



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **324101**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

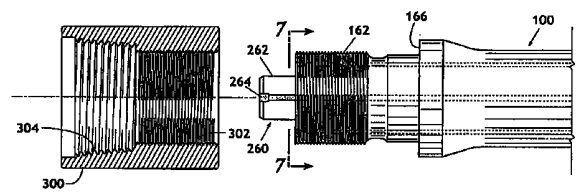
E21B 17/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20032191	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2003.05.14	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2003.05.14	(30)	Prioritet	2002.05.15, US, 146288
(41)	Alm.tilgj	2003.11.17			
(45)	Meddelt	2007.08.13			
(73)	Innehaver	Sunstone Corp, 101 North Robinson, Suite 810, OK73102 OKLAHOMA CITY, US			
(72)	Oppfinner	William James Hughes, 6619 East 114 Street Bixby, OK74008 TULSA COUNTY, US			
(74)	Fullmektig	Oslo Patentkontor AS, Postboks 7007 Majorstua, 0306 OSLO			

(54)	Benevnelse	Apparat for å tilveiebringe et rør langs minst en ledning, fremgangsmåte for å feste et første rør til et andre rør og fremgangsmåte for produksjon		
(56)	Anførte publikasjoner	D1: US 4496203		
(57)	Sammendrag			

Forbedret rør for bruk i en brønnboring som har et innlegg installert, fortrinnsvis koaksialt, i det forbedrede røret. Innlegget har fremspring ved hver ende slik at når to innlegg er plassert ende mot ende sammenpasser fremspringene. Innlegget har minst ett spor skåret inn i dets utside og løper langs lengden av innlegget for plassering av en kabel (sånn som elektrisk eller optisk) for overføring av kraft eller data til og fra brønnboringen. Innlegget kan omfatte så mange spor og kabelkombinasjoner som er nødvendig. Kabelen har en konnektor ved hver ende av innlegget. Når innleggene plasseres ende mot ende linjer fremspringene de elektriske konnektorene for riktig sammenpassing av de elektriske konnektorene. Fortrinnsvis sikres innlegget ved sveising eller en annen fremgangsmåte inne i røret. En gjenget kobling beskytter det utsatte innlegget og den elektriske konnektoren og sikrer individuelle deler av det forbedrede røret sammen for å danne en langstrakt rørstreng med overføringskapasitet.



Oppfinnelsens område

Foreliggende oppfinnelse vedrører generelt rør som brukes til å produsere hydrokarboner i underjordisk miljø og nærmere bestemt et forbedret rør med et innlegg med elektrisk kabling.

5 Oppfinnelsens bakgrunn

Grunnleggende kunstige løftefremgangsmåter for å produsere olje og vann fra en brønn har blitt forbedret og forandret i senere år. Nesten alle fremgangsmåter for kunstig løft anvender fremdeles koblingen av en mengde rør for å danne en kanal i en brønn som har blitt boret og kledd for å tillate olje og vann å pumpes fra bunnen av brønnen til
10 produksjonstanker ved overflaten. Produksjonsstrengen har vanligvis en pumpeinnretning ved dens nedre ende som er posisjonert nær bunnen av brønnboringen som har blitt forberedt for produksjon. Pumpemekanismer sånn som elektriske nedsenkbare pumper (ESP) og progressive hulromspumper (PCP) tilveiebringer energien som er nødvendig for å bringe fluider til overflaten gjennom en streng av
15 skjøtete rør. Disse pumpene trenger normalt en elektrisk motor for å drives. Selv om mange forbedringer har blitt gjort på disse pumpene gjennom årene har lite blitt gjort med tanke på å erstatte kablene som tilveiebringer strøm til pumpene fra utsiden av røret til innsiden av røret.

Av ulike grunner har de med kunnskap på området som vedrører produksjon av fluider
20 fra en brønn, søkt å finne driftssikre fremgangsmåter for å levere strøm til bunnen av brønnboringen. Tidligere foreslåtte løsninger på dette problemet har vært upålitelige, dyre og kompliserte å installere og fjerne. Den nå foretrukne fremgangsmåten for kraftoverføring til bunnen av brønnboringen er for eksempel å sikre en kabel som omfatter en eller flere ledninger ved hjelp av bånd som sikrer kabelen til utsiden av
25 produksjonsstrengen av røret. Båndet holder kablingen inntil røret slik at den ikke hekter seg på produksjonskledningen eller på andre objekter som kan være i brønnboringen. Båndet støtter også vekten av kabelen ved å sikre kabelen til røret. Denne fremgangsmåten er imidlertid problematisk fordi den utsetter kabelen og båndene for korrosive elementer i brønnboringen. Videre skaper installasjon og fjerning
30 av rørestrengen muligheter for å skille kabelen fra røret fordi skråstilte brønnboringer (den mest vanlige typen brønnboringer) øker sjansen for at båndet henger seg opp og brytes ved åpningen der to skjøter av kledning skruses sammen. Brudd på et eller flere bånd kan forhindre fjerningen av pumpen eller røret fordi det ringformede mellomrommet mellom utsiden av produksjonsrøret og innsiden av

produksjonskledningen er liten, og kabelen; hvis den ikke sikres til røret, kan kile seg mellom kledningen og røret og forårsake at røret setter seg fast. Selv om kabelen ikke brytes kan installasjonen på innsiden av kabelen skades slik at det skapes en kortslutning i den elektriske kretsen, og ledningen etterlates ubrukelig. Rørstrengen må
5 så trekkes tilbake opp til overflaten og kortslutningen må finnes og repareres før pumpen kan sendes tilbake til bunnen av brønnboringen. Problemene som skapes ved båndete utvendige kabler er kostbare og tidkrevende. Derfor eksisterer det et behov for en alternativ fremgangsmåte for kraftoverføring fra overflaten til bunnen av brønnboringen som er både pålitelig og kostnadseffektiv.

10 En løsning på det ovenfor nevnte problem er å anvende en mengde rør med flere kabler festet til innsiden av røret istedenfor utsiden av borerøret. Mens denne løsningen minsker problemet med at kabelen hefter seg opp og ødelegges, løser den ikke problemet med at kabelen utsettes for det aggressive miljøet i produksjonsfluidene som er i produksjonsrøret. Å bare henge kabelen på innsiden av røret er også problematisk
15 fordi det ikke finnes noen måte å støtte vekten av kabelen, og trykkbetingelsene til pumpen vil bli høyere på grunn av den økte friksjonen mellom fluidet som pumpes og den ru overflaten av kabelen.

En annen løsning på det ovenfor nevnte problem er å konsentrisk plassere kablene på utsiden av røret som settes inn og festes til selve produksjonsrøret. Denne løsningen
20 unngår problemene presentert ved å bare feste wiren til enten innsiden eller utsiden av røret. Et eksempel på denne teknikken finnes i US Patent 4,683,944 (heretter '944-patentet) med tittel "Drill Pipes and Casings Utilizing Multi-Conduit Tubulars". '944-patentet fremviser et borerør med elektriske kabler posisjonert inne i kanaler i borerørveggen. Imidlertid reduserer kabler inne i borerørveggen rørveggenes totale
25 tykkelse betydelig. For å overvinne den økte veggtykkelsen må betydelig tykkere borerør anvendes. Videre danner de mange kanalene svake punkter i borerøret mellom kanalene. De høye rotasjonsspåkjenningene som borerøret utsettes for i boreoperasjoner kan forårsake spenningsbrudd i rørveggen mellom de mange kanalrørene. I et ekstremt tilfelle kan en høy rotasjonsspennning føre til et innvendig brudd i borerøret som løsner
30 den innvendige veggen av borerøret fra den utvendige veggen av borerøret.

Videre er produksjonen av et flerkanalet borerør en komplisert prosess til forskjell fra produksjonsprosessen av konvensjonelle borerør. Konvensjonelle borerør produseres ved å feste hann- og hunnrørforbindelser på motsatt ender av et konvensjonelt rør. De to
35 forbindelsene er vanligvis sveiset til røret. Flere kanalrør må enten ekstruderes med flere kanaler på plass, eller flere kanaler må bores eller skjæres ut av konvensjonelle

borerør. Uansett er kostnadene forbundet med produksjonen av flerkanalede borerør høye.

