig. 11 er et perspektivriiss fra den ene side og ovenfra av foringsrørsentralisereren på fig. 10, og fig. 12 er et snitt av en foringsrørsentraliserer og foringsrør som ligger utenfor oppfinnelsen.

På fig. 1 er det vist en første foringsrørsentraliserer 5 som ligger utenfor oppfinnelsen. Minst en del av den ene overflate av foringsrørsentralisereren 5 velges fra et materiale som fortrinnsvis gir god tribiologisk funksjon og omfatter et plastmateriale. I denne utførelse er materialet en termoplastisk polymer, især en polymer av karbonmonoksid og alfaolefiner, og især CARILON (varemerke) fra Shell Chemicals, som omtalt nedenfor i detalj. I en alternativ form er materialet polytetrafluoretylen (PTFE) og især TEFLON.

Foringsrørsentralisereren 5 omfatter et rør 10. Røret 10 har en boring 15 som strekker seg på langs. Røret 10 er forsynt med en ytterflate 20 og en innerflate 25. Ytterflaten 20 er forsynt med flere opphøyde deler 30. I denne utførelse er de opphøyde deler 30 i form av langsgående blader og ribber eller riller 35.

Nærliggende blader 35 danner en strømningsbane derimellom, slik at en fluid (betong)-strømningsbane (baner) dannes mellom første og andre ender 40, 45 av røret 10.

I dette tilfelle er bladene 35 formet i en langsgående spiralbane rundt røret 10. I et alternativt tilfelle kan bladene 35 anordnes vesentlig med like mellomrom og vesentlig parallelt med rørlegemets 10 akse.

Hvert blad 35 tilveiebringer en brønnkontakt-/bæreplate 50.

Som det best fremgår av fig. 7, utgjør boringen 15 gjennom legemet 10 en klaring rundt en rørforing 55 som skal sentraliseres av sentralisereren 5.

Legemet 10 med bladene 35 er fremstilt av et materiale som velges av et plastmateriale og især CARILON (varemerke).

I en alternativ form kan de utvendige og/eller innvendige overflater 20, 25 av sentralisereren velges av et plastmateriale, og fortrinnsvis omfatte CARILON. I et slikt tilfelle kan den utvendige og/eller innvendige overflate 20, 25 omfatte et belegg anordnet på et innvendig rørlegeme. Det innvendige rørlegemet kan være laget av metall, f.eks. stål, sink, sinklegering eller fortrinnsvis aluminium eller en aluminiumslegering.

CARILON (varemerke) er en halvkrySTALLinsk alifatisk polyketon som beskrevet i Shell Chemical Literature fra deres web sted <http://www.shellchemical.com> per 10.november 1998 og som det refereres til her.

Ifølge litteraturen kjennetegnes CARILLON (varemerke) som følger:

- Korte støpningssykluser og god støpningsdefinisjon
- Liten vridning og ikke behov for etterstøpningskondisjonering
- Overlegen elastisitet og klemmevne
- Svært god støtmotstand og et bredt temperaturområde
- Svært god kjemisk bestandighet og barriereevne
- Svært god hydrolyttisk stabilitet
- God friksjon-/slitasjeegenskaper og lav støygenerering

En rekke CARILON (varemerke) kan brukes, avhengig av funksjonskrav og fremstillingsmetode, dvs. ekstrudering eller sprøyttestøpning. Aktuelt område er:

- SC:2544-97 – CARILON® D26CX100 -- Avansert ekstruderingsgrad
- SC:2545-97 – CARILON® D26FX100 -- Generell ekstruderingsgrad
- SC:2546-97 – CARILON® D26HM100 -- Generell sprøyttestøpningsgrad
- SC:2547-97 – CARILON® D26VM100 -- Høystrøms sprøyttestøpningsgrad
- SC:2548-97 – CARILON® DB6G3A10 -- 15 % glassforsterket generell sprøyttestøpningsgrad
- SC:2549-97 – CARILON® DB6GA10 -- 30 % glassforsterket generell sprøyttestøpningsgrad
- SC:2550-97 – CARILON® DB6F0A10 -- Flammehindrende (V-O), sprøyttestøpningsgrad
- SC:2551-97 – CARILON® DB6F5G40 -- Flammehindrende (V-O), 20 % glassforsterket sprøyttestøpningsgrad
- SC:2552-97 – CARILON® D6F1G30 -- Flammehindrende (V-1), sporingsbestandig, 15 % glassforsterket sprøyttestøpningsgrad
- SC:2533-97 – CARILON® DA6L1A10 -- Smurt sprøyttestøpningsgrad

