



(12) PATENT

(19) NO

(11) 339130

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.
E21B 43/10 (2006.01)

Patentstyret

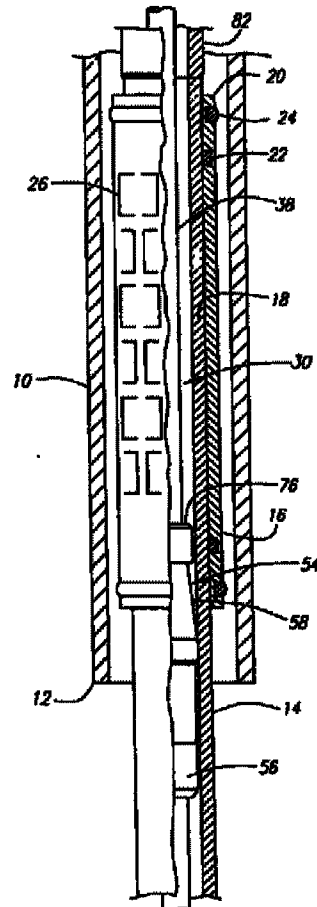
(21)	Søknadsnr	20084231	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1998.10.07 PCT/US1998/21118
(22)	Inng.dag	2008.10.09	(85)	Videreføringssdag	2008.10.09
(24)	Løpedag	1998.10.07	(30)	Prioritet	1997.10.08, US, 08/947,069
(41)	Alm.tilgj	2000.05.29			
(45)	Meddelt	2016.11.14			
(62)	Avdelt fra	20024594, med inndato 2002.09.25			
(73)	Innehaver	Baker Hughes Incorporated, P.O. Box 4740, US-TX77210-4740 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	Gary L Bailey, 14826 Willow Bend Road, US-TX78232 SAN ANTONIO, USA Leo D Hudson, 1838 Renfro Road, US-CA93312 BAKERSFIELD, USA Sherman R Warren, P O Box 733, US-TX76036 CROWLEY, USA Ross S Woods, 4959 Shady Oak Trail, US-TX75052 GRAND PRAIRIE, USA			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte for opphenging av rør i brønner**

(56) Anførte publikasjoner
US 2214226 A
US 5366012 A
US 3948321 A
US 4359889 A

(57) Sammendrag

Et rør (14) er opphengt inne i et føringsrør (10) gjennom anbringelse av røret i et overlappingsforhold med føringsrøret. Et avstandsstykke (16) kan plasseres derimellom. Røret (14) ekspanderes, hvilket rør i sin tur ekspanderer avstandsstykket (16), når benyttet. Røret ekspanderes ut over flytegrensen, slik at det eller et forekommende avstandsstykke danner anlegg mot innsiden av føringsrøret (10) og belaster føringsrøret innenfor dets elastisitetsgrense. Enheten trekker seg deretter sammen for å danne en tett strukturell understøttelse mellom røret og en høytrykketning mot strøm derimellom. Et avstandsstykke (16) som har kanaler (20,22) rundt begge ender med duktilt tette-materiale (24) i disse, er av et ekspandert metallmateriale gjennom snitt i det tynne sjiktet. En hydraulisk plunger (32) med en ekspanderbar hylse (54) anvendes for å trekke hylsen gjennom overlappingsområdet til forlengelsesrøret og føringsrøret. Hylsen strekker seg inne i en skulder (68) ved enden av dens slag, slik at den hovedsakelig vil frigis fra den øvre enden til forlengelsesrøret. En fremgangsmåte for anbringelse av et sideveis forlengelsesrør innbefatter ekspandering av forlengelsesrøret til ut over dets flytegrense inne i et hull gjennom føringsrøret. Stubben til forlengelsesrøret, plassert inne i føringsrøret, kan deretter utbores, slik at fullførte side- og hovedhull oppnås.



OPPFINNELSENS BAKGRUNN

Området til den foreliggende oppfinnelse er brønnborings- og kompletteringssystemer.

Brønnborings- og kompletteringsutstyr innbefatter rør som avvekslende betegnes førings-rør, produksjonsrør og forlengelsesrør. For allmenn anvendelse er de sylindriske i form og med en lengde i samsvar med "The American Petroleum Institute Standard 5C". Uttrykket "fôringsrør" anvendes typisk for rør som er større i diameter og benyttes for å motstå jordmassens inntrengning under boring av et borehull til en brønn. Ofte sementeres føringsrør til borehullet for å definere et solid konstruksjonselement og hindre migrering av uønskede gasser, vann eller andre fluider utvendig for føringsrøret. Fôringsrør settes typisk sammen av 12,2 m lange rør med gjengede koplinger. Brønner kan strekke seg flere kilometer ned i jorden. Etter hvert som brønner øker i dybde, øker det hydrostatiske trykket føringsrøret utsettes for. Reduksjoner i føringsrørdiameter med økende dybde er vanlig, ofte for å unngå urimelige kraft som oppstår pga. slike høye trykk. Slike reduksjoner forekommer typisk i trinnvist etter hvert som mindre føringsrør anvendes.

"Forlengelsesrør" dannes typisk av rør i et område for brønnproduksjon. Forlengelsesrør kan ha partier med slisser prefabrikkert gjennom veggen, endelukke-elementer og lignende. Forlengelsesrør er typisk mindre i diameter enn føringsrør og plasseres typisk i brønner etter føringsrør for å strekke seg fra føringsrør til produksjonszoner.

Andre produksjonsrør kan anvendes inne i føringsrør for å føre produkt til overflaten og for annen overføring inne i brønner. Dette plasseres også i brønner etter føringsrør og har en redusert diameter.

For å sikre at strømmen av fluider med eller uten innhold av faststoffer ledes formålstjenlig inne i brønner, anvendes ofte pakninger eller ringformede tetninger for å spenne over spalter ved radiale trinn i en rørkonstruksjon inne i brønner. Dessuten anvendes pakninger for å sikre utestengning av trykk fra uønskede områder.

I tillegg behøves ofte strukturell understøttelse ovenfra for slike anbringelser. Sammentrykningen av rørstrenger gjennom anbringelse på bunnen anses ofte som skadelig for trykkintegriteten til strukturen. Følgelig foretrekkes opphengning av forlengelsesrør eller føringsrør i strekk. Typisk brukes hengere som anvender kiler eller andre konstruksjons-innretninger til å gripe det indre røret. Dessuten brukes kombinasjoner av pakninger og hengere.

US 5366012 A omtaler en fremgangsmåte for komplettering av en ufôret seksjon av et borehull i en undergrunns formasjon som omfatter trinnene av: å plassere ved en forhåndsbestemt posisjon i borehullet en slisset fôring anordnet med overlappende langsgående slisser; å feste en øvre ende av en slisset fôring og å flytte oppover gjennom den slissede fôring en oppad avsmalende ekspansjonsspindel med en største dia-

meter som er større enn den indre diameter av den slissede fôring.

