



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **328882**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 23/04 (2006.01)

E21B 33/1295 (2006.01)

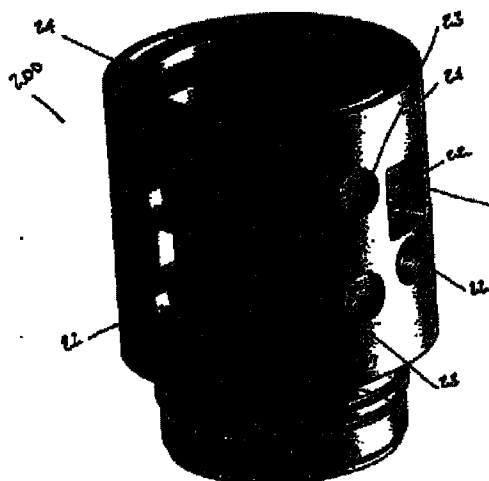
E21B 34/06 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20074696	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2007.09.14	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2007.09.14	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2009.03.16		
(45)	Meddelt	2010.06.07		
(73)	Innehaver	Vosstech AS, Bjørgavegen 34, 5700 VOSS, Norge		
(72)	Oppfinner	Stig Ove Bjørgum, c/o Vosstech AS, Bjørgavegen 34, 5700 VOSS, Norge		
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 6963 St Olavs Plass, 0130 OSLO, Norge		
(54)	Benevnelse	Aktiveringsmekanisme og fremgangsmåte for å kontrollere denne		
(56)	Anførte publikasjoner	EP 0681087, US 6554062		
(57)	Sammen drag			

Foreliggende oppfinnelse vedrører en aktiveringsmekanisme (200) for styring og kontroll av et verktøy (100) som benyttes i forbindelse med utvinning av hydrokarboner.

Aktiveringsmekanismen (200) omfatter en ringformet hylse (21) som er utformet med ikke-gjennomgående utsparinger (22, 24) i den ringformede hylsens (21) gods, idet det i utsparingene (22, 24) er anordnet separate utskiftbare elementer som fungerer som en pumpe (P), stempel (S1), reservoar (R1, R2), forflyttbar sleide (S2) og stempler (25a, 25b), der disse elementene danner en lukket fluidkrets som ved et antall sykliske belastninger vil åpne for en forbindelse mellom stemplene (25a, 25b). En fremgangsmåte for å kontrollere aktiveringsmekanismen (200) er også presentert.



Foreliggende oppfinnelse vedrører en aktiveringsmekanisme for undervannsutstyr og verktøy som benyttes i forbindelse med utvinning av hydrokarboner, hvor aktiveringsmekanismen ifølge foreliggende oppfinnelse i en særlig utførelse benyttes for å kontrollere oppløsning av en tetningsanordning i en brønn. Oppfinnelsen vedrører også en fremgangsmåte for å kontrollere aktiveringsmekanismen som benyttes for å oppløse en tetningsanordning som er anbrakt i en brønn.

I forbindelse med leting og utvinning av hydrokarboner offshore og onshore benyttes det ulike verktøy, der disse verktøyene ved hjelp av en aktiveringsmekanisme, så som elektriske signaler, sprengladninger, hydraulikk, pneumatikk eller lignende styres og kontrolleres fra en ikke-aktiv/aktiv til en aktiv/ikke-aktiv stilling. Slike verktøy kan eksempelvis være ulike typer ventiler, brønnplugg etc. Da det kan medføre både store miljø- og kostnadmessige konsekvenser at en ventil eller en plugg for eksempel åpner utilsiktet, eller at den ikke åpner når den skal åpne, er det viktig at aktiveringsmekanismen må være pålitelig og fungere som den skal.

Som et eksempel skal det vises til at det innenfor oljeindustrien er velkjent at en brønn eller en formasjon i brønnen under dens levetid av forskjellige grunner må avstenges. Dette kan for eksempel være tilfelle når det skal isoleres mellom ulike soner i brønnen, når det skal injiseres fluider inn i brønnen, ved perforering av rør i brønnen, ved sementering av brønnen og ved en rekke andre operasjoner. Som oftest benyttes det da en eller flere plugg (såkalte brønnplugg) til å foreta denne avstengning, der pluggen(e) må kunne motstå høyt trykk, høy temperatur samt eventuelt også et korrosivt miljø som er tilstede i en slik brønn.

Disse plugg kan enten være gjenvinnbare eller permanente, der brønnforhold, hvilke(n) operasjon(er) som skal gjennomføres etc. vil avgjøre om den ene eller andre typen plugg skal benyttes.

De gjenvinnbare pluggene hentes etter bruk opp av brønnen ved hjelp av mekaniske innretninger, der dette eksempelvis kan være wirelines, "slick lines" eller "coiled tubing". Disse plugg har imidlertid, spesielt dersom de blir værende for lenge i brønnen, en tendens til å sette seg fast, eller de kan også deformeres på grunn av store trykk de utsettes for, hvilket medfører at de ikke uten vesentlig innsats kan hentes ut fra brønnen.

Ved bruk av permanente plugg vil disse ved hjelp av forskjellige mekanismer kunne ødelegges, helt eller delvis. Plugg av denne type kan være fremstilt i et mykt eller reagerbart materiale, så som gummi, komposittmaterialer etc, der materialet på egnede måter enten kan løses opp eller perforeres, slik at det åpnes for en gjennomstrømning gjennom røret eller brønnen. Eksempelvis kan det etter at en trykktesting av en brønn er avsluttet, tilføres et kjemikalium i brønnen som løser opp gummipluggen når pluggen ønskes fjernet. Det vil imidlertid være stor usikkerhet knyttet til når pluggen blir "fjernet", og om den er fullstendig eller bare delvis fjernet.

Permanente plugger kan også være fremstilt av et sprøtt materiale, hvor pluggen etter at den ønskede operasjon er utført, knuses ved hjelp av egnede metoder og mekanismer.

- 5 Slike plugger, der disse kan være fremstilt av keramisk materiale, glass etc, er velkjent å benytte, og særlig glass anses som svært egnet innenfor oljeindustrien. Glass er nærmest inert mot alle typer kjemikalier og er ufarlig for personell som håndterer pluggen. Glassets egenskaper gjør at det også beholder sin styrke ved høye temperaturer og det kan stå i en oljebrønn i svært lang tid uten at det tar skade eller at det nedbrytes.
- 10 En plugg som nevnt ovenfor, blir i de kjente løsninger fjernet ved hjelp av en sprengladning, slik at glasset knuses til små partikler som enkelt spyles ut av brønnen uten å etterlate rester som kan være skadelige. Disse sprengladningene kan inkorporeres i selve pluggen, eller monteres ovenfor selve pluggen. Selve detoneringen er fjernstyrt, og kan utløses fra overflaten av brønnen.
- 15 Et eksempel på en testplugg av glass, der pluggen er innrettet til å kunne fjernes ved hjelp av en sprengladning, er kjent fra NO B1 321.976. Pluggen omfatter et antall lag- eller sjiktformede ringskiver av en gitt tykkelse, som er plassert i anlegg oppå hverandre. Mellom de ulike lagene i pluggen er det innlagt en mellomleggsfilm av plast, filt eller papir; de ulike glasslagene kan også være sammenføyd ved lamine-
- 20 ring med et heftmiddel, for eksempel et lim. Ved bruk vil pluggen monteres i et pluggopptagende kammer i et rør, der pluggens underside hviler i et sete nederst i kammeret. En sprenglanding er videre inkorporert i pluggens overside ved at det fra pluggens overside er utboret en eller flere utsparinger, i hvilke sprengladningen(e) er plassert.
- 25 Å anvende sprengladninger for oppløsning av testplugger kan tilveiebringe en sikker og beregnelig fjerning av pluggen. Imidlertid stilles det i mange land svært strenge krav til bruk og import av sprengstoff, slik at det er ønskelig å frembringe en løsning hvor testpluggen kontrollerbart kan fjernes uten bruk av slike midler.
- 30 I EP 681.087 er det beskrevet en fremgangsmåte og anordning for midlertidig å avstenge en oljebrønn. Anordningen omfatter en brønnplugg og en oppløsningsmekanisme for denne, der disse er anbrakt i et ytre hus. Når brønnpluggen ønskes oppløst, vil brønnpluggen påføres et trykk. Når dette trykk overskrider en viss grense, vil en ring i oppløsningsmekanismen bryte, hvorved en hylse som understøtter brønnpluggen vil tillates å vandre nedover i det ytre huset. Et stempel vil da belaste
- 35 brønnpluggen, der denne til slutt vil bryte og oppløses.
- Anordningen omfatter et ytre hus, i hvilket hus en brønnplugg og en oppløsningsmekanisme for brønnpluggen er anordnet. Oppløsningsmekanismen omfatter et øvre stempel