- SC:2554-97 – CARILON® DA6P2L10 -- Høykvalitets, smurt sprøytestøpningsgrad
- SC:2557-97 – CARILON® DB6G6P30 -- Smurt, glassforsterket sprøytestøpningsgrad

5 I enkelte anvendelser kan ZYTEL (varemerke) brukes. ZYTEL (varemerke) er et nylonresin fra Du Pont som kan sprøytestøpes og er beskrevet på deres web sted <http://www.dupont.com> per 12.november 1998, som det refereres til her. For tiden kan tretten grader av ZYTEL (varemerke) brukes, nemlig:

- | | | | |
|----|---|-----------------|---|
| 10 | • | 408L NCO | Ionomer modifisert nylon 66 resin |
| | • | 450HSL BK 152 | Olefinsk/gummi modifisert nylon 66 resin |
| | • | 3189 NC010 | Kubeblandet, stivt gummimodifisert nylon 66 resin |
| | • | FN718 NC010 | Fleksibelt, podet ionomer modifisert nylon 66 resin |
| | • | FN 714 NC010 | Meget fleksibelt, podet ionomer modifisert nylon 66 resin |
| 15 | • | CFE4003HS BK245 | Varmestabilisert, herdet sort nylon 66 resin |
| | • | CFE4004HS NC010 | Varmestabilisert, herdet nylon 66 resin |
| | • | CF4005HS BK246 | Varmestabilisert, meget herdet sort nylon 66 resin |
| | • | CF4006HS NC010 | Varmestabilisert, meget herdet nylon 66 resin som er herdet nylon, og |
| 20 | • | ST801 NC010 | Podet gummimodifisert nylon 66 resin |
| | • | ST801W NC010 | Podet gummimodifisert nylon 66 resin |
| | • | ST801W BK195 | Podet gummimodifisert nylon 66 resin |
| | • | ST901L NC010 | Podet gummimodifisert amorf nylonresin som er super herdet nylon |

25 Et annet, alternativt plastmateriale som er brukt, er VESCONITE (varemerke). Dette er tilgjengelig fra Vesco Plastics Australia Pty Ltd. VESCONITE (varemerke) har større hardhet, lavere friksjon, ubetydelig vannabsorbering og større kjemisk bestandighet enn nylon. VESCONITE (varemerke) kan maskineres. Av bedre kvalitet er VESCONITE HILUBE (varemerke) som kan sprøytestøpes.

30 Foringsrørsentralisereren 5 kan fortrinnsvis fremstilles fra en sprøytestøpningsprosess. Alternativt kan foringsrørsentralisereren tilveiebringes fra en støpeprosess.

Foringsrørsentralisereren 5 vist på fig. 1, er fremstilt ved sprøytestøpning. For å lette fremstillingen av sprøytestøpningen, skal det bemerkes at en av bladene 35 er forsynt med et mellomrom 60 for en støpesplittelinje. Det skal videre bemerkes at 35 sidekantene 65 av hver av bladene 35 av foringsrørsentralisereren 5, er vesentlig parallelle med hverandre, også for å tilveiebringe en støpesplittlinje.

Som tidligere nevnt er legemet 10 med de opphøyde deler 30 fremstilt av CARILON (varemerke). CARILON (varemerke) termoplastpolymer her i kategorien av kvalitetspolymer fra Shell Chemicals som omfatter polymer av karbonmonoksid og

alfaolefiner, f.eks. etylen med lineære, vekslende strukturer kjent som alifatisk polyketoner (PK). CARILON (varemerke) gir en god balanse av mekaniske egenskaper og lav slitasje og kjemisk/varmebestandighet og effektiv bearbeiding, sammen med god hydrolytisk stabilitet og lav fuktighetsabsorpsjon. Videre har det gode tribologiske egenskaper.

På fig. 7 danner foringsrørsentralisereren 5 en del av brønnforingsrørapparatet 70.

Brønnforingsrørapparatet 70 omfatter et brønnforingsrør 75 og minst en foringsrørsentraliserer 5 anbrakt der på. Brønnforingsrøret 75 er hult. Den minst ene sentraliserer 5 er anbrakt i forhold til foringsrøret ved hjelp av en stoppekrage 80, på kjent måte. Den minst ene sentraliserer er anbrakt i forhold til foringsrøret og kan dreies i forhold til dette ved hjelp av kragen 80 langs dennes langsgående akse.