OPPSUMMERING AV OPPFINNELSEN

Den foreliggende oppfinnelse er rettet mot fremgangsmåter for opphengning av
5 rør i brønner innbefattende ekspanderingen av det indre røret ut over dets elastisi-
tetsgrense utover mot et ytre rør, slik at det ytre røret oppviser tilstrekkelig deformasjon
for endelig anbringelse av enheten i et tett forhold. Røropphengning utføres. Tetning kan
dessuten oppnås. En anordning til disse formål er særskilt påtenkt.

Målene med foreliggende oppfinnelse oppnås ved en fremgangsmåte for opp-
10 henging av en foringsenhet i et sylindrisk boringsrør innen en brønn, kjennetegnet ved at
den omfatter

plassering av foringsenheten inne i fôringsrøret i et overlappende forhold med for-
ingsenheten forløpende inn i brønnen fra fôringsrøret;

holding av foringsenheten på plass ved å benytte en hydraulisk ramme som om-
15 fatter en skulder og en trekkstang innbefattende at skulderen til den hydrauliske rammen
støter mot den øvre enden av foringsenheten;

ekspandering av minst et parti av foringsenheten som overlapper med fôringsrøret
med foringsenheten på plass delvis eller fullstendig periferisk forbi flytegrensen innbefat-
tende ekspandering av det sylindriske fôringsrøret delvis eller fullstendig periferisk gjen-
20 nom ekspansjon av foringsenheten, ekspansjonen er tilstrekkelig til at elastisk tilbake-
gang for foringsenheten er mindre enn den elastiske tilbakegang for fôringsrøret.

Foretrukne utførelsesformer av fremgangsmåten er videre utdypet i kravene 2 til
og med 4.

Et første særskilt aspekt innbefatter en fremgangsmåte for opphengning av et
25 indre rør og et ytre rør en overlapping av rørene. Det indre røret ekspanderes delvis eller
fullstendig langs periferien forbi flytegrensen og det ytre røret ekspanderes delvis eller
fullstendig langs periferien av det indre rør, idet ekspanderingen er tilstrekkelig til at elas-
tisk tilbakegang for det indre røret er mindre enn elastisk tilbakegang for det ytre røret.
En strukturell opphengning av det indre røret på det ytre røret er således utført. Avhengig
30 av de anvendte materialer kan en tetning dessuten utføres samtidig. Supplerende duktilt
tettmateriale kan likeledes anvendes. Det forannevnte kan utføres uten ekspandering
av det ytre røret ut over flytegrensen når dette foretrekkes.

Et andre særskilt aspekt innbefatter en fremgangsmåte for opphengning av et
første rør og et andre rør en overlapping av rørene med et avstandsstykke derimellom,
35 hvilket avstandsstykke hovedsakelig er usammentrykkelig i radialretningen. Det indre
røret ekspanderes delvis eller fullstendig langs periferien forbi flytegrensen og det ytre

røret ekspanderes delvis eller fullstendig langs periferien av avstandsstykket. En strukturell opphengning av det indre røret på det ytre røret er således utført. Avhengig av de anvendte materialer kan en tetning dessuten utføres samtidig. Avstandsstykket kan ha tetninger og struktur som bevirker dets lettvinde delvise eller fullstendige ekspandering langs periferien gjennom dets partier. Supplerende duktilt tettemateriale kan likeledes anvendes.

I et tredje særskilt aspekt påtenkes de tidligere aspekter spesielt til å anvendes for opphengning av sylindriske forlengelsesrør inne i sylindriske føringsrør.

I et fjerde særskilt aspekt utføres sideveis opphengning av et rør gjennom boring diagonalt gjennom veggen til et føringsrør, anbringelse av et rør gjennom denne veggen og ekspandering av røret forbi flytegrensen og føringsrøret med røret. Røret som strekker seg inn i føringsrøret kan deretter utbores. På den måten opprettholdes adkomst til både hovedhullet og sidehullet eller -hullene.

I et femte særskilt aspekt påtenkes et avstandsstykke for bruk mellom rør med forskjellige diametre. Et rørlegeme innbefatter indre og ytre periferikanaler med duktile tetninger anordnet i disse. Langsgående slisser gjennom veggen til det rørformede legemet forenkler ekspandering av avstandsstykket. Slissene er forskjøvet og strekker seg ikke til periferikanalene.

I et sjette særskilt aspekt innbefatter en rørekspanderer en hydraulisk plunger med en skulder og en trekkstang som strekker seg gjennom skulderen. En hylse er tilknyttet trekkstangen og samvirker med trekkstangen gjennom avskrådde flater for å bevirke en utvalgt, ekspandert tilstand. Et ringformet stempel kan anvendes for å bevege hylsen på trekkstangen og styre hylseekspanderingen. Skulderen på den hydrauliske plungeren kan dessuten være utvidet for å motta i det minste ett parti av hylsen, slik at maksimumsdiameteren til hylsen kan trekkes hovedsakelig fullstendig gjennom enden til røret.

I et syvende særskilt aspekt påtenkes rørekspandereren ifølge de tidligere aspekter å tilknyttes et rør med hylsen ekspandert til fast anlegg mot røret.

I et åttende særskilt aspekt påtenkes kombinasjoner ifølge de forannevnte aspekter.

Følgelig er det et formål ifølge den foreliggende oppfinnelse å fremskaffe opphengningsfremgangsmåter for brønner og anordning tilknyttet disse. Andre og ytterligere formål og fordeler vil fremgå av det følgende.

35 KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

Fig. 1 er et utsnitt, delvis i tverrsnitt, av et rør med en rørekspander inne i et fô-

ringsrør.

Fig. 2 er et utsnitt, delvis i tverrsnitt, av et rør ekspandert til opphengningsforhold inne i et føringsrør.

Fig. 3 er en detaljutsnitt, i tverrsnitt, av veggen i fig. 2 med et tilføyd tettlag.

5 Fig. 4 er et avstandsstykke vist delvis i tverrsnitt.

Fig. 5A-5B viser en rørekspander illustrert delvis i tverrsnitt.

Fig. 6A-6H er en sekvensiell, skjematisk serie av tverrsnitt til en flersidet røranbringelse.