Det er derfor et formål med den foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en aktive-
ringsmekanisme for verktøy eller undervannsutstyr som benyttes i en oljebrønn, der
verktøyene eller utstyret kan være hydraulisk eller pneumatisk opererbare. Det kan i
enkelte tilfeller også anvendes en annen type medium for å operere verktøyene eller
undervannsutstyret.

Det er videre et formål med den foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en aktive-
ringsmekanisme som på en sikker og pålitelig måte kan aktivere eller deaktivere et
verktøy i en oljebrønn, der aktiveringsmekanismen kan styres ved hjelp av sykliske
trykkbelastninger som den utsettes for.

Det er ytterligere et formål med den foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en ak-
tiveringsmekanisme som kan installeres sammen med verktøyet som skal benyttes,
eller som også kan ettermonteres.

Enda et formål med den foreliggende oppfinnelsen er å tilveiebringe en aktive-
ringsmekanisme hvor man søker å unngå eller i alle fall minske ulempene ved eksis-
terende aktiveringsmekanismer.

Disse formål er oppnådd ved en aktiveringsmekanisme og en fremgangsmåte for å
kontrollere denne i henhold til de vedføyde selvstendige krav, hvor ytterligere detal-
jer ved oppfinnelsen fremkommer av den nedenforstående beskrivelse.

En aktiveringsmekanisme i henhold til foreliggende oppfinnelse er i en foretrukket
utførelse særlig tiltenkt benyttet sammen med en oppløslig brønnplugg, men det
skal forstås at aktiveringsmekanismen også kan benyttes for å styre eller kontrollere
andre typer verktøy, så som ventiler, åpning/lukking av ulike koblinger etc.

En slik brønnplugg kan for eksempel benyttes i forbindelse med testing av produk-
sjonsbrønner. Brønnpluggen omfatter et hylseformet element, der det hylseformede
elementet omslutter et antall oppløsbare sjikt og støtteorganer i en radiell og en
langsgående retning av et rør. Ved denne sammenstilling, som består av annethvert
lag med støtteorganer og sjikt, vil det dannes lukkede kamre mellom sjiktene. Disse
kamre er fylt med fluid, så som vann, olje eller annen egnet fluid.

Det hylseformede element kan plasseres i et hus, hvor huset videre kan plasseres
innvendig i et produksjonsrør, et føringsrør eller også en casing. Huset kan i en an-
nen utførelse også utgjøre en del av et produksjonsrør eller som et tredje alternativ
kan det hylseformede element benyttes uten omliggende hus. I denne utførelsen må
imidtvidt de forskjellige delene på en egnet måte være sammenkoblet, slik at plug-
gen ikke faller fra hverandre.

Det hylseformede element omfatter også et organ, hvor organet videre omfatter
minst en hydraulisk ventilsleide. Organet kan omstilles til å danne en forbindelse
mellom de lukkede fluidfylte kamre og en eller flere utsparinger som danner et av-
lastningskammer. Fluid fra de flidfylte kamre kan, når det er dannet en forbindelse,

strømme fra kamrene og inn i avlastningskammeret, hvorved kamrene tømmes og glasssjiktene ”svekket”.

5 For å aktivere organet i det hylseformede elementet, benyttes en aktiveringsmekanisme. Denne aktiveringsmekanismen omfatter en ringformet hylse, der den ringformede hylsen kan være integrert i selve brønnpluggen, eller den kan være en separat del som på egnet måte kan forbindes med brønnpluggen. Det kan også tenkes at aktiveringsmekanismen i en alternativ utførelse kan plasseres i en avstand fra brønnpluggen. Hensikten med aktiveringsmekanismen er på en kontrollert måte å kunne styre oppløsningen av brønnpluggen.

10 Når brønnpluggen benyttes for å avstenge en brønn som skal trykktestes, senkes brønnpluggen og aktiveringsmekanismen sammen ned til det ønskede området og anordnes deretter eksempelvis i et pluggopptagende kammer, eller på annen måte i et produksjonsrør. Trykk- og/eller andre nødvendige tester utføres deretter.

15 Brønnpluggen og aktiveringsmekanismen kan eksempelvis forbindes gjennom en gjengeforbindelse, hvor aktiveringsmekanismen kan festes enten utvendig eller innvendig til det hylseformede element, eller det kan også benyttes ”hurtigkoblinger” av ulike slag, bolter etc.

20 Selve aktiveringsmekanismen er tildannet ved at det på en ytre overflaten (det vil si godset) til den ringformede hylsen er anordnet et antall utsparinger, der disse utsparingene er fordelt rundt hele eller deler av den ringformede hylsens omkrets. Utsparingene kan være anordnet i flere lag eller nivåer og de kan videre være anordnet i bestemte ”mønstre” eller også være mer vilkårlig anbrakt. To nærliggende utsparinger kan videre være forbundet med hverandre gjennom en eller flere kanaler som strekker seg mellom utsparingene. Utsparingene vil videre være dannet ikke-
25 gjennomgående godset, slik at det ikke finnes en gjennomgående utsparing som danner et hull som strekker seg fra den ringformede hylsens ytre overflate og til en indre overflate av ringen.

I den ringformede hylsens utsparinger er det anordnet elementer som fungerer som stempler, pumper, ventiler (regulerings-, tilbakeslags-, sikkerhetsventil etc) samt
30 reservoarer. Elementene er fremstilt som separate, egne enheter og kan derfor ved hjelp av verktøy anordnes i eller tas ut av den ringformede hylsens utsparinger. I den ringformede hylsens øvre og nedre endeflater er det videre dannet en ringformet utsparing, i hvilken utsparing en eller flere lukkede stempler er anbrakt i. Her kan antall lukkede stempler som er anordnet i de øvre og nedre endeflater være forskjellig, for eksempel kan det tenkes at hele utsparingen i den øvre endeflaten kan fungere som et lukket stempel, mens det i den nedre endeflaten kan være anordnet fire lukkede stempler, men det kan også i enkelte utførelser av aktiveringsmekanismen
35 være anordnet et likt antall lukkede stempler i de øvre og nedre endeflater.

En eller flere av de ovenfor angitte elementer inneholder et hydraulisk fluid eller lignende. Gjennom at disse ulike elementer forbindes med hverandre via kanaler, vil det dannes en lukket, hydraulisk krets. Ved at den ringformede hylsen utsettes for gjentatte og kontrollerte sykliske trykkpåkjenninger, vil elementenes plassering medføre at en viss fluidmengde ved hjelp av en pumpe og et stempel mates til et eller flere reservoar inneholdende en sleide, hvorved denne sykliske belastning medfører at sleiden for hver belastning beveges en bestemt distanse i den ringformede hylsens aksielle retning. Til slutt vil sleiden ha beveget seg til et punkt i reservoaret, der dette tillater at sleiden åpner for at den lukkede hydrauliske krets påvirkes fra et brønntrykk. Med uttrykket reservoar skal det i foreliggende oppfinnelse forstås et hulrom, sylinder eller lignende inneholdende et medium, så som fluid, gass etc.