Et annet problem som oppstår i forbindelse med å føre kanaler i borerør, som ikke er unik for flerkanaler, er problemet forbundet med å skape pålitelige, sikre elektriske forbindelser. I konvensjonelle borerør skrur rørsegmentene sammen, noe som skaper et problem når det gjelder å koble kablene under påskruings- eller avskruingsprosessen. Dette problemet kan overvinnes ved å bruke borerør som plugges sammen og som sikres med en gjenget kobling. Denne type kobling er kjent i teknikken. '944-patentet fremviser en lignende type koblingskonnektor, men trenger en plankanalforsegling mellom de individuelle rørsegmentene for å sikre kanalforbindelsens helhet. Den avtakbare kanalforseglingen er avgjørende for fremgangsmåten i '944-patentet fordi en permanent installert kanalforsegling kan være utsatt for skade under produksjon, transport, lagring og installasjon av flerkanalede borerør under boreoperasjoner. Installasjon av disse kanalforseglingene under boreprosessen er også en vanskelig og tidkrevende prosess. Derfor finnes et behov for en fremgangsmåte for å overføre elektrisk kraft til bunnen av en brønnboring hvor de elektriske koblingene er tilstrekkelig beskyttet mot skade, og prosessen for å koble de individuelle rørsegmentene er relativt enkel og rask.

US 4,496,203 viser en produksjonsrørseksjon omfattende en generelt sylindrisk rammedel og en foringsdel fast montert på innsiden av rammedelen med et luftmellomrom definert mellom de to delene. Et elektrisk eldende element strekker seg mellom to ringformede koblingskomponenter. En av disse definerer en radielt innover vendende koblingskant og den andre definerer en radielt utover vendende koblingskant. Denne publikasjonen danner bakgrunn for den innledende delen av de vedlagte krav.

Behovene identifisert over eksisterer for produksjonsrør, borerør, kledning og/eller for andre sylindriske rør brukt til å produsere hydrokarboner i et underjordisk miljø. Derfor vil termen "rør" brukt her bety produksjonsrør, borerør, kledning og/eller et annet sylindrisk rør som brukes til å produsere hydrokarboner i et underjordisk miljø.

Siden de tidligere løsningene på kraftoverføringsproblemet mangler, er det fremdeles behov for et apparat og en fremgangsmåte for å overføre kraft til en brønnboring hvor kablen ikke utsettes for enten innsiden eller utsiden av røret og fungerer med et hvilket som helst konvensjonelt rør omfattende uten begrensning produksjons-, klednings- eller borerør. Videre er det et behov for et apparat og en fremgangsmåte for å forbinde de

individuelle rørsegmentene sammen hvor de elektriske koblingene er godt beskyttet og koblingsprosessen rask og enkel.

Sammendrag av oppfinnelsen

5 Foreliggende oppfinnelse som møter behovene beskrevet over er et forbedret rør som overviner problemene som er til stede i tidligere oppfinnelser omfattende kombinasjoner av rør og elektrisk kabling. Oppfinnelsen omfatter en rørseksjon med koblede endeforbindelser og et innlegg omfattende minst en elektrisk kabel. Innlegget har en utvendig diameter som er omtrent lik den innvendige diameteren av det
10 forbedrede røret. Innlegget har også fremspring ved hver ende slik at når to innlegg plasseres ende mot ende vil fremspringene passe sammen. Innlegget har minst en fordypning skåret inn i siden og som løper langs lengden av innlegget. Fordypningen er for plassering av en kabel for overføring av kraft til brønnboringen eller for plasseringen av en kabel for overføring av data fra brønnboringen. Fordypningen er installert ned
15 lengden av innlegget. Fordypningen er dyp nok slik at når en wire plasseres inne i fordypningen, rager ikke wiren ut utenfor den ytre diameteren av innlegget. Innlegget kan omfatte så mange fordypninger og kabelkombinasjoner som er nødvendig for den spesielle anvendelsen. Kabelen har en elektrisk kobling ved hver ende av innlegget. Når innleggene plasseres ende mot ende linjeres innleggsfremspringene med de elektriske
20 koblingene og riktig tilpasning av innleggsfremspringene vil resultere i riktig tilpasning av de elektriske koblingene.

Innleggene har samme lengde som rørene og installeres inne i røret slik at innlegget er jevnt med den første enden av røret. Innleggene sveises så til røret eller sikres til røret med en annen fremgangsmåte. En gjenget kobling installeres så på den andre enden av
25 røret for å beskytte det utsatte innlegget og den elektriske konnektoren. Koblingen vil også brukes til å sikre det forbedrede røret sammen.

Individuelle deler av det forbedrede røret forbindes sammen i en prosess omfattende tre trinn. Først gjenges koblingen på den andre enden av røret. Deretter posisjoneres den første enden av et rørelement over den andre enden av et annet rørelement. Deretter
30 linjeres innleggsfremspringene godt slik at de vil passe sammen. Deretter plugges de to delene av røret sammen slik at de elektriske koblingene griper inn i hverandre. Til slutt skrues koblingen på den første enden av røret slik at de to rørdelene sikres sammen. Prosessen kan om nødvendig repeteres for å skape en langstrakt streng av forbedret rør.

Kortfattet beskrivelse av tegningene

Figur 1 er en illustrasjon av det forbedrede røret uten innlegg eller kobling.

Figur 2 er en illustrasjon av innlegget.

Figur 3 er en illustrasjon av innlegget installert i det forbedrede røret.

5 Figur 4A er et snitt av en utførelse av innlegget tatt langs linje 4-4 i figur 2 med to kabler.

Figur 4B er et snitt av innlegget likt utførelsen med to kabler i figur 4A med tre kabler.

Figur 5 er en sprengetegning av koblingen mellom første enden av det forbedrede borerøret og den andre enden av det forbedrede røret.

10 Figur 6 er et snitt av utførelsen med to kabler av innlegget installert i det forbedret røret tatt langs linje 6-6 i figur 5.

Figur 7 er et snitt av tokabelutførelsen av innlegget installert i det forbedrede røret tatt langs linje 7-7 i figur 5.

15 Figur 8 er en tegning av posisjonerings- og linjeringstrinnene for tokabelutførelsen av det forbedrede røret.

Figur 9A er en tegning av pluggetrinnet for tokabelutførelsen av det forbedrede røret.

Figur 9B er en tegning av sikringstrinnet for tokabelutførelsen av det forbedrede røret.

20 Figur 10 er en illustrasjon av posisjonerings- og linjeringstrinnet for trekabelutførelsen av det forbedrede røret. Den prikkede linjen indikerer linjeringen av kabelkoblingene i trekabelinnleggsutførelsen.

Figur 11 er et snitt av trekabelutførelsen av innlegget tatt langs linje 11-11 i figur 10.

Figur 12 er en tegning av pluggetrinnet for trekabelutførelsen av det forbedrede røret.

Figur 13 er en tegning av sikringstrinnet for trekabelutførelsen av det forbedrede røret.

Figur 14 er et snitt av trekabelutførelsen av innlegget tatt langs linje 14-14 i figur 13.

Figur 15 er en detaljert tegning av geometrien mellom innlegget, kabelen og det forbedrede røret rundt området indikert ved sirkelen 15 i figur 14.

Figur 16 viser en nedsenket pumpe i en produksjonssituasjon.

