

D3



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **313713**

(13) B1

(51) Int Cl⁷ E 21 B 34/06

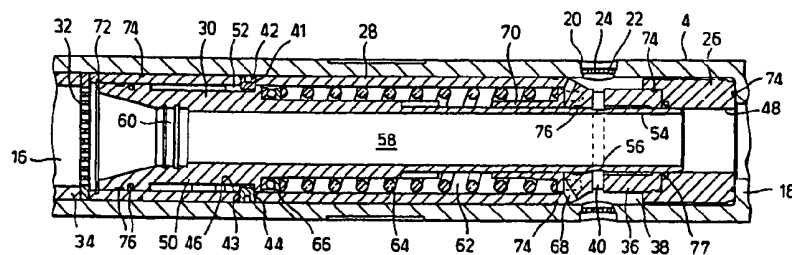
Patentstyret

(21) Søknadsnr	19982415	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1996.12.09, PCT/GB96/03027
(22) Inng. dag	1998.05.27	(85) Vidreføringsdag	1998.05.27
(24) Løpedag	1996.12.09	(30) Prioritet	1995.12.07, GB. 9525008
(41) Alm. tilgj.	1998.05.27		
(45) Meddelt dato	2002.11.18		
(71) Patenthaver	Smith International Inc, P O Box 60068, Houston, TX 77205-0068, US		
(72) Oppfinner	Bruce McGarian, Stonehaven, Aberdeen, Skottland, GB Rory McCrae Tulloch, Aberdeen AB10 6SF, Skottland, GB Lawrence Robert Barr, Findon, Aberdeen, Skottland, GB		
(74) Fullmektig	Zacco Norway AS, 0106 Oslo		

(54) Benevnelse	Omløpsventil for en brønn
(56) Anførte publikasjoner	US 4298415, FR A1 2659384, WO A1 96/30621

(57) Sammendrag

Oppfinnelsen vedrører omløpsventiler for bruk i brønnboringer spesielt, men ikke utelukkende, omløpsventiler som brukes under innspenning av hydrauliske forankrings-ekspansjonspakninger. Den omfatter en omløpsventil for valgvis å isolere innsiden av en brønnhull-enhet fra dens utside, omløpsventilen omfatter begrensende innretninger 42,44,52 som er tilpasset til å tillate bevegelse av et stempel (30) fra en første stilling til en andre stilling som svar på en forutbestemt trykkforskjell mellom en boring (58) i stempelet (30) og utsiden av en hoveddel (4), men som vanligvis hindrer bevegelse av stempelet (30) til en tredje stilling hvori boringen (58) i stempelet (30) er stort sett isolert fra utsiden av hoveddelen (4), og overstyringsinnretninger for å oppheve de begrensende innretninger (42, 44, 52) for slik å tillate bevegelse av stempelet (30) til den tredje stilling. Oppfinnelsen gir dermed en omløpsventil som motstår enhver tendens til å stenge for tidlig og som kommuniserer enhver slik tendens til overflaten.



Oppfinnelsen vedrører omløpsventiler for bruk i borehull, særlig, men ikke utelukkende, omløpsventiler (by-passventiler) benyttet under setting av hydrauliske forankringspakninger.

- 5 Boreindustrien har ofte behovet for å overvåke den aksielle posisjon og vinkelorientering av et verktøy (slik som en ledekile) i et borehull, og å feste verktøyet stivt inne i borehullet når en ønsket posisjon og orientering har blitt oppnådd. Posisjonen og orienteringen av et verktøy kan bestemmes ved bruk av et MWD- eller måling-mens-det bores-verktøy. Et MWD-verktøy krever en strømning av
- 10 borehullsfluider gjennom en borestreng for å kommunisere en målt posisjon og orientering til overflaten. Strømningsratene som kreves er ofte tilstrekkelig høye til å generere et trykkfall mellom innsiden og utsiden av borestrengen for å sette for tidlig den hydrauliske forankringspakning.
- 15 For å overvinne dette problem blir borestrenger ofte utstyrt med en omløpsventil plassert mellom MWD-verktøyet og forankringspakningene. Når posisjonen og orienteringen av borestrengen skal bli overvåket blir borehullsfluid pumpet gjennom MWD-verktøyet via boringen i borestrengen. Omløpsventilen hindrer settingen av forankringspakningene ved å tillate at brønnboringens fluid som strømmer i borehullet
- 20 nedenfor MWD-verktøyet passerer inn i brønnboringens ringrom. Fluidtrykkforskjellen over den hydrauliske forankringspakning blir deretter opprettholdt under settetrykket.

- Når den ønskede borestrengsposisjon og orientering er oppnådd blir den hydrauliske forankringspakning innsatt ved å øke strømningsraten for borehullsfluidet ned
- 25 borestrengen. Økningen i strømningsrate fører til en tilhørende økning i dynamisk trykk. Når det dynamiske trykk øker til en forutbestemt størrelse aktiviseres omløpsventilen og fluidbanen mellom borehullets ringrom og borestreng-boringen lukkes. Borehullsfluidet blir dermed rettet ned i hullet til forankringspakningene hvor det riktige settetrykk (vanligvis en trykkforskjell på 10,34-20,68 MPa mellom innsiden og utsiden av
- 30 forankringspakningen) deretter blir påsatt.