Når brønnpluggen dermed skal oppløses, vil produksjonsrøret som er fylt med et fluid, påføres et antall kontrollerte og høye, sykliske trykk fra brønnens overside, for eksempel fra en plattform eller fartøy, der disse trykk vil "forplante" seg nedover i produksjonsrøret. Siden den ringformede hylsens indre overflate er utsatt for disse sykliske belastninger, vil dette medføre at den ringformede hylsen ved hver belastning vil utvides noe i sin radielle retning. Denne utvidelse av den ringformede hylsens omkrets vil dermed medføre at den i det minste ene pumpe som er anordnet i den ringformede hylsens utsparing(er) for hver slik utvidelse vil levere en viss mengde fluid til ett eller flere reservoar. I disse reservoar er det anordnet forflyttbare sleider, hvorved hver sykliske belastning vil medføre at sleidene beveges en gitt distanse i den ringformede hylsens aksielle retning. Siden disse reservoarene med tilhørende sleider er fluidforbundet med ett eller flere lukkede stempler som er anordnet i ringformede utsparinger i den ringformede hylsens øvre og nedre kant, der de øvre lukkede stempler dessuten vil være utsatt for det trykket som befinner seg på oversiden av brønnpluggen, vil sleidene i en gitt posisjon tillate at hydraulisk fluid som er anordnet i den eller de øvre lukkede stempler og som blir påvirket av brønntrykket, strømmer forbi ventilsliden og trykker ned en eller flere lukkede stempler som er anordnet i utsparingen i den ringformede hylsens nedre kant. Ved at dette eller disse nedre lukkede stempler settes i forbindelse med organet i brønnpluggen, vil organet utsettes for en påvirkning fra stampelet og dermed beveges i forhold til det hylseformede element, der det ved denne bevegelse dannes en forbindelse mellom de lukkede fluidfylte kamre og utsparingene. Denne forbindelsen, som er en utløpskanal, er tilveiebrakt i støtteorganene. Ved opprettet forbindelse kan dermed fluid fra de fluidfylte kamre strømme ut gjennom utløpskanalen og inn i utsparingene, idet trykkforskjellene mellom de to kamrene vil utjevnes. Siden glassjiktene nå ikke støttes av fluidet i de fluidfylte kamre kan de ved denne aksjon utsettes for en så stor belastning at de knuses. I en utførelse kan man også, når det er oppnådd et utjevnet trykk mellom de to kamrene, anordne organet slik at en tappanordning punktbelaster først det øverste glassjiktet i brønnpluggen, slik at glassjiktet, på grunn av det trykk og punktbelastningen det utsettes for, knuses. Dette gjentas

- for hvert glassjikt, slik at alle glassjiktene til slutt vil knuses, hvorved det åpnes for fluidgjennomstrømning gjennom brønnpluggen. Organet kan omfatte minst en hydraulisk ventilsleide, mer foretrukket to ventilsleider, der den ene sleiden kan styres i forhold til å avdekke utløpskanalene, slik at det dannes en forbindelse mellom de
- 5 fluidfylte kamrene og utsparingene, mens den andre ventilsleiden kan benyttes for å styre tappanordningenes bevegelse. Aktiveringen av de to ventilsleidene kan være fellesstyrt eller den kan styres separat. Organet kan på denne måten styres på en kontrollert måte, slik at glassjiktene oppløses etter hverandre, og hvor man er sikker på at hele brønnpluggen vil være oppløst.
- 10 Det er dermed gjennom foreliggende oppfinnelse tilveiebrakt en aktiveringsmekanisme for en brønnplugg, der brønnpluggen ikke oppløses utilsiktet, der man videre kan bestemme nøyaktig når oppløsningen skal skje, og hvor brønnpluggen sammen med aktiveringsmekanismen gir en langt større fleksibilitet hva oppbygging, bruk og sikkerhet av slike brønnplugger angår.
- 15 Andre fordeler og særtrekk ved foreliggende oppfinnelse vil fremgå klart fra følgende detaljerte beskrivelse, de vedføyde tegninger samt de etterfølgende krav. Oppfinnelsen skal nå beskrives nærmere under henvisning til de etterfølgende figurer, hvori:
- Figur 1 viser et tverrsnitt av en brønnplugg som aktiveringsmekanismen ifølge fore-
- 20 liggende oppfinnelse kan forbindes med,
- Figur 2 viser et perspektivriss av aktiveringsmekanismen ifølge den foreliggende oppfinnelsen,
- Figur 3 viser en hydraulisk krets i aktiveringsmekanismen ifølge en første utførelsesform av den foreliggende oppfinnelsen,
- 25 Figur 4 viser ytterligere en hydraulisk krets ifølge en andre utførelsesform av den foreliggende oppfinnelsen,
- Figur 5 viser ytterligere detaljer ved aktiveringsmekanismen ifølge den foreliggende oppfinnelsen, og
- Figur 6 viser ytterligere en hydraulisk krets ifølge en tredje utførelsesform av den
- 30 foreliggende oppfinnelsen.
- Figur 1 viser et tverrsnitt av en brønnplugg 100 som en aktiveringsmekanisme 200 (se figur 2) ifølge den foreliggende oppfinnelsen kan forbindes med. Selve brønnpluggen 100 er anordnet i et hus 1, som er nøyaktig tilpasset pluggen 100. Pluggen 100 omfatter et antall sjikt, omfattende lagvis inndeling av materialsjikt, så som
- 35 glass, keramikk, og lignende, samt et antall hulrom anordnet mellom nevnte materialsjikt. I figuren vises en brønnplugg omfattende tre glassjikt 5, 7, 9 og to mellomliggende hulrom 16.

Brønnpluggen 100 omfatter et hylseformet element 19, som omfatter et antall støtteorganer 3, 6, 10, som fortrinnsvis er ringformet, og som sammen omslutter glasssjiktene 5, 7, 9 i brønnpluggen 100 i rørets radielle retning og lengderetning. Støtteorganet 3 vil i den eksemplervise figur 1 utgjøre et øvre støtteorgan, og støtteorganet 10 vil utgjøre et nedre støtteorgan. Det øvrige støtteorganet 6 er anordnet mellom det øvre støtteorganet 3 og det nedre støtteorganet 10 i rørets lengderetning. Et pakningsorgan 11 er videre anordnet på nedsiden av det nedre støtteorganet 10 i rørets lengderetning, for nøyaktig tilpasning i pluggens 100 hus 1.

Glassjiktene 5, 7, 9 er anordnet i en avstand fra hverandre. Mellom to nærliggende glassjikt er det anordnet et kammer 16, fortrinnsvis et trykkstøttekammer. Kamrene 16 kan fylles med fluid, så som vann, olje, eller annet egnet fluid, og innehar et gitt trykk. Det skal bemerkes at de respektive kamre 16 kan inneha ulike trykk for å oppnå ønsket funksjon ved anordningen. Det er fordelaktig at disse kamrene 16 blir fylt med fluid før montering av pluggen 100 i produksjonsrøret. Mellom nevnte støtteorganer 3, 6, 10 er det anordnet et antall utløp 8, hvor hvert kammer 16 omfatter minst ett utløp 8, for utløp av fluid av kammeret 16. Antallet av utløp 8 holdes avstengt ved hjelp av et organ 2, så som en hydraulisk sleideventil. Organet 2 er inkorporert helt eller delvis i støtteorganene 3, 6, 10. Dette kan eksemplervis gjøres ved å danne en utsparing i støtteorganene, i hvilken utsparing organet 2 er anordnet i.

