



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **332526**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 33/134 (2006.01)

E21B 33/12 (2006.01)

E21B 34/06 (2006.01)

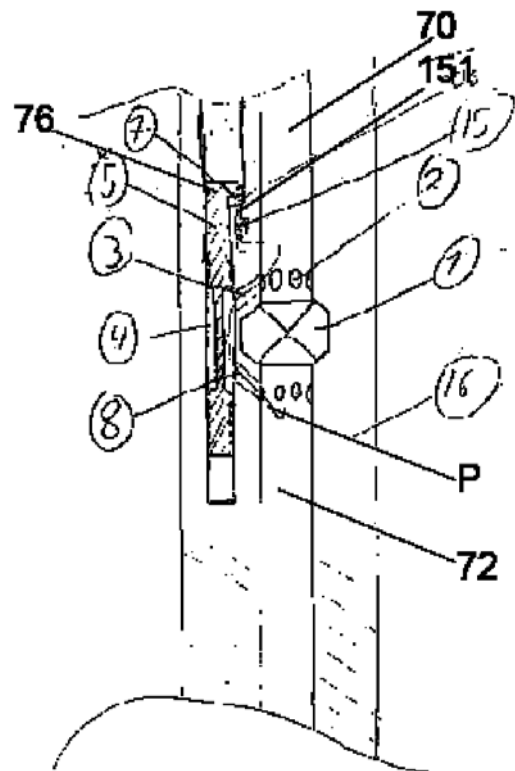
E21B 34/14 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20100468	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2010.03.30	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2010.03.30	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2011.10.03		
(45)	Meddelt	2012.10.08		
(73)	Innehaver	TCO AS, Postboks 23 Indre Arna, 5888 BERGEN, Norge		
(72)	Oppfinner	Viggo Brandsdal, Brurastien 48, 5265 YTRE ARNA, Norge Morten Lerbekk, Knappholen 23, 4340 BRYNE, Norge		
(74)	Fullmektig	Acapo AS, Postboks 1880 Nordnes, 5817 BERGEN, Norge		

(54)	Benevnelse	Anordning ved pluggkonstruksjon
(56)	Anførte publikasjoner	US 6026903 A, US 2008/0073075 A1
(57)	Sammendrag	

Det omtales en anordning ved system for utføring av tester av en brønn, rør eller lignende, hvor en plugg av et fjernbart materiale er innsatt i et rør gjennom brønnen for å utføre nevnte tester. Anordningen er kjennetegnet ved at rørets veggdelar omfatter kanalboringer (3,4,8) som etablerer fluidforbindelse mellom brønnrommet (70) over hhv brønnrommet (72) under pluggen, og at det omfatter et stengeorgan som med permanent virkning kan stenge fluidforbindelsen. Fortrinnsvis defineres kanalboringen av et aksialhulrom/kammer (4) hvori et stempel er anordnet, hvilket stempel kan omstilles ved aksial bevegelse fra en første posisjon hvor det er fluidforbindelse gjennom kanalen og en andre posisjon hvor forbindelsen er permanent avstengt og ikke kan reåpnes.