- En konvensjonell omløpsventil innbefatter et stempel som glir inne i en sylinder som svar på dynamiske trykk i borehullsfluidet. Sylinderens vegg er utstyrt med et antall hull gjennom hvilke fluidet kan passere fra borestrengens boring til borehullets ringrom.
- 35 Stempelet blir holdt i en åpen stilling med spenninnetninger, slik som en fjær eller en skjærtapp, eller en kombinasjon av begge.

Når det passende dynamiske trykk er nådd, blir spenninnretningen overvunnet og stempelet glir inni sylindere for slik tettende å lukke de mange hull. En slik omløpsventil beskrives i US-A-4,298,077.

5 Denne type omløpsventil kan være problematisk når borehullsfluidet inni borestrengen bærer med seg en stor mengde rusk og rask. Dette rusk kan enten pumpes fra overflaten ved en ulykkeshendelse, frembragt av komponentsvikt i MWD-verktøyet eller skapt under boring av brønnhullet. Rusket kan ansamles på stempelet og øke kraften utøvet på stempelet ved en gitt strømningsrate av borehullsfluid. Under visse omstendigheter kan
10 ansamlingen av rusk være tilstrekkelig til å få omløpsventilen til å lukke for tidlig. Dette forårsaker i sin tur en for tidlig setting av de hydrauliske forankringspakninger. For tidlig setting kan også skje dersom stempelets spenninnretning i omløpsventilen svikter.

Det er et formål med den foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en omløpsventil for
15 bruk i et borehull som motstår enhver tendens til å lukke for tidlig og som kommuniserer enhver slik tendens til overflaten.

Den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer en omløpsventil for valgvis å isolere innsiden av en nedihullslenhet fra dens utside, idet omløpsventilen omfatter: et hus som
20 innbefatter en vegg utstyrt med minst en åpning som går gjennom dette; et stempel glidbart montert i huset; en langsgående boring gjennom stempelet; en første stilling av stempelet i forhold til huset som etablerer en kanal fra boringen i stempelet til utsiden av huset via åpningen; en andre stilling av stempelet i forhold til huset som etablerer en innsnevret kanal fra boringen i stempelet til utsiden av stempelet via åpningen; en tredje
25 stilling av stempelet i forhold til huset som stort sett isolerer boringen i stempelet fra utsiden av huset; begrensende midler for å styre bevegelsen av stempelet mellom den første, andre og tredje posisjon, idet begrensende midler er tilpasset til å tillate bevegelse av stempelet fra den første stilling til den andre stilling som svar på en forutbestemt trykkdifferanse mellom boringen i stempelet og utsiden av huset, men som
30 vanligvis hindrer bevegelse av stempelet til den tredje stilling; og overstyringsinnretninger for å overstyre den begrensende innretning for å tillate bevegelse av stempelet til den tredje stilling.

Stempelet er med fordel spent til den første stilling ved hjelp av en fjær. Videre kan
35 stempelet innbefatte en vegg utstyrt med minst en åpning som går gjennom denne slik at i den første stilling er åpningene i stempelet og huset i flukt, og i den andre stilling er åpningene i stempelet og huset delvis i flukt.

Med fordel omfatter det begrensende middel en styretapp, og en styrespalt for å motta styretappen er fortrinnsvis anordnet den ytre omkretsflate av stempelet og går i en retning som går parallelt med retningen for aksiell bevegelse av stempelet.

- 5 Overstyringsinnretningen kan utstyres med en forlengelse av styrespalten.

Med fordel er styretappen fast lokalisert i forhold til huset og styrespalten er utformet i den utvendige overflate av stempelet.

- 10 Koplingsinnretninger kan anordnes for å kople en dyse til stempelet. Videre kan et filter anordnes nær inntil den ene eller hver åpning i huset. Det kan også være ønskelig å anordne et filter for å filtrere et fluid som strømmer inn i boringen i stempelet.