Mellom antallet glassjikt 5, 7, 9 og de respektive støtteorganer 3, 6, 10 er det fordelaktig at det er anordnet første tetninger 15, for å hindre lekkasje mellom kamrene 16 i de områder hvor glassjikt og støtteorgan tilstøter hverandre. Tilsvarende er det fordelaktig at det er anordnet andre tetninger 4 i de respektive støtteorganer 3, 6, 10, for å hindre lekkasje i de områder hvor de ulike støtteorganer 3, 6, 10, 11 tilstøter hverandre.

Ifølge ovennevnte utførelse vil det i organets 2 bevegelsesområde frembringes et hulrom 17 når organet er anordnet i brønnpluggen. Dette hulrommet 17 muliggjør forskyvning av organet 2 i brønnpluggen 100, og denne forskyvningen trigger oppløsning av glassjiktene, som vil bli beskrevet i den følgende beskrivelse.

I huset 1 er det anordnet et antall utsparinger 14, som kan romme fluidet som utløper fra kamrene 16 ved brønnpluggens 100 oppløsningsfase. Det er fordelaktig at utsparingene 14 innehar atmosfæretrykk, og utsparingene kan således være fylt med et kompressibelt fluid, så som luft.

Brønnpluggen 100 går fra lukket (inaktivert posisjon) til åpen posisjon (aktivert posisjon) ved at organet 2 blir aktivert av en aktiveringsmekanisme 200 (se figur 5). Organet 2 vil da ligge i anlegg mot et stempel 25b i aktiveringsmekanismens 200 nedre endeflate. For at brønnpluggen 100 skal aktiveres, dvs. aktivere oppløsning av glassjiktene, tilveiebringer aktiveringsmekanismen 200 (se også figur 5) ved et ønsket tidspunkt, ved hjelp av et stempel 25b, et trykk som utøves mot organet 2, slik at

organet 2 forskyves en distanse i brønnpluggens 100 aksielle retning, fortrinnsvis noen få millimeter. Organet 2 vil da forskyves en tilstrekkelig avstand slik at tetningsanordninger 13 som er anordnet ovenfor og nedenfor de respektive utløp 8 også forskyves nedover, som åpner for at fluid fra de respektive kamrene 16 kan ledes ut fra kamrene 16 og inn i de respektive utsparinger 14.

Fra de respektive kamre 16 vil fluid automatisk begynne å lekke ut gjennom utløpene 8 og inn til de respektive utsparinger 14 grunnet trykkforskjell mellom kamrene 16 og utsparingene 14. Når fluid fra det første kammeret 16, dvs. det kammeret 16 som tilgrenser glassjiktet 5, som er anordnet nærmest de ytre omgivelsene (brønn-omgivelsene), begynner å forlate kammeret 16 og føres ut gjennom sitt utløp 8 inn i sin utsparing 14, vil det oppstå en trykkendring i kammeret 16, som frembringer en trykkforskjell mellom de ytre omgivelser og trykket i kammeret. Dette vil føre til at glassjiktet 5 bøyes, og til slutt vil glassjiktet 5 briste og knuses opp i mangfoldige små partikler. Dette forutsetter at trykkforskjellen mellom kammeret 16 og det eksterne trykk er større enn det trykk ett glassjikt tåler. Deretter vil fluid fra produksjonsrøret tilføres det første kammeret 16, slik at neste glassjikt 7 vil bli påvirket av de samme trykkrefter. Organet 2 har under sin forflytning åpnet for drenering av alle kamrene, slik at neste glassjikt 7 også vil briste grunnet tilsvarende trykkforskjell mellom de ytre omgivelser og kammeret 16 under, som tilstøter det andre glassjiktet 7. På denne måten vil ett og ett lag briste og løses opp, og dette vil fortsette helt til alle glassjikt i brønnpluggen 100 er oppløst, og pluggen 100 åpner for fri gjennomstrømning av fluidet i brønnen.

På figur 2 er aktiveringsmekanismen 200 ifølge den foreliggende oppfinnelsen vist, der aktiveringsmekanismen 200 omfatter en hylse 21, som i en utførelsesform kan være ringformet, som skal monteres i nærheten eller tilstøtende brønnpluggen 100. Hylsen 21 kan være fremstilt av et hvilket som helst egnet materiale, der denne kan motstå de trykk- og eller temperaturer samt korrosive miljø som finnes i brønnen. Overflaten (godset) i hylsen 21 er utformet med utsparinger 22, der disse utsparinger 22 er plassert rundt deler av eller i hele hylsens 21 omkrets. Utsparingene 22 kan videre være anordnet i flere over hverandre liggende lag eller sjikt, i et bestemt mønster etc., og det er videre mellom to nærliggende utsparinger 22 anordnet en eller flere gjennomgående kanaler 23, som dermed forbinder de to nærliggende utsparingene 22 med hverandre. En øvre rad av utsparingene 22, når sett i hylsens 21 aksielle retning, er forbundet med en eller flere stempler 25a (se figur 5) som er anordnet i en ringformet utsparing 24 i hylsens 21 øvre kant, via i det minste en gjennomgående kanal 23 (ikke vist), og på tilsvarende måte vil også den nederste rad av utsparingene 22 være forbundet med en eller flere stempler 25b i ringens nedre kant, via en eller flere kanaler 23 (ikke vist). Dette medfører at hylsens 21 stempler 25a, 25b er forbundet med hverandre, gjennom kanaler 23 og utsparinger 22. Det skal i denne forbindelse også bemerkes at utsparingene 22 ikke er gjennomgående hylsens 21 gods. Stempler 25a vil være utsatt for det trykket (P1) som er i brønnen

på brønnpluggens 100 overside, mens trykket (P2) på stampelets 25b nedre side kan være rundt atmosfæretrykket.

Utsparingene 22 kan innta en hvilken som helst form, men er på figur 2 vist med en sirkulær og rektangulær form.

- 5 I disse utsparinger 22 er det anordnet elementer (ikke vist), der hvert element kan være anordnet til å inneha en bestemt oppgave. Dette kan eksempelvis innebære at et element skal fungere som en pumpe, et annen kan fungere som et stempel, mens et tredje bare tillater strømming av fluid i en retning (tilbakeslagsventil). Dette medfører at man ved å plassere de enkelte elementer i en bestemt rekkefølge eller møns-
 10 ter i utsparingene 22 kan danne en lukket fluidkrets, der det ved en ekstern påvirkning av denne fluidkretsen vil åpnes for en lineær bevegelse av et eller flere stempel 25a, 25b. Denne lineære bevegelsen kan eksempelvis utnyttes til å aktivere et organ 2 i en brønnplugg 100, slik at glassjiktene i brønnpluggen 100 kan oppløses.

- 15 En første utførelsesform av en slik fluidkrets er vist på figur 3, der det ses at kretsen omfatter en pumpe P1, hvor pumpen P1 via kanaler 23 er forbundet med et stempel S1 og et reservoar R1. Stempelet S1, pumpen P1 og reservoaret R1 er plassert i hver sin utsparing 22 i hylsen 21.

- Mellom pumpen P1 og reservoaret R1 er det anordnet en tilbakeslagsventil V1 og en sikkerhetsventil V5 for reservoaret R1. En mengdereguleringsventil V2 forbinder
 20 dessuten stempelet S1 og reservoaret R1. I denne første del av kretsen vil dermed et fluid som tilføres fra pumpen P1 mates til stempelet S1, der dette stempelet S1 er innrettet for å tilføre en eksakt mengde fluid til en forskyvbar sleide S2. Når det oppnås et fullt utslag i stempelet S1, vil overskytende fluid på grunn av mengdereguleringsventilen V2 føres tilbake til reservoaret R1. Fluidet i reservoar R1 vil også
 25 kunne, gjennom tilbakeslagsventilen V1, tilføre fluid til pumpen P1 når denne går i retur. Stempelet S1 vil som nevnt kunne mate fluid inn på den forskyvbare sleiden S2, gjennom at stempel S1 og den forskyvbare sleiden S2 er forbundet via en kanal 23 og en tilbakeslagsventil V4 for fluid fra sleide S2. Stempelet S1 og sleiden S2 er også forbundet med et reservoar R2, der det på tilsvarende måte som i forbindelse
 30 med reservoaret R1 er anordnet en sikkerhetsventil V6 for reservoaret R2 og en tilbakeslagsventil V3 for tilføring av fluid til stempelet S1 når stempelet S1 går i retur.