5 Detaljert beskrivelse av den foretrukne utførelsen

Med termen ”forbedret rør” brukt her, menes rør som er tilpasset for å motta en kobling og som har et innlegg. Figur 1 er en illustrasjon av et forbedret rør 100 uten innlegg 200 (se figur 2) eller kobling 300 (se figur 5). Det forbedrede røret 100 omfatter tre seksjoner: En første ende 120, midtseksjon 140 og en andre ende 160. Den første enden 120 omfatter grove gjenger 122, første endesveisskjøt 124 og tamngrep 126. Midtseksjonen 140 omfatter rør 142, en første rørende 144 og en andre rørende 146. En andre ende 160 omfatter fine gjenger 162, en andre sveiseskjøt 164, og en koblingsstopplens 166. Første ende 120 og andre ende 160 kan være like de som er vist i US Patent 5,950,744 (heretter ’744-patentet) med tittel ”Methods and Apparatus for Aligning Pipe and Tubing”. Typisk er første ende 120 og andre ende 160 laget ved enten støping eller smiing, og rør 142 produseres ved en annen fremgangsmåte (dvs. elektrisk motstandssveising eller ekstrudering). Produksjonen av forbedret rør 100 omfatter gjengingen av første ende 120 og andre ende 160 til rør 142. Selv om den foretrukne fremgangsmåten for å produsere første ende 120 og andre ende 160 er gjenging av de to endene av det forbedrede røret 100, vil en fagmann på området se at andre fremgangsmåter for produksjon av første ende 120 og andre ende 160 er mulig. Uavhengig av produksjonsfremgangsmåten, er innvendig diameter av første ende 120, midtseksjon 140 og andre ende 160 hovedsakelig den samme slik at når innlegget 200 griper inn i det forbedrede røret 100, kommer det utvendige overflatearealet 200 i kontakt med det innvendige overflatearealet av det forbedrede røret 100.

Figur 2 er en illustrasjon av innlegget 200. Innlegget 200 omfatter en første innleggsende 220, en innleggsmidtseksjon 240 og en andre innleggsende 260. Første innleggsende 220 omfatter et første innleggsfremspring 222 og en første innleggsendes elektrisk kobling 224. Innleggsseksjonen 240 omfatter innleggslegeme 242 og innleggsfordypning 244. Andre innleggsende 260 omfatter andre innleggsendefremspring 262 og andre innleggsendes elektrisk kobling 264. Fordypningene i andre innleggsende 260 mellom de andre innleggsendefremspringene 262 passer sammen med de første innleggsendefremspringene 222. Likeledes passer

fordypningene i første innleggsende 220 mellom de første innleggsendefremspringene 222 med de andre innleggsendefremspringene 262. Følgelig vil første innleggsende 220 passe med andre innleggsende 260 når to innlegg 200 linjeres koaksialt med første innleggsende 220 rettet mot andre innleggsende 260. Innlegg 200 omfatter også
5 innleggspor 244 som er et spor skåret ned langs den lange akselen av innlegget 200. Innleggsporet 244 er tilstrekkelig stort til å romme minst én kabel 246. Kabelen 246 kobles elektrisk til første innleggsendes elektriske kobling 224 og andre innleggsendes elektriske kobling 264, og brukes som et middel for å overføre elektrisitet fra overflaten til bunnen av brønnboringen. Første innleggsendes elektriske kobling 224 og første
10 innleggsendes elektriske kobling 264 er enkle pluggkoblinger lik K-25-serien av elektriske konnektorer produsert av Kemlon Products and Development Co. of Pearland, Texas. K-25-serien av enkle elektriske pluggforbindelser kan stå i mot temperaturer på opptil 260 °C (500 °F) og trykk opptil 172.370 kPa (25.000 psi).

Figur 4A er et snitt av tokabelutførelsen av innlegget 200 tatt langs linjen 4-4 i figur 2.
15 Innlegget 200 kan omfatte bare en kabel 246 eller kan omfatte flere kabler 246. For enkel illustrasjon av oppfinnelsen viser figurene 1 til 9B (unntatt 4B) oppfinnelsen med bare to kabler. I alternative utførelser kan kabelen 246 være fiberoptisk og i så tilfelle vil de to elektriske koblingene eller innleggene 200 være optiske koblinger og fiberoptikk vil optisk kobles til de optiske koblingene. I en annen alternativ utførelse
20 kan oppfinnelsen omfatte en blanding av fiberoptikk og elektriske kabler. I den foretrukne utførelsen omfatter oppfinnelsen tre kabler, slik at de tre kablene hver bærer en passende last av et trefase 440 volts elektrisk system som illustrert i figurene 4B og 10 til 15. Antall og typen kabler er imidlertid ikke ment å være en begrensning av oppfinnelsen, idet de med kunnskap på området vil være klar over hvordan en best
25 utformer oppfinnelsen med fiberoptikk, elektrisk kabling eller andre koblinger innen innleggsporet 244 i det forbedrede borerøret 100.

Figur 3 er en illustrasjon av et forbedret rør 100 med innlegget 200 installert. Innlegget 200 har en størrelse i lengderetning slik at når innlegget 200 settes inn i det forbedrede røret 100, ligger første innleggsendefremspring 222 jevnt med første ende 120 og andre
30 innleggsfremspring 262 er den eneste del av innlegget 200 som rager utenfor den andre enden 160. Som vist i figur 6 har innlegget 200 en omkrets slik at den ytre diameteren av innlegget 200 er tilstrekkelig lik den innvendige diameteren av det forbedrede røret 100. Innleggsporet 244 er tilstrekkelig dypt i innleggslegemet 242 slik at kabelen 246 ikke strekker seg utenfor den ytre diameteren av innlegget 200, men likevel ikke er dyp
35 nok til å innvirke på innleggets 200 strukturelle helhet. Innlegget 200 er koaksialt plassert inne i det forbedrede røret 100 og sikret på plass. I den foretrukne utførelse er

innlegget 200 av samme materiale som det forbedrede røret 100 og er sikret på plass ved sveising. Innlegget 200 kan imidlertid være laget av et hvilket som helst materiale passende for boreoperasjoner omfattende forskjellige metallegeringer, glassfiber, plast-PVC, polymer eller et hvilket som helst annet materiale som bestemt av en fagmann på området. Likeledes kan innlegget 200 festes på plass ved sveising, lim, varmekrymping, ekspansjon, settskruer eller hvilken som helst annen fremgangsmåte som bestemt av en fagmann på området. Varmekrymping er definert som en prosess hvor det ytre røret varmes slik at røret ekspanderer, innlegget posisjoneres inne i røret, og røret kjøles ned slik at det trekker seg sammen og sikrer innlegget på plass. Ekspansjon er en prosess hvor et verktøy (en ekspander) som har en noe større ytre diameter enn den innvendige diameteren av innlegget, trekkes med kraft gjennom innlegget og forårsaker den ytre overflaten av innlegget å ekspandere og gripe i innsiden av det forbedrede røret. Settskruer er en prosess hvor det forbedrede røret og innlegget tappes og gjenges og skrues i innlegget gjennom det forbedrede røret og innlegget for å sikre innlegget på plass relativt til røret.

Figur 5 er en sprengetegning av forbindelsen mellom to separate deler av forbedret rør 100 med innlegg 200 installert og kobling 300 plassert for installasjon på første ende 120 og borerørets andre ende 160. Koblingen 300 er ringformet i form og omfatter fine koblingsgjenger 302 og grove koplingsgjenger 304. De fine koplingsgjengene 302 er konfigurert for skruende inngrep med borerørets fine gjenger 162. De grove koplingsgjengene 304 er konfigurert for skruende inngrep med borerørets grove gjenger 122. Stigningen på de grove borerørgjengene 122 og de fine borerørgjengene 162 er forskjellige, slik at koblingen 300 bare kan passe med det forbedrede røret 100 i én orientering. Likeledes når de fine koplingsgjengene 302 og de grove koplingsgjengene 304 griper inn i de grove rørgjengene 122 og de fine borerørgjengene 162, påvirker ikke de grove gjengene og de fine gjengene hverandres gjengeprosess. Som vist i figur 7 har koblingsstoppflensen 166 større snittareal enn de fine gjengene 162 og virker som en stopp for koblingen 300 uten at koblingen 300 går forbi den andre enden 160. Den ytre diameteren av koblingen 300 er tilstrekkelig lik rørtanggrepet 126, slik at når brukeren fester de individuelle delene av det forbedrede borerøret 100 sammen, vil en rørtang passe på både rørtanggrepet 126 og koblingen 300 uten unødvendig justering av rørtangen. De grove gjengene 122 og de grove koplingsgjengene 304 er koniske, slik at de kan gripe fullstendig med en minimal mengde av rotasjoner etter at første ende 120 og andre ende 160 har blitt plugget sammen. Koblingen 300 er også tilstrekkelig lang, slik at når koblingen 300 er skrudd fullstendig på den andre enden 160 og ligger an mot koplingsstoppflensen 166, strekker koblingen 300 seg forbi innleggets andre endefremspring 262. Det er viktig at koblingen 300 strekker seg forbi det andre

innleggsendefremspringet 262 fordi det forbedrede røret 100 vil typisk lagres, transporteres og håndteres med koblingen 300 installert på den andre enden 160, og koblingen 300 vil beskytte den andre innleggsenden 260 og spesielt den andre innleggsendens elektriske kobling 264 mot skade.