- Omløpsventilen utstyrt med den foreliggende oppfinnelse har den fordel i forhold til
15 konvensjonelle omløpsventiler å ikke lukke for tidlig på grunn av tilstedeværelse av rusk i borestrengen eller svikt av innretninger som presser omløpsventilen til åpen stilling. En passende ansamling av rusk eller en svikt av spenninnretningen fører til en bevegelse av omløpsventilen til en delvis lukket stilling der borehullsfluid fortsatt er i stand til å strømme til borehullets ringrom. Strømningsarealet gjennom omløpsventilen
20 blir dermed redusert som fører til en trykkstigning på omlag 2,07 til 4,14 MPa opplevd på overflaten. Denne trykkstigning gir en indikasjon om at omløpsventilen har forsøkt å lukke for tidlig, men er ikke tilstrekkelig til å sette forankringspakningene. Varselet mottatt gjennom trykkstigningen kan påvirkes ved å foreta hjelpetiltak slik som å minske strømningsraten av borehullsfluid gjennom borestrengen. Posisjonen og
25 orienteringen av borestrengen kan fortsette å bli justert selv om omløpsventilen har forsøkt å lukke for tidlig. Utførelser av den foreliggende oppfinnelse vil nå bli beskrevet med henvisning til de vedlagte tegninger hvor:

- Fig. 1 viser et lengdesnitt gjennom en første utførelse av den foreliggende oppfinnelse;
30

Fig. 2 viser et planriss av det uomhyllede profil av ledespalten til den første utførelse ifølge fig. 1;

Fig. 3 viser et tverrsnittriss av den første utførelse ifølge fig. 1 langs linjen A-A;

- 35 Fig. 4 viser et lengdesnitt i større målestokk av den første utførelse ifølge fig. 1;

Fig. 5 viser et lengdesnitt av en andre utførelse av den foreliggende oppfinnelse; og

Fig. 6 viser et planriss av det uomhyllede profil av ledespalten i den andre utførelse ifølge fig. 5.

5

En første utførelse av den foreliggende oppfinnelse er vist i fig. 1. Utførelsen ifølge fig. 1 er en omløpsventil avgrenset av et antall indre deler montert inne i et hus 2.

Huset 2 omfatter en fóring 4 gjengemessig koplet til et overgangselement 6. Den øvre
10 ende 8 av elementet 6 er utstyrt med en indre skruegjenge 10. Enheter som skal
anordnes oppad i hullet i forhold til omløpsventilen er koplet til overgangselementet 6
ved hjelp av den indre skruegjenge 10. Den nedre ende 12 av huset 4 er utstyrt med en
utvendig gjenge 14. Enheter som skal anordnes nedad i hullet fra omløpsventilen er
koplet til huset 4 ved hjelp av en utvendig gjenge 14. Fóringen 4 og overgangselementet
15 6 avgrenser en boring 16 hvori de indre deler av omløpsventilen befinner seg. Den del
av boringen 16 som er avgrenset av fóringen 4 er utstyrt med en skulder 18 som hindrer
uønsket aksiell bevegelse av de indre deler mot den nedre ende 12. Fire
ventileringshuller 20 er anordnet i fóringen 4 som er anordnet i samme plan, oppad i
hullet i forhold til skulderen 18, og plassert med lik avstand omkring boringens 16
20 omkrets. Ventileringshullene 20 tillater at fluid entrer enten omløpsventilen fra
borehullets ringrom eller entrer borehullets ringrom fra omløpsventilen. Hvert
ventileringshull 20 er forsynt med en filterskive 22 holdt i stilling ved hjelp av en
filterskive-klemme 24. Arrangementet av ventileringshullene 20 er vist i fig. 3.

25 De indre deler innbefatter et tetningshus 26, en hylse 28, et stempel 30, et indre filter 32
og en justeringsring 34. Tetningshuset 26 er stort sett sylindrisk i form og har en ytre
diameter lik med diameteren av boringen 16 avgrenset av den del av huset 4 som er
oppad i hullet i forhold til skulderen 18. Tetningshuset 26 befinner seg nedad i hullet i
forhold til ventileringshullene 20, og er anordnet for slik å støte mot skuldrene 18.

30

Hylsen 28 har også en stort sett sylindrisk form, hvor den øvre ende av denne har en ytre
diameter lik med den for tetningshuset 26. Den nedre ende 36 (se fig. 4) av hylsen 28
har en ytre diameter som er mindre enn den for tetningshuset 26. Hylsen 28 er anordnet
inne i huset 4 med den nedre ende 36 av hylsen 28 lokalisert i anlegg med tetningshuset
35 26. Et ventileringskammer 38 i fluidkommunikasjon med ventileringshullene 20 er
dermed avgrenset av den nedre ende 36 av hylsen 28, tetningshuset 26 og foringsrøret 4.
Fig. 3 viser at ventileringskammeret 38 danner en ringform og befinner seg mellom

hylsen 28 og foringsrøret 4. Ventileringsskammeret 38 står også i fluidkommunikasjon med et antall ventileringsskammerporter 40. Ventileringsskammerportene 40 er anordnet i form av slisser som befinner seg i en fordypning 47 som avgrensner den nedre ende 36 av hylsen 28.

5

Den øvre ende av hylsen 28 er utstyrt med to styretapphull 41, 43 som er anordnet på motsatte sider av hylsen 28. Styretappen 42, 44 er en presspasning inne i boringene 41,43 og er utstyrt med blindskrue-gjengede fordypninger for å oppta et uttrekkingsverktøy. Styretappene 42,44 stikker ut fra den indre overflate 46 av hylsen

10 28.

