NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO (11) **314055** (13) B1

(51) Int Cl[7] E 21 B 43/12, 34/14

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19973040	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1997.06.30		
(24) Løpedag	1997.06.30	(85) Videreføringsdag	
(41) Alm. tilgj.	1998.01.02	(30) Prioritet	1996.07.01, US, 673483
(45) Meddelt dato	2003.01.20		

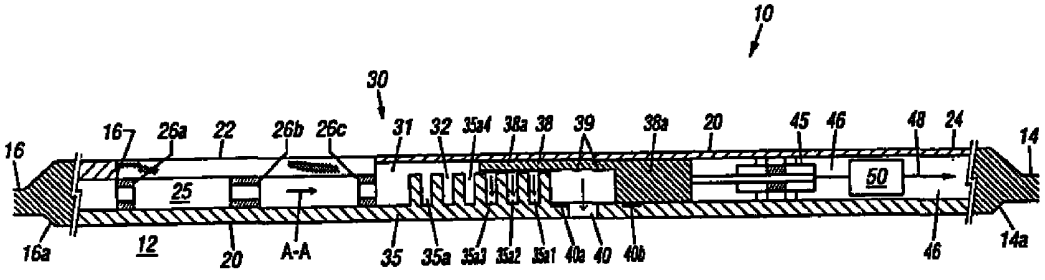
(71) Patenthaver Baker Hughes Inc, P O Box 4740, Houston, TX 77210-4740, US
(72) Oppfinner Robert J Coon, Houston, TX 77062, US
(74) Fullmektig Bryn Aarflot AS, 0104 Oslo

(54) Benevnelse **Strømninnsbegrensende anordning og system for produksjon av formasjonsfluider fra borehull**

(56) Anførte publikasjoner GB A 2198767, GB A 2262954, US 5355953, EP A1 588421

(57) Sammendrag

Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer en fluid-strømstyreanordning (10) for styring av formasjonsfluid-volumstrømmene gjennom en produksjonsstreng. Anordningen (10) om fatter en generelt rørformet hoveddel (20) innrettet til å plasseres i borehullet. Den rørformete hoveddel (20) har en sil (22) ved en ytre overflate, for å hindre inntrengning av sand i rør-hoveddelen (20). Fluidet som strømmer gjennom silen (22) passerer gjennom en labyrint (35). En forskyvbar hylse (38) på labyrinten styrer fluidets gjennomstrømningshastighet. Hylsesilen (22) beveges ved hjelp av en elektrisk drevet anordning (45), feks. en i produk- sjonsstrengen anbrakt motor. Fluidet som forlater labyrinten (35) strømmer til et rør i hoveddelen for overføring av fluidet til overflaten. Strømstyreanordningen (10) kan videre omfatte en styrekrets (50) i produksjonsstrengen for styring av driften av den elektrisk drevne anordning. Styrekretsen (50) kan kommunisere med en overflate-styreenhet (180), fortrinnsvis et databasert system, som kan gi styresignaler til nedistrøm-styrekretsen for å bringe den elektrisk drevne anord- ning (45) til å regulerer hylsens (38) posisjon. Hylsen (38) kan være plassert hvor som helst på labyrinten, og derved gi nøyaktig styring av volumstrømmen. Overflate-styreenheten (180) kan kommunisere med nedihull-styrekretsen via et datakommunikasjonsledd som kan være en kabel eller et sender/mottaker-system.



Denne oppfinnelse angår en strømningsbegrensende anordning og system for produksjon av formasjonsfluider fra borehull.

For å utvinne hydrokarboner fra borehull, lages det perforeringer gjennom produksjonssoner eller soner av interesse. I forbindelse med forete hull plasseres et foringsrør i borehullet og ringrommet mellom foringsrøret og borehullet fylles med en betongmasse. Deretter lages det perforeringer gjennom foringsrøret og betongen og inn i produksjonssonene for utstrømning av hydrokarboner (formasjonsfluider) fra produksjonssonene inn i foringsrøret. En produksjonsrørstreng blir så plassert i foringsrøret, med et ringrom mellom foringsrøret og produksjonsrørstrengen. Fluidet fra ringrommet strømmer inn i produksjonsrørstrengen og føres så videre til overflaten via et produksjonsrør som er tilknyttet produksjonsrørstrengen. I forbindelse med borehull uten foringsrør («åpent hull») er borehullet typisk gruspakket, og en passende produksjonsrørstreng er plassert i gruspakken for overføring av formasjonsfluider til overflaten.