10 DETALJERT BESKRIVELSE AV DE FORETRUKNE UTFØRELSER

Vedrørende detaljer i tegningene illustrerer figur 1 et rør, vist som et føringsrør 10 i denne utførelsen, og forstått som plassert inne i et brønnhull (ikke vist). Den nedre enden 12 av føringsrøret 10 strekker seg ikke til bunnen av brønnhullet. En enhet for opphengning av et andre rør, vist som et forlengelsesrør 14 i denne utførelsen, er posisjonert 15 inne i føringsrøret 10 med forlengelsesrøret 14 i et overlappingsforhold med føringsrøret 10. Dette andre røret kan være føringsrør, forlengelsesrør eller annet produksjonsrør med en mindre diameter enn det første røret med hvilket det er posisjonert. Forlengelsesrøret 14 strekker seg videre ned i brønnen en ubestemt distanse. Både føringsrøret 10 og forlengelsesrøret 14 kan uttrekkes fra brønnborestammen som er konvensjonelle 20 standardrør.

Et avstandsstykke 16 kan plasseres mellom forlengelsesrøret 14 og føringsrøret 10. Når et avstandsstykke 16 anvendes, strekker det seg fortrinnsvis for å omgi området av forlengelsesrøret 14 som overlapper føringsrøret 10, og som skal ekspanderes utover mot føringsrøret 10. En bred variasjon av avstandsstykker 16 kan anvendes. Separate 25 avstandsplasserte krager, en omhylling av hovedsakelig usammentrykkbart fyllmateriale og lignende er tenkelig. Et slikt avstandsstykke 16 illustreres best i fig. 4.

Avstandsstykket innbefatter et rørlegeme 18 med ytre kanaler 20 nær begge ender. Indre kanaler 22 forefinnes dessuten nær begge ender. Både kanalene 20 og 22 mottar konvensjonelle tettematerialer 24 som er formet for å strekke seg i den usammen- 30 trykkede tilstanden utover fra kanalene 20 og 22.

Materialet til det rørformede legemet 18 skal være hovedsakelig usammentrykkbart i radialretningen. I dette henseendet er materialet fortrinnsvis lignende som i føringsrøret 10 og forlengelsesrøret 14. Etter hvert som forlengelsesrøret 14 ekspanderes, forutsettes at avstandsstykket 16 overfører noe av belastningen utover til føringsrøret 10. 35 Den hovedsakelig usammentrykkbare naturen er den som er tilstrekkelig til å utføre en formålstjenelig kraftoverføring.

Rørlegemet 18 har dessuten slisser 26. Disse slissene er langsgående forskjøvet, slik at slike vinkelmessige nære slisser 26 er forskjøvet langsgående, som det kan sees i fig. 4. Slissene strekker seg fortrinnsvis ikke langsgående langs store distanser. C-formede slisser 26 påtenkes, som spesielt illustrert. Slissene 26 bevirker dannelse av en ekspan-derbar metallstruktur som motstår delvis eller fullstendig periferiekspandering hoved-sakelig mindre enn det rørformede forlengelsesrøret 14. Likevel er radial usam-mentrykk-barhet ikke avgjørende skadelig.

Slissene 26 strekker seg ikke fullstendig til enden av rørlegemet 18 eller like langt som kanalene 20 og 22. På denne måten defineres en ringformet, lukket krage ved hver ende. Hver krage vil kreve supplerende kraft for ekspandering. Det duktile tettematerialet 24 vil lett ekspandere delvis eller fullstendig langs periferien inne i kanalene 20 og 22.

Et duktilt tettemateriale som kan være en polymerisk substans eller et duktilt metallisk fyllstoffmateriale kan overdekke forlengelsesrøret eller avstandsstykket 16 når ett slikt anvendes. Ett slikt duktilt tettlag 28 illustreres i detaljen ifølge fig. 3. Et lignende tettlag (ikke vist) kan dessuten eller alternativt anvendes, hvor formålstjenlig, mellom forlengelsesrøret 14 og avstandsstykket 16.

En rørekspander illustreres for samvirke med forlengelsesrøret 14. Denne rørekspan-deren, generelt betegnet 30, vises i detalj i figurene 5A og 5B og vises på plass før ekspandering i fig. 1.

Rørekspanderer 30 innbefatter en hydraulisk plunger 32 som innbefatter en sylinder 34 med ringformede plungerstempler 36 og 37. En trekkstang 38 er plassert innvendig for sylindren 34. Trekkstangen 38 har en midtboring 40 som kan lukkes ved dens ytre ende med et deksel 42 eller annet middel, så som supplerende utstyr lenger nede i hullet. Trekkstangen 38 innbefatter skuldre 44 og 46 som med selve stangen, sylindren 34 og de ringformede plungerstemplene 36 og 37 definerer henholdsvis plunger-ekspanderingsrom 48 og 50. Leppetetninger eller O-ringer er formålstjenlig plassert for å sikre tetning av plunger-ekspanderingsrommene 48 og 50. Skulderen 46 vises som et separat element fremfor integrert, slik skulderen 44 er. Dette er formålstjenlig for enkel sammensetting. Dessuten kan supplerende skuldre 46 tilknyttes de supplerende ringformede plungerstemplene 36 og 37 hvor mer kraft er nødvendig. Gjennomløp 52 vises å strekke seg fra midtboringen 40 til plunger-ekspanderingsrommene 48 og 50 for avgivelsen av høytrykkfluid. Avlastingsgjennomløp 53 hindrer trykkoppbygging bak stempelet 37 etter hvert som den hydrauliske plungeren 32 beveger seg gjennom dens slag.

Avhengig av trykket som kan være nødvendig for ekspandering av et rør, kan ikke bare kraftfordeler oppnås gjennom multiplikasjonen av de ringformede plungerstemplene 36, men en hydraulisk forsterker kan anvendes over rørekspanderer 30. Prinsippene til

hydrauliske forsterkere er velkjente, idet de krever et lite inngangsstempel i stand til be-
vegelse gjennom en relativt lang distanse, og de driver et større utgangsstempel som er i
stand til bevegelse en mye kortere distanse og utøvelse av en langt større kraft. Den
hydrauliske kraften dannet av det større stampelet vil deretter tilføres i midt boringen 40
5 for fordeling gjennom gjennomløpene 52 til plunger-ekspanderingsrommene 48 og 50.

Trekkstangen 38 strekker seg fra sylindren 34 og mottar en hylse, generelt be-
tegnet 54. Ved dens nedre ende innbefatter hylsen 54 en ring 56 dannet i to partier for
enkel tilvirkning. Segmenter 58 strekker seg fra ringen 56 rundt stangen 38 og mot den
hydrauliske plungeren 32. Disse segmentene 58 er utragende fra ringen 56, slik at de
10 kan tvinges til å ekspandere utover fra en tilbaketrukket, nøytral kraftstilling. Slisser 60
avgrensner segmentene 58 og vises å innbefatte en rettkantet utsparring ved det tykkeste
partiet til hylsen 54, for derved å bevirke kontinuerlig ekspanderingskraft rundt hele hyl-
sen.