Ved bruk blir brønnforingsrøret 75 sementert til et brønnhull 75 ved hjelp av følgende trinn:

tilveiebringning av et brønnhull 85, tilveiebringning av et brønnforingsrør 75, tilveiebringning av minst en foringsrørsentraliserer 5, anbringelse av minst en sentraliserer 5 på foringsrøret 75 i ønsket posisjon for å tilveiebringe en foringsrørapparat 70, plassering av foringsrørapparatet 70 i borehullet 85, pumping av sement 89 i ringrommet 90 mellom en utside av foringsrøret 75 og brønnhullet 85.

Sementen 89 kan pumpes ned i innsiden av brønnforingsrøret 75 og følgelig opp i ringrommet 90 for å fjerne borefluid fra borehullet 85, på kjent måte.

På denne måte vil sentraliserer(e) 5 anbringe foringsrøret 75 i brønnhullet 90 ved hjelp av de opphøyde deler 30 – i denne utførelse bladene 35 – berøringsflaten 50 som brønnhullet 90 støter mot, etter behov. Dette tilveiebringer ringrommet 90 for sementering av foringsrørapparatet 70 i brønnhullet 85.

Idet det henvises til figurene 2 og 3, er det vist en andre foringsrørsentraliserer, generelt benevnt 5a som ligger utenfor oppfinnelsen. Like deler i foringsrørsentralisereren 5a har fått samme nummer som for foringsrørsentralisereren 5, men med suffikset "a".

I sentralisereren 5a er den utvendige overflate 20a forsynt med flere opphøyde deler 30a i form av en rekke vesentlige likt anbrakte nipler 35a. Niplene 35a har i dette tilfelle vesentlig diamant- eller parallellogramform. Den nøyaktige form og dimensjonen av niplene 35a kan konstrueres for å oppnå en "strømnings" og "bæreflate" med optimal effektivitet.

På fig. 4 er det vist en tredje foringsrørsentraliserer, generelt benevnt 5b som ligger utenfor oppfinnelsen. Like deler i foringsrørsentralisereren 5b har fått samme nummer som for foringsrørsentralisereren 5, men med suffikset "b".

I sentralisereren 5b er den utvendige overflate 20b forsynt med flere opphøyde deler 30b i form av en rekke med vesentlig likt mellomrom anbrakte nipler 35b. Niplene 35b har vesentlig form av en omvendt skrånende dråpe. Den nøyaktige form og dimensjon av niplene 35b kan konstrueres for å oppnå en "strømning-" og
 5 "bæreflate" med optimal effektivitet.

På fig. 5, 6 og 8 er det vist en første utførelse av foringsrørsentralisereren, generelt benevnt 5c ifølge oppfinnelsen. Like deler av foringsrørsentralisereren 5c har fått samme nummer som for foringsrørsentralisereren 5, men med suffikset "c".

I sentralisereren 5c har bladene/riflene 35c en øvre spiraldel 100c og en midtre, 10 vesentlig rett del 105c og en nedre, avskrånet del 106 c. Bladet 35c har flere fordeler i forhold til kjente bladkonstruksjoner.

Innerflaten 25c av sentralisereren 5c er videre forsynt med flere perifert anbrakte, langsgående, skrå fordypninger 110c. I denne utførelse avskråner fordypningene 110c fra den øvre ende 40c mot den nedre ende 45c. Fordypninger 110c
 15 gjør det lettere å frigjøre sentralisereren 5c fra en form under fremstillingen, hvor sentralisereren 5c er støpt f.eks. ved sprøytstøpning.

På fig. 9 er det vist en fjerde foringsrørsentraliserer, som ligger utenfor oppfinnelsen generelt benevnt 5d. Like deler av foringsrørsentralisereren 5d har fått samme nummer som for foringsrørsentralisereren 5, men med suffikset "d".

I dette tilfelle omfatter bladene 35 tre seksjoner. Øvre og nedre seksjoner, 20 205d, 210d har yttersider som avskråner fra den fulle høyde av bladet 35d mot rørlegemet 10d på dennes ytterside 25d. Øvre seksjoner 205d av alle bladene 35d er vesentlig parallelle. Likeledes er de nedre seksjoner 210d av alle bladene 35d vesentlig parallelle. Den midtre del 215d har et vesentlig trapesformet tverrsnitt. Den midtre del
 25 215d danner en spiralformet bane rundt rørlegemet 10d. Fem blader 35d er anbrakt med likt mellomrom rundt rørlegemet 10d.

På fig. 10 og 11 er det vist en andre utførelse av foringsrørsentralisereren, generelt benevnt 5e, ifølge oppfinnelsen. Like deler av foringsrørsentralisereren 5e har fått samme nummer som for foringsrørsentralisereren 5, men med suffikset "e".
 30 Foringsrørsentralisereren 5e har en utvendig overflate 20e og en innvendig overflate 25e. Opphøyde deler på den utvendige overflate 20e er identisk med de på fig. 9, og har fått tilsvarende benevnelser. Den innvendige overflate 25e har fordypninger som vist i den frøste utførelse på fig. 5.