Produksjonsrørstrengen omfatter typisk, rundt sin ytre omkrets, en sandstyreanordning som er plassert nær hver perforert sone for å hindre at sand fra produksjonssonen skal strømme inn i produksjonsrørstrengen. Sandsiler av forskjellige konstruksjoner og slissete foringer anvendes vanligvis for slikt formål. Fluidet fra produksjonssonen strømmer gjennom sandstyreanordningen og inn i produksjonsrøret.

Formasjonsfluidet i de produserende formasjoner har en forholdsvis høy temperatur og et høyt trykk. Det inneholder ofte abrasive bestanddeler. Dersom man lar formasjonsfluidet strømme gjennom de forskjellige komponenter i produksjonsrøret med høye gjennomstrømningshastigheter, kan det hurtig erodere slike komponenter. Fluidets hastighet ved hvilken komponentene begynner å erodere, benevnes som «erosjonshastigheten». Erosjonshastigheten avhenger av typen av formasjonsfluid, hva slags materialer som brukes for slike komponenter, og konstruksjonen av slike komponenter. En strømningsstyreanordning plasseres typisk i produksjonsrørstrengen for å skape et trykkfall etter at formasjonsfluidet er innført i produksjonsrørstrengen, for å opprettholde fluidstrømmen under erosjonshastigheten.

Anordninger av hylsetype er blitt brukt som strømningsstyreanordninger. Slike anordninger anvender en hylse anbrakt mellom sandsilen og produksjonsrørstrengens indre. For å regulere gjennomstrømningshastigheten gjennom an-

ordningen, blir det i en type av strømningsstyreanordning av hylsetypen, anvendt et omstillingsverktøy som fremføres fra overflaten, generelt ved hjelp av en rørstreng, til å bevege anordningen mellom en åpen stilling og en lukket stilling. Den åpne stilling innebærer generelt en helt åpen ventil og den lukkete stilling innebærer generelt en stilling som fullstendig hindrer ethvert fluid fra å strømme inn i produksjonsrørstrengen.

GB A 2 198 767 omhandler et brønnverktøy, eksempelvis en sikkerhetsventil, hvor en labyrintpassasje er tilveiebrakt i en utlikningsledning for ventilen for å redusere trykk og strømningshastighet, og hvor en hylse kan benyttes til å regulere arealet av passasjen.

GB A 2 262 954 omhandler en glidehylseventil med en hylse for å variere fluidstrømningsåpninger, idet hylsen forflyttes av et verktøy til valgt posisjon ved hjelp av knaster som griper inn i en rekke spor for å dekke åpninger, og arealet åpent for fluidgjennomstrømning blir derved progressivt redusert.

EP A1 588 421 omhandler et dreneringsrør i en brønn som har seksjoner med innstrømningsbegrensningsanordninger anordnet mellom et filter og strømningsrør, der en utføringsform kan ha gjennomgående spalter i en labyrintform i røret med den omkringliggende hylse som kan justeres i lengderetningen for å styre strømningsmengden av produksjonsfluider inn i røret.

US-patent nr. 5 355 953 viser en ventil av glidehylsetypen, som plasseres nedihulls ved en av flere stillinger for å styre fluidgjennomstrømningshastigheten inn i produksjonsrørstrengen. For å regulere gjennomstrømningshastigheten, anvendes en ytre anordning, sånn som et omstillingsverktøy som er plassert i produksjonsrøret, for å endre hylsens stilling.

En annen type strømningsbegrensningsanordning anvender en hylse med en labyrint for å skape et trykkfall før fluidet slippes inn i produksjonsrørstrengens indre. Fluidet føres gjennom en forutbestemt lengde av en buktet bane før det strømmer inn i produksjonsrørstrengens indre. Størrelsen av trykkfallet avhenger av lengden av labyrinten som fluidet må strømme gjennom. Anordninger av labyrinttypen forinnstilles ved overflaten før de monteres i borehullet. For å endre gjennomstrømningshastigheten, må slike anordninger hentes opp og omstilles ved overflaten. Denne løsning kan være meget dyr, idet den krever avstengning av produksjonen.