Trekkstangen 38 innbefatter et avskrådd, ytre overflateparti 62 og en ytre skulder
15 64 som strekker seg fullstendig rundt trekkstangen 38. Hvert segment 58 innbefatter
lignende et avskrådd, indre overflateparti 66 med en indre skulder 68 vendt mot den ytre
skulderen 64 på trekkstangen 38. Som kan sees fra fig. 5A og 5B bevirker, etter hvert
som hylsen 54 beveger seg nedover relativt trekkstangen 38, det avskrådde, ytre overfla-
tepartiet 62 og det avskrådde, indre overflatepartiet 66 sammen at segmentene 58 eks-
20 panderes utover i en radial retning. Den ytre skulderen 64 og den indre skulderen 68
samvirker for å begrense den relative bevegelsen mellom hylsen 54 og trekkstangen 38,
for derved å begrense ekspanderingen av hylsen.

For å bevirke den ovennevnte, relative lengdeforskyvning av hylsen 54 på trekk-
stangen 38, samvirker et ringformet stempel 70 tilknyttet ringen 56 til hylsen 54 med trekk-
25 stangen 38 for å definere et ekspanderingsrom 72. Ytterligere et gjennomløp 74 strekker
seg fra midt boringen 40 til ekspanderingsrommet 72. Tetninger rundt ekspan-
deringsrommet 72 hindrer lekkasje. Trykket som begynner å trekke den hydrauliske
plungeren 32 oppover, driver således også hylsen 54 nedover for å ekspandere segmen-
tene 58.

30 En holdering 76, plassert ved den ytre enden til segmentene 58, er festet til trekk-
stangen 38. Denne ringen 76 innbefatter et første hulrom for å holde enden av segmen-
tene 58 når de er i den sammentrukkede tilstanden, som illustrert i fig. 5A og 5B, og et
andre hulrom 80 for å holde endene av segmentene 58 når de er i den ekspanderte til-
standen.

35 Med henvisning tilbake til sylindren 34 i den hydrauliske plungeren 32 er en
skulder 82 plassert ved den nedre enden av sylindren 34 og forskjøvet fra denne.

Trekkstangen 38 strekker seg gjennom denne skulderen 82. Utstrekningen til skulderen 82 er av tilstrekkelig lengde og indre diameter, slik at den kan motta den øvre enden av hylsen 58 og holderingen 76. Utstrekningen til skulderen 82 er til maksimumsdiameteren av hylsen 54 når den er i ekspandert tilstand. Uttrekking av rørekspander-enheten, når den først er trukket gjennom hele slaget, utføres dermed uten ytterligere rørekspandering av forlengelsesrøret 14.

Under drift er et rør med mindre diameter, så som forlengelsesrøret 14, utvalgt for å plasseres inne i et rør med større diameter, så som føringsrøret 10, allerede på plass inne i en brønn. Et avstandsstykket 16 kan først posisjoneres rundt forlengelsesrøret 14 nær én ende, særlig dersom den nødvendige ekspanderingen av forlengelsesrøret 14 ellers vil være urimelig. Avstandsstykket eller avstandsstykkeelementene utvelges for å strekke seg hovedsakelig over lengden av partiet til forlengelsesrøret 14 som skal ekspanderes. Duktilt tettemateriale kan tilføyes rundt forlengelsesrøret. Når et avstandsstykket er nærværende, kan slikt duktilt tettemateriale være enten innvendig for avstandsstykket 16, eller utvendig for avstandsstykket 16, eller begge deler.

Når røret først er blitt klargjort, plasseres en rørføremet ekspander i dette. En rørekspanderer utvelges med det formålstjenlige stempelslaget for å ekspandere i en forhåndsvalgt lengde av forlengelsesrøret 14. Trekkstangen 38 er utvidet slik at det bredeste området av hylsen 54 er i beliggenhet for å ekspandere det ønskede partiet av forlengelsesrøret 14. Med et avstandsstykket involvert er hylsen anordnet langsgående akkurat utvendig for avstandsstykket 16. Med den formålstjenlige lengden utvalgt ligger skulderen 82 på den hydrauliske plungeren 32 an mot den nære enden av forlengelsesrøret 14. Noe trykk kan påføres midt boringen 40, for derved å innstille hylsen 54 inne i forlengelsesrøret med nok kraft, slik at hele forlengelsesrøreheten kan understøttes med hylsen 54 etter hvert som enheten senkes i brønnen.

Når først på plass med forlengelsesrøret 14 overlappende føringsrøret 10 i det minste til området til avstandsstykket 16, føres høytrykkfluid ned i borerøret til midtboringen 40 i trekkstangen 38. Dette trykket bevirker at hylsen 54 på trekkstangen 38 drives til fullstendig ekspandert stilling. Trykket bevirker også at den ekspanderte hylsen 54 trekkes oppover gjennom forlengelsesrøret 14 mot skulderen 82 til den hydrauliske plungeren 32.

Den indre diameteren til føringsrøret 10 og den ytre diameter til forlengelsesrøret 14 utvelges sammen med den formålstjenlige tykkelsen til avstandsstykket 16, dersom benyttet, slik at drift av hylsen 54 som trekkes gjennom partiet til forlengelsesrøret 14, vil ekspandere forlengelsesrøret som i sin tur ekspanderer avstandsstykket 16. Ekspanderingen av forlengelsesrøret 14 er ut over flytegrensen til materialet. På denne måten luk-

kes permanent spalten som er nødvendig for anbringelse, enten mellom forlengelsesrøret 14 og føringsrøret 10, eller avstandstykket 16 og føringsrøret 10. Flytegrensen til ethvert materiale bestemmes på konvensjonell måte, typisk ved 0,2% varig forlengelse. Grunnet den nødvendige spalten forutsettes betydelig plastisk spenning ut over flytegrensen.

5 Enten strekker selve forlengelsesrøret 14 eller avstandstykket 16 seg utover for å ekspandere føringsrøret 10. Enheten er fortrinnsvis, men ikke nødvendigvis slik utvalgt at ekspansjonen av føringsrøret 10 forblir innenfor elastisitetsgrensen til materialet. Den elastiske ekspansjonen av føringsrøret 10 er slik at føringsrøret 10, med røreks-pan-deren uttrukket, er i stand til å gå nok tilbake for å forbli tett mot forlengelsesrøret 14 eller avstandstykket 16 og i sin tur forlengelsesrøret 14. Dessuten er det vanlig forstått at materialet til et oljefeltrør er i stand til å strekkes i flyteområdet til så meget som om-
10 trent 10% til 20% eller mer uten oppvisning av noen betydelig reduksjon i fasthet. Konkurrerende effekter av kaldherding og reduksjon i tverrsnitt ledsagende den uelastiske spenningen resulterer. Med fortsatt ekspansjon blir reduksjonen i tverrsnittet den do-
15 minerende faktor og fastheten avtar. Den angjeldende fastheten er typisk den langsgående strekkfastheten til røret.

