



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(51) Int Cl⁷

(11) 319986

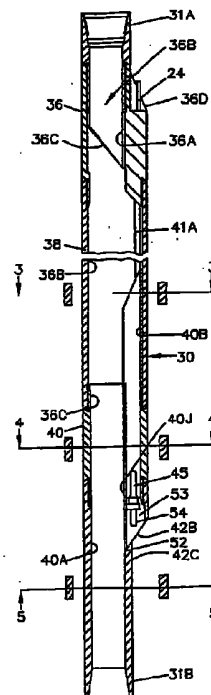
E 21 B 47/06

(13) B1

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19995215	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1998.04.22 PCT/US98/08066
(22)	Inng.dag	1999.10.25	(85)	Videreføringsdag	1999.10.25
(24)	Løpedag	1998.04.22	(30)	Prioritet	1997.04.23, US, 44538
(41)	Alm.tilgj	1999.11.18			
(45)	Meddelt	2005.10.10			
(73)	Innehaver	Camco International Inc, P.O. Box 14484, Houston, TX 77221, US			
(72)	Oppfinner	Retrievable Information Systems L.L.C., 130 Industrial Boulevard, Sugar Land, TX 77478, US Ronald Earl Pringle, 12030 White Cap Lane, TX77072 HOUSTON, US Arthur J Morris, 30111 Hazy Hollow, Magnolia, TX 77355, US James Reaux, Brookshire, TX, US Leroy C Delatorre, Sugar Land, TX, US			
(74)	Fullmektig	Protector Intellectual Property Consultants AS, Postboks 5074 Majorstua, 0301 OSLO, NO			
(54)	Benevnelse	Anordning og fremgangsmåte for nedihulls separat måling av strømningsmengde fra hver av flere soner.			
(56)	Anførte publikasjoner	US 4825946 EP A1 749004			
(57)	Sammendrag				

I en multipel forbundet brønn, isolerer avstandsbeliggende produksjonspakninger (26a- D) uavhengige soner (15-18) fra hverandre. I hver isolerte produksjonssone har en sidelomme-dor (30) med en boring (40A) med full åpning, langsgående lommer (40B, 40C, 40D) som ligger side om side, for å motta et verktøy eller instrument (90) for å måle statisk trykk; for å tilveiebringe en langstrakt strømningskanal for trykkdifferanse; og for å motta et verktøy (74) for å måle trykkdifferanse. Fluidstrømmen i produksjonssonen blir kanalisert gjennom strømningskanalen til boringen (40A) med fall åpning og fluidet føres til måleverktøyet (90) for statisk trykk og verktøyet for trykkdifferanse (74). Det statiske trykket og trykkdifferansen i fluidstrømmen fra hver produksjonssone blir uavhengig målt ved produksjonstidspunktet og sekvensielt og repeterende avlest ved jordoverflaten. Fra trykkmålingene og strømningslikninger er det mulig å bestemme produksjonsstrømmen.



Foreliggende oppfinnelse vedrører systemer for multiple kompletteringer hvor mer enn én produksjonssone gjennomløpes av et borehull og produksjon kan oppnås fra mer enn én produksjonssone inn i en felles produksjonsrørstreng. Nærmere bestemt vedrører oppfinnelsen et system for
5 overvåkning av produksjonsmengden fra uavhengige produksjonssoner ved uavhengig måling av trykkforskjellen og det statiske trykket i en produksjonssone på sanntidsbasis samtidig som det tilveiebringes et hull med full åpning for produksjon og forebyggende operasjoner i nedenforliggende soner.

10

Det har hittil vært et problem med multiple kompletteringer ved at myndighetene har kunnet kreve at operatøren produserer kun fra en enkelt produksjonssone av gangen i en flersonebrønn, slik at produksjonsmengden for hver enkelt sone kan fastslås uavhengig. Mens dette skjer, kan andre
15 produksjonssoner ikke produsere og er i realiteten avstengt. Ved multilaterale kompletteringer (på jordoverflaten eller under vann) er det også vanlig å forbinde laterale rør i en gitt produksjonssone til en produksjonssone slik at det oppnås produksjon fra flere soner, og det er av vital interesse å overvåke produksjonsstrømmen fra hver sone.

20

Systemet som hittil i hovedsak har vært benyttet er bruk av multiple ekspansjonspakninger i et brønnforingsrør, hvor pakningene adskiller produksjonssonene. En streng med produksjonsrør strekker seg gjennom brønnpakningene og en sidelommedor befinner seg i en seksjon av rørstrengen
25 mellom et par produksjonspakninger. sidelommedoren anvendes for å styre fluidstrømmen som kommer inn i rørstrengen gjennom bunnen av sidelommedoren. En styringsmetode er ganske enkelt å blokkere passasjen slik at fluidstrømmen stoppes og fluidet blir produsert fra en valgt sidelomme og fluidstrømmen måles ved jordoverflaten. Uansett, det er ikke mulig å fastslå
30 hvilken fluidstrøm som pågår med noen grad av nøyaktighet og produksjonen er vanligvis begrenset til en sone av gangen.

Fra US patent 4.825.946 er det kjent en enkelt sidelommeboring for å motta et instrument for måling av trykk og/eller temperatur.

- EP 07949004 beskriver en anordning for måling av
- 5 strømningsraten til et fluid i en fluidkanal, innbefattende organ for måling av trykkdifferanse.

- I henhold til foreliggende oppfinnelse, i en multippel komplettert brønn, er det tilveiebragt innbyrdes avstandsbeliggende produksjonspakninger
- 10 for å isolere uavhengige produksjonssoner fra hverandre. I hver av de isolerte produksjonssonene, er det tilveiebragt en sidelomme med et hull, eller boring, med full åpning, det vil si et hull som ikke begrenser passeringen av brønnverktøy. sidelomme med side-om-side langsgående langstrakte lommer; (1) for å motta et måleinstrument eller verktøy for statisk trykk (lomme
- 15 for statisk trykk); (2) for å tilveiebringe en langstrakt trykkdifferanse strømningskanal (strømningskanallomme); og (3) for å motta et måleinstrument for trykkdifferanse (lomme for trykkdifferanse). Måleinstrumentet for statisk trykk og måleinstrumentet eller instrumentet for trykkdifferansen blir vanligvis tilkoblet ved hjelp av et datatilkoblingsorgan til en enkelt elektrisk strømledning som er
- 20 stroppt fast til produksjonsrørstrengen og forløper til jordens overflate for overføring av styresignaler og data mellom jordens overflate og de forskjellige sidelommeinstrumentene. Trykkdifferanse strømningskanalen er forbundet for fluidkommunikasjon med lommen for statisk trykk og lommen for trykkdifferanse i sidelomme med boring. Fluidstrøm i produksjonssonen kanaliseres gjennom
- 25 strømningskanalen til boringen med full åpning og fluidet kommuniseres til måleinstrumentet for statisk trykk og til instrumentet for trykkdifferanse. Strømningskanalen er konstruert og anordnet for å skape en trykkdifferanse som måles ved hjelp av måleinstrumentet for trykkdifferansen og som kan lagres i instrumentets minne. Samtidig måles det statiske trykk i produksjonsfluidet i
- 30 produksjonssonen med måleinstrumentet for statisk trykk. Både trykkforskjellmålingene og målingene av statisk trykk kan registreres i et minne som funksjon av sann tid.