De ovenfor beskrevne kjente anordninger krever visse typer inngrep for å endre gjennomstrømningshastigheten gjennom disse anordninger. Slike inngrep, selv om de sjelden forekommer, er kostbare og krever i mange tilfeller produksjonsstans. Det er følgelig ønskelig å ha et system der fluidgjennomstrømningshastigheten gjennom produksjonsrørstrengen kan fjernstyres på en nøyaktig måte, uten avbrudd i produksjonen.

Dette oppnås ifølge oppfinnelsen ved en strømningsbegrensende anordning for bruk i et fluid-produserende borehull, samt et system for produksjon av fluider fra borehull, som angitt i krav 9 og 10. Fordelaktige utføringsformer av oppfinnelsen er angitt i de øvrige krav.

Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer således en strømningsbegrensende anordning med en fluidstrøm-styreanordning for styring av formasjonsfluid-gjennomstrømningshastigheten gjennom en produksjonsrørstreng. Anordningen omfatter en generelt rørformet hoveddel for plassering i borehullet. Den rørformete hoveddel har en sil ved en ytterflate for å hindre sand fra å strømme inn i den formete hoveddel. Fluidet som strømmer gjennom silen passerer gjennom en labyrint. En glidehylse på labyrinten styrer fluidhastigheten gjennom denne. Glidehylsen beveges ved hjelp av en fjernstyrt og elektrisk drevet anordning som er plassert i den rørformete hoveddel. Fluidet som forlater labyrinten strømmer til en rørledning i den rørformete hoveddel for fremføring av fluidet til overflaten.

Den strømningsbevegete anordning kan videre omfatte en styrekrets for styring av driften av den elektrisk drevne anordning. Styrekretsen kan kommunisere med en overflate- styreenhet, fortrinnsvis et databasert system, som kan overføre styresignaler til styrekretsen for å bringe den elektrisk drevne anordning til å regulere hylsestillingen. Hylsen kan være plassert på hvilket som helst sted i labyrinten, og gir nøyaktig styring av fluid-gjennomstrømningshastigheten. Overflatestyreenheten kan kommunisere med styrekretsen nede i borehullet via et passende datakommunikasjonsledd, som kan være en kabel eller en sender/mottakerenhet.

Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer også et system hvor formasjonsfluidet som forlater sandsilen føres gjennom en elektrisk drevet, fjernstyrbar, regulerbar fluid-strømningsstyreanordning som muliggjør regulering av gjennomstrømningshastigheten til hvilket som helst ønsket nivå.

For borehull med flere produksjonssoner, er en separat strømstyreanordning plassert nær hver perforert sone. Strømstyreanordningene kan styres uavhengig fra overflate-styreenheten, uten å avbryte fluidstrømmen gjennom produksjonsrørstrengen. Strømstyreanordningene kan kommunisere med hverandre og styre fluidstrømmen basert på instruksjoner som er programmert i deres respektive styrekretser og/eller basert på styresignaler fra overflate-styreenheten.

En foretrukket utføringsform av oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til de medfølgende tegninger, hvor like elementer er gitt like henvisningstall, og hvor:

Fig. 1 viser et partialt lengdesnitt gjennom en utføringsform av en strømbegrensningsanordning ifølge foreliggende oppfinnelse for bruk i et produserende borehull.

Fig. 2 viser et produksjonssystem som anvender strømstyreanordningen under produksjon av fluider fra et antall produksjonssoner.

Lengdesnittet i fig. 1 viser en strømstyreanordning 10 (også betegnet som innstrømnings-styreanordningen) ifølge en utføringsform av foreliggende oppfinnelse. Ved bruk plasseres anordningen 10 i et borehull nær en produksjonssone som er blitt perforert for å tillate formasjonsfluidene eller effluent, så som hydrokarboner (olje og gass), å strømme fra formasjonen inn i et foringsrør som er anbrakt i borehullet. Anordningen 10 er hovedsakelig en rørformet anordning med en langstrakt hoveddel 20 og en aksial, gjennomgående boring eller gjennomløp 12. Anordningen 10 omfatter en passende profil og/eller en kopling 14a ved en øvre ende 14 for tilkopling av anordningen 10 til en passende anordning eller et rør (ikke vist). Den nedre del av anordningen 10 innbefatter også en passende profil eller en kopling 16a for tilkopling av anordningen til en passende anordning (ikke vist).