Når ekspandert, ekspanderer det indre røret mer enn det ytre røret per perifer-
ienhet. Likeledes vil det innvendige røret, når det går tilbake etter belastningen er fjernet, krympe mindre enn det ytre røret for å oppnå det samme tilbakegangsforhold. Følgelig vil
20 det ytre røret, dersom de to rørene ekspanderes med det indre røret tilstrekkelig ekspandert ut over flytegrensen, forbli med noe strekk og det indre røret vil forbli med noe trykk, slik at det indre røret ikke kan gjeninnta en stilling hvor strekk er fjernet fra det ytre røret. Med andre ord kan det ytre røret forbli innenfor elastisitetsgrensen, men er fortrinnsvis tilstrekkelig ekspandert, slik at dets tilbakegang, når ubelastet av røreks-pan-deren, i det
25 minste er så stor som tilbakegangen for det indre røret. En minimumsekspansjon av begge rørene er foretrukket for oppnåelse av dette resultatet. Ekspansjon til punktet der et rør begynner å miste fasthet unngås unntatt i uvanlige anvendelser.

Når hylsen 54 først er blitt trukket så langt som mulig gjennom skulderen 82 med trekkstangen 38, er den hovedsakelig fri fra det nå ekspanderte partiet av forlengelsesrø-
30 ret 14. Med dette utført kan borestrengen med hylsen 54 tilknyttet trekkes fra brønnen.

Dersom andre elementer er plassert under hylsen 54 på borestrengen, kan de anvendes for gruspakking, sementering og lignende.

Henvissende til fremgangsmåten for sideveis opphengning av et rør, som sekvensielt illustrert i fig 6A - 6K, innbefatter en første føring ned i brønnen med forlengelsesrø-
35 ret på plass en ledekile 84 av konvensjonell utformning i tilknytning til et bor 86 i forlengelsesrøret, hvilket bor typisk anvender en borekronemotor og geostyring. I fig. 6A plasse-

res ledekilen. I fig. 6B er ledekilen 84 nå plassert og frigjort fra boret 86 i forlengelsesrøret. B I fig. 6C vises boret i forlengelsesrøret, idet et vindu eller hull kuttes gjennom fôringsrøret. Boringen fortsetter inntil boret 86 i forlengelsesrøret nesten fullstendig har passert gjennom vinduet i fôringsrøret. En rørekspanner var innbefattet som del av boret
5 i forlengelsesrørenheten. Når boret 86 i forlengelsesrøret først er blitt plassert, åpnes hylsen og trekkes gjennom forlengelsesrøret gjennom vinduet i fôringsrøret. Forlengelsesrøret ekspanderer og blir festet inne i vinduet til fôringsrøret. Tilbehørene uttrekkes deretter, idet boret 86 i forlengelsesrøret etterlates på plass.

I fig. 6F vises et bor som plasseres nede i brønnen ved en andre nedføring for å
10 ta ut stubben til boret 86 i forlengelsesrøret, hvilken stubb strekker seg til det indre av fôringsrøret. Ledekilen forbindes deretter og uttrekkes, idet et fullført sidehull og et fullført hovedhull med fullstendig hulladkomst etterlates. Sideforlengelsesrøret er mekanisk forbundet og danner en høytrykkstetning.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåte for opphengning av en foringsenhet (14) i et sylindrisk foringsrør (10) innen en brønn,
5 k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter
plassering av foringsenheten (14) inne i fôringsrøret (10) i et overlappende forhold med foringsenheten (14) forløpende inn i brønnen fra fôringsrøret (10);
holding av foringsenheten (14) på plass ved å benytte en hydraulisk ramme som omfatter en skulder og en trekkstang (38) innbefattende at skulderen til den
10 hydrauliske rammen støter mot den øvre enden av foringsenheten (14);
ekspandering av minst et parti av foringsenheten (14) som overlapper med fôringsrøret (10) med foringsenheten (14) på plass delvis eller fullstendig periferisk forbi flytegrensen innbefattende ekspandering av det sylindriske fôringsrøret (10) delvis eller fullstendig periferisk gjennom ekspansjon av foringsenheten (14),
15 ekspansjonen er tilstrekkelig til at elastisk tilbakegang for foringsenheten (14) er mindre enn den elastiske tilbakegang for fôringsrøret (10).
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den videre innbefatter engasjering av
20 foringsenheten (14) med en kile på trekkstangen (38) til den hydrauliske ramme ved en ende av partiet til foringsenheten (14) som skal ekspanderes med trekkstangen (38) som forløper gjennom partiet, ekspandering av minst partiet av foringsenheten (14) ytterligere innbefattende trekking av kilen på trekkstangen (38) gjennom partiet til foringsenheten (14).
25
3. Fremgangsmåte ifølge krav 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at ekspandering av minst partiet av foringsenheten (14) ytterligere innbefatter ekspandering av kilen ettersom den trekkes gjennom partiet av den første rørenheten.
30

4. Fremgangsmåte ifølge et hvert av kravene 1 til 2,
karakterisert ved at den videre omfatter frigjøring av
foringsenheten (14) ved trekking av kilen inn i skulderen til den hydrauliske
5 ramme.