Stempelet 30 befinner seg i anlegg med den indre overflate 46 av hylsen 28 og den indre overflate 48 av tetningshuset 26. Arrangementet er slik at stempelet 30 kan dreie og bevege seg aksielt inne i hylsen 28 og tetningshuset 26. Den øvre ende 50 av stempelet

15 30 er forsynt med en styrespalt 52 hvori styretappene 42, 44 befinner seg. Styrespalten 52 har en ubrutt profil avgrenset rundt omkretsen av stempelets 30 øvre ende 50. Den uomhyllede profil av styrespalten 52 er vist i fig. 2. Plasseringen av styretappene 52,44 i styrespalten 52 begrenser bevegelsen av stempelet 30 i forhold til hylsen 28. Den nedre

20 ende 54 av stempelet 30 rager utforbi ventileringsskammerportene 40 og er utstyrt med et antall stempelhuller 56 i form av langstrakte spalter. Stempelhullene 56 gjør at borehullsfluid kan passere fra ventileringsskammeret 38 til en stempelboring 58 avgrenset av stempelet 30. Den øvre ende 50 av stempelet 30 er også utstyrt med

25 dyse til stempelet 30 reduserer strømningsraten av borehullsfluid som er nødvendig for å bevege stempelet 30 aksielt inne i hylsen 28. Strømningsraten hvormed omløpsventilen lukker kan derfor varieres med inkluderingen av en egnet dyse.

Stempelet 30 og hylsen 28 definerer et stempelfjærkammer 62 hvori en stempelfjær 64

30 er plassert. Stempelfjæren 64 støter mot den nedre ende 36 av hylsen 28 og den øvre ende 50 av stempelet 30, og er anordnet for slik å presse stempelet 30 mot den øvre ende 8 av overgangselementet 6. En kulelagerenhet 66 er utstyrt mellom stempelfjæren 64 og den øvre ende 50 av stempelet 30 for slik å redusere til et minimum enhver overføring av dreiemoment fra stempelet 30 til stempelfjæren 64. Aksial bevegelse av stempelet

35 30 avhjelpes ved å ventilere stempelfjærkammeret 62 til ventileringsskammeret 38 ved hjelp av stempelfjærkammerporter 68. Portene 68 i stempelfjærkammeret tar form av hull tilveiebragt i den nedre ende 36 av hylsen 28, som gir fluidkommunikasjon mellom

stempelfjærkammeret 62 og ventileringskammeret 38. Den aksielle bevegelse av stempelet 30 er begrenset av en stempelstopper 70 og en stempelklemme 72, og også ved lokaliseringen av styretapper 42,44 inne i styrespalten 52.

5 Det indre filter 32 befinner seg oppad i borehullet i forhold til stempelet 30 mellom hylsen 28 og justeringsringen 34. Det indre filter 32 er istand til å filtrere rusk og rask som har en dimensjon større enn 3,17 mm. Justeringsringen 34 rager oppad i hullet fra det indre filter 32 slik at det støter mot overgangselementet 6. Tetninger 74 er anordnet for å hindre uønsket inntrengning av borehullsfluid. "Glyd" ringtetninger 76, 77 er også
10 anordnet for å hjelpe til med bevegelsen av stempelet 30 inne i hylsen 28 og tetningshuset 26.

Komponentene i omløpsventilen er fremstilt av en passende stålqualität. Grenseflatepartiene av den nedre ende 36 og stempelet 30 er belagt med Wolframkarbid for slik å
15 forbedre slitasjemotstandsegenskapene for omløpsventilen. Glyd-ringtetningene er fremstilt av PTFE. Alternative materialer vil fremstå for en leser med fagkunnskap.

Omløpsventilen ifølge fig. 1, 2, 3 og 4 blir montert ved å glideføre stempelstopperen 70, stempelfjæren 64, kulelagerenheten 66 og stempelet 30 inn i hylsen 28.
20 Stempelklemmen 72 blir deretter plassert i stilling for slik å hindre stempelfjæren 64 fra å skyve stempelet 30 fra hylsen 28. Styretappen 42,44 befinner seg inne i styrespalten 52 ved å innrette styretapphullene 41,43 med styrespalten 52 og deretter skru styretappene 42,44 inn i styretapphullene 41,43. En stempelmontasje er dermed avgrenset. Tetningshuset 46, stempelenheten, det indre filter 32 og justeringsringen 34 blir deretter
25 glideført inn i huset 4. Overgangselementet 6 blir deretter gjengeforbundet til fóringen 4. Overgangselementet 6 støter mot justeringsringen 34 for slik å presse justeringsringen 34, det indre filter 32, hylsen 28 og tetningshuset 26 mot skulderen 18. Bevegelse av hylsen 28 i forhold til fóringen 4 blir dermed forhindret.

30 Betjeningen av omløpsventilen vil nå bli beskrevet med henvisning til en borestreng som innbefatter et MWD-verktøy, omløpsventil, en ledekile og en hydraulisk forankringspakning.