Den langstrakte hoveddel 20 omfatter en sandstyreanordning 22 som er plassert rundt og i avstand fra et parti av hoveddelens 20 omkrets, slik at det dannes et rom 25 mellom sandstyreanordningen 22 og hoveddelen 20. Sandstyreanordningen 22 er anordnet for å hindre inntrengning av sand og andre små faste partikler fra formasjonen inn i strømstyreanordningen 10. Forskjellige typer av sandstyreanordninger, innbefattende trådduk, sveiset trådduk og slissehylseanordninger, anvendes i produksjonsrørstrenger i olje- og gassindustrien. Alle slike sandstyreanordninger kan benyttes for å oppnå hensikten med denne oppfin-

nelse. En eller flere strømskillere, så som de viste strømskillere 26a-26c, er anbrakt mellom sandsilen 22 og hoveddelen 20. Strømskillerne 26a-26c tillater formasjonsfluidet å passere fra området 25 mellom sandstyreanordningen 22 og hoveddelen 24 oppihull i retningen angitt som A-A.

Formasjonsfluidet strømmer fra sandstyreanordningen 22 til området eller seksjonen 25. Fluidet fra området 25 strømmer inn i en strøminnsnevringsanordning 30 via strømskillerne 26a-c. Strøminnsnevringsanordningen 30 er hensiktsmessig anbrakt mellom hoveddelen 20 og en ytterseksjon 24 som er konsentrisk med hoveddelen 20. Strøminnsnevringsanordningen 30 inneholder en seksjon som har en kontinuerlig skrue- eller spiralformet fluidkanal eller spor 32 rundt sin ytre omkrets. Kanalen 32 danner en labyrint 35 som danner en buktet fluidstrømningsbane i seksjonen 30. En hylse 38 som er koaksial med hoveddelen 20 er forskyvbart anordnet over labyrinten 35 for styring av strømmen av formasjonsfluid fra området 25 inn i det indre 12, via en port 40. Hylsen 38 inneholder en seksjon 38a som fortrinnsvis inneholder fjærende innerflate-utspring, generelt her betegnet med tallet 39. Utspringene 39 er anordnet med innbyrdes avstand, slik at de vil dekke de enkelte spor 35a når hylsen 38 skyves over labyrinten 35, for derved å hindre fluidstrømning over sporene.

I fig. 1 er hylsen 38 vist der den blokkerer labyrintens 35 første tre spor eller sløyfer 35_{a1}-35_{a3}. I denne stilling vil fluid fra området 25 strømme fritt inn i området 31 og opp til sløyfen 35_{a4}. Fluidet blir så tvunget til å strømme gjennom hver av sløyfene 35_{a1}-35_{a3}. Lengden av strømningsbanen som dannes av sløyfene 35_{a1}-35_{a3} definerer således trykkfallet mellom området 25 og porten 40, og følgelig fluidhastigheten fra formasjonen til porten 40. Hylsen 38 omfatter også en nedre glideseksjon 38a som glir langs hoveddelen 20. Seksjonen 38a kan være konstruert slik at den fullstendig kan lukke porten 40, så som når hylsens 38 kant 41 er i området som avgrenses av tetningen 40a. Hylsen 38 holder porten fullt åpen når dens kant 41 er i området 40. Mellom områdene som avgrenses av tetningene 40a og 40b forblir porten 40 delvis åpen. Alternativ hylsekonstruksjon kan velges, der porten 40 forblir fullt åpen uavhengig av hylsens 38 stilling over labyrinten 35.