01/07

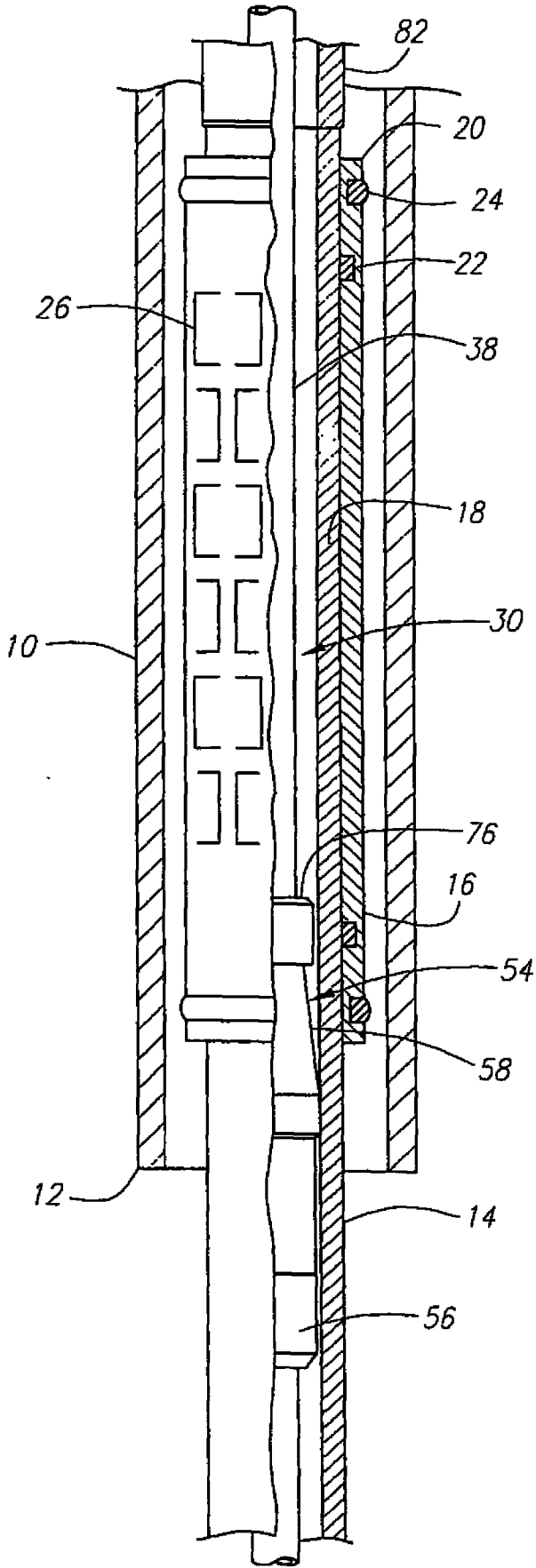


FIG. 1

02/07

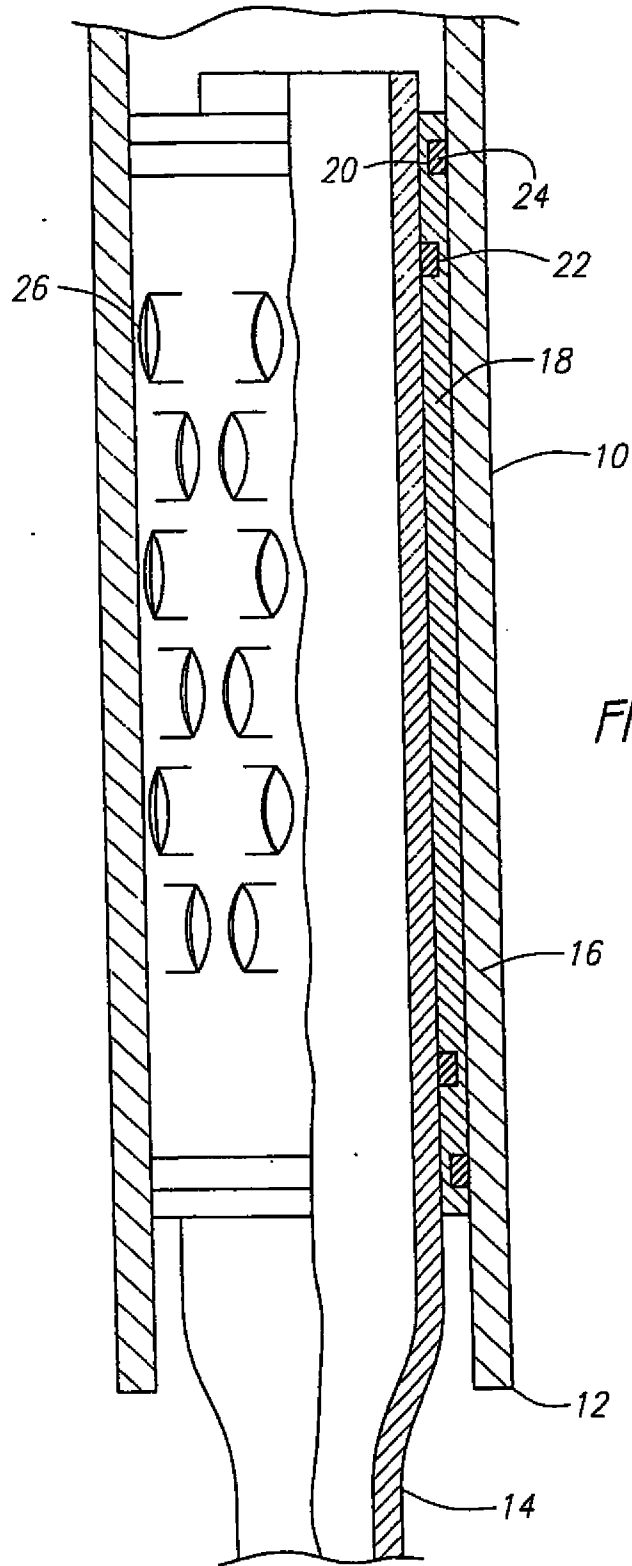


FIG. 2

03/07