Når et elektrisk avspøringsignal genereres ved jordens overflate til en bestemt sidelommedor, blir det statisk trykket og trykkdifferansen i produksjonsfluidet avlest ved overflaten som data i sann tid ved overføring til jordoverflaten med strømkabelen.

Det kan også genereres en referanse i sann tid i brønnverktøyene og som initieres når verktøyene blir installert for bruk med et minne. Med opphentbare verktøy, kan både verktøyet for statisk trykk og verktøyet for trykkdifferanse hentes opp uavhengig ved ethvert tidspunkt og minnene kan da avleses uavhengig ved jordoverflaten dersom strømledningen av en eller annen grunn skulle slutte å fungere.

Med det foreliggende system, blir det statiske trykk og trykkdifferansen til fluidstrømmen fra hver produksjonssone målt uavhengig ved produksjonstidspunktet og sekvensielt og repeterende avlest ved jordoverflaten. Fra trykkmålingene og strømningslikninger blir produksjonsstrømmen bestemt. Med utstyrsarrangementet blir det også tilveiebragt et hull med full åpning slik at mulige hjelpeoperasjoner eller lignende kan utføres på lavere soner uten at det er nødvendig med fjerning av noen av anordningene i hullet med full åpning.

Oppfinnelsen omfatter en anordning av den innledningsvis nevnte type som er kjennetegnet ved de trekk som fremgår av det selvstendige patentkrav 1, samt en fremgangsmåte av den innledningsvis nevnte type som er kjennetegnet ved de trekk som fremgår av det selvstendige fremgangsmåtekrav 6. Ytterligere fordelaktige utførelsesformer av oppfinnelsen, er angitt i de uselvstendige patentkravene.

Fig. 1 viser en skjematisk avbildning av et brønnhull som går gjennom jordformasjoner hvor flere soner produserer hydrokarboner inn i en felles produksjonsrørstreng og hvor det

statiske og dynamiske trykket i produksjonsstrømmen for hver sone måles og overføres til jordoverflaten.

5 Fig. 2 viser et langsgående snitt som viser den generelle konstruktive utformingen av en sidelommedor hvor den foreliggende oppfinnelse er innarbeidet.

10 Fig. 3 viser et tverrsnitt langs linjen 3 – 3 i fig. 2 noe redigert for klarhets skyld.

Fig. 4 viser et tverrsnitt langs linjen 4 - 4 i fig. 2 noe redigert for klarhets skyld.

15 Fig. 5 viser et tverrsnitt langs linjen 5 – 5 i fig. 2 noe redigert for klarhets skyld.

Fig. 6 viser et lengdesnitt langs linjen 6 – 6 i fig. 4 noe redigert for klarhets skyld som viser strømningskanallommen.

20 Fig. 7 viser et lengdesnitt langs linjen 7 – 7 i fig. 4 noe redigert for klarhets skyld som viser lommen for trykkdifferanse.

25 Fig. 8 viser et brønnverktøy for trykkdifferanse i forhold til lommen for trykkdifferanse vist i fig. 7.

Fig. 9 viser et lengdesnitt langs linjen 9 – 9 i fig. 4 noe redigert for klarhets skyld som viser lommen for statisk trykk.

30 Fig. 10 viser et brønnverktøy for statisk trykk i forhold til lommen for statisk trykk vist i fig. 9.

Fig. 11 viser et planriss av de tre lommene tatt langs en bue 11 – 11 i fig. 3.

Fig. 12 viser skjematisk et sjalteverktøy for bruk med foreliggende oppfinnelse.

Figur 1 viser et brønnhull 15 som går gjennom jordformasjoner som innbefatter produksjonssoner 16, 17 og 18. Selv om figuren er vist i forhold til jordformasjoner, gjelder det samme prinsipp for kompletteringer under vann, hvor en plattform eller lignende virker som jordoverflaten og produksjonssonene under vann er forbundet med laterale rørledninger til uavhengige produksjonssoner langs et brønnrør eller fôringsrør.

I et brønnhull som vist, er det vanligvis et overflate-føringsrør 20 og et eller flere brønnforlengelsesrør 21 (A-C) hvor føringsrøret og forlengelsesrørene er sementert på plass med en ring av sement 23. Perforeringer 16a, 17a og 18a setter typisk hydrokarbonene i jordformasjonene i fluidforbindelse med boringene 22 (A-C) i forlengelsesrørseksjonene 21 (A-C). En produksjonsrørstreng 25 strekker seg fra et brønnhode 26 og strekker seg gjennom produksjon ekspansjonspakninger 26 (A-D) som isolerer produksjonssonene mellom tilstøtende ekspansjonspakninger i forlengelsesrørene. Plassert i hver av produksjonssonene mellom avstandsbeliggende ekspansjonspakninger og koplet til produksjonsrørstrengen er en sidelommedør 27, 28 og 29, hvor hver sidelommedør har en boring med full åpning som gir en uavbrutt fortsettelse av boringen i rørstrengen. Fluidstrøm fra respektive produksjonssoner kommer inn i forlengelsesrørseksjonene og passerer gjennom langsgående sidelommer i sidelommedorene. sidelommedorene har strømningskanaler som kommuniserer ringrommet i føringsrøret med produksjonsrørstrengen. Ved jordens overflate er det også en styreenhet-avlesningsinnretning 29 som er forbundet med en enkelt elektrisk leder 24 til hver av sidelommedorene nede i hullet. Styreenhet-avlesningsinnretningen 29 leverer et avspørringsignal til hver av

sidelommedorene ved hjelp av dataoverføringsteknikker og leser ut uavhengig statisk trykk og trykkdifferanse i fluidstrømmen gjennom en sidelommedor.

I figur 2 er hele den konstruksjonsmessige utforming av
5 sidelommedoren vist som følger: sidelommedoren 30 som vist er innkoplet mellom tilstøtende tilpasningsrør eller tilpasningsseksjoner 31A og 31B av en rørstreng eller produksjonsrørstreng for derved å danne en del av rørstrengen. sidelommedoren 30 er generelt et langstrakt sylinderformet legeme dannet av fire seksjoner eller deler, som fra topp til bunn innbefatter henholdsvis en øvre
10 uttaks husdel 36, en hovedrørdeel 38, et sidelomme-husdel 40 og en nedre husdel 42. Hver dordel 36,38,40 henholdsvis, har fluktende boringer med full åpning 36A, 38A og 40A, som er lik eller større enn boringen i produksjonsrøret 25.

15 Boringene med full åpning strekker seg gjennom dorens 30 lengde slik at doren 30 har en boring med full effektiv åpning eller boring. Boringen med full effektiv åpning tillater at vaierlineopererte sidelomme-brønnverktøy eller andre verktøy med liten diameter kan passere gjennom doren 30 til posisjoner under og i doren 30.

20

I sidelomme-husdelen 40 er det tre boringer 40B, 40C og 40D side om side, som er i hovedsak parallelle med og sideveis forskjøvet fra boringen med full åpning 40A (se fig. 3 og 4). En sidelommeboring 40B som vist i figur 2, er dimensjonert til å motta et verktøy for statisk trykk.