Idet det henvises til fig. 12 på tegningene, er det vist en foringsrørsentraliserer, 35 generelt benevnt 5f som ligger utenfor oppfinnelsen. Like deler av foringsrørsentralisereren 5f har fått samme nummer som for foringsrørsentralisereren 5, men med suffikset "f".

I foringsrørsentralisereren 5f er den utvendige overflate 20f forsynt med en fordypningsdel 305f. I fordypningsdelen 305f er det en plugg 310f. Pluggen 310f, som

typisk er fremstilt av samme materiale som sentralisereren, kan være malt med et radioaktivt element, f.eks. en α -kilde på yttersiden. Dette gjør det lettere å bruke en radioaktiv detektor for å vise stillingen av foringsrørsentralisereren 5f i brønnhullet. I tillegg kan signalet fra det radioaktive element med pluggen 310f brukes som en dybdeindikator for logging.

De viste sentralisere kan være farget. Dette kan oppnås ved å dekke en overflate av sentralisereren eller fortrinnsvis farge plasten før fremstilling. Fargestoffet kan omfatte en nylonbase og kan være omtrent 2 % av sentralisererens materiale og ikke inneholde tungmetaller eller diraylid. Den valgte farge kan indikere foringsrørsentralisererens utvendige (OD) eller innvendige diameter (ID). I en foretrukket utførelse farges CARILON (varemerke) med b-karoten (fra Aldrich Chemical, Dorset, England) for å frembringe en appelsinfarget foringsrørsentraliserer. Den orange sentralisereren kan ha en innvendig diameter (ID) på omtrent 3,5 tommer (89 mm) for å oppnå en klaringspasning mot et foringsrør eller rør med en utvendig diameter (OD) på 3,5 tommer (89 mm). Likeledes kan en foringsrørsentraliserer som er farget rød, tilpasses et foringsrør med en utvendig diameter (OD) på 2 7/8 tommer (73 mm), og en gul foringsrørsentraliserer kan tilpasses for å gi en klaringspasning til et foringsrør med en utvendig diameter (OD) på 4 tommer (102 mm). Farging av foringsrørsentralisereren gir en lett identifikasjon og gjør det lettere å komme til mengder som finnes ved borestedet.

Det vil fremgå for en fagmann at oppfinnelsens utførelser, som beskrevet ovenfor, er bare som eksempel og er ikke ment å begrense oppfinnelsens omfang på noen måte. Det skal bemerkes at uttrykket "sentraliserer" som brukt her, innebærer også at innretningen kan brukes som en "foringsglider".

Især vil det fremgå at:

A) Bruk av lavfriksjonsplastmaterialer vil vesentlig forbedre effektiviteten av nærværende brønnsikringsoperasjoner og utvide deres omfang ved å kunne gi operatørene anledning til å kjøre foringsrør og foringer ned i dypere og mer vanskelige brønner enn det som hittil har vært mulig. Dette minsker slep/friksjonskreftene og gjør at røret kan nå ønskelig dybde og ønsket rotasjonshastighet. Disse materialene kan brukes i innretninger som kan tilpasses eksternt på rørene før installering.

B) Bruk av lavfriksjonsplastmaterialer vil vesentlig forbedre ytelsen av eksisterende metallutstyr i oljeindustrien, ved å redusere slep/friksjonskreftene og således gjøre det mulig for røret å nå ønsket dybde og ønsket rotasjonshastighet.

C) Bruk av plastmaterialer vil forlenge brønnenes levetid på grunn av fravær av galvanisk korrosjon i forbindelse med bruk av ulike metaller i saltholdig miljø.

D) Bruk av plastmaterialer gjør utstyret lettere i vekt og derved lettere å installere og innebærer at innretningen vil flyte i enkelte borefluidier.

E) Oppfinnelsen kan brukes i annet brønnutstyr for å forbedre effektiviteten, f.eks. å stabilisere i boreoperasjoner.

Det skal videre bemerkes at foringsrørsentraliserene på fig. 1, 2, 3, 4, 9 og 12 ligger utenfor oppfinnelsen da de ikke eksplisitt viser den minst ene langsgående skrå
s fordypning.

P a t e n t k r a v

5 1. Foringsrørsentraliserer (5c; 5e) som tilveiebringer et rørformet legeme, hvor det rørformede legeme (10) omfatter en rørformet del som i det vesentlige omfatter et plastmateriale, og som under bruk omslutter foringsrøret, **karakterisert ved at**

innerflaten av sentraliseringen er forsynt med minst en langsgående skrå fordypning (110c), hvor hver fordypning (110c) skrår radielt i langsgående retning.