Hylsen 38 blir fortrinnsvis forskjøvet eller betjent til å forskyves ved hjelp av en elektrisk drevet anordning 45, så som en motor, som er driftsmessig forbundet med hylsen 38 og anbrakt i et område eller seksjon 46 mellom hoveddelen 20 og

rørdelen 24. En styrekrets 50 som fortrinnsvis er plassert i anordningen 10, styrer hylsens 38 betjening. Styrekretsen 50 kommuniserer fortrinnsvis med en overflatestyreenhet (se element 180, fig. 2 og tilhørende beskrivelse) så som en datamaskin, via et passende datakommunikasjonsledd 48, som kan være en kabel eller en trådløs sender/mottaker-enhet.

Ved bruk plasseres anordningen 10 nær perforeringene hos en produserende formasjon. Formasjonsfluidene passerer gjennom sandstyreanordningen 22 og strømmer inn i seksjonen 25. Fluidet fra seksjonen 25 passerer gjennom strømningsbanen som dannes på grunn av plasseringen av hylsen 38 over labyrinten 35. Fluidet som forlater labyrinten 35 strømmer så inn i boringen 12 via porten 40, hvorfra det føres til overflaten via et passende rør.

Fig. 2 viser et skjematisk oppriss-diagram over et produksjonssystem 100 som anvender strømningsstyreanordningen 10 ifølge foreliggende oppfinnelse i et borehull 110. Borehullet 110 er vist produserende fra to soner 120a og 120b gjennom perforeringer 122a og 122b, som er utformet i foringsrøret 114. En produksjonsrørstreng 112 er plassert i borehullet 110 for transport av formasjonsfluidene til overflaten. Produksjonsrørstrengen 112 omfatter et strømningsrør 115 som er innført i borehullet 110. En strømningsstyreanordning 10 ifølge foreliggende oppfinnelse er anbrakt i produksjonsrørstrengen 112 tilsvarende hver av de perforerte soner. I eksemplet ifølge fig. 2, er strømstyreanordninger 10a og 10b plassert i produksjonsrørstrengen 112, slik at de grenser til perforeringene henholdsvis 122a og 122b. En pakning 124a er anbrakt i ringrommet mellom produksjonsrørstrengen 112 og foringsrøret 114 over strømstyreanordningen 10a for å hindre gjennomstrømning av fluid gjennom ringrommet 117 over pakningen 124a. En pakning 124b er likeledes plassert under anordningen 10a for hindre fluid fra produksjonssonen 120a å strømme under perforeringene 122a. Disse pakninger sikrer at fluidet fra sonen 120a kan strømme inn i produksjonsrørstrengen bare gjennom strømstyreanordningen 10a. Pakninger 126a og 126b er likeledes plassert på hver side av strømstyreanordningen 10b.

Hver av strømstyreanordningene, så som i de viste anordninger 10a-10b, montert ned i borehullet som ovenfor beskrevet, kommuniserer med en overflatestyreenhet 180, som, som ovenfor nevnt, fortrinnsvis inneholder en datamaskin. En display/monitor 182 er koplet til styreenheten 180 for å vise ønsket informasjon, innbefattende hylsens posisjon for hver av nedihull-strømstyreanordningene,

gjennomstrømningshastigheten fra hver av de produserende soner, trykket og temperaturen i hver av de produserende soner og tilsvarende trykk og temperatur i produksjonsrørstrengen. En skriver 184 kan være anordnet for registrering av enhver ønsket informasjon. Nedihull-strømstyreanordningene kan kommunisere med overflate-styreenheten via en eller flere ledninger 186 som er forbundet med produksjonsrørstrengen eller via en sender/mottaker-kombinasjon som er tilknyttet hver av strømstyreanordningene. Sender/mottaker-enhetene 160a og 160b er vist forbundet med hver sin av nedihull-strømstyreanordningene 10a og 10b.

Strømstyreanordningene, omfattende de viste anordninger 10a og 10b blir typisk innledningsvis innstilt ved overflaten for å tillate en forutbestemt gjennomstrømning. Over tid vil formasjonsforholdene, og således produksjonen fra hver sone, endre seg. Gjennomstrømningshastigheten gjennom hver av strømstyreanordningene blir så uavhengig regulert for å gi optimal hydrokarbon-produksjon fra de produserende soner. Hvis en spesiell sone begynner å produsere hovedsakelig vann, kan strømstyreanordningen lukkes fullstendig for å hindre enhver fluidproduksjon fra en slik sone. Typisk vil gjennomstrømningshastigheten fra hver produserende sone avta over tid. Systemet ifølge foreliggende oppfinnelse gjør det mulig for en operatør ved overflaten, uavhengig og fjernstyrt å regulere fluidstrømmene fra hver av de perforerte soner, uten å stenge produksjonen.