25

Langsgående gjennom husdelen 40 og forskjøvet fra sidelommeboringene 40B, 40C og 40D og boringen 40A med full åpning, er en rørledning eller et rør 41A som er dimensjonert slik at en elektrisk leder kan føres gjennom. Som vist i fig. 3 og 4, kan det om ønskelig tilveiebringes en
30 andre tom rørledning eller et rør 41B, anbragt på den andre siden av lommeboringen 40C, for eksempel for et styrerør.

Ved den nedre enden av sidelommeboringen 40B er det bypass-porter for fluid som er åpninger i en veggflate som setter boringene 40A og 40B i fluidkommunikasjon slik at et brønnverktøy for statisk trykk kan mottas i lommen 40B for statisk trykk. I den nedre enden av lommen 40B er det også
5 anbragt et sondeelement 45 med induktiv kobling. Koblingselementet 45 er tettende festet til den nedre enden av lommen 40B. Koblingselementet 45 samvirker med et sokkel-koblingselement på et brønnverktøy for overføring av data mellom et brønnverktøy og en elektrisk leder 24 som passerer gjennom i rørledningen 41A og ut av den øvre enden av sidelommeboringen.

10

Den elektriske lederen 24 festet til det induktive koblingselement 45 kan være forbundet via en "Y"-kobling slik at lederen 24 også strekker seg nedover til et annet brønnverktøy.

15

Som vist i fig. 2 er den øvre hoveddel 38 et rørformet legeme med en indre boring eller åpning, og en utvidet nedre boring ved sin nedre ende. Den nedre enden av delen 38 er koblet til husdelen 40. Når det er sammensatt, vil boringen 38B oppta det øvre utskjærte partiet av husdelen 40.

20

Uttakshusdelen 36 har et sentralt parti med en utvidet boring som opptar en rørformet deflektor 36B. Den rørformede deflektoren 36B har føringsorgan 36C som fører et sjalteverktøy for orientering i forhold til en sideforskjøvet lommeboring. Den øvre enden av delen 36 har en sideforskjøvet indre gjenget boring for å motta et tilsvarende gjenget rørstykke 31A.

25

Rørstykket 31A foretar inngrep med deflektoren 36B som er låst i rotasjon med en låsekile. I det åpne rom mellom en nedad vendende skulder på delen 36 og den øvre flaten på delen 40, strekker det rørformede rørelement 41A seg i lengderetningen mellom boringen i delen 40 og en boring 41B i delen
30 36. Rørelementet 41A beskytter og omgir den elektriske lederen 24 med hensyn til det åpne rommet.

Som vist i fig. 3, 4 og 5, i en typisk foringsrørseksjon 22A, inneholder et åpent ringrom 65 mellom foringsrørseksjonen 22A og utsiden av en typisk sidelommedor strømmen av hydrokarboner fra en produksjonssone. En sentral strømningskanallomme 40C står i kommunikasjon med det åpne ringrommet 65 ved hjelp av en nedre kanal 67 som er åpen mot den nedre enden av sidelommedoren (se fig. 6 og 11). Langs lommens 40C lengde er det en Venturiåpning 68 som er åpen mot en øvre kanal 69. Fluidstrøm fra ringrommet (og produksjonssonen) blir således ført gjennom strømningskanallommen 40C til boringen med full åpning i produksjonsrørstrengen. Når fluidet strømmer gjennom Venturiåpningen, opptrer det et trykkfall og det er en trykkdifferanse mellom fluidet i kanalen 67 oppad fra Venturiåpningen og fluidet i kanalen 69 nedenfor Venturiåpningen. Tverrgående kommunikasjonskanaler 70 og 71 befinner seg over og under Venturiåpningen og står i fluidkommunikasjon med et måleverktøy 74 for trykkdifferanse (se fig. 8) som utvikler kommuniserende signaldato som en funksjon av trykkdifferansen i fluidstrømmen i strømningskanallommen 40C.

I fig. 11 er det vist en utforming hvor strømningskanallommen 40C mottar en opphentbar Venturianordning 75 som kan fjernes fra sidelommen 40C med et uttak- og innsettelse verktøy 75 (fig. 12) som vil bli nærmere forklart senere. Uansett, er de oppstrøms og nedstrøms kommunikasjonskanalene 71, 70 for trykkdifferanse koblet for fluidkommunikasjon til lommeboringen 40D for trykkdifferanse som inneholder et måleverktøy 74 for trykkdifferanse.

Som vist i figur 7, er lommen 40D for trykkdifferanse konstruert i hovedsak som vist i fig. 2 med et sondeelement 45 med induktiv kobling i sin nedre ende og er konstruert og anordnet til å motta frigjørbart et måleverktøy 74 for trykkdifferanse. Verktøyet 74 er dimensjonert og anpasset til å anbringes opphentbart i lommen 40D for trykkdifferanse. Verktøyet 74 for trykkdifferanse har avstandsbeliggende porter 77 og 78 som befinner seg mellom tetninger 79, 80, 81 med innbyrdes avstand, slik at når verktøyet er i lommen 40D, vil portene 77 til verktøyet 74 være i kommunikasjon med kommunikasjonskanalen 71 og

porten 78 er i kommunikasjon med kanalen 70. Fluidtrykket over og under Venturiåpningen vil derved tilføres verktøyet 74. Som svar på måling av trykkene, vil verktøyet skape en dataoverføringskode representativ for trykkdifferansen målt i lommen 40C for strømningskanalen. Verktøyet 74

5 innbefatter en hodeanordning 82 for opphenting og låsing som virker sammen med et anbringelsesverktøy (se fig. 12) som kan plasseres eller fjernes fra sidelommen 40D. Når verktøyet 74 er i lommen 40D, er det låst i posisjon og dataene utvikles i et elektronisk organ inne i verktøyet og er tilgjengelig for overføring til den elektriske lederen 24 via koblingselementet 45, selv om det

10 ikke er påkrevet, kan verktøyet 74 også innbefatte en minneseksjon med et klokkeorgan hvor dataene kan lagres som en funksjon av sanntid i verktøyet og avleses uavhengig etter at det er hentet opp.

Som vist i figur 9, er lommen 40B for statiske trykk konstruert i

15 hovedsak som vist generelt i fig. 2 med et sondeelement 45 med induktiv kobling i sin nedre ende og et måleverktøy 90 for statisk trykk er dimensjonert og anpasset til å være opphentbart plassert inne i lommen 40B for statisk trykk. Verktøyet 90 for statisk trykk har trykkmålingsporter 91 som befinner seg mellom tetninger 92 og 93 med innbyrdes avstand, slik at når verktøyet 90 er i

20 lommen 40B, vil portene 91 til verktøyet være i kommunikasjon med en kommunikasjonskanal 94 til strømningskanallommen (se fig. 4). Det statiske trykket vil derved bli tilført verktøyet 90, som utvikler en dataoverføringskode som er representativ for det statiske trykket som måles i strømningskanalen 40C. Verktøyet 90 innbefatter en hodeanordning 94 for opphenting og låsing

25 som virker sammen med et anbringelsesverktøy (se fig. 12) som kan plasseres eller tas ut fra sidelommen 40B. Når verktøyet 90 er i lommen for statisk trykk, er det låst i posisjon og data utvikles i et elektronisk organ inne i verktøyet for statisk trykk og er tilgjengelig for transmisjon til den elektriske leder 24 via koblingselementet 45. Selv om det ikke er påkrevet, kan verktøyet også

30 innbefatte en minneseksjon med et klokkeorgan hvor dataene kan lagres som en funksjon av sanntid i verktøyet og avleses uavhengig etter at det er hentet opp.