10 2. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 1, **karakterisert ved at** den omfatter minst en ytre lagerflate (50c; 50e) fiksert i forhold til den rørformede del.

3. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 2, **karakterisert ved at** minst et parti av den minst ene ytre lagerflate i det vesentlige omfatter plastmaterialet.

4. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 3, **karakterisert ved at** den minst ene ytre lagerflate er tilveiebrakt på et respektivt minst ett langsgående ragende blad (35c; 35e), hvor den rørformede del og bladet (bladene) er dannet i ett stykke med hverandre.

5. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 1, **karakterisert ved at** plastmaterialet er en polymer av karbonmonoksid og alfaolefiner.

6. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 5, **karakterisert ved at** plastmaterialet er en polymer av etylen.

7. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 1-4, **karakterisert ved at** plastmaterialet er et alifatisk polyketon fremstilt fra kopolymerisering av etylen og karbonmonoksid, eventuelt med propylen.

8. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 1-4, **karakterisert ved at** plastmaterialet er valgt fra en klasse med halvkrySTALLINSKE termoplastmaterialer med en vekslende olefin – karbonmonoksidstruktur.

9. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 1-4, **karakterisert ved at** plastmaterialet er et nylonresin.

10. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 9, **karakterisert ved at** plastmaterialet er et ionomer modifisert nylon 66 resin.

11. Foringsrørsentraliserer ifølge ett av kravene 9 eller 10, **karakterisert ved at** plastmaterialet er valgt fra en klasse av nylonresiner som omfatter umodifiserte nylon homopolymerer, kopolymerer, og modifiserte grader etter ønske, omfattende additiver valgt fra en eller flere varmestabiliserere, smøremidler, ultrafiolette filtre, nuklearmidler, herdere, forsterkere.

12. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 1-4, **karakterisert ved at** plastmaterialet er polytetrafluoretylen (PTFE).

13. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 2-4, **karakterisert ved at** den minst ene ytre lagerflate har flere opphøyede partier (30c; 30e) på den rørformede del.

14. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 13, **karakterisert ved** at de opphøyede partier er i form av langsgående blader eller ribber (35c; 35e).

15. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 13, **karakterisert ved** at de opphøyede partier er i form av en rekke nipler.

5 16. Foringsrørsentraliserer ifølge ett av kravene 13, 14 eller 15, **karakterisert ved** at tilstøtende opphøyede partier danner en strømningsbane derimellom, slik at minst en fluidstrømningsbane er avgrenset mellom første og andre ender (40c, 45c; 40e, 45e) av den rørformede del.

10 17. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 14, **karakterisert ved** at minst en del av bladene er utformet i det vesentlige parallelt med aksene for den rørformede del.

18. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 14, **karakterisert ved** at bladene er utformet i en langsgående spiral eller skruebane på den rørformede del.

19. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 17 eller 18, **karakterisert ved** at nærliggende blader i det minste delvis overlapper hverandre langs den rørformede del.

15 20. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 14, 17, 18 eller 19, **karakterisert ved** at nærliggende blader er anbrakt slik at en ende av et blad i en ende av den rørformede del er i det vesentlige i samme langsgående stilling som en ende av et nærliggende blad i en annen ende av den rørformede del.

20 21. Foringsrørsentraliserer ifølge krav 14, **karakterisert ved** at bladene hver har en øvre spiralformet del (100c), et midtre vesentlig rett parti (105c), og et nedre avskrånet parti (106c).

22. Foringsrørsentraliserer ifølge ett av de foregående krav 13-21, **karakterisert ved** at hvert opphøyede parti tilveiebringer en borehullkontaktflate.

25 23. Foringsrørsentraliserer ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at en boring gjennom det rørformede legemet er en klaringspasning rundt en rørformet foring for sentrering med foringsrørsentralisereren.

24. Foringsrørsentraliserer ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at den minst ene langsgående skrå fordypning omfatter flere langsgående skrå fordypninger anbrakt med mellomrom langs omkretsen.

30 25. Foringsrørsentraliserer ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at den minst ene langsgående skrå fordypning i det vesentlige strekker seg fra en ende av den rørformede del til en annen ende av den rørformede del.

26. Foringsrørsentraliserer ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at den er fremstilt ved hjelp av en sprøyttestøpeprosess.