- 5 Figur 8 er en illustrasjon av en kobling 300 installert på en andre ende 160 rett før kobling av to deler av det forbedrede røret 100. Figur 8 representerer hvordan det forbedrede røret 100 vil lagres, transporteres og håndteres. I figur 8 strekker koblingen 300 seg forbi andre innleggsendefremspring 262 og andre innleggsendes elektriske kobling 264.
- 10 Figurene 8, 9A og 9B viser prosessen med å feste to seksjoner av forbedret rør 100 sammen. Ved feste av de to seksjonene av forbedret rør 100 sammen, når det gjelder hensikten med oppfinnelsen, spiller det ingen rolle om andre ende 160 av en seksjon av forbedret rør 100 er over den første enden 120 av den andre seksjonen av forbedret rør 100 eller motsatt. Det forbedrede røret 100 kan også kobles i horisontal. Imidlertid er
- 15 den foretrukne utførelsen og industristandarden å plassere den andre enden 160 over den første enden 120. Festeprosessen omfatter fire trinn:
Posisjonering, linjering, plugging og sikring. Først i posisjoneringstrinnet posisjoneres de to seksjonene med forbedret rør 100 over hverandre med en andre ende 160 av et forbedret rør 100 rettet mot den første enden 120 av det andre forbedrede røret 100.
- 20 Som vist i figur 8 omfatter linjeringstrinnet å rotere en eller begge seksjoner med forbedret rør 100, slik at det andre innleggsendefremspringet 262 i en seksjon av det forbedrede røret 100 vil passe skikkelig med det første innleggsendefremspringet 222 i den andre seksjonen av det forbedrede røret.

- Når de to seksjonene med forbedret rør 100 er tilstrekkelig linjert, kan de to seksjonene med forbedret rør 100 plugges sammen. Figur 9A er en illustrasjon av pluggingstrinnet hvor to seksjoner med forbedret rør 100 plugges sammen. I pluggingstrinnet senkes den andre enden 160 av en seksjon med forbedret rør 100 ned på den første enden 120 av den andre seksjonen av forbedret rør 100 til de to seksjonene med forbedret rør 100 kommer i kontakt med hverandre og/eller de to innleggene 200 passer fullstendig med
- 25 hverandre. For å passe tilstrekkelig sammen vil de andre innleggsendefremspringene 262 fylle fordypningene mellom første innleggsendefremspring og første innleggsendefremspring 222 vil fylle fordypningene mellom andre innleggsendefremspring 262. Når første innleggsendefremspring 222 og andre innleggsendefremspring 262 passer tilstrekkelig sammen, vil første innleggsendes
- 30 elektriske kobling 224 og andre innleggs-endes elektriske kobling 264 kobles elektrisk
- 35

og tilveiebringe en elektrisk forbindelse som vil tåle det harde miljøet i brønnboringen. Etter at de to forbedrede rørene 100 er plugget sammen, sikres de ved skrukobling 300 til første ende 120.

Figur 9B er en illustrasjon av to seksjoner av forbedret rør 100 sikret sammen med kobling 300. Koblingen 300 sikres til den første enden 120 ved rørtenger (ikke vist) som griper koblingen 300 og rørtanggrepet 126 og vrir koblingen 300 til koblingen 300 er fastskrudd på borerørets første ende 120. De to seksjonene med forbedret rør 100 kan deretter brukes i produksjonsprosessen.

Figur 10 til 14 viser en trekabelutførelse. Produksjonen av det trekablede, forbedrede borerøret er lik produksjonen av det tokablede forbedrede røret. Likeledes er sammenstillingen av flere trekablede forbedrede rør likt sammenstillingen av flere tokablede, forbedrede rør. Figur 10 er en illustrasjon av linjeringstrinnet for trekabelutførelse av innlegget hvor koblingen 300 installeres på en andre ende 160. Den prikkede linjen i figur 10 indikerer linjeringen av første innleggsendes elektriske kobling 224 og andre innleggsendes elektriske kobling 264. Når de to elektriske koblingene er tilstrekkelig linjert, er også første innleggsendes fremspring 222 og andre innleggsfremspring 262 også tilstrekkelig linjert. Figur 11 er et snitt av en trekabelutførelse av innlegget 200 og forbedret rør 100 tatt langs linje 11-11 i figur 10. Figur 12 er en illustrasjon av pluggetrinnet for trekabelutførelsen av innlegget 200 tatt langs linje 11-11 i figur 10. Figur 13 er en illustrasjon av sikringstrinnet av to deler av forbedret rør 100 med trekabelutførelsen av innlegget 200 og koblingen frakoblet fra den første enden av røret.

Figur 14 er et snitt av trekabelutførelsen av innlegget tatt langs linje 14-14 i figur 13. Innlegget 200 i trekabelutførelsen er likt innlegget 200 i tokabelutførelsen ved at den innvendige diameteren av røret 142 er hovedsakelig den samme som den utvendige diameteren av innleggslegemet 242. Figur 15 er en detaljert tegning av geometrien mellom innlegget 200, kablet 246, og det forbedrede røret 100 rundt området indikert ved sirkelen 15 i figur 14. Figur 15 viser punktet hvor innleggssporet 244 er skåret inn i innleggslegemet 242, slik at kablet 246 ikke rager over den ytre overflaten av innleggslegemet 242.

Figur 16 er en illustrasjon av en nedsenket pumpe i en produksjonssituasjon. Figur 16 viser flere deler av forbedret rør 100 med innleggene installert (ikke vist). Strøm kommer fra en ekstern kilde 402 og trinnes ned i transformatoren 404, sendes gjennom

ventilasjonsboksen 406 og går til brønnhodet 408. Strøm overføres ned rørpumpen 412 og/eller motoren 414. Brønnboringen 418 er typisk kledd med kledning 416.

5 Med hensyn til beskrivelsen ovenfor må det innses at optimale dimensjonsmessige forhold for delene ifølge oppfinnelsen som inkluderer variasjon i størrelse, materialer, form, funksjon og driftsmåte, sammenstilling og bruk anses som lett tilgjengelig og åpenbart for en fagmann på området, og alle ekvivalente forhold til disse vist i tegningene og beskrevet i spesifikasjonen er tenkt å omfattes av foreliggende oppfinnelse.

P a t e n t k r a v

1. Apparat for å tilveiebringe et rør med overføringskapasitet langs minst en ledning omfattende:
et sylindrisk innlegg (200) tilpasset for inngrep ved bruk med en innside av et rør (100):
5 og minst ett spor (244) anordnet i lengderetningen i nevnte sylindriske innlegg (200),
hvor minst én kabel (246) er plassert i nevnte spor (244),
k a r a k t e r i s e r t v e d minst et fremspring (222) på en første ende (220) av
nevnte sylindriske innlegg (200) og minst en fordypning på andre ende (260) av nevnte
sylindriske innlegg (200); og hvor ved bruk nevnte minst ene fremspring (222) på et
10 første rør (100) passer med nevnte minst ene fordypning på et andre rør (100) for
kobling av den minst ene kablen (246) mellom hvert første og andre rør (100) når flere
slike nevnte rør (100) med sylindriske innlegg (200) er linjert langs en felles akse.
2. Apparat ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d et rør (100) med en første ende (120) og en annen ende
15 (160) og med en innside og en utside; og
hvor det sylindriske innlegget (200) er koblet i innsiden av røret (100).
3. Apparat ifølge krav 1 eller 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t det minst ene sporet (244) er utformet i utsiden av
nevnte innlegg (200).
- 20 4. Apparat ifølge krav 1, 2 eller 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t et par konnektorer (224, 264) er koblet til den minst
éne kablen (246), én konnektor (224) ved den første enden (220) av nevnte sylindriske
innlegg (200) og én konnektor (264) ved den andre enden (260) av nevnte sylindriske
innlegg (200).
- 25 5. Apparat ifølge krav 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t nevnte konnektorer (224, 264) er koblet når nevnte
fremspring (222) sammenpasses med nevnte fordypning.
6. Apparat ifølge krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t nevnte konnektorer (224, 264) er elektriske
30 konnektorer, nevnte kobling er en elektrisk kobling og nevnte kabel (246) er en
elektrisk kabel.