I figur 12 er det vist et anbringelses- og opphentingsverktøy 75, som innbefatter et langstrakt hus 99 festet til et frigjøringshus 100. En leddet stagmekanisme 101 er forbundet med et trekk- eller opphentingsverktøy 102 for plassering eller fjerning av et verktøy eller element fra en sidelommeboring.

Under drift blir produksjonspakninger 26(A-D), produksjonsrørstrengen 25, sidelommedorene 27, 28, 29, etter ønske, og den elektriske lederen 24 installert slik at det er en elektrisk kommuniserende lederforbindelse til alle sidelommedorene og til styreenhet-avlesningsinnretningen 29 ved jordens overflate eller en operativ plattform.

I hver av sidelommedorene som gjør bruk av foreliggende oppfinnelse, er det tre sidelommeboringer som er sideforskjøvet fra en boring med full åpning, hvor boringen med full åpning er innrettet med den fulle åpning i produksjonsrørstrengen. De tre sidelommeboringer definerer respektivt; en lomme 40C for fluidstrøm; en lomme 40B for statisk trykk, og en trykkdifferanselomme 40D. Lommen 40C for fluidstrøm er åpen mot bunnen av en sidelommedor og er i direkte kommunikasjon med en sidelommedors boring med full åpning slik at produksjonsstrømmen går gjennom fluidstrømningskanallommen til produksjonsrørstrengen. Inne i lommen 40C for fluidstrøm er det plassert et Venturiorgan 68 som utvikler en trykkdifferanse i fluidet mellom oppstrøms og nedstrøms fluidstrøm. Lommen 40C for fluidstrøm har en tverrgående kanal 94 som kobler det statiske trykket i lommen 40C for fluidstrøm til lommen 40B for statisk trykk. I lommen 40B for statisk trykk er det anbragt et måleverktøy 90 for statisk trykk, som er løsbart låst i den statiske trykkboring og har et induktivt koblingsorgan som samvirker med en induktiv kobler 45 i lommen 40B for statisk trykk. Måleverktøyet 90 for statisk trykk utvikler et datasignal som en funksjon av statisk trykk.

30

Målelommen 40D for trykkdifferanse har separate kanaler 70, 71 til oppstrøms og nedstrøms trykk utviklet av Venturiorganet 68. Et måleverktøy 74

for trykkdifferanse er opphentbart anbragt inn i trykkdifferanselommen 40D med tetningsorgan og måler oppstrøms og nedstrøms trykk og skaper et datasignal som en funksjon av trykkdifferansen i lommen 40C for fluidstrøm. Måleverktøyet 74 for trykkdifferanse har et induktivt koblingsorgan som samvirker med en

5 induktiv kobler 45 i trykkdifferanselommen 40D. De forskjellige verktøyene kan installeres og fjernes etter ønske. Selv om det ikke er vist, siden det er konvensjonelt, kan de forskjellige sidelommene være mekanisk kodet med hensyn til installasjons- og opphentingsverktøyet slik at verktøyseksjonen kan styres mer nøyaktig.

10

På plattformen eller ved jordoverflaten, vil styreenhet-avlesningsinnretningen 29 sende et dataavspøringsignal til det respektive verktøy for statisk trykk og verktøy for trykkdifferanse i hver sidelomme og sekvensielt og repeterende avlese den fortløpende trykkforskjell og det statiske

15 trykk fra hver sidelomme mens overføringen skjer ved plattformen eller jordoverflaten. Utfra avlesningene av trykkdifferansen og statisk trykk kan fluidstrømmen beregnes ved hjelp av standard strømningslikninger. Hver av produksjonssonene kan derved samtidig produsere inn i produksjonsrørstrengen og produksjonen fra hver produksjonssone kan

20 fastslås. Det er derfor ikke lenger noe behov for å stenge av en eller flere produksjonssoner for å bestemme produksjonsstrømmen fra enhver gitt sone. Samtidig vil boringen med full åpning tillate operasjoner til enhver tid fra ethvert sted uten å kreve fjerning av noen hindringer i produksjonsrørstrengen.

25

Måleverktøyet for trykkdifferanse, måleverktøyet for det statiske trykk, styreenhet-avlesningsinnretningen, innførings- og sjalteverktøyene er tilgjengelig fra Panex Corporation, Sugar Land, Texas og/eller er også beskrevet i forskjellige tidligere patentsøknader og patentskrifter.

30

Det vil være innlysende for en fagmann innen området at det kan gjøres endringer på oppfinnelsen uten å avvike fra idéen og beskyttelsesomfanget derav. Oppfinnelsen er derfor ikke begrenset til det som

er beskrevet i beskrivelsen og vist i tegningene, men kun som indikert i de medfølgende krav.

P a t e n t k r a v

1.

Sidelommedor system i en brønn (15) inneholdende mer enn en produksjonssone (16, 17, 18) hvor produksjonssonene er isolert fra hverandre og hvor produksjonssonene produserer inn i et felles produksjonsrør (25),

5 hvilket sidelommedor system innbefatter;

minst en langstrakt sidelommedor (27, 28, 29, 30) med et hovedelement konstruert og forbundet i en rørstreng for minst en produksjonssone, hvilken sidelommedor har en boring (36A, 38A, 40A) med full åpning og har side om

10 side, sideveis forskjøvne, langstrakte sidelommeboringer (40B, 40C, 40D), hvor minst en av sidelommeboringene, heretter benevnt lomme (40B) for statisk trykk, er konstruert og anordnet til å motta et måleverktøy (90) for statisk trykk;

k a r a k t e r i s e r t v e d at minst en av sidelommeboringene, heretter benevnt fluidstrømlomme (40C), er konstruert og anordnet for å danne en

15 fluidstrømningskanal og organer (68) i fluidstrømlommen for utvikling av en trykkdifferanse fra fluidstrømmen gjennom fluidstrømlommen,

hvor minst en av sidelommeboringene, heretter benevnt lomme (40D) for trykkdifferanse, er konstruert og anordnet til å motta et måleverktøy (74) for trykkdifferanse,

20 første kanalorgan (70, 71) som forbinder fluidstrømlommen med lommen for trykkdifferanse for å muliggjøre måling av trykkdifferanse, og

andre kanalorgan (94) som forbinder fluidstrømlommen med lommen for statisk trykk for å muliggjøre måling av statisk trykk.

25 2.

Anordning som angitt i krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d at minst en av lommen (40B) for statisk trykk og lommen (40D) for trykkdifferanse innbefatter et induktivt koblingsorgan (45) festet til en elektrisk leder (24) som kan være forlenget til en overflateposisjon

30 for kommunikasjon mellom overflaten og verktøy (90, 74) anbrakt i en av lommene.

3.

Anordning som angitt i krav 1,
karakterisert ved at både lommen (40B) for statisk trykk og lommen
(40D) for trykkdifferanse innbefatter et induktivt koblingsorgan (45) festet til en
5 elektrisk leder (24) som kan være forlenget til en overflateposisjon for
kommunikasjon mellom overflaten og nevnte verktøy (90, 74) anbrakt i en av
lommene.