35 27. Brønnforingsrørapparat (75) med et brønnforingsrør og minst en foringsrørsentraliserer anbrakt derpå, **karakterisert ved** at den minst ene foringsrørsentraliserer omfatter en foringsrørsentraliserer (5c; 5e) ifølge ett av kravene 1-26.

28. Brønnforingsrørapparat ifølge krav 27, **karakterisert ved** at brønnforingsrøret (75) er hult og rørformet.

29. Brønnforingsrørapparatatur ifølge ett av kravene 27 eller 28, **karakterisert ved** at den minst ene foringsrørsentraliserer er anbrakt slik at den omslutter brønnforingsrøret.

30. Brønnforingsrørapparatatur ifølge krav 27-29, **karakterisert ved** at den
5 minst ene foringsrørsentraliserer er anbrakt i forhold til brønnforingsrøret ved hjelp av en krage (80).

31. Brønnforingsrørapparatatur ifølge ett av kravene 27-30, **karakterisert ved** at den minst ene sentraliserer er anbrakt i forhold til brønnforingsrøret og kan dreies i forhold til foringsrøret langs dennes lengdeakse.

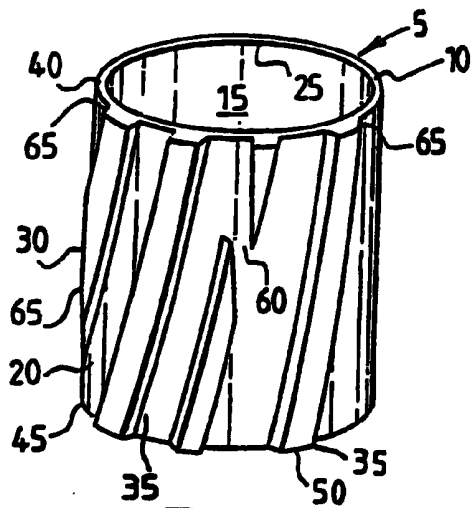


Fig. 1

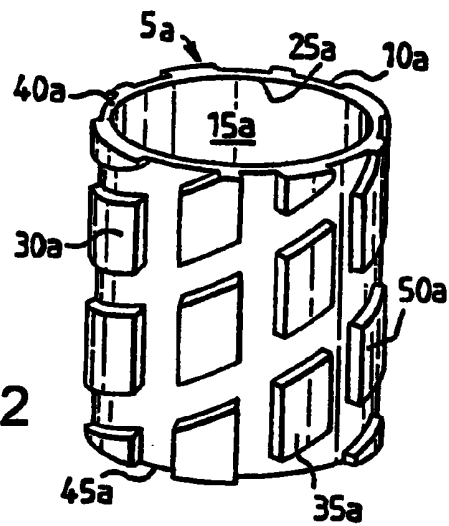


Fig. 2

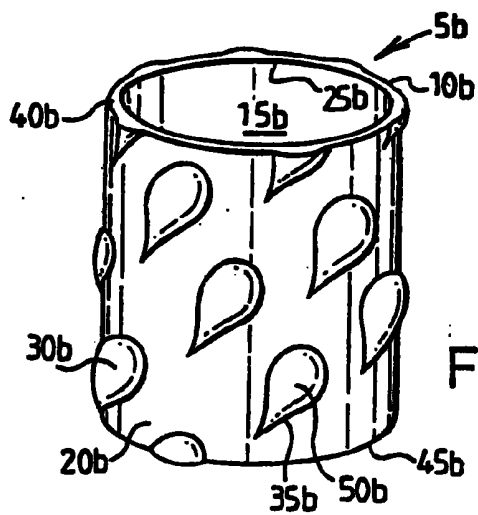
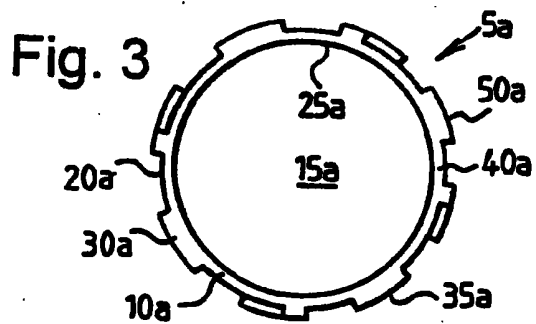