- 5 Den foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning ved et system for utføring av tester av en brønn, rør eller lignende, hvor en plugg av et fjernbart materiale er innsatt i et rør gjennom brønnen for å utføre nevnte tester en anordning ved en pluggkonstruksjon, slik det fremgår av innledningen i det etterfølgende patentkrav1.
- 10 Det er velkjent å benytte plugger til testing av oljebrønner. Som regel er slike plugger av enten kategorien av en type som koples til en vaier (eng. waier line), plugger som fjernes ved at de løses opp, og som kalles fjernbare plugger (eng. disappearing plug), eller plugger som fjernes ved påtrykking av pulser av fluidtrykk (eng. fluid cycle open valve) integrert i røret.
- 15 Dagens kjente systemer ventiler som åpnes med trykkpulser (cycle open valve) gir operatørene muligheter til å kommunisere med brønnen ved å åpne ventilen slik at væskeutskifting blir mulig ved åpning av en ventil. Påfylling av væske etter som man kjører komplettering nede i brønn, er heller ikke nødvendig, da ventil kjøres til åpen
- 20 posisjon for så å stenges når kompletteringen er kommet på plass i brønnen. Ulempen med disse ventiltypene er at de er svært vanskelige å åpne dersom de svikter og skal åpnes ved trykkpulser. Dette fører til tidkrevende og kostbare operasjoner for operatørene.
- 25 De kjente plugger som settes med en vaier-line gir samme fordelene som de trykkpuls-åpnende ventilene med hensyn til kommunikasjon med brønnen, siden disse pluggene ikke settes før kompletteringen skal trykktestes og man har således full fleksibilitet under kjøringen av kompletteringen og kan skifte ut væsken i brønnen for så å sette pluggen. Vaier-lineplugger settes også ofte i toppen av
- 30 kompletteringen som en såkalte "tubing hanger"-testplug. Dette er for å få testet toppen av komplettering til arbeidstrykk da de nedre deler av kompletteringen ikke vil tåle dette trykket pluss det hydrostatiske trykket i brønnen. I dag eksisterer det ikke systemer for testing av denne uten at det gjennomføres kostbare operasjoner hvor det benyttes stigerør for brønnoverhaling (Eng. work over riser) for uthenting av
- 35 disse pluggene som settes med vaier-line.

Plugger som settes med vaierline medfører også kostbare operasjoner som kjøring ved bruk av brønnoverhalings-stigerør (workover riser) for å hente disse ut av brønnen som naturlig nok må gjøres siden de plugges det kompletteringsrøret som det skal produseres igjennom.

5

Kjente fjernbare plugges løser noen av disse problemene samtidig som de introduserer et nytt. De fjernbare pluggene har som felles kjennetegn at de er laget av et materiale som kan løses opp eller eventuelt kan inneholde et eksplosivt materiale som detonerer ved påtrykking av trykk-sykluser slik at pluggmaterialet knuses. Det er en stor fordel at pluggene er laget av slike materialer da de er forholdsvis enkle å fjerne om de skulle svikte og åpne etter intensjonen.

10

Ulempen med disse pluggene er at de alle er fremført som en del av kompletteringsstrengen (eng. tubing conveyed). Dette medfører at man for hver ny rørsesjon som skrues fast til kompletteringen og nedføres i brønnen, må fylle væske i dette røret manuelt. Dette er tidkrevende og kostbart for operatørene. Med dagens fjernbare plugg-systemer har man heller ikke muligheten til å kommunisere med brønnen via/gjennom pluggen, da disse fjernbare pluggene plugges røret 100 % og ikke tillater kommunikasjon med brønnen eller undersiden av pluggen. Det er også svært vanskelig å bruke de kjente fjernbare pluggene for å teste den røropphengte testplugg (tubing hanger) da en plugg til dette formålet må ha kommunikasjon forbi pluggorganet slik at man kan teste systemene under pluggen før den øvre røropphengte testpluggen fjernes.

20

De mest kjente fjernbare pluggene er keramiske plugges, glassplugges og plugges laget av hard presset salt kapslet inn i gummi og som løses opp ved å pumpe inn vann.

25

Når det gjelder teknikkens stilling skal det henvises til US-6.026.903 og US 2008/0073075. Førstnevnte omtaler en plugg 252 av et fjernbart materiale og som brukes til tester av en brønn bestående av en omløpskanal 202a som ligger mellom rørveggen 124a og pluggen 252. Pluggen 252 skyves slik at den stenger omløpskanalen 202a. Fluidforbindelsen mellom brønnrommet over 176a og brønnrommet under 174a pluggen 252 blir dermed permanent stengt.

30

35

Med foreliggende søknad tar man sikte på å utvikle en slik løsning videre ved å anbringe kanalboringene i rørveggen, slik det vil framgå av det etterfølgende.

Anordningen i følge oppfinnelsen er kjennetegnet ved at rørets veggdel er omfattet av en kanalboring som etablerer fluidforbindelse mellom brønn-rommet over hhv brønnrommet under pluggen, hvilken kanalboring omfatter et aksialhulrom/kammer hvori et stempel er anordnet og kan omstilles ved aksial bevegelse fra en første posisjon hvor det er fluidforbindelse gjennom kanalen og en andre posisjon hvor fluidforbindelsen er permanent avstengt.