Ifølge en alternativ utføringsform, kan styrekretsen, så som styrekretsen 50 (se fig. 1), i hver av strømstyreanordningene, kommunisere med hver av de andre strømstyreanordninger i produksjonsrørstrengen og styre strømmen gjennom dens tilknyttete strømningsstyreanordning for å optimere produksjonen fra borehullet 110. Instruksjonene for styring av strømmen kan være programmert i nedihullminnet som er tilknyttet hver slik styrekrets eller i overflate-styreenheten 180. Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer således et fluidstrøm-styresystem, hvor gjennomstrømningshastigheten tilknyttet et hvilket som helst antall produserende soner uavhengig kan reguleres, uten behov for bruk av fysisk intervensjon, så som bruk av en omstillingsanordning, eller uten å kreve opptrekking av strømstyreanordningen eller avstengning av produksjonen.

PATENTKRAV

1. Strømningsbegrensende anordning (10) for bruk i et borehull som produserer et fluid fra en aktuell sone, omfattende en langstrakt rørformet hoveddel (20) for anbringelse i borehullet nær den aktuelle sone, hvilken langstrakte hoveddel omfatter et fluid-kommunikasjonselement for å lede fluidstrøm fra den aktuelle sonen inn i en første strømningsseksjon (25) i hoveddelen og en strømstyreanordning for å lede fluidstrømmen fra den første strømningsseksjon til en andre strømningsseksjon (12) i hoveddelen, k a r a k t e r i s e r t v e d :

(a) en kontinuerlig og buktet strømningsbane (32) som strekker seg rundt hoveddelen for å lede fluidet fra den første strømningsseksjon (25) til den andre strømningsseksjon (12);

(b) et forskyvbart element (38) som er tilknyttet den buktete banen og innrettet til å anbringes mellom en første stilling og en andre stilling for regulering av avstanden som gjennomstrømmes av fluidet langs strømningsbanen fra den første til den andre strømningsseksjon; og

(c) en elektrisk drevet anordning (50) i hoveddelen for posisjonering av det forskyvbare element ved en forutbestemt stilling mellom den første og andre stilling.

2. Anordning ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at strømningsbanen er en labyrint.

3. Anordning ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det forskyvbare element er en hylse.

4. Anordning ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at fluidkommunikasjonselementet er en sandsil for å hindre nedbrutt materiale fra å strømme fra den aktuelle sone inn i hoveddelen.

5. Anordning ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter en styrekrets for styring av driften av den elektrisk drevne anordning.

6. Anordning ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at styrekretsen er plassert ved et sted i avstand fra anordningen.

7. Anordning ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at styrekretsen kommuniserer med den elektrisk drevne anordning via toveis telemetri.

8. Anordning ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at den videre har en port for å sende fluidet som forlater strømningsbanen inn i en seksjon i hoveddelen for transport av fluidet til et overflatested.

9. System for produksjon av fluider fra et produksjonssted i et borehull gjennom en produksjonsrørstreng som er opphengt i borehullet, hvilken produksjonsrørstreng omfatter en strømstyreanordning nær produksjonsstedet, k a r a k t e r i s e r t v e d at strømstyreanordningen omfatter:

(a) en omkretsmessig kontinuerlig og buktet strømningsbane (32) for å motta en fluidstrøm fra produksjonsstedet inn i en produksjons-strømningsboring (12);

(b) et forskyvbart element (38) som er anordnet nær strømningsbanen for å regulere avstanden som gjennomstrømmes langs strømningsbanen; og

(c) en styrbart drevet mekanisme (45) i strømstyreanordningen for posisjonering av det forskyvbare element (38) i en ønsket stilling.