7. Apparat ifølge krav 5,
karakterisert ved at nevnte konnektorer (224, 264) er optiske konnektorer, nevnte kobling er en optisk kobling og nevnte kabel er en fiberoptisk kabel.
- 5 8. Apparat ifølge krav 2 eller ethvert krav avhengig av dette,
karakterisert ved en kobling (300) roterbart i inngrep med den andre enden (160) av nevnte første rør (100) og roterbart i inngrep med den første enden (120) av nevnte andre rør (100) for å sikre koblingen mellom det første og andre røret (100).
9. Apparat ifølge krav 8,
10 karakterisert ved en koblingsstoppflens (166) anordnet ved den andre enden (160) av nevnte rør (100), slik at koblingen (300) strekker seg forbi det sylindriske innleggets andre ende (260).
10. Apparat ifølge krav 8 eller 9,
15 karakterisert ved at koblingen (300) er roterbar i inngrep med den andre enden (160) av det første røret (100) ved hjelp av fine gjenger (302), videre omfattende grove gjenger (304) for inngrep i den første enden (120) av det andre røret (260).
11. Apparat ifølge krav 10,
karakterisert ved at nevnte grove gjenger (304) er koniske gjenger.
12. Apparat ifølge krav 1 til 11,
20 karakterisert ved at røret (100) er brukt i en brønnboring for produksjonsfluider fra et underjordisk miljø.
13. Fremgangsmåte for å feste et første rør (100) til et andre rør (100), hvor hvert rør (100) har et koaksialt sylindrisk innlegg (200), et langsgående spor (244) utformet i en utside av nevnte innlegg (200) og minst én kabel (246) posisjonert i nevnte spor (244),
25 hvor fremgangsmåten omfatter;
posisjonering av nevnte første rør (100) koaksialt med nevnte andre rør (100); kobling av en første ende av i det minste den ene kabelen (246) i det andre røret (100) med en andre ende av den i det minste ene kabelen (246) i det første røret (100) for overføringskapasitet langs disse; og
30 sikring av nevnte første rør (100) til nevnte andre rør (100);

karakterisert ved linjering av minst ett fremspring (222) som strekker seg fra en første ende (220) av nevnte sylindriske innlegg (200) på nevnte andre rør (100) med minst én fordypning på en andre ende (260) av nevnte sylindriske del (200) av nevnte første forbedrede rør (100).

5 14. Fremgangsmåte ifølge krav 13,

karakterisert ved at nevnte andre rør (100) er vertikalt over nevnte første rør (100).

15. Fremgangsmåte ifølge krav 13 eller 14,

10 karakterisert ved elektrisk kobling av den første enden av i det minste den ene kabelen (246) i det første røret (100) med den andre enden av den i det minste ene kabelen (246) i det andre røret (100).

16. Fremgangsmåte ifølge krav 13 eller 14,

15 karakterisert ved optisk kobling av den første enden av den minst ene kabelen (246) i det første røret (100) med den andre enden av den minst ene kabelen (246) i det andre røret (100).

17. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 13 til 16,

karakterisert ved sikring av nevnte første rør (100) til nevnte andre rør (100) med en roterbar kobling (300) i inngrep.

18. Fremgangsmåte for produksjon av rør (100) med overføringskapasitet omfattende;

20 å kutte minst ett spor (244) i en utside av et sylindrisk innlegg (200);

å legge inn minst én kabel (246) med overføringskapasitet i det minste ene sporet (244) i nevnte sylindriske innlegg (200); og

installere nevnte sylindriske innlegg (200) koaksialt i nevnte rør (100);

25 karakterisert ved å utforme minst et fremspring (222) på den første enden (220) av nevnte sylindriske innlegg (200) og å utforme minst en fordypning på den andre enden (260) av nevnte sylindriske innlegg (200).

19. Fremgangsmåte ifølge krav 18,

30 karakterisert ved sikring av et første og et andre rør (100) med kobling (300) med roterbart inngrep, hvor det minst ene fremspringet (222) på den første enden (220) av nevnte første sylindriske innlegg (200) passer sammen med den minst ene fordypningen på andre enden (260) av nevnte andre sylindriske innlegg (200).

20. Fremgangsmåte ifølge krav 18 eller 19,
karakterisert ved sikring av nevnte sylindriske innlegg (200) i nevnte rør
(100).

21. Fremgangsmåte ifølge krav 20,
5 karakterisert ved at nevnte sylindriske innlegg (200) er sikret i nevnte
rør (100) ved hjelp av mekaniske fester.

22. Fremgangsmåte ifølge krav 18 eller 19,
karakterisert ved at nevnte sylindriske innlegg (200) er sikret i nevnte
rør (100) ved hjelp av heftemidler.

10 23. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 18 til 22,
karakterisert ved feste av en konnektor (224, 264) til hver av en første
ende og en andre ende av kablen (246).

24. Fremgangsmåte ifølge krav 23,
karakterisert ved at kablen (246) er en elektrisk kabel og videre
15 omfatter elektrisk kobling av minst én kabel med en elektrisk kobling.

25. Fremgangsmåte ifølge krav 23,
karakterisert ved at kablen (246) er en optisk kabel videre omfattende
optisk kobling av den i det minste ene kablen med en optisk kobling.