Fig. 1, 2, 3 og 4 viser omløpsventilen i en åpen stilling hvor stempelhullene 56 er
35 direkte på linje med ventileringskammerportene 40. I denne stilling kan borehullsfluid strømme fra stempelboringen 58 til borehullets ringrom eller omvendt. Omløpsventilen

er anordnet i en åpen form når styretappene 42,44 befinner seg ved posisjonene A,C eller E inne i styrespalten 52.

Omløpsventilen blir kjørt inn i et borehull anordnet i en åpen stilling. Ved å gjøre dette
5 entrer brønnboringensfluidet borestrengen gjennom ventileringshullene 20. Rusk, slik som
borkaks, blir forhindret i å entre borestrengen ved hjelp av filterskiver 22. Filterskivene
22 omfatter et antall hull som er tilstrekkelig små til å hindre føring gjennom disse av
eventuelt rusk som sannsynligvis vil hindre betjeningen av omløpsventilen eller mulig
annen del av borestrengen. Strømningen av borehullsfluid inn i omløpsventilen utligner
10 de svært høye, hydrostatiske trykk utøvet på den ytre overflate av borestrengen.

Borehullsfluid holdt inne i borestrengen blir sirkulert ned borestrengens boring ved en
forutbestemt strømningsrate. Strømningsraten er tilstrekkelig for betjeningen av MWD-
verktøy, men ikke tilstrekkelig høy til å generere det dynamiske trykk nødvendig for å
15 aktivisere omløpsventilen. Følgelig blir borehullsfluid pumpet fra overflaten, gjennom
MWD-verktøyet, inn i brønnboringens ringrom via ventileringshullet 20 og opp
brønnboringens ringrom til overflaten. De hydrauliske forankringspakninger er ikke
dermed eksponert mot den nødvendige settetrykkdifferanse.

20 Risikoen for for tidlig aktivisering av omløpsventilen er redusert med det indre filter 32.
Det indre filter 32 reduserer sannsynligheten for at rusk og rask samler seg på stempelet
30 og sperrer stempelboringen 58. Ved konvensjonelle omløpsventiler kan
ruskansamling hurtig opptre, som fører til en økning i kraften utøvet mot omløpsventil-
stempelet ved enhver gitt strømningsrate. Dersom ruskansamling på stempelet var
25 alvorlig så kunne stempelet i en omløpsventil bevege seg uforventet. Dette kan føre til
for tidlig setting av forankringspakningen. Selv om det indre filter 32 reduserer faren
for at dette skjer, er det mulig at svært fine rusk fortsatt kan ansamles på stempelet 30.
Dersom tilstrekkelig rusk ansamler seg så kan stempelet 30 uforventet bevege seg mot
en lukket stilling hvori stempelet 30 hindrer strømningen av brønnboringensfluid gjennom
30 ventileringshullene 20. Stempelet 30 kan også bevege seg på denne måte dersom
stempelfjæren 64 svikter.

Bevegelsen til stempelet 30 i forhold til hylsen 28 blir begrenset ved plasseringen av
styretappene 42, 44 inne i styrespalten 52. Dersom stempelet 30 uforventet beveger seg
35 mot en lukket stilling så beveger styretappene 42, 44 seg fra posisjon A inne i
styrespalten 52 til posisjon B. Ved å gjøre dette dreier stempelet 30 inne i hylsen 28 og
beveger seg aksielt til en delvis lukket stilling hvori stempelhullene 56 ikke er i flukt

med ventileringskammerportene 40, men står i fluidkommunikasjon med ventileringskammerportene 40 ved hjelp av fordypningen 47. Aksiell bevegelse av stempelet 30 blir hjulpet ved en ventilering av brønnboringsfluid fra fjærkammeret 62 via stempelfjærkammer-portene 68. Bevegelsen av stempelet 30 til den delvis lukkede 5 posisjon genererer en trykkstigning på omlag 2,07-4,14 MPa som kan måles på overflaten. Trykkstigningen er tilstrekkelig til å gi en klar indikasjon på overflaten om at omløpsventilen har beveget seg inn i en delvis lukket stilling, men ikke tilstrekkelig til å generere trykkforskjellen på 10,34 - 20,68 MPa som er nødvendig for den hydrauliske forankringspakning.

10

Dersom en trykkstigning på omlag 2,07-4,14 MPa blir målt ved overflaten, så er det sannsynlig at omløpsventilen har beveget seg til en delvis lukket stilling på grunn av ruskansamling på stempelet 30 eller svikt i stempelfjæren 64. Passende hjelpetiltak kan deretter foretas. Slike tiltak kan innebære å redusere strømningsraten av borehullsfluid 15 ned borestrengens boring. Forutsatt at stempelfjæren 64 ikke har sviktet, vil stempelfjæren 64 deretter skyve stempelet 30 tilbake til en åpen stilling. Når dette gjøres beveger styretappene 42, 44 seg fra posisjon B til posisjon C inne i styrespalten 52.