- 35 Når aktiveringsmekanismen 200 skal benyttes for å aktivere eller deaktivere undervannsutstyr eller verktøy som benyttes i forbindelse med utvinning av hydrokarboner, vil fluidet i eksempelvis et produksjonsrør påføres et antall sykliske trykkbelastninger, som vil "forplante" seg nedover i produksjonsrøret og aktiveringsmekanismen 200. Da disse sykliske belastninger er store, vil hylsen 21 utvides i sin radiale retning.

Ved at hylsen 21 utsettes for et antall sykliske belastninger, vil stempelet S1 ved hver belastning mate en bestemt mengde med fluid inn på den forskyvbare sleiden S2, hvorved hver mating vil bevege sleiden S2 en distanse i hylsens 21 aksielle retning. Til slutt vil sleiden S2 ha beveget seg en bestemt distanse, hvor sleiden S2 stoppes fra videre forflyting og hvor det i denne stilling av sleiden S2 åpnes for en fluidforbindelse mellom stemplene 25a i hylsens 21 øvre kant og stemplene 25b i hylsens 21 nedre kant. Siden stemplene 25a i hylsens 21 øvre kant er utsatt for det trykk P1 som befinner seg på oversiden av brønnpluggen 100, vil dette medføre at stempelet 25a trykkes inn i hylsens 21 aksielle retning, hvorved fluid som befinner seg på stempelets 25a nedre side vil strømme gjennom kanalene 23, 26, 27 og videre over den forskyvbare sleiden S2, hvorved dette vil medføre at stempelet 25b i ringens 21 nedre kant trykkes i hylsens 21 aksielle retning. Da stempelet 25b er "forbundet" med organet 2 i brønnpluggen 100, vil organet 2 aktiveres og glasssjiktene knuses, som forklart ovenfor.

En annen utførelsesform av den hydrauliske krets er vist på figur 4, der en pumpe P1 er forbundet med en sylinder S1 og et reservoar R1 via kanaler 23. Mellom pumpen P og reservoaret R1 er det anordnet en tilbakeslagsventil V1 og en sikkerhetsventil V3 for reservoaret R1. En mengdejusteringsventil V2 forbinder videre stempelet S1 og reservoaret R1. Stempelet S1 er videre forbundet med en forflyttbar sleide S2, hvorved stempelet S1 vil mate fluid til den forflyttbare sleiden S2. Ved sykliske belastninger av fluidet som befinner seg i produksjonsrøret vil det medføre at pumpen P trykker sammen stempelet S1, hvorved en viss mengde fluid fra reservoaret R1 vil tilføres stempelet S1 via en tilbakeslagsventil V2. Når den sykliske belastning har opphørt, vil pumpen P gå i retur, hvorved stempelet S1 avlastes for trykket og går i retur, der den fluidmengde som nå befinner seg i stempelet S1 vil mates til den forflyttbare sleide S2. Ved gjentatte belastninger vil til slutt sleiden S2 ha beveget seg en bestemt distanse, slik at det åpnes en forbindelse mellom stemplene 25a i hylsens 21 øvre kant og stemplene 25b i hylsens 21 nedre kant. Dette vil medføre at de øvre stemplene 25a, som er utsatt for en trykk P1 fra det fluid som befinner seg på oversiden av brønnpluggen 100, vil forskyve sleiden S2 i hylsens 21 aksielle retning, hvorved det fluid som befinner seg i kretsen vil strømme forbi den forflyttbare sleiden S2 og videre til oversiden på stempelet 25b i hylsens 21 nedre kant. Dette vil medføre at stempelet 25b vil beveges i hylsens 21 aksielle retning. Da stempelet 25b er i kontakt med organet 2 i brønnpluggen 100, vil organet 2 på tilsvarende måte som ovenfor, aktiveres, og glasssjiktene i brønnpluggen 100 vil knuses.

På figur 5 er det vist ytterligere detaljer ved hylsen 21, der stemplene 25a, 25b er anordnet i utsparingene 24 i hylsens 21 øvre og nedre kant. Antall stempler 25a, 25b i utsparingen 24 i hylsens 21 øvre og nedre kant kan samsvare, men det kan også tenkes at hele utsparingen 24 i øvre kant av hylsen 21 danner et stempel 25a, mens

det i utsparingen 24 i den nedre kant av hylsen 21 er anordnet fire stempler 25b. Stemplene 25a, 25b er forbundet til hverandre via hovedkanaler 26, 27 som strekker seg i hylsens 21 aksielle retning samt forbindelseskanaler 23 som er anordnet for å danne forbindelse mellom hovedkanalene 26, 27. En eller flere utsparinger 22 er

5 dessuten også forbundet til hovedkanalene 26, 27. Når hylsen 21 utsettes for en syklisk belastning, vil en pumpe P som er anordnet i en utsparing 22, på grunn av hylsens 21 utvidelse i radiell retning, mate en mengde fluid til en hovedkanal 27, på oversiden av en forflyttbar sleide S2 som er anordnet i hovedkanalen 27, hvilket medfører at den forflyttbare sleiden S2 forskyves en bestemt distanse i hylsens 21

10 aksielle retning. Når hylsen 21 har blitt utsatt for et antall sykliske belastninger, vil pumpen P ha levert en bestemt mengde fluid til hovedkanalen 27, hvilket har medført at den forflyttbare sleiden 28 har blitt forskøvet så langt i hylsens 21 aksielle retning, til en posisjon hvor det dannes en åpen forbindelse mellom stemplene 25a og hovedkanalen 27. Siden stemplene 25a i hylsens 21 øvre kant er utsatt for et

15 trykk P1 fra det fluid som befinner seg på brønnpluggens 100 overside, vil dette trykk P1 medføre at stempelet 25a beveges i hylsens 21 aksielle retning, hvorved fluidet som befinner seg i den lukkede kretsen tvinges til å strøme forbi den forflyttbare sleiden S2, som står i en fast posisjon, idet sleidens S2 og hovedkanalens 27 utforming tillater en gjennomstrømning. Dette medfører at stempelets 25b øvre

20 side påvirkes av denne kraften og stempelet 25b beveges i hylsens 21 aksielle retning. Da stempelet 25b er i kontakt med organet 2 i brønnpluggen 100, vil stempelets 25b bevegelse medføre at organet 2 omstilles til å danne en forbindelse mellom de lukkede fylte kamre 16 og utsparingene 14 som danner avlastningskammeret, slik at fluidet som er anordnet mellom brønnpluggens 100 glassjikt 5, 7, 9 forsvinner og

25 glassjiktene oppløses.

Figur 6 viser oppbygningen av ytterligere en lukket hydraulisk krets for hylsen 21 som er vist på figur 5, der et stempel S1, når det utsettes for en belastning, mater en eksakt mengde fluid til en forflyttbar sleide S2. Stempelet S1 og sleiden S2 er

30 bundet gjennom en kanal 23, hvor det videre på kanalen 23 er anordnet en tilbakeslagsventil V1. Ved tilstrekkelig mange sykliske belastninger vil sleiden S2 ha blitt flyttet til en posisjon 2, hvorved det åpnes for en påvirkning av stempelet 25a som utsettes for et brønntrykk P1. Dette brønntrykk P1 vil da medvirke at stempelet 25a beveges i hylsens 21 aksielle retning, slik at fluid som befinner seg i stempelet 25a

35 mates til sleiden S2, der sleiden S2 tillater at fluidet som befinner seg i kretsen strømmer forbi. Dette medfører at stempel 25b vil beveges, hvorved et organ 2, som på egnet måte er "forbundet" til stempelet 25b, i brønnpluggen 100 kan aktiveres.