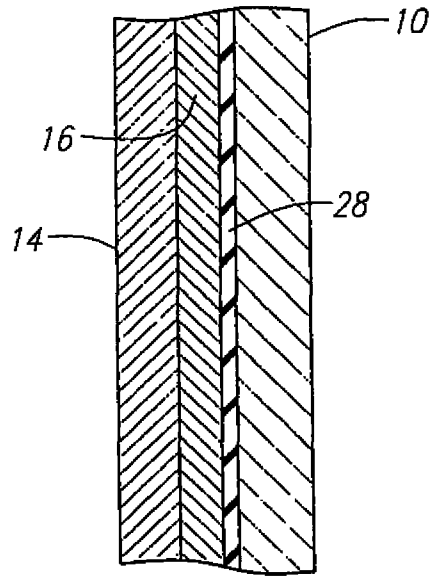


FIG. 3

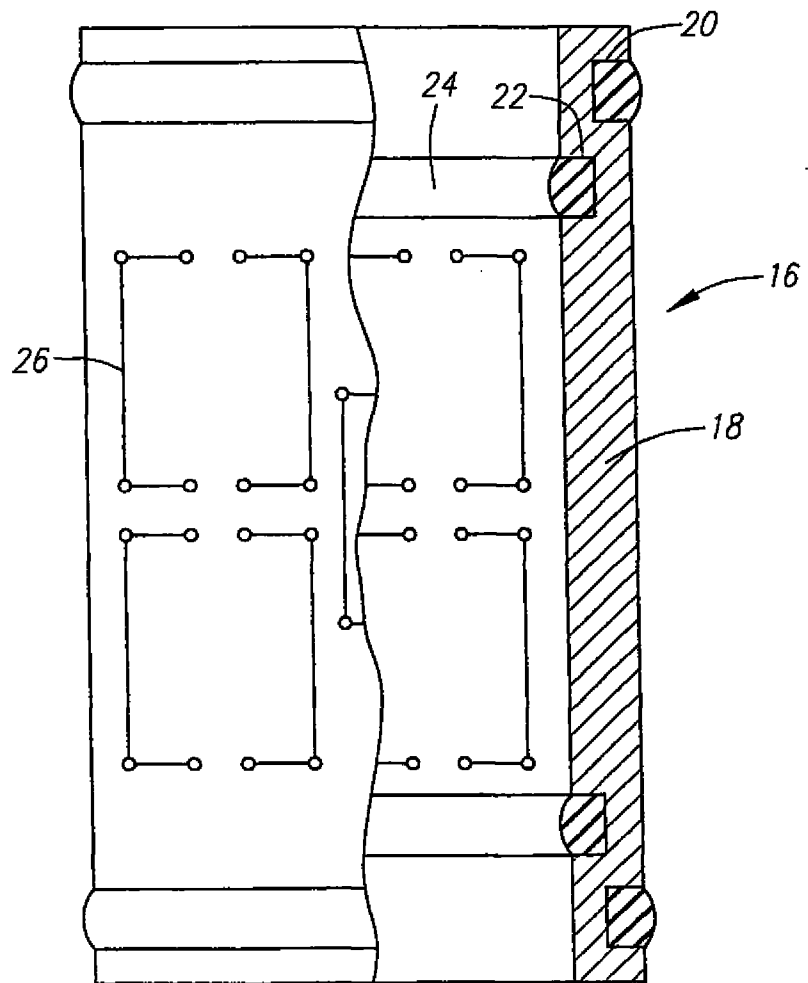


FIG. 4

04/07

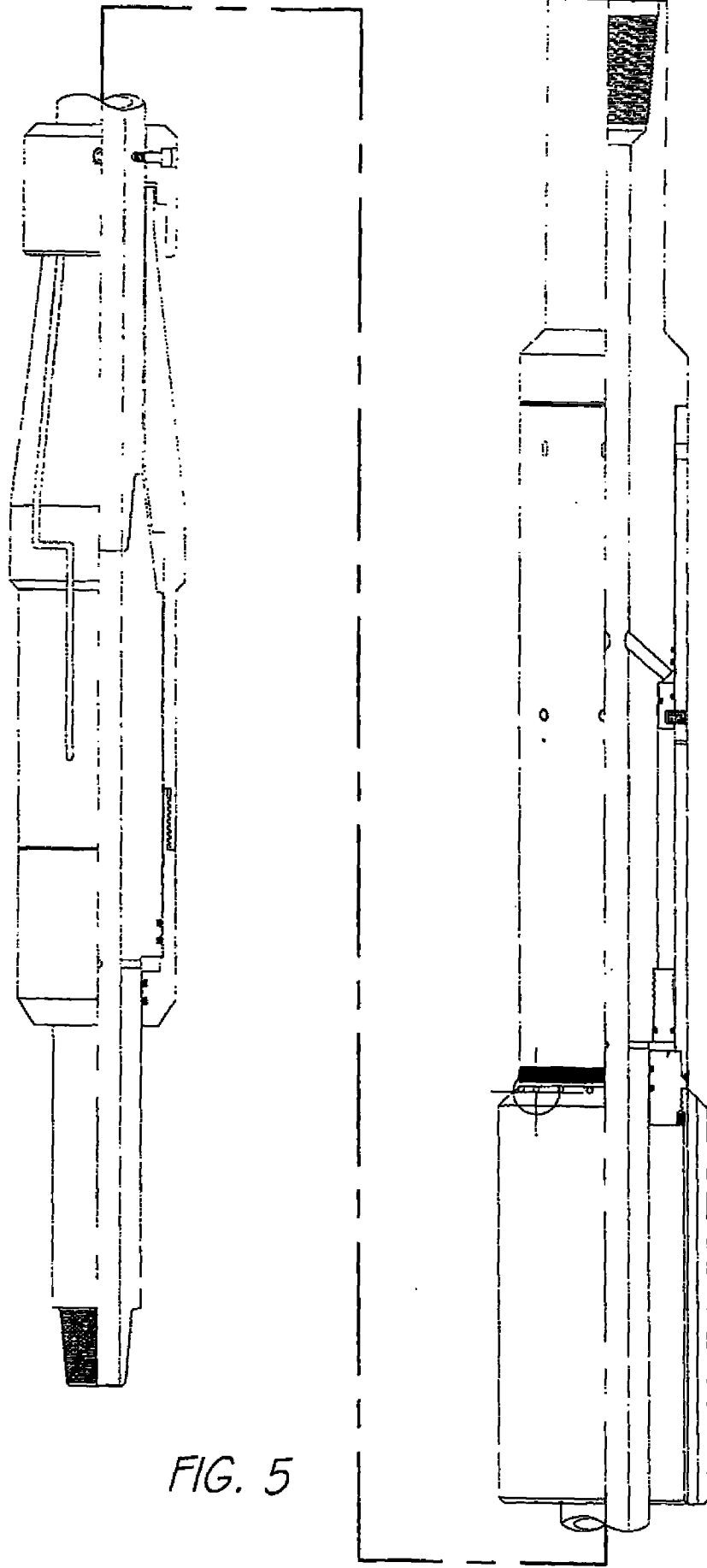


FIG. 5