4.

10 Anordning som angitt i krav 1,
karakterisert ved at nevnte sidelommedor (27, 28, 29, 30) er anordnet
i minst to produksjonssoner (16, 17, 18) hvor minst en av lommen (40B) for
statisk trykk og lommen (40D) for trykkdifferanse i hvert verktøy (90, 74)
innbefatter et induktivt koblingsorgan (45) festet til en felles elektrisk leder (24)
15 som kan være forlenget til en overflateposisjon for kommunikasjon mellom
overflaten og et verktøy som befinner seg i en av lommene

5.

Anordning som angitt i krav 1,
20 karakterisert ved at organet (68) for utvikling av en trykkdifferanse
innbefatter et Venturiåpningselement og det første kanalorganet (70, 71) er
forbundet med fluidstrømlommen (40C) ved posisjoner over og under
Venturiåpningen.

25 6.

Fremgangsmåte for overvåking av brønnproduksjonen i en brønn (15)
inneholdende mer enn en produksjonssone (16, 17, 18), hvor
produksjonssonene er isolert fra hverandre og hvor produksjonssonene
produserer inn i et felles produksjonsrør (25), hvilken fremgangsmåte
30 innbefatter:
anbringe en sidelommedor (27, 28, 29, 30) på en produksjonsrørstreng i en
produksjonssone hvor sidelommedoren har et langstrakt hovedelement (36, 38,

- 40, 42) og har en boring (36A, 38A, 40A) med full åpning og har side om side, sideveis forskjøvne, langstrakte sidelommeboringer (40B, 40C, 40D), og hvor minst en av sidelommeboringene, heretter benevnt lomme (40B) for statisk trykk, er konstruert og anordnet til å motta et måleverktøy (90) for statisk trykk,
- 5 og hvor minst en av sidelommeboringene, heretter benevnt fluidstrømlomme (40C), er konstruert og anordnet til å tilvelebringe en fluidstrømningskanal og organ (68) er anbragt i fluidstrømlommen for å utvikle en trykkdifferanse fra fluidstrømmen gjennom fluidstrømlommen, og hvor minst en av
- 10 konstruert og anordnet til å motta et måleverktøy (74) for trykkdifferanse, og hvor første kanalorgan (70, 71) forbinder fluidstrømlommen til lommen for trykkdifferanse for å muliggjøre måling av trykkdifferanse og andre kanalorgan (94) forbinder fluidstrømlommen til lommen for statisk trykk for å muliggjøre måling av statisk trykk;
- 15 k a r a k t e r i s e r t v e d å
anbringe et måleverktøy for statisk trykk i lommen for statisk trykk og et måleverktøy for trykkdifferanse i lommen for trykkdifferanse.

- 20 7.
Fremgangsmåte som angitt i krav 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten innbefatter følgende ytterligere trinn:
etablere en kommunikasjonskobling mellom minst et nevnte verktøy (90, 74) og
- 25 en overflateposisjon for kommunikasjon mellom verktøyet og overflateposisjonen.

8.

Fremgangsmåte som angitt i krav 7,

karakterisert ved at minst en av lommen (40B) for statisk trykk og lommen (40D) for trykkdifferanse innbefatter et induktivt koblingsorgan (45)

- 5 festet til en elektrisk leder (24) som er forlenget til en overflateposisjon for kommunikasjon mellom overflaten og nevnte verktøy (90, 74) anbragt i en av lommene og det ytterligere trinnet med opphentbart å anbringe verktøyet i sidelommedoren.

10 9.

Fremgangsmåte som angitt i krav 8,

karakterisert ved at både lommen (40B) for statisk trykk og lommen (40D) for trykkdifferanse innbefatter et induktivt koblingsorgan (45) festet til en elektrisk leder (24) som er forlenget til en overflateposisjon for kommunikasjon mellom overflaten og et verktøy anbragt i en av lommene og det ytterligere trinnet med opphentbart å anbringe et måleverktøy (90) for statisk trykk i lommen for statisk trykk og anbringe et måleverktøy (74) for trykkdifferanse i lommen for trykkdifferanse.

20 10.

Fremgangsmåte som angitt i krav 6,

karakterisert ved at fremgangsmåten innbefatter trinnet med å anbringe en sidelommedor (27, 28, 29, 30) i minst to produksjonssoner (16, 17, 18) i et brønnhull (15) hvor hver sidelommedor har et langstrakt hovedelement (36, 38, 40, 42) og nevnte boring (36A, 38A, 40A, 42A) med full åpning og har side om side, sideveis forskjøvne, langstrakte sidelommeboringer (40B, 40C, 40D), og hvor det i hver sidelommedor, i det minste en av sidelommeboringene, heretter benevnt lomme (40B) for statisk trykk, er konstruert og anordnet til å motta et måleverktøy (90) for statisk trykk, og hvor minst en av

25

30 sidelommeboringene, heretter benevnt fluidstrømlomme (40C), er konstruert og anordnet til å tilveiebringe en fluidstrømningskanal og nevnte organ (68) er anordnet i fluidstrømlommen for å utvikle en trykkdifferanse fra fluidstrømmen

- gjennom fluidstrømlommen, og hvor minst en av sidelommeboringene, heretter benevnt lomme (40D) for trykkdifferanse, er konstruert og anordnet til å motta et måleverktøy (74) for trykkdifferanse, og hvor nevnte første kanalorgan (70, 71) forbinder fluidstrømlommen med lommen for trykkdifferanse for å muliggjøre
- 5 måling av trykkdifferanse og nevnte andre kanalorgan (94) forbinder fluidstrømlommen til lommen for statisk trykk for å muliggjøre måling av statisk trykk;
- anbringe et måleverktøy (90) for statisk trykk i hver av lommene for statisk trykk og nevnte måleverktøy (74) for trykkdifferanse i lommene for trykkdifferanse.
- 10
- 11.
- Fremgangsmåte som angitt i krav 10,
- k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten ytterligere innbefatter:
- etablere en kommunikasjonskobling mellom minst et av verktøyene (90, 74) i
- 15 hver av sidelommedorene og en overflateposisjon for kommunikasjon mellom verktøyet og overflateposisjonen.
- 12.
- Fremgangsmåte som angitt i krav 11,
- 20 k a r a k t e r i s e r t v e d at minst en av lommen (40B) for statisk trykk og lommen (40D) for trykkdifferanse innbefatter et induktivt koblingsorgan (45) festet til en felles elektrisk leder (24) som er forlenget til en overflateposisjon for kommunikasjon mellom overflaten og et nevnte verktøy (90, 74) anbragt i en av lommene og det ytterligere trinnet med opphentbart å anbringe minst et av
- 25 verktøyene i en sidelommedor.