Fig. 1

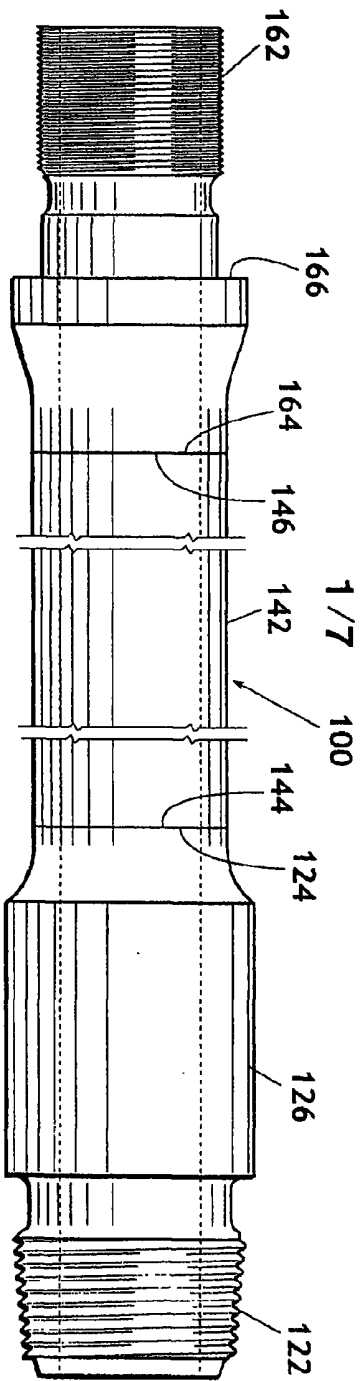


Fig. 2

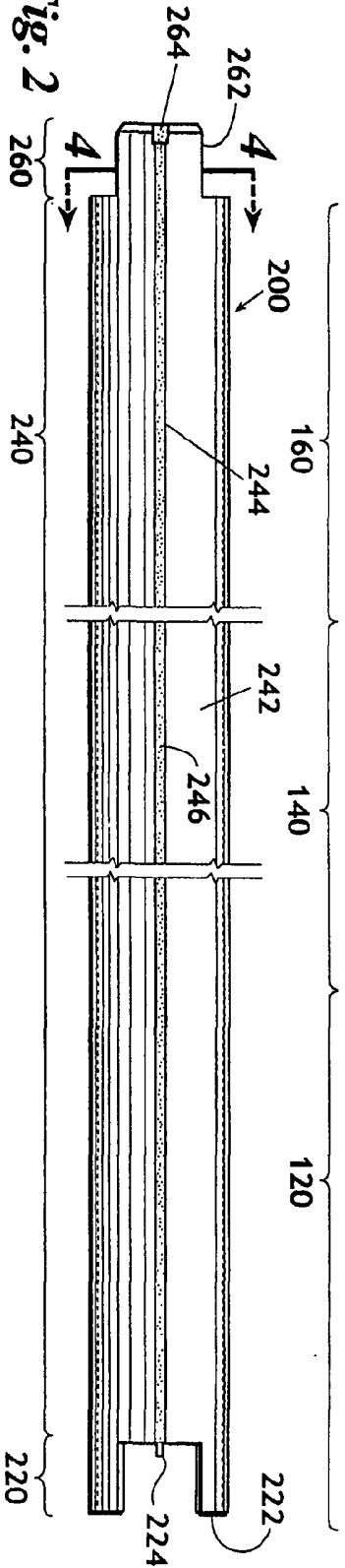
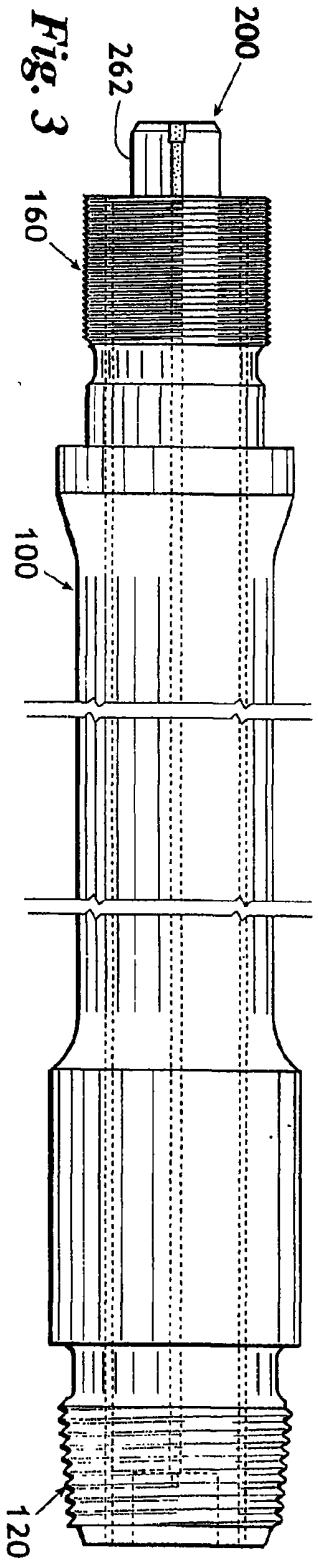


Fig. 3



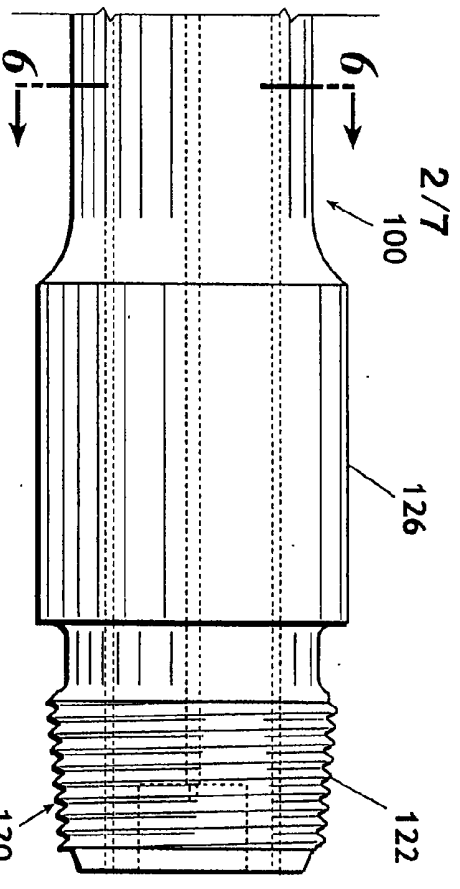
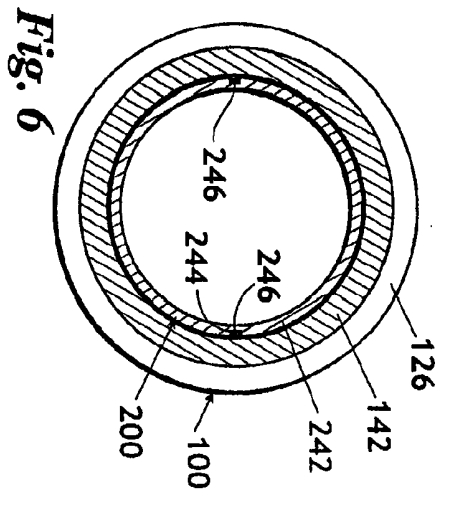