På figuren er det for enkelthetens skyld utelatt elementer som pumpe, reservoar

40 samt tilhørende ventiler. Det vil imidlertid være kjent for fagmannen hvordan disse komponenter skal anordnes for å oppnå den ønskede hensikt, som er å skape fluidforbindelse mellom stemplene 25a og 25b.

PATENTKRAV

1. Aktiveringsmekanisme (200) for å operere undervannsutstyr eller verktøy (100),
 5 k a r a k t e r i s e r t v e d a t aktiveringsmekanismen (200) omfatter en hylse (21), hvor det i hylsens (21) gods er dannet ikke-gjennomgående utsparinger (22, 24), hvilke utsparinger (22, 24) er innbyrdes forbundet med en eller flere kanaler (23, 26, 27), der det videre i utsparingene (22, 24) er anordnet elementer for å danne en fluidkrets som ved påførte sykliske fluidtrykkbelastninger vil mate en
 10 fluidmengde for å forflytte en sleide (S2) til en posisjon hvor det åpnes for en forbindelse mellom stempler (25a, 25b) idet stemplenes (25a, 25b) bevegelse benyttes for å operere undervannsutstyret eller verktøyet (100).
2. Aktiveringsmekanisme ifølge krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t elementene omfatter reservoarer (R1, R2), pumpe
 15 (P1), stempel (S1), sleide (S2) og stempler (25a, 25b), der disse er fremstilt som separate, utskiftbare enheter.
3. Aktiveringsmekanisme ifølge krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t stempelet (25b) ligger til anlegg mot et organ (2) i undervannsutstyret eller verktøyet (100).
- 20 4. Aktiveringsmekanisme ifølge krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t stempelet (S1) ved hver sykliske belastning mater en eksakt mengde til den forflyttbare sleiden (S2).
5. Aktiveringsmekanisme ifølge krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t hylsen (21) i sin nedre ende er utformet med inn-
 25 retninger som tillater sammenkobling med et verktøy (100).
6. Aktiveringsmekanisme ifølge krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t det mellom pumpen (P1) og stempelet (S1) er anordnet en mengdereguleringsventil (V2), hvorved fluid føres tilbake til reservoaret (R1) ved fullt utslag i stempelet (S1).
- 30 7. Aktiveringsmekanisme ifølge krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t hylsen (21) ved sykliske belastninger vil utvides i sin radielle retning.
8. Aktiveringsmekanisme ifølge krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t sleiden (S2) er innrettet til å stoppe i en posisjon,
 35 hvorved fluid fra stempelet (25a) tillates å strøme forbi sleiden (S2) i denne posisjon.

9. Aktiveringsmekanisme ifølge krav 1,
karakterisert ved at stempelet (S1) og reservoarene (R1, R2) er for-
spent.
10. Aktiveringsmekanisme ifølge krav 1,
5 karakterisert ved at forspenningen er tilveiebrakt av minst en fjær som
er anordnet mellom en plate og veggen i stempelet (S1), reservoarene (R1, R2).
11. Fremgangsmåte for å kontrollere en aktiveringsmekanisme (200) for under-
vannsutstyr eller verktøy (100),
10 karakterisert ved at det ved aktivering eller deaktivering av undervanns-
utstyret eller verktøyet (100) i en brønn, påføres et fluid i et rør et flertall høye, syk-
liske trykk, idet aktiveringsmekanismen (200) for hver påførte sykliske fluidtrykk-
belastning vil utvides i sin radielle retning, slik at i det minste en pumpe (P1) for
hver utvidelse mater en fluidmengde til en forskyvbar sleide (S2), hvorved den for-
skyvbare sleiden (S2) kan omstilles til i en bestemt posisjon å åpne for forbindelse
15 mellom stemplene (25a, 25b), der et brønntrykk (P1) ved denne forbindelsen medfø-
rer en bevegelse av stemplene (25a, 25b), hvorved bevegelsen av stempelet (25b)
benyttes for å aktivere eller deaktivere et verktøy (100).

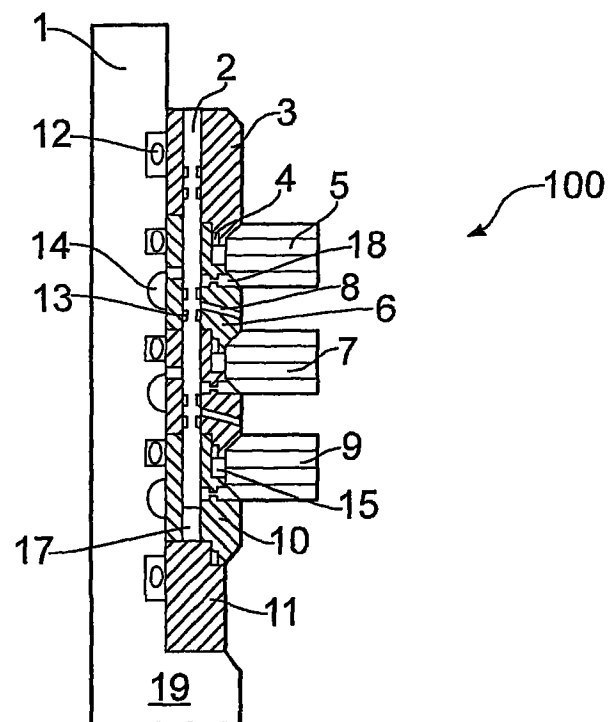
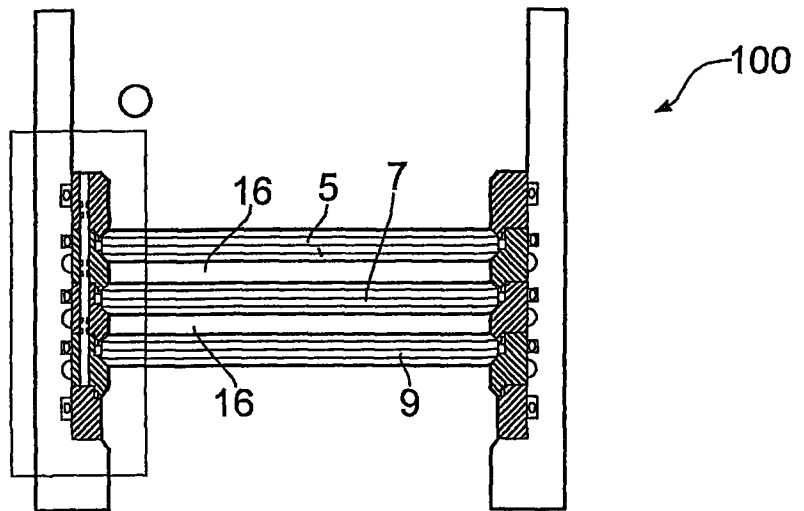