Ifølge en foretrukket utførelse har stempelet en øvre utvidet stempeldel og en nedre utvidet stempeldel som begge tetter mot hulrom-innervæggen med pakninger, samt en mellomliggende stempeldel i kammeret.

Ifølge enda en foretrukket utførelse danner en ytterligere kanal forbindelse mellom rørvolumet og til et kammer på undersiden av stempelets utvidete øvre toppdel, i hvilken kanal det er anordnet en ventil som kan bringes til å slippe rørfluid med trykk inn til volumet undersiden av den utvidete stempeldel, og når signal gis, åpner ventilen slik at trykket i kammeret øker og stengeorgan/stempelet starter å bevege seg opp i kanalen slik at fluidforbindelsen i kanalene avstenges.

Ifølge en foretrukket utførelse dannes kanalene dannes av en boring horisontalt rettet eller skråstilt gjennom rørveggen fra et område ovenfor pluggen og inn til det aksiale kammer integrert i rørveggen, og en tilsvarende boring fra nederst i kammeret, gjennom røret og ut i rommet under pluggen.

Ifølge en foretrukket utførelse er utboringen for kanalen en ringformig kanal som forløper rundt hele omkretsen inni røret, og med et antall kanaler gjennom rørveggen ut til rørvolumet over henholdsvis under pluggen.

Ifølge en foretrukket utførelse er konstruksjonen slik at når stempelet s underside har passert forbi kanalen stenges det for fluidkommunikasjon gjennom kanalene slik at pluggorganet sammen med stempelet utgjør en full stenging.

Ifølge enda en foretrukket utførelse aktiveres stengningen av fluidforbindelsen ved utøvelse av trykkipulser, av elektroniske styrte utløsere, eller ved hjelp av en separat kontrollinje som fører ned til åpningsventilen, eller ved hjelp av tidsstyrte mekanismer eller andre elektroniske utløsere for stenging.

Foretrukket er pluggen en fjernbar plugg av eksempelvis glass, keramisk materialer eller væskeløselig hardpresset salt eller andre væskeløselige materialer.

5 Videre kan stemplene være anordnet i pluggens yttervegg slik at de i utgangsposisjonen tillater kommunikasjon forbi pluggorganet gjennom de i ytterveggen anordnete kanaler.

10 De et eller flere stempler kan dessuten anbringes slik at de går i lås når de er aktivert for stenging, slik at trykk fra brønnsiden (undersiden av pluggorgan) ikke kan føre til at passasjen forbi pluggorgan forskyves tilbake og gjenåpner kanalen.

15 Det er kjent flere typer ventiler som kan åpnes og stenges ved hjelp av trykksignaler. Imidlertid er det ikke kjent et slikt system med slike interne kanaler som kan danne fluidforbindelse mellom områdene over og under pluggen i røret. De kjente sleideventilene har alle kanaler for kommunikasjon direkte ut gjennom produksjonsrørets yttervegg da de er designet til å åpne og stenge for produksjon mellom forskjellige soner i brønnen. Det vil ikke være mulig å bruke en slik ventil eksempelvis i topp av en fjernbar plugg for således å kunne kjøre den som røropphengt testplugg, man kan ikke ha kommunikasjon ut gjennom produksjons

20 røret til ringrommet mellom rør og brønnveggen da dette vil medføre fullt brønntrykk ut til området der et utvendig foringsrør (casing) er ikke designet for slike trykk. For at man da skal kunne bruke en fjernbar plugg som røropphengt testplugg må man ha intern kommunikasjon forbi pluggorgan som kan åpnes og stenges. Fjernbare plugg har vært kjent siden 1930 tallet, måten man må kjøre en slik røropphengt

25 testplug og at dette er en svært kostbar operasjon. Imidlertid er det ingen som har klart å gjøre koblingen mellom teknologien en intern liten ventilsleide i en kommunikasjonskanal forbi pluggorganet og ned til brønn slik at man kunne spare tid og penger.