Fig. 6

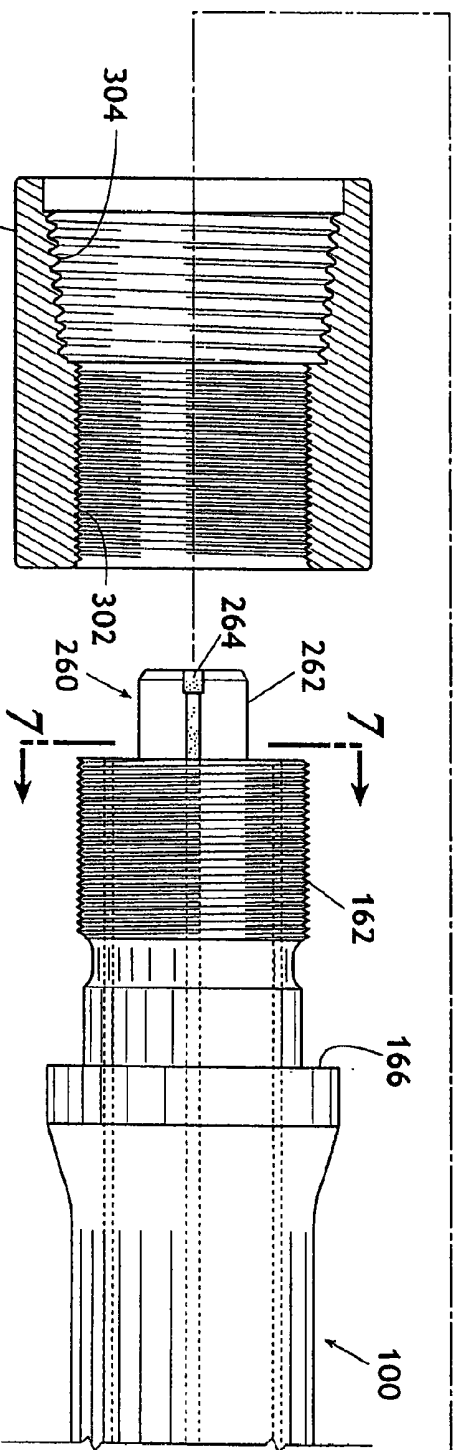


Fig. 5

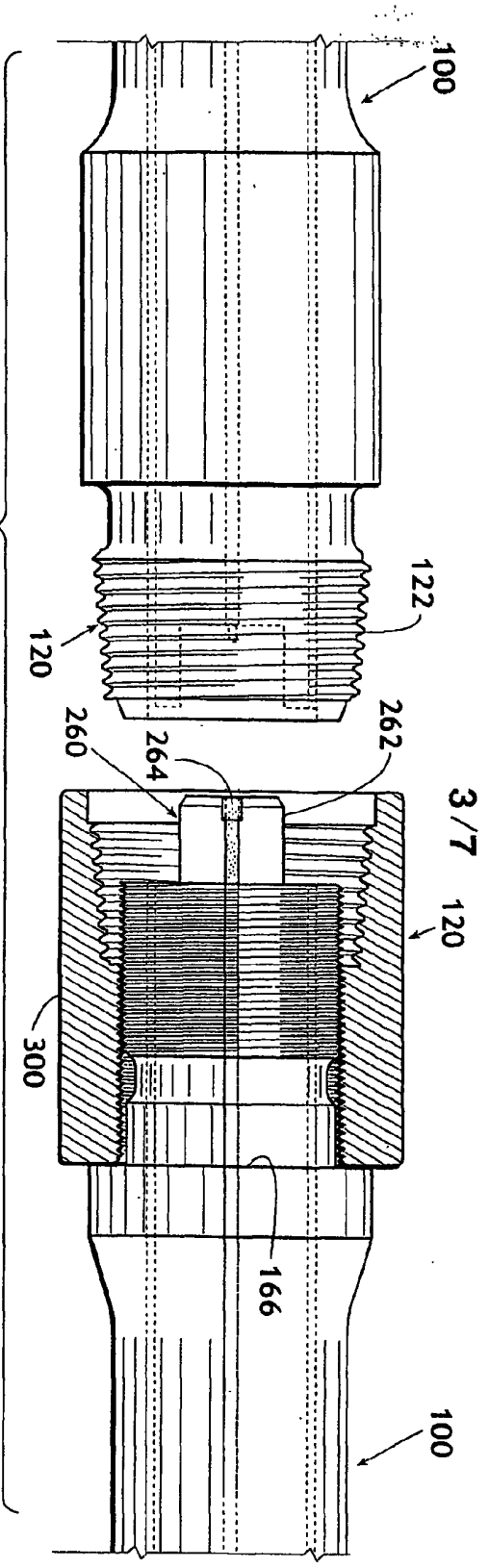


Fig. 8

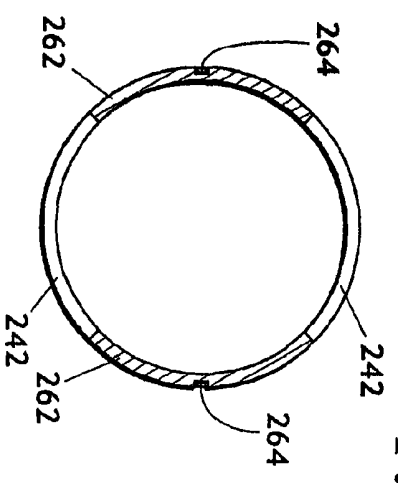


Fig. 4A

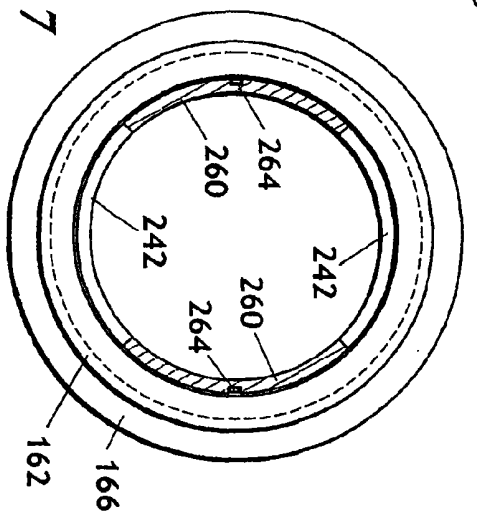


Fig. 7

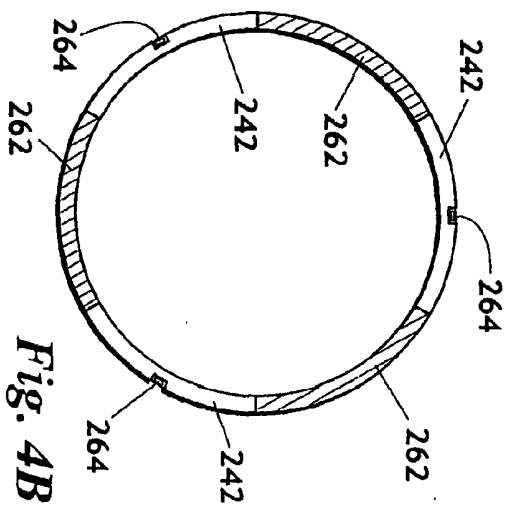


Fig. 4B

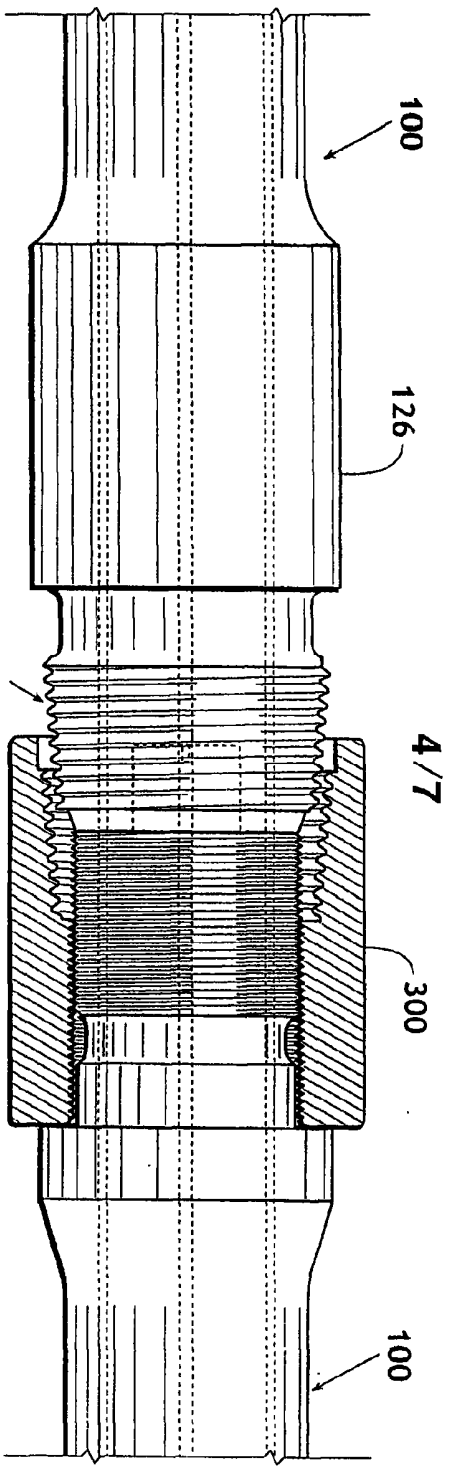


Fig. 9A