FIG. 1

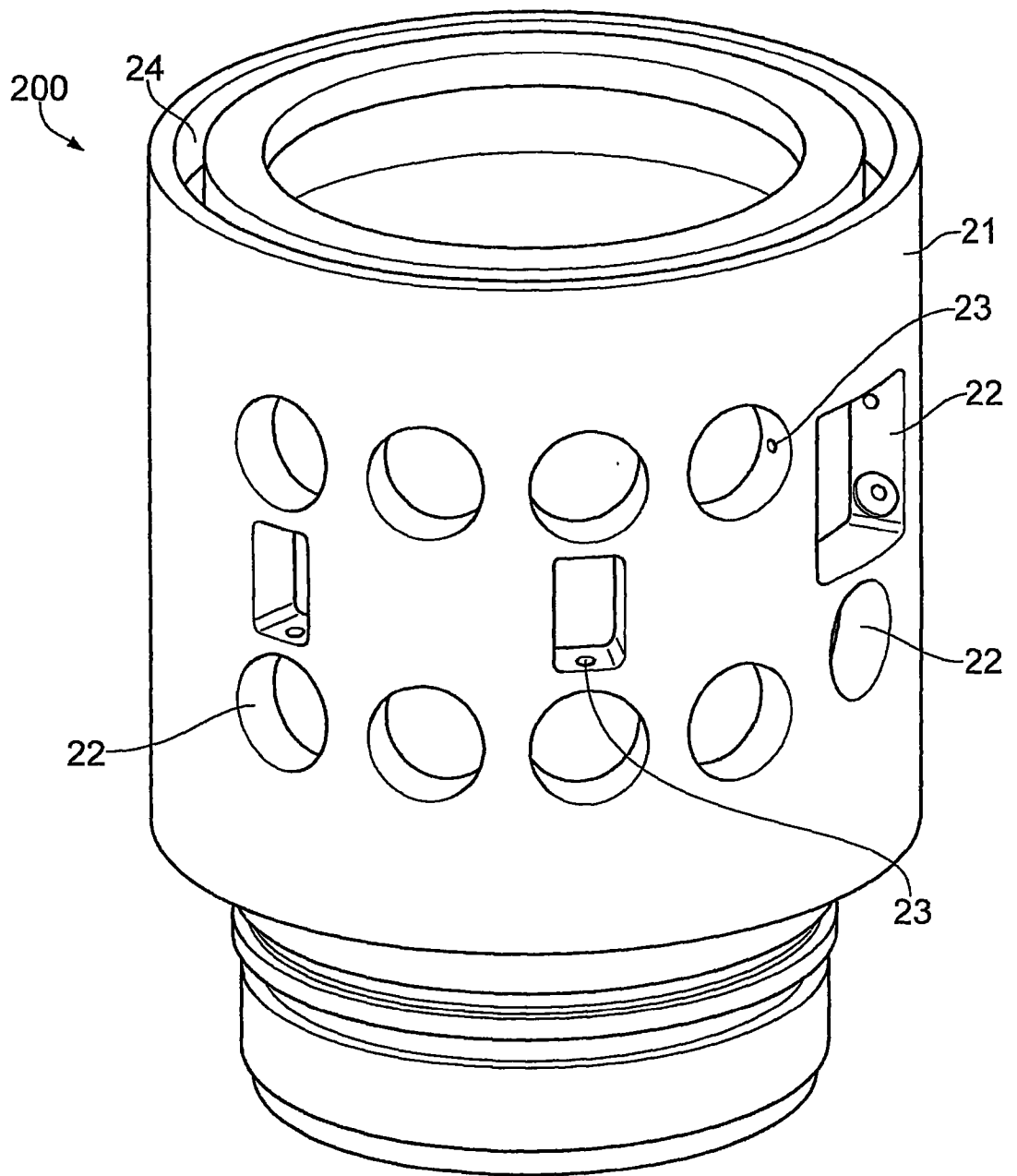


FIG. 2

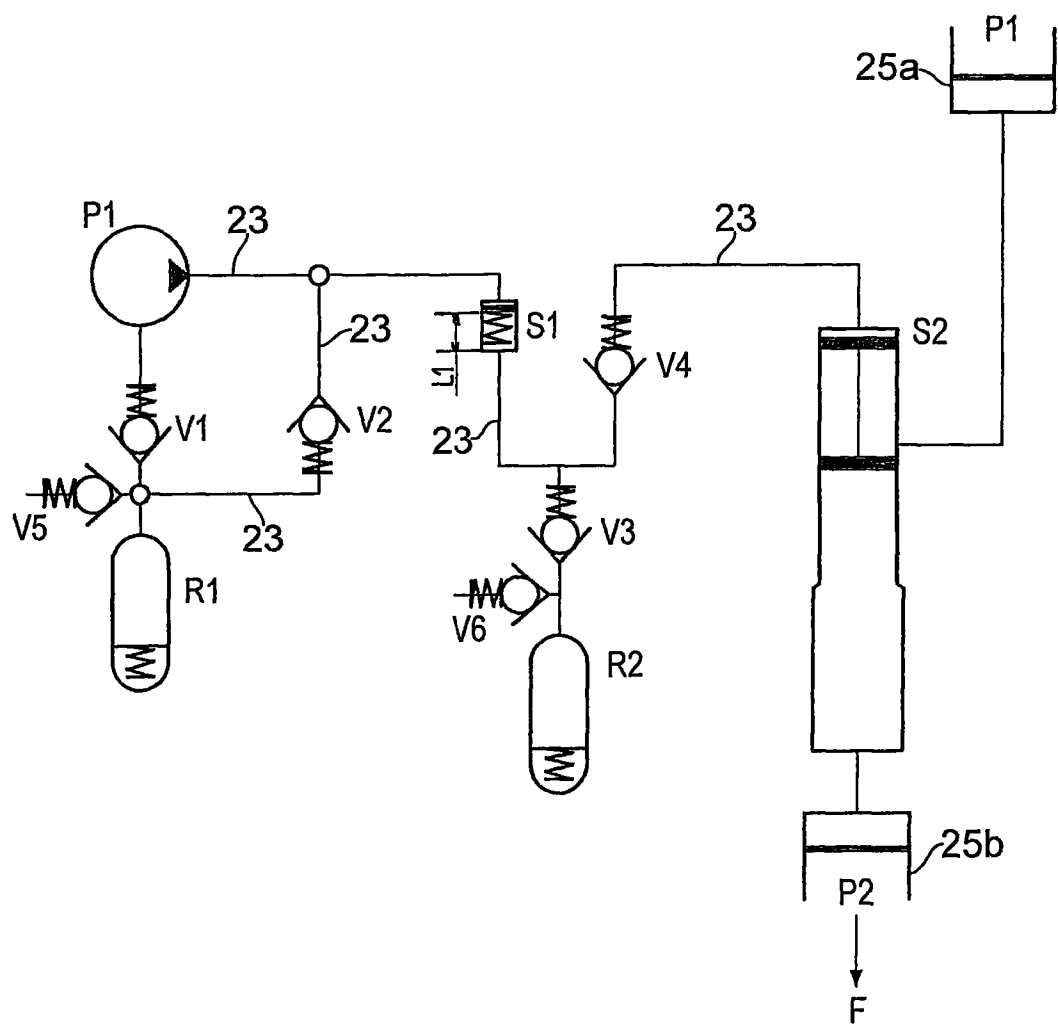


FIG. 3