05/07

FIG. 5B

FIG. 5

FIG. 5A

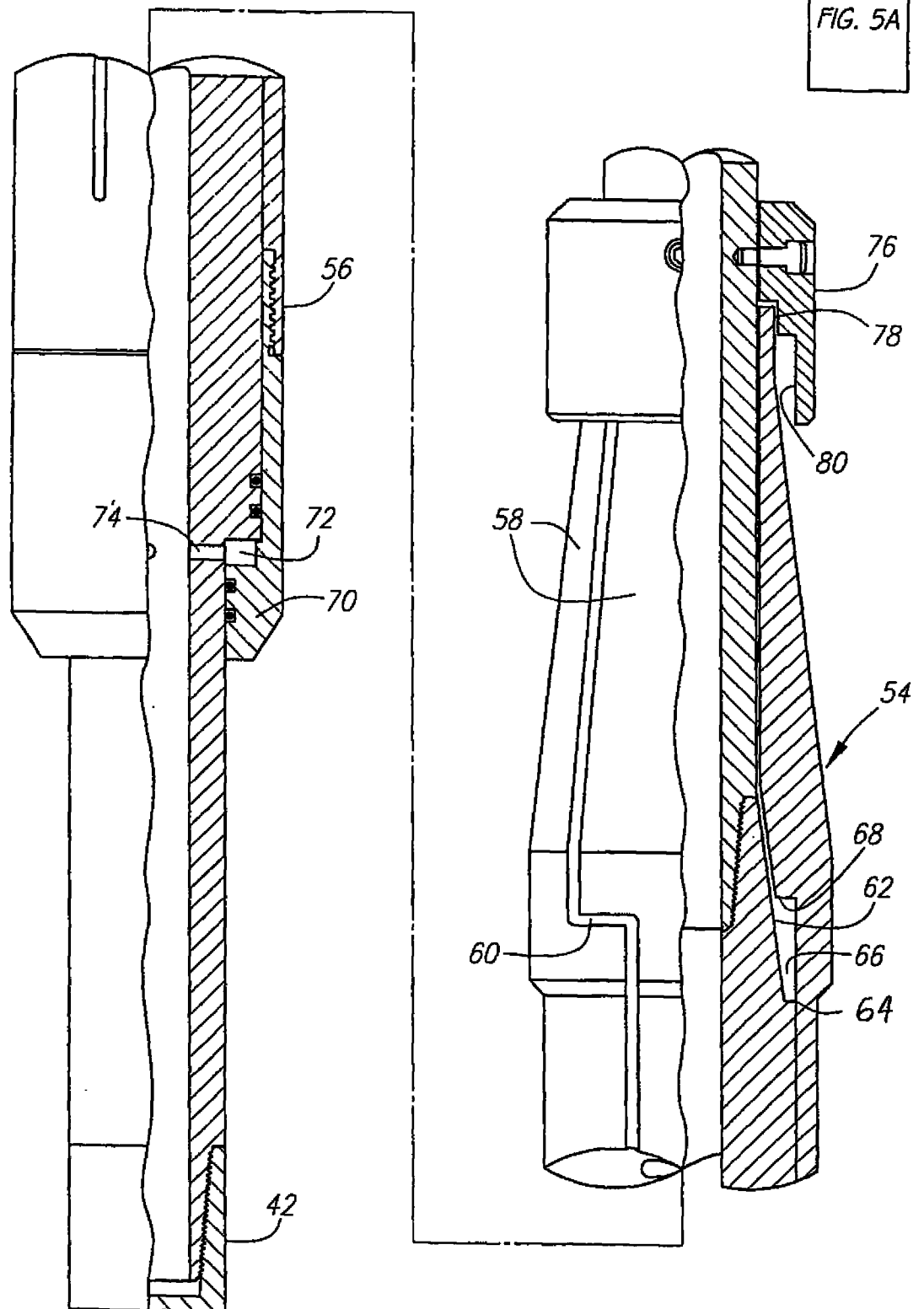


FIG. 5A

06/07.

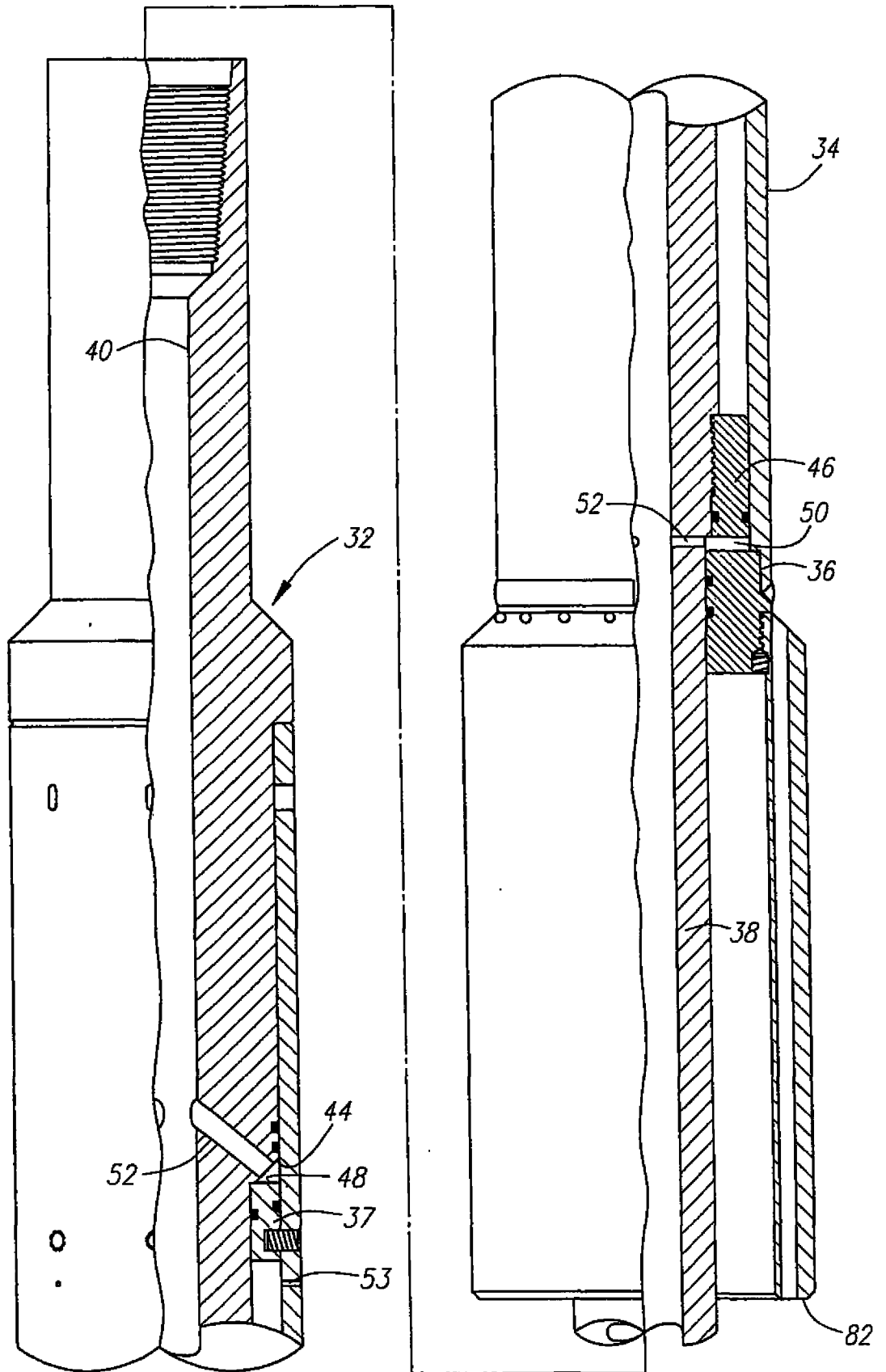


FIG. 5B