10. System for produksjon av fluider fra et flertall av produserende steder i ett eller flere forbundne borehull gjennom en produksjonsrørstreng som er opphengt i borehullet, hvilken produksjonsrørstreng har en strømstyreanordning (10) anbrakt i nærheten av hvert valgt produksjonssted, idet hver strømstyreanordning omfatter et fluidkommunikasjonselement (20) som setter fluidet i stand til å strømme fra dets tilknyttete produksjonssted inn i strømstyreanordningen, k a r a k t e r i s e r t v e d at de respektive fluidkommunikasjonselementer omfatter:

(a) en omkretsmessig kontinuerlig og buktet strømningsbane (32) i strømstyreanordningen for å motta fluidet fra det tilknyttete produksjonssted inn i produksjonsrørstrengen;

(b) et forskyvbart element (38) som er selektivt anbrakt over strømningsbanen for regulering av fluidstrømmens lengde langs strømningsbanen; og

(c) en styrbart drevet mekanisme (45) i hver strømstyreanordning for plassering av det respektive forskyvbare element ved en fluidstrøm-lengdeposisjon som er forutbestemt for det respektive produksjonssted.

11. System ifølge krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at strømningsbanen er en labyrint.

12. System ifølge krav 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at fluidkommunikasjonselementet er en sandsil for å hindre nedbrutt materiale for å strømme fra den aktuelle sone inn i hoveddelen.

13. System ifølge krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at den videre har en styrekrets for styring av driften av den elektrisk drevne anordning.

14. System ifølge krav 13, k a r a k t e r i s e r t v e d at strømkretsen er plassert på et sted i avstand fra anordningen.

15. System ifølge krav 14, k a r a k t e r i s e r t v e d at styrekretsen kommuniserer med den elektrisk drevne anordning via toveis telemetri.

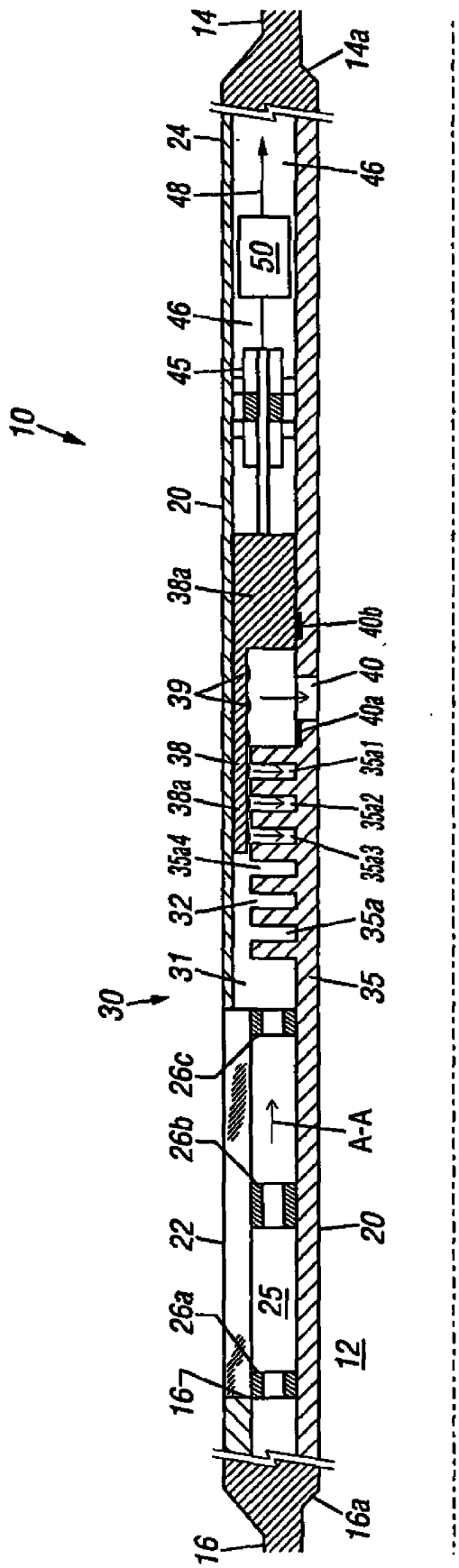

10
14
14a
24
46
48
50
46
45
20
38a
40b
40
39
40a
38
35a1
38a
35a2
35a4
35a3
32
35a
31
35
30
26c
A-A
26b
22
20
25
26a
12
16
16a