Fig. 4



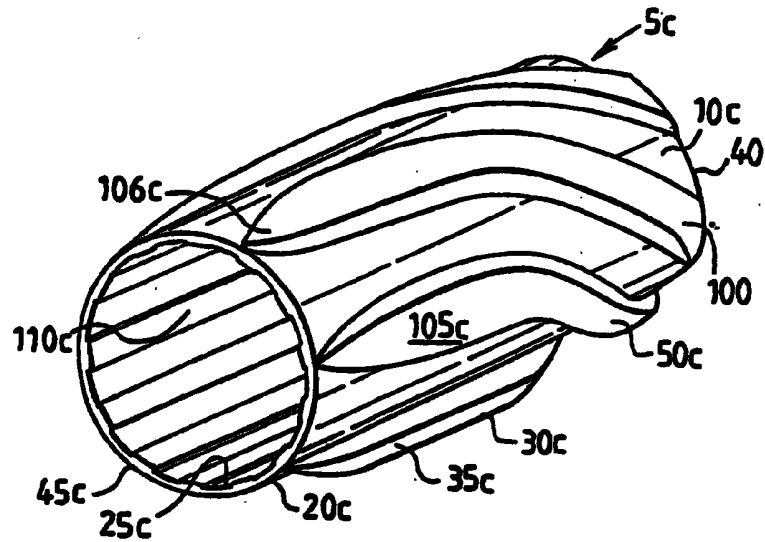


Fig. 5

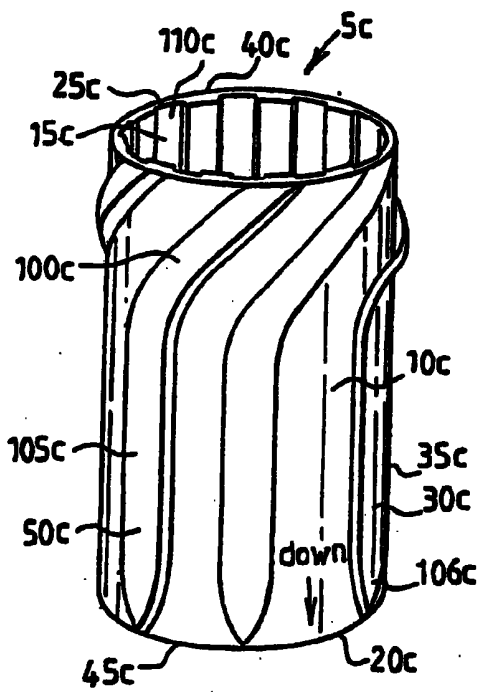


Fig. 6

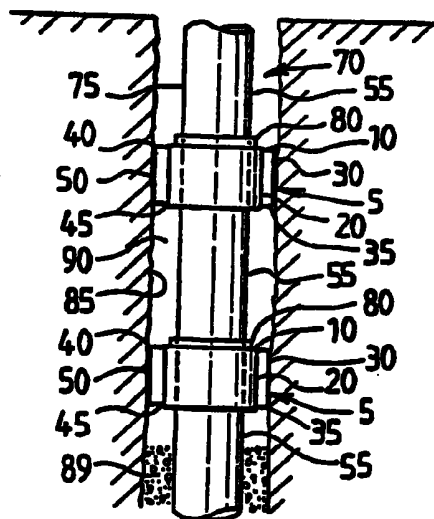


Fig. 7

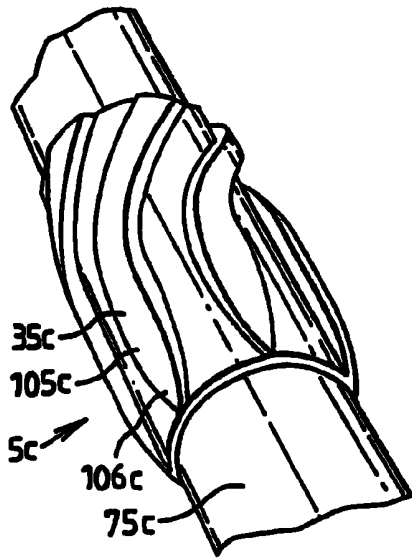


Fig. 8a