20

Når den ønskede posisjon og orientering av ledekilen har blitt oppnådd blir den hydrauliske forankringspakning innsatt ved å bevege omløpsventilen til en lukket stilling. I den lukkede stilling befinner stempelhullene 56 seg nedad i hullet i forhold til tetningen 77 for slik å hindre strømming av borehullsfluid mellom stempelboringen 58 og borehullets ringrom. Omløpsventilen blir lukket ved å bevege stempelet 30 i sykler slik at styretappene 42, 44 plasseres i posisjon F inne i styrespalten 52. Dette oppnås ved 25 å stoppe strømmen av borehullsfluid ned borestrengens boring for å sikre at styretappene 42, 44 er plassert i en av posisjonene A, C eller E inne i styrespalten 52 ved virkningen av fjæren. Strømningsraten blir deretter øket til å bevege stempelet 30 aksielt, og dermed bevege styretappene 42, 44 til en av posisjonene B, D eller F. Prosessen blir repetert etter hva som er nødvendig inntil styretappene 42, 44 er plassert i 30 posisjon F inne i styrespalten 52. I denne posisjon lukker stempelet 30 tettende ventileringskammerportene 40. Den nødvendige settetrykkdifferansen blir deretter skapt i forankringspakningen. Bevegelsen av stempelet 30 til lukket stilling frembringer en stor trykkøkning ved overflaten som kan tjene som en indikasjon om at forankringspakningene har blitt satt. Dette kan bekreftes ved å forsøke å bevege 35 borestrengen inne i borehullet.

En andre utførelse av den foreliggende oppfinnelse er vist i fig. 5 og 6. Fig. 5 viser et delt riss av et stempel 130. Den øvre halvdel av figuren viser stempelet 130 i en åpen stilling og den nedre halvdel av figuren viser stempelet 30 i en lukket stilling.

5 Den øvre ende 150 av stempelet 130 er utstyrt med en styrespalt 152 hvori en styretapp 142 befinner seg. Styrespalten 152 har et antall omkretsmessige deler 153. Hvert omkretsparti 153 forløper vinkelrett på aksialretningen hvori stempelet 130 beveger seg. Den indre overflate 155 av stempelet 130 er anordnet med en innvendig boregjenge 157. Borehullsfluidet som strømmer gjennom stempelboringen 158 samvirker med den indre
10 boringsgjenge 157 for slik å tildele et moment mot stempelet 130. Momentet tenderer til å dreie stempelet 130 slik at styretappen 142 glir langs omkretspartiene 153 av styrespalten 152.

Dreiemoment kan mest effektivt tildeles mot stempelet 130 ved å anordne en indre
15 boringsgjenge 157 som skaper en fluidstrømning av "spiraltrapp"-typen. Den indre boringsgjenge 157 kan anordnes ved å støpe den indre overflate 155 av stempelet 130 ved bruk av en spiralformet støpekjernedel som handel. Alternativt kunne en "spiraltrapp"-fluidstrøm bli generert ved å plassere en stang, utstyrt med en hulgjenge, inne i stempelboringen 158. En spiralstrøm blir dermed generert omkring stangen.

20

Betjeningen av den andre utførelse er lik betjeningen av den første utførelse.

Ytterligere variasjoner og alternativer vil fremstå for en leser med fagkunnskap.

For eksempel kunne det indre filter 32 erstattes, eller tilføyes, ved å innsette et tre til fire
25 fot langt standard borerørfilter i et hus festet til omløpsventilenheten. Den lange lengde av det rørformede filterrør gjør at rusk og rask kan samle seg uten en betydelig trykkstigning. Videre kan ledespalten endres slik at stempelet må passere gjennom et alternativt antall delvis lukkede stillinger før det beveger seg til en fullstendig lukket stilling.

30

P a t e n t k r a v

1.

Omløpsventil for valgvis å isolere innsiden av en brønnedihulls-enhet fra dens utside, 5
hvilken omløpsventil omfatter: en hoveddel (4) som innbefatter en vegg forsynt med
minst en åpning (20) som går gjennom denne; et stempel (30) glidbart montert i
hoveddelen (4); en langsgående boring (58) gjennom stempelet (30); en første posisjon
av stempelet (30) i forhold til hoveddelen (4) som etablerer en kanal fra boringen (58) i
10 stempelet (30) til utsiden av hoveddelen (4) via åpningen (20); en andre posisjon av
stempelet i forhold til hoveddelen (4) som etablerer en innsnevret kanal fra boringen
(58) i stempelet (30) til utsiden av hoveddelen (4) via åpningen (20); en tredje posisjon
av stempelet (30) i forhold til hoveddelen (4) som hovedsakelig isolerer boringen (58) i
stempelet (30) fra utsiden av hoveddelen (4); begrensende midler (42, 44, 52) for å styre
15 bevegelsen av stempelet (30) mellom den første, andre og tredje posisjon, idet
begrensende midler (42, 44, 52) er tilpasset til å tillate bevegelse av stempelet (30) fra
den første stilling til den andre stilling som svar på en forutbestemt trykkforskjell
mellom boringen (58) i stempelet (30) og utsiden av hoveddelen (4),
k a r a k t e r i s e r t v e d at de begrensende midler (42, 44, 52)
vanligvis hindrer bevegelse av stempelet til den tredje stilling; og at overstyrings-
20 innretninger er tilveiebragt for å oppheve de begrensende midler (42, 44, 52) for å tillate
bevegelse av stempelet (30) til den tredje stilling.