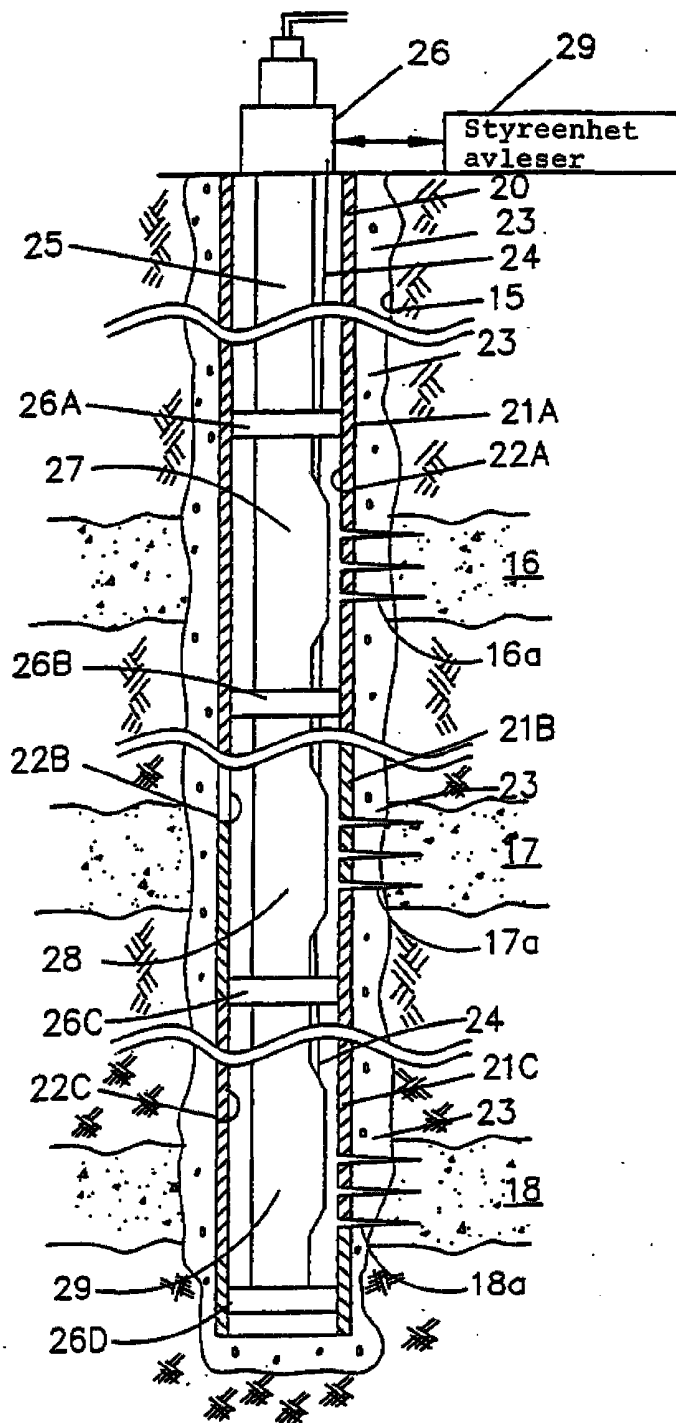


FIG. 1

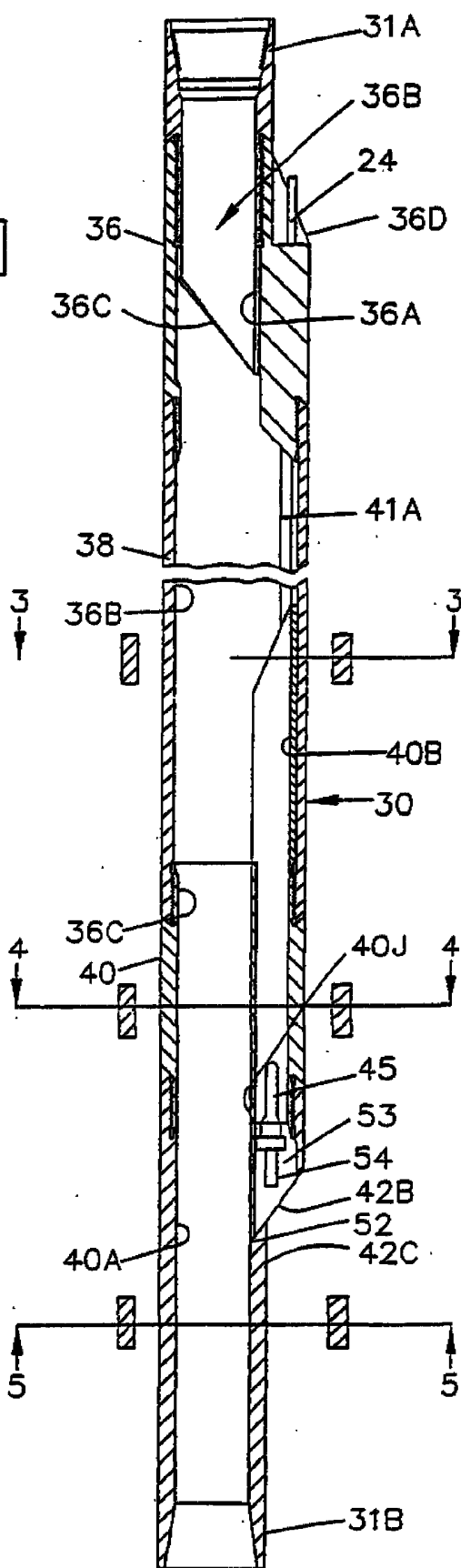


FIG. 2

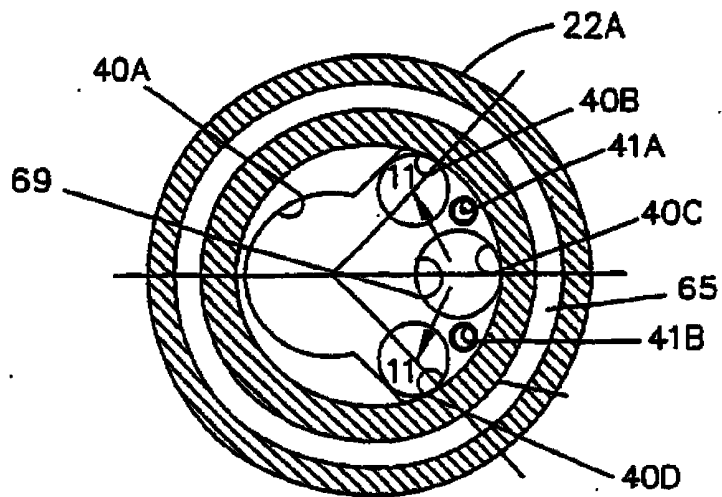


FIG. 3

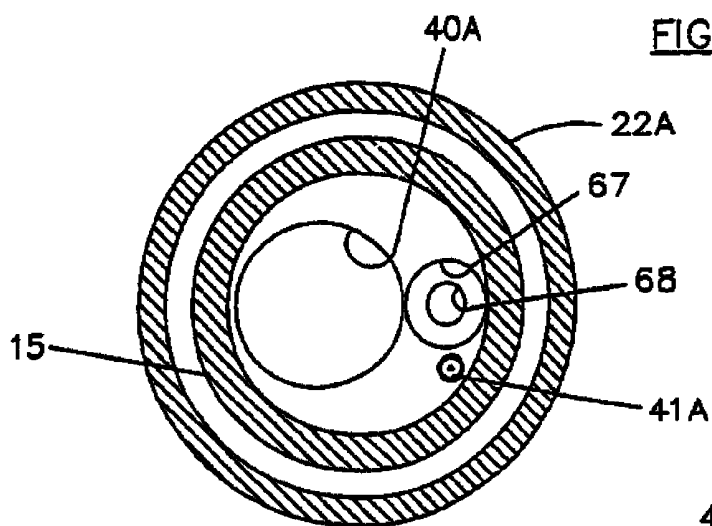


FIG. 5