FIG. 1

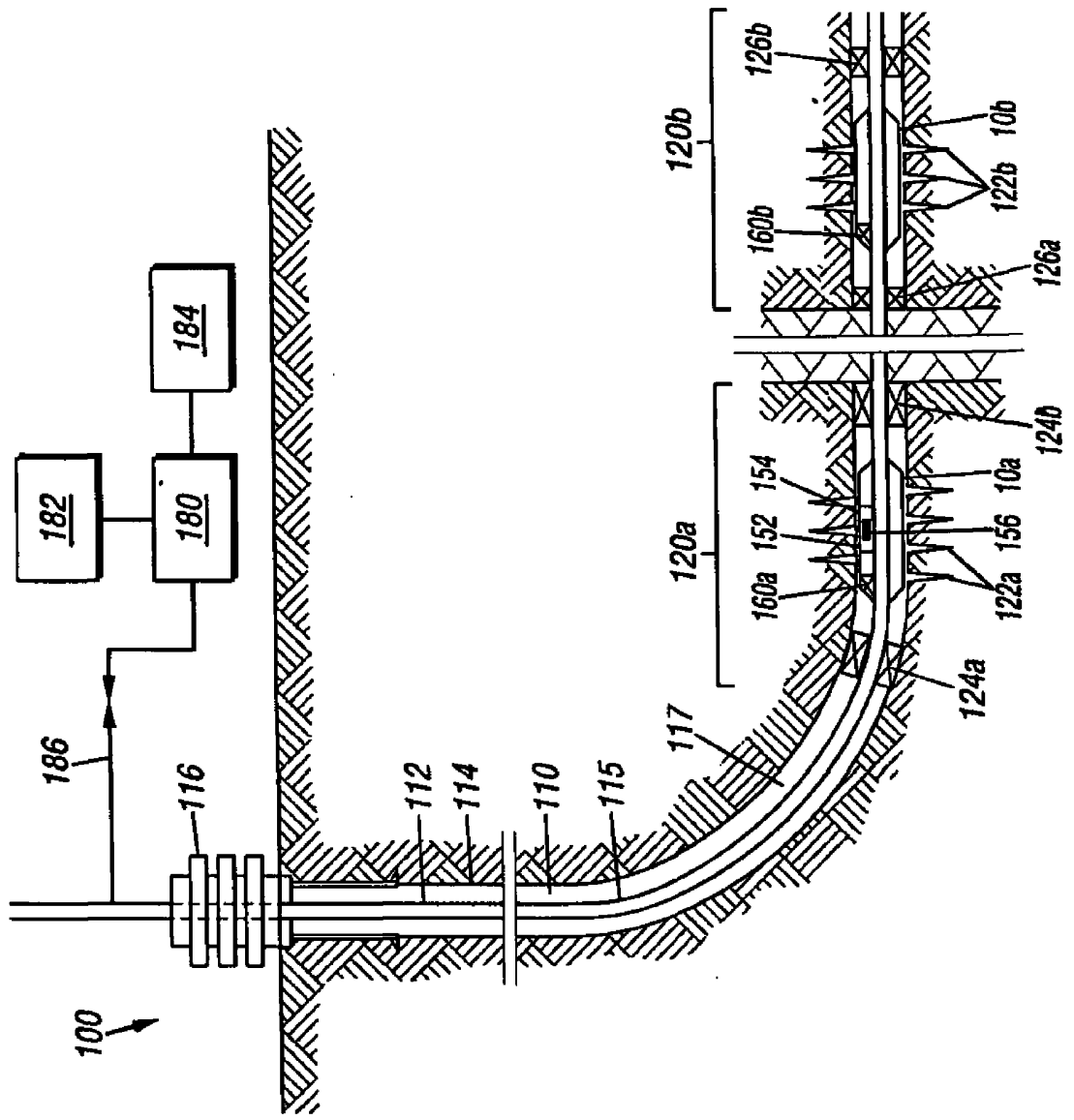

100
182
180
184
186
116
112
114
110
115
117
120a
120b
124a
124b
126a
126b
160a
160b
152
154
156
122a
122b
10a
10b

FIG. 2