2.

Omløpsventil ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at
25 stempelet (30) er spent til den første stilling ved hjelp av en fjær (64).

3.

Omløpsventil ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d
at stempelet (30) innbefatter en vegg forsynt med minst en åpning (56) som går gjennom
30 denne slik at, i den første stilling er åpningene (56, 20) i stempelet (30) og hoveddelen
(4) i flukt, og i den andre stilling er åpningene (56, 20) i stempelet (30) og hoveddelen
(4) delvis i flukt.

4.

Omløpsventil ifølge et av de foranstående krav, k a r a k t e r i s e r t
v e d at de begrensende midler omfatter en styretapp (42, 44) og en styrespalt (52)
for å motta styretappen (42, 44).

5.

Omløpsventil ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at styrespalten (52) er anordnet omkring den ytre omkretsflate av stempelet og går i en
5 retning som har en komponent parallelt med retningen for aksiall bevegelse av stempelet.

6.

Omløpsventil ifølge krav 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t v e d
10 at overstyringsretningen omfatter en forlengelse av styrespalten (52).

7.

Omløpsventil ifølge et av kravene 4 til 6, k a r a k t e r i s e r t
v e d at styretappen (42, 44) er fast lokalisert i forhold til hoveddelen (4) og
15 styrespalten (52) er utformet i den utvendige overflate av stempelet (30).

8.

Omløpsventil ifølge et av de foranstående krav, k a r a k t e r i s e r t
v e d at en koplingsinnretning (60) er anordnet for å kople en dyse til stempelet
20 (30).

9.

Omløpsventil ifølge et av de foranstående krav, k a r a k t e r i s e r t
v e d at et filter (22) er anordnet nær inntil den ene eller hver åpning (20) av
25 hoveddelen (4).

10.

Omløpsventil ifølge et av de foranstående krav, k a r a k t e r i s e r t
v e d at et filter (32) er anordnet for å filtrere et fluid som strømmer inn i boringen
30 (58) i stempelet (30).

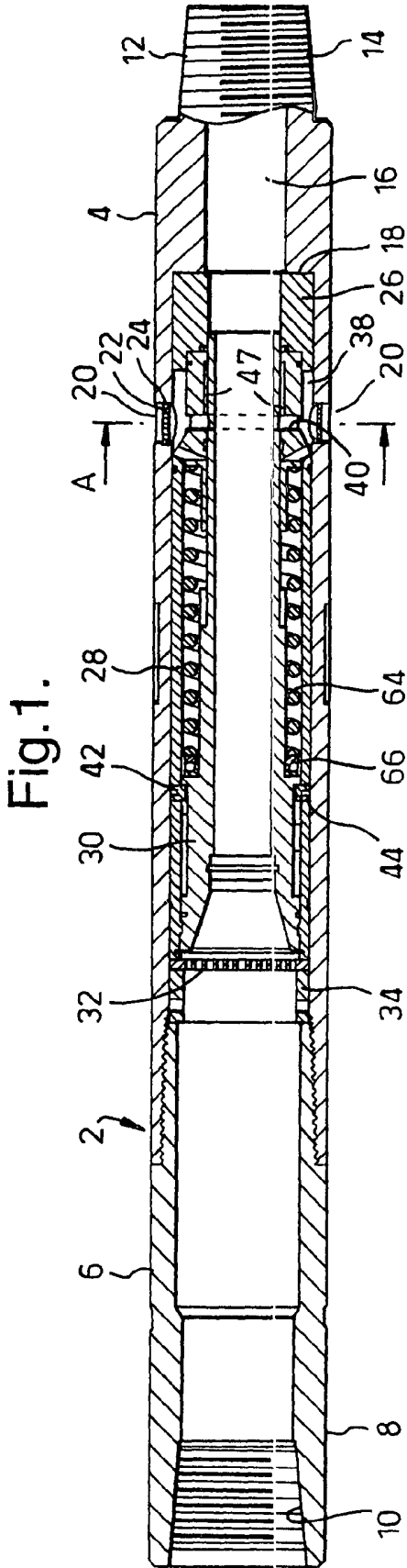


Fig.2.