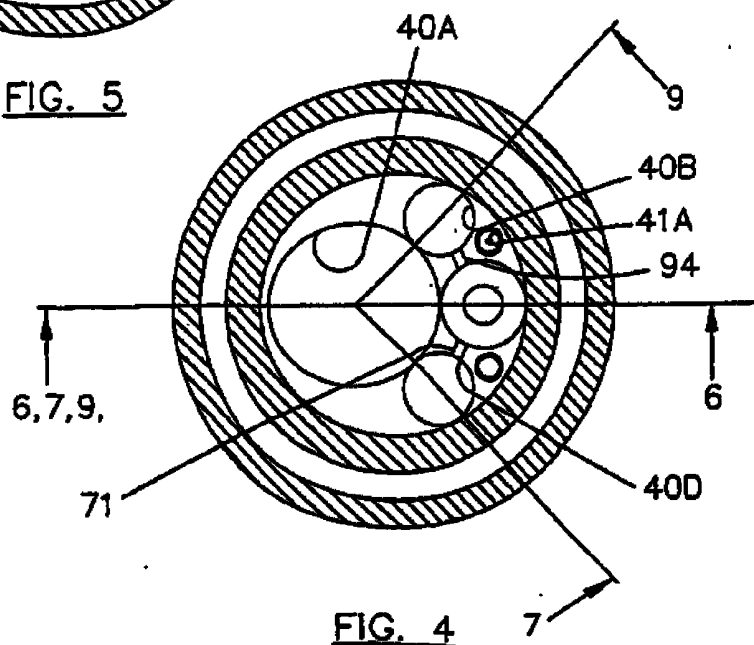


FIG. 4

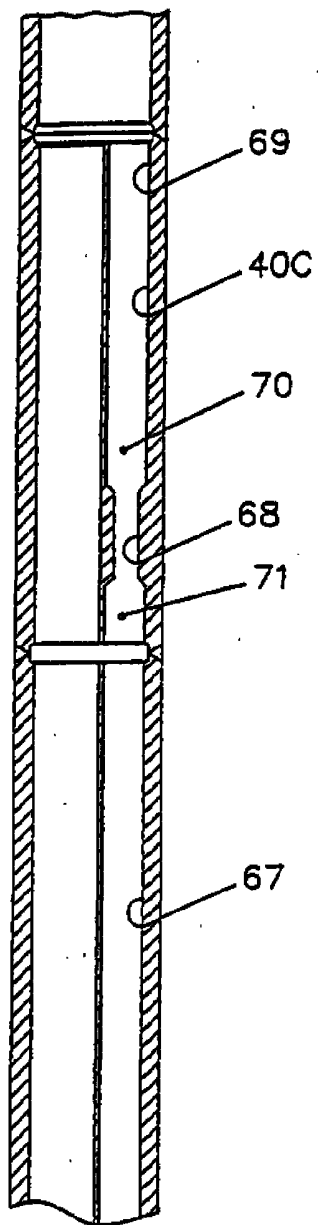


FIG. 6

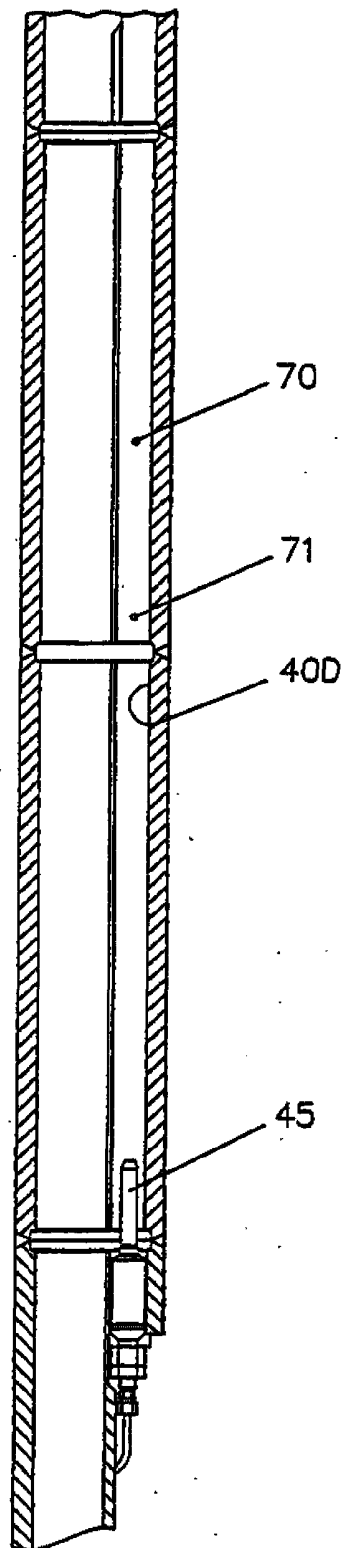


FIG. 7

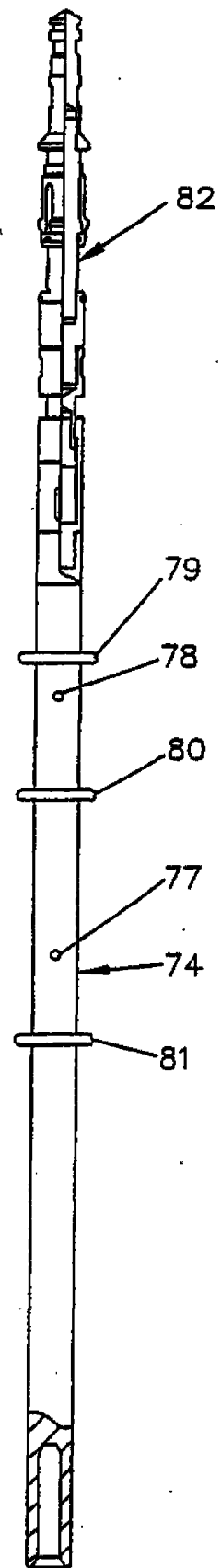


FIG. 8