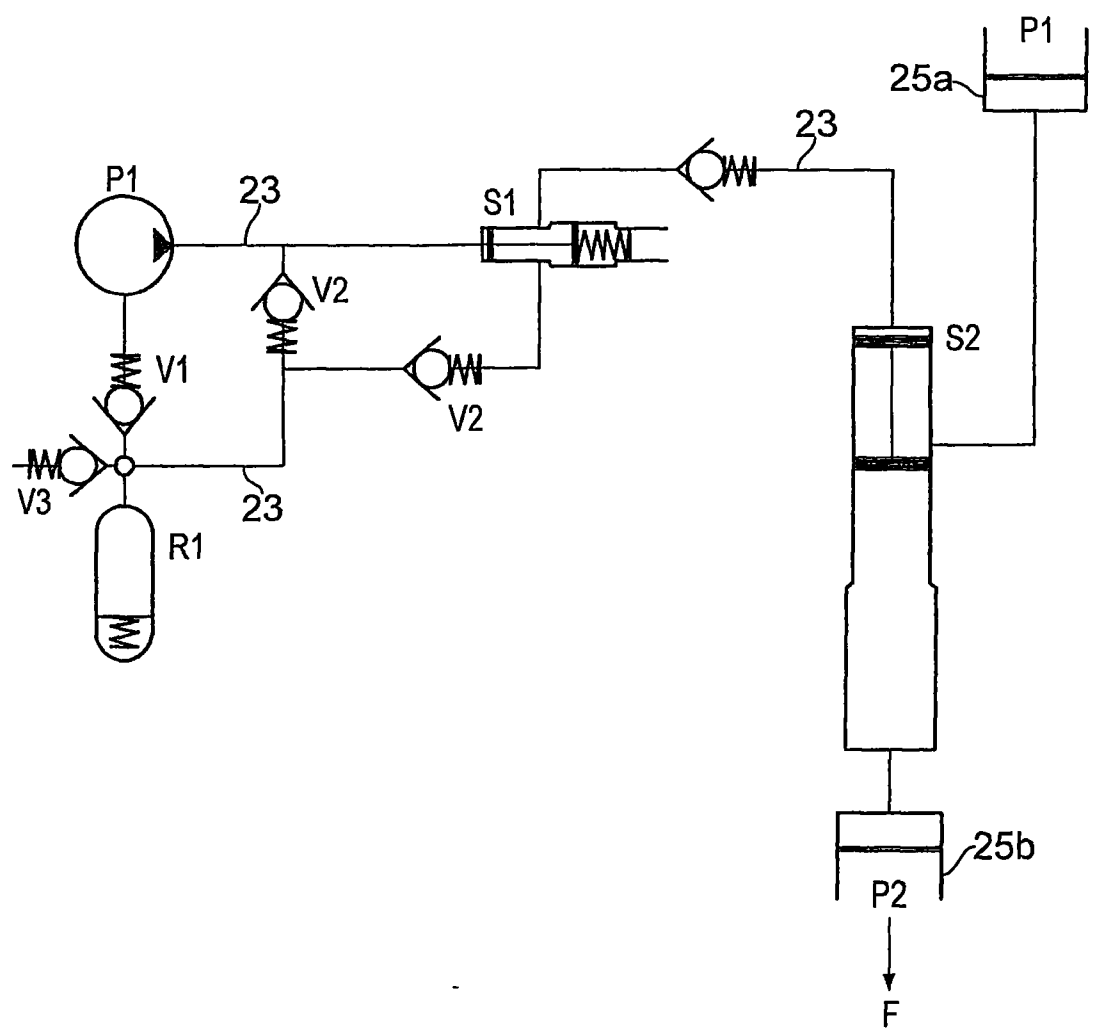


FIG. 4

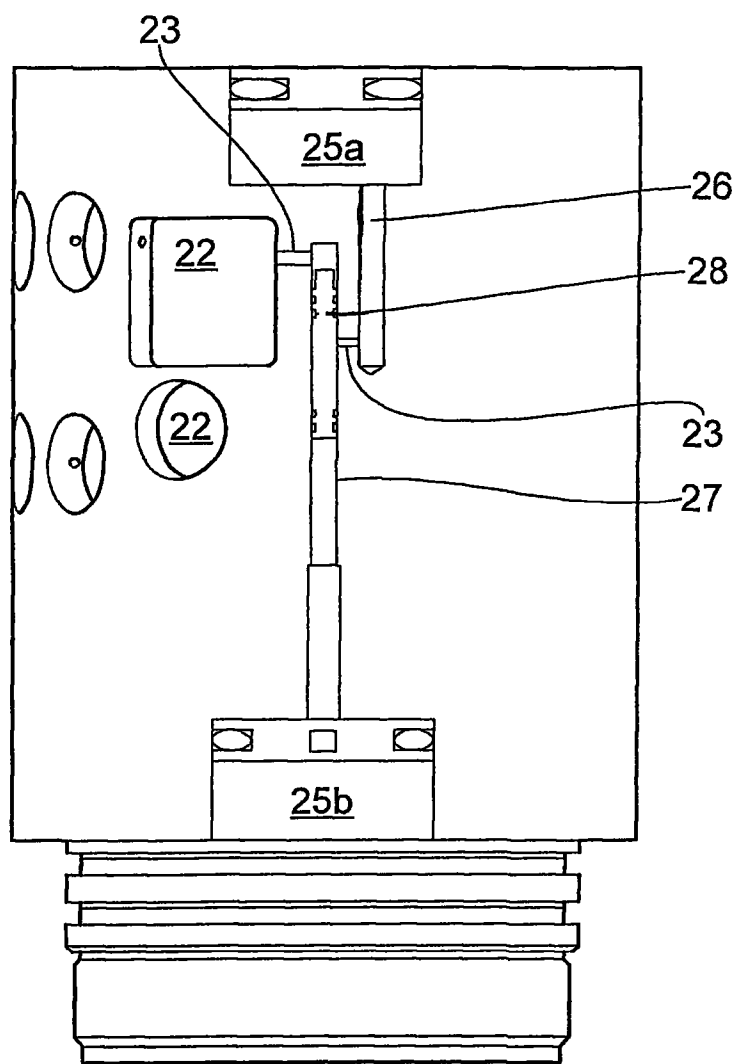


FIG. 5

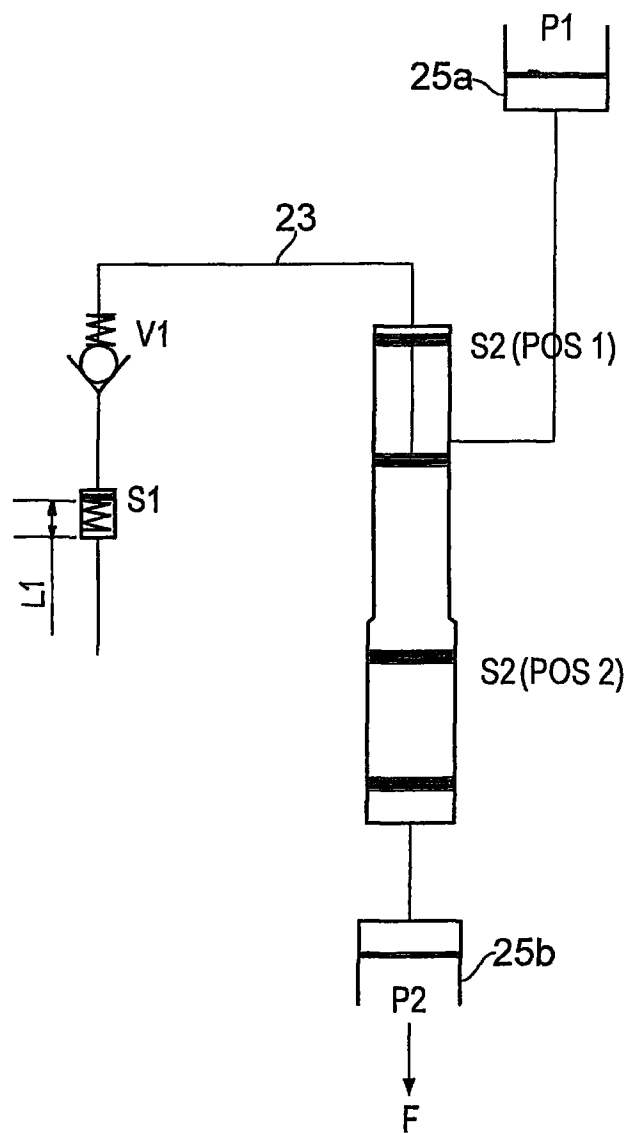


FIG. 6