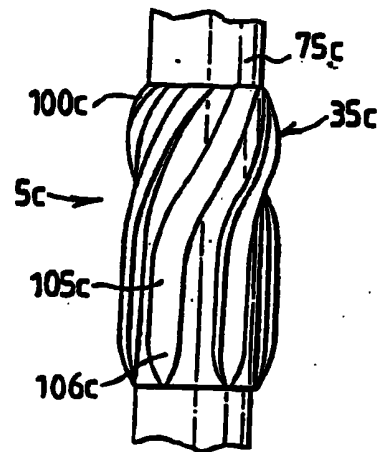


Fig. 8b

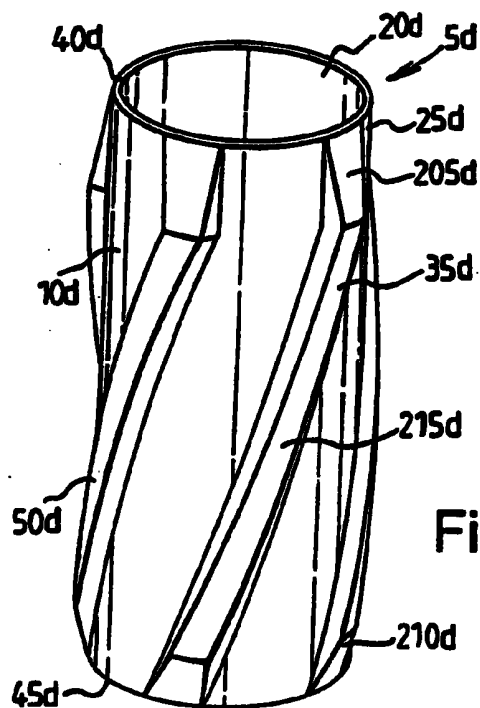


Fig. 9

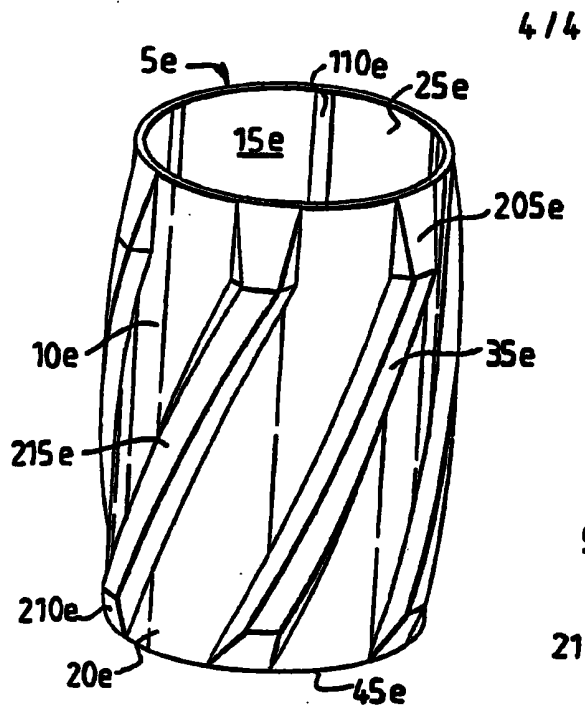


Fig. 10

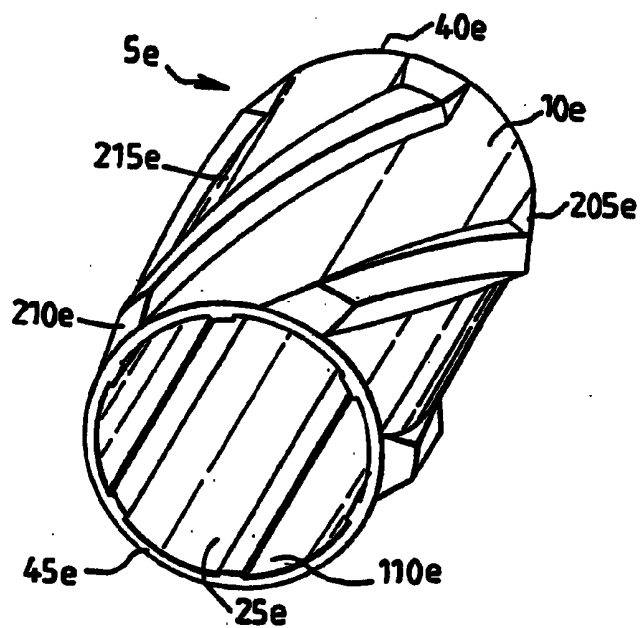


Fig. 11

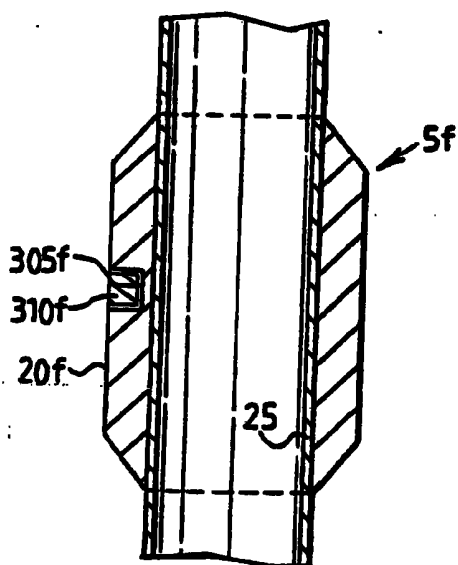


Fig. 12