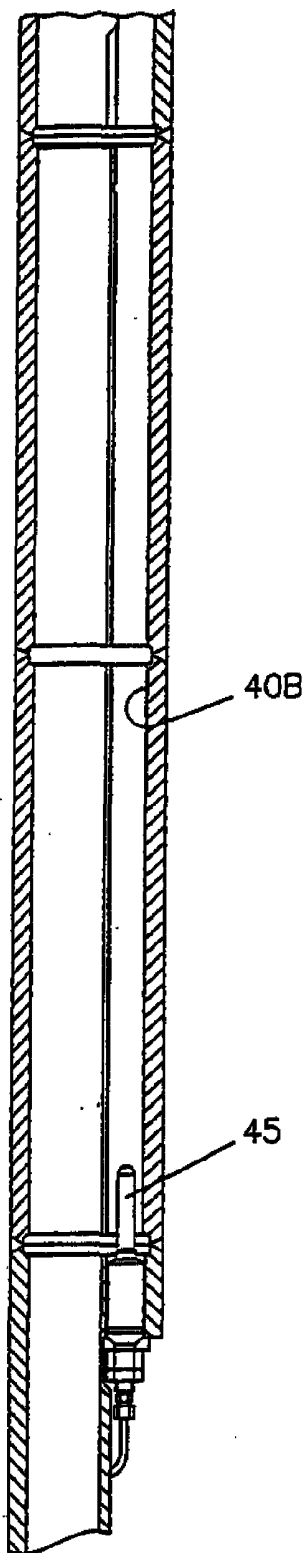


FIG. 9

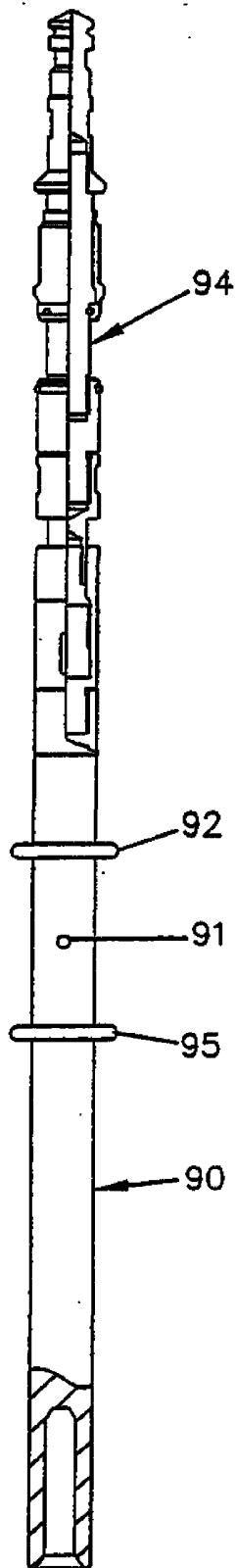


FIG. 10

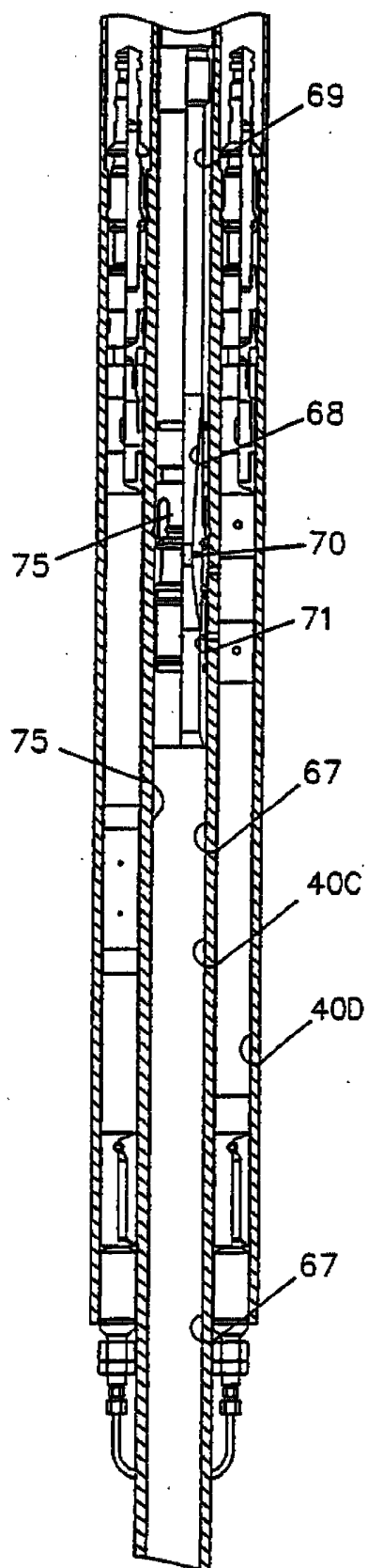


FIG. 11

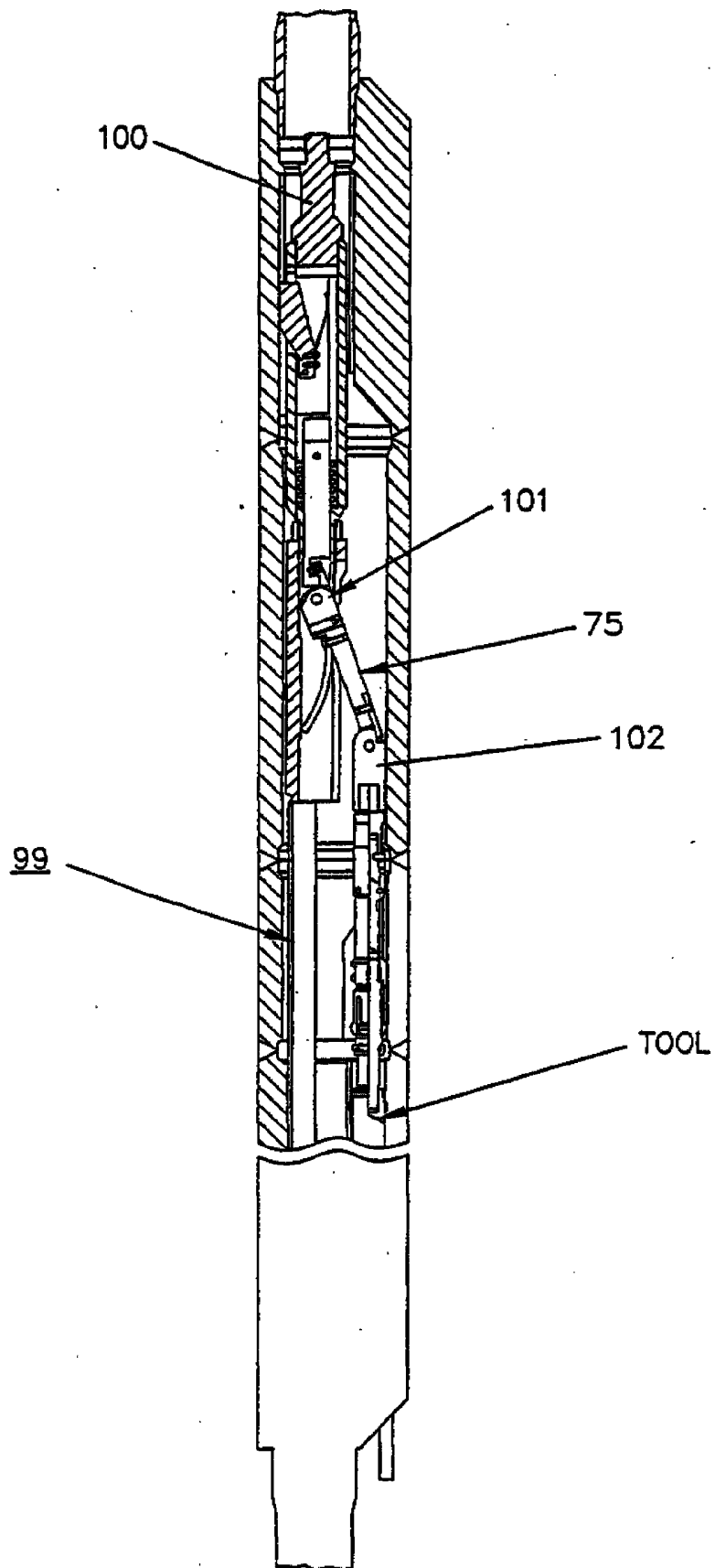


FIG 12