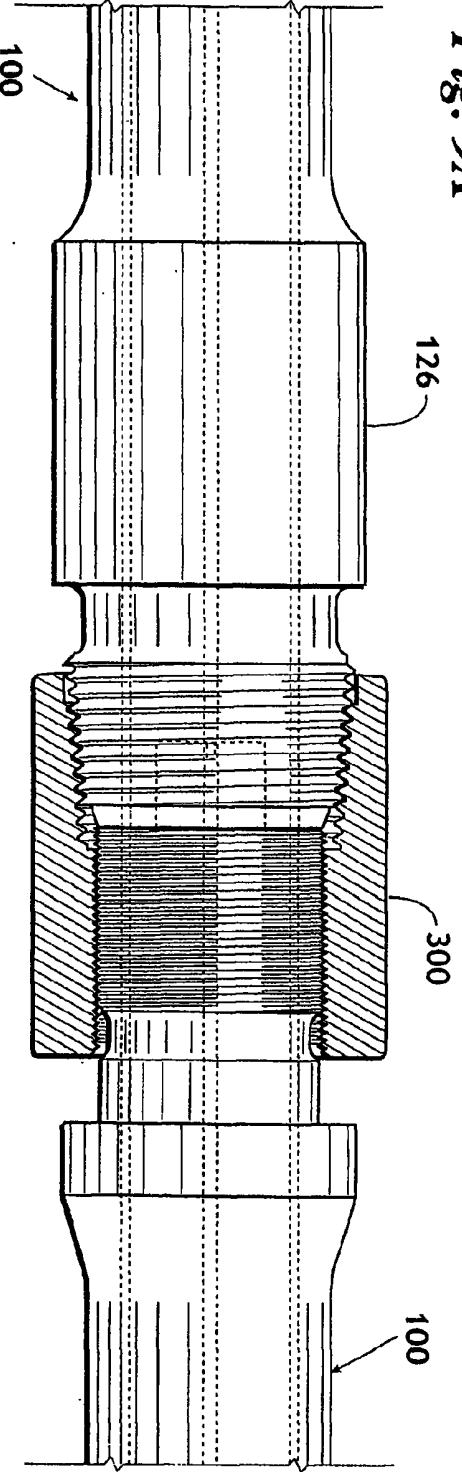


Fig. 9B

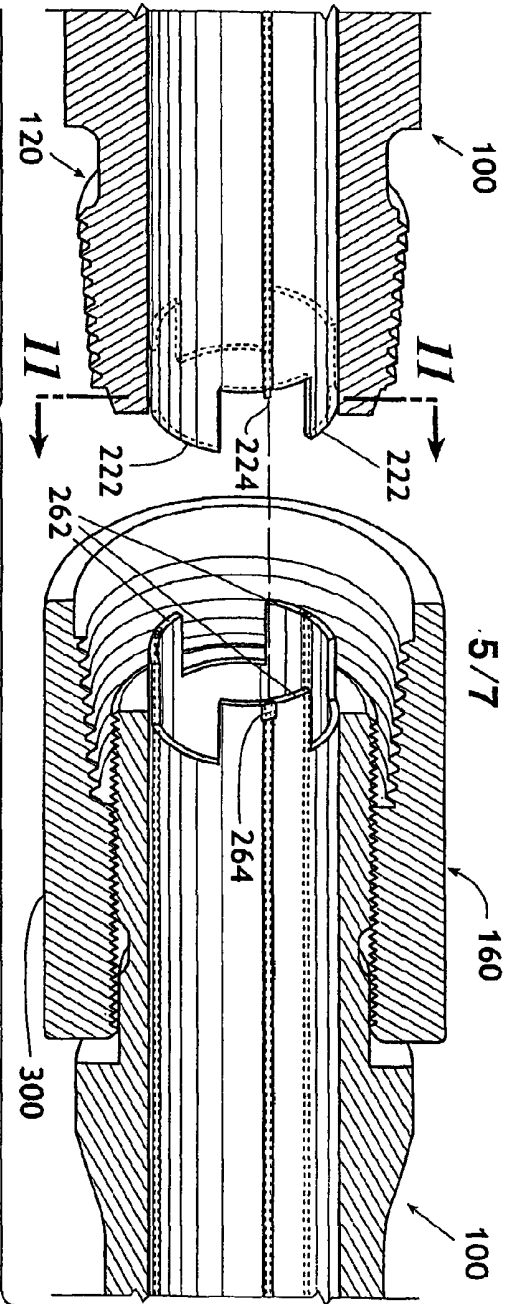


Fig. 10

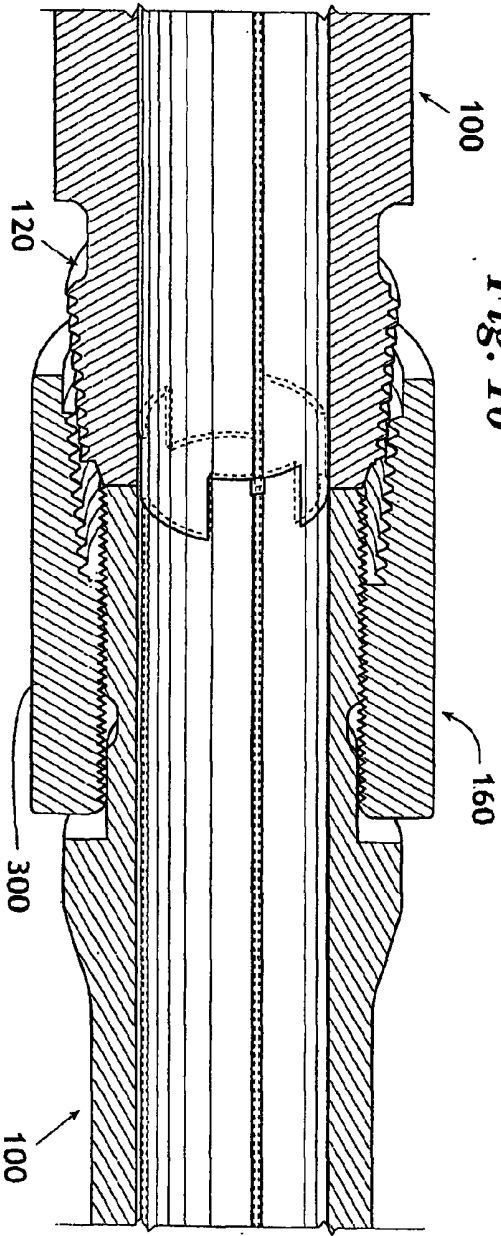


Fig. 12

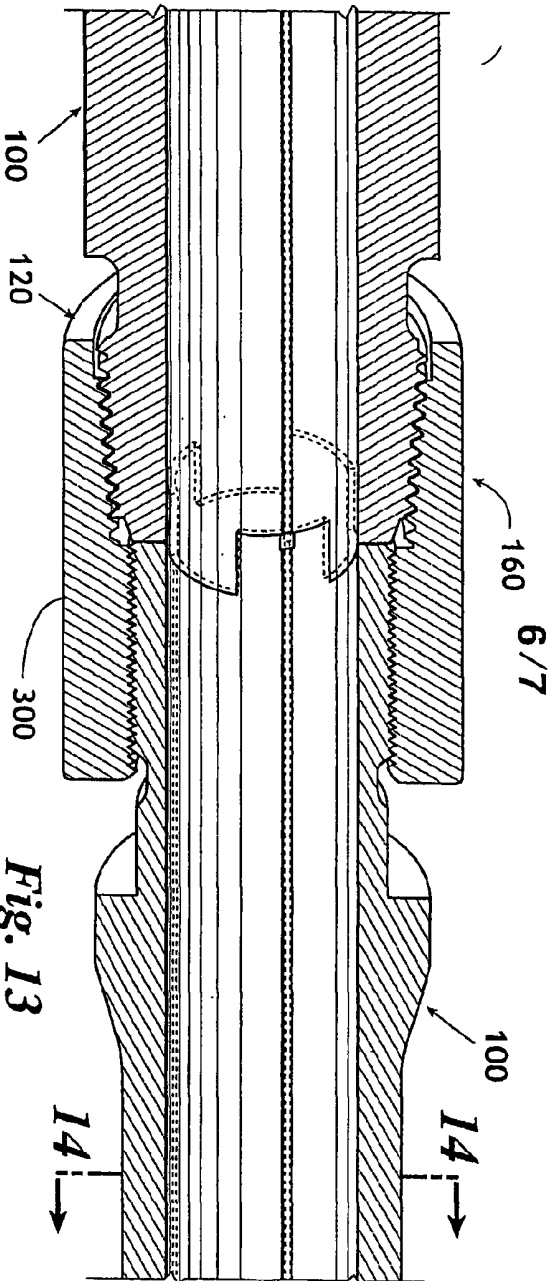


Fig. 13

Fig. 11

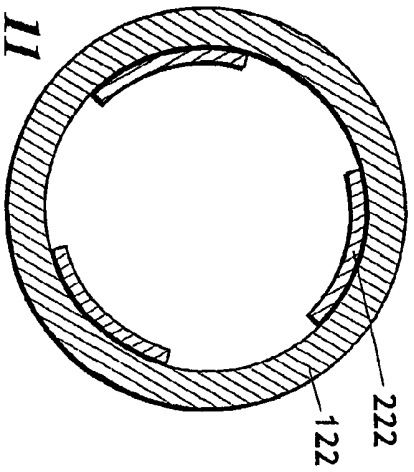


Fig. 14

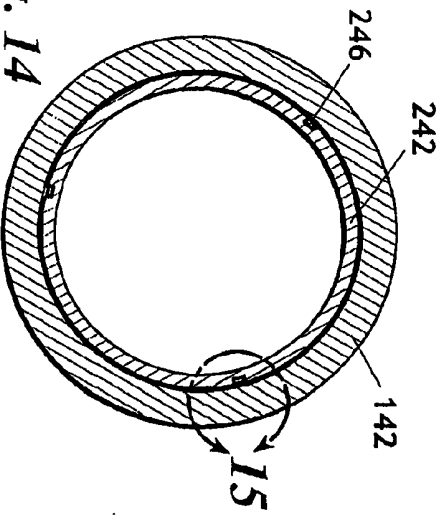


Fig. 15