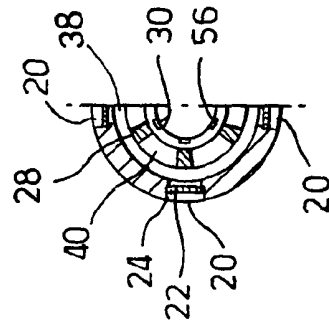
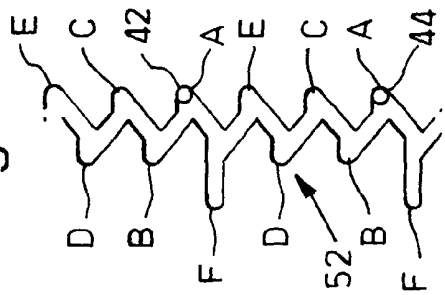


Fig.4.

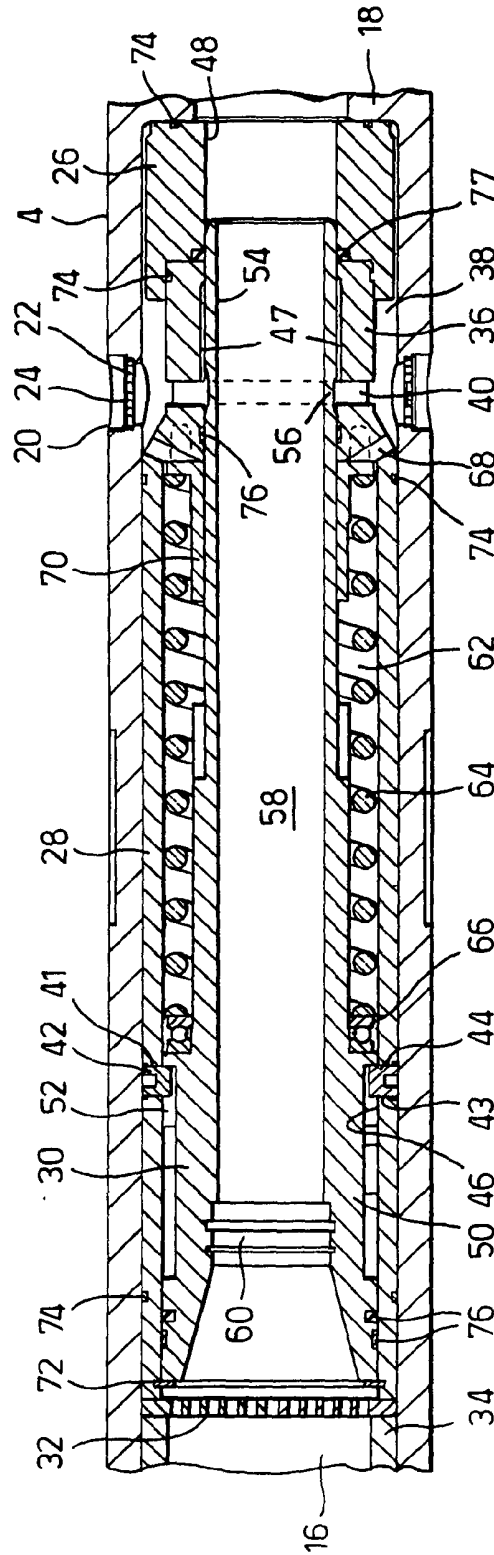


Fig.5.

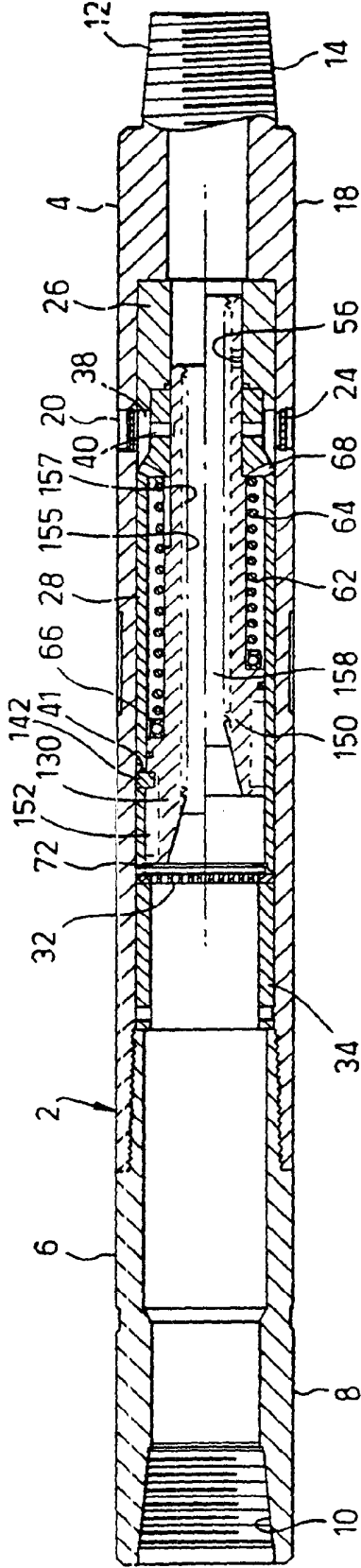


Fig.6.