30 Kanalen kan fortrinnsvis omfatte interne gjennomgående sirkulasjonsporter forbi pluggorganet.

35 Særlig foretrukket er det frembrakt et stengesystem som stenger kanalene(e) permanent, og som ikke kan åpnes igjen, noe som fører til at man kan bruke fjernbare plugg på de aller fleste områder gjennom røret og frembringe og tillate kommunikasjon med pluggorganets underside gjennom disse kanalene. Kanalene må fortrinnsvis kunne stenges enten ved hjelp av trykcpulser eller ved hjelp av en

kontrollinje ned til et aktiveringsorgan. Man kan også tenke seg at disse kanalene stenges ved hjelp av forskjellige tidsstyrte mekanismer eller andre elektronisk drevne utløsere for stenging.

- 5 Den store fordel med en slik plugg som har disse omløpskanalene forbi pluggen er at man da kan anvende fjernbare plugg i langt flere scenarier eller anvendelsesområder en tidligere. Eksempelvis vil man med en slik plugg kunne plassere en fjernbar plugg i toppen av kompletteringsstrengen som en røropphengt test testplugg noe som frem til i dag ikke har vært mulig.

10

I dag anvendes og kjøres det utelukkende vaieropphengte (wire-line) plugg som røropphengt testplugg. Dette er svært kostbart da man eksempelvis må kjøre 3000 meter med en brønnoverhalings-stigerør såkalt workover-riser for og kunne trekke disse pluggene når brønnen skal settes i produksjon. For å kunne kjøre en fjernbar
15 plugg må man ha fluidkommunikasjon forbi pluggen for først og kunne utføre tester på utstyr på undersiden av pluggen for så og stenge disse kommunikasjonskanalene og utføre tester til høyere trykk kun på den røropphengte testpluggen.

20

Det er svært viktig at en slik kommunikasjons port er i stand til å holde trykk fra undersiden uten risiko for at den åpner seg igjen. Dvs. at trykket fra brønnsiden må aktivt opprettholde og promotere stenging av disse eventuelle kommunikasjonskanalene siden pluggen og disse kanalene forbi pluggorganet utgjør en del av barrieren mot brønnen.

25

Uten slike kommunikasjonskanaler forbi pluggorganet kan man ikke kjøre fjernbare plugg i brønnen eksempelvis som en røropphengt testplugg.

30

Ventiltype-pluggene kan tenkes kjørt med åpen ventil i samme som de røropphengte testpluggene for så å stenge dem når man er ferdig med tester nede i hullet. Disse ventiltypene har på grunn av plasskrevende kule ventil / flap-ventil design for lav strekkfasthet i legemet til at man kan henge av all kompletteringstubingen under dem. Noe som skyldes at man har begrenset med plass oppe i brønnhodet og dermed får begrenset veggtykkelse. Det er også veldig store kostnader med intervensjons jobber ved slike ventiler om de skulle vise seg å ikke åpne på ønsket
35 tidspunkt. Tradisjonelt har det derfor alltid vært benyttet plugg av wireline typen som røropphengt testplugg grunnet høy risiko ved å kjøre metall-type ventiler som kan åpnes og lukkes. De fjernbare pluggene krever langt mindre veggtykkelse

for å kunne funksjonere og det blir dermed mulig å lage en slik fjernbar plugg med interne omløps kommunikasjonskanaler, samtidig som det kan opprettholdes tilfredsstillende styrke i plugg body. Fjernbare plugg er også kjent for å kunne åpnes lett ved intervensjonsjobber og har derfor flere fordeler i forhold til tradisjonelle stålventiler og vaiersatte plugg.

Ved bruk av en fjernbar plugg kan man også spare flere uker med kostbar riggtid, siden man ikke har behov for riggen etter at brønn er ferdigstilt på eksempelvis en subsea-brønn, man kan bore ferdig brønnen, komplettere brønnen for så å forlate brønnen med plugg installert, hvoretter man kan komme tilbake med x-mas tre og installere dette fra et fartøy, og så åpne den røropphengte pluggen ved trykksykluser i brønnen gjennom x-mastreet. En slik operasjon er ikke mulig med dagens systemer med trekkbare plugg da de krever utstyr for å kontrollere trykket ned til subsea-brønnen for og få trukket disse pluggene med en vaier.

Oppfinnelsen skal i det etterfølgende forklares mer detaljert med henvisning til de etterfølgende figurene, hvori:

Figur 1 viser et anvendelsesområde offshore for oppfinnelsen med en utboret brønn fra en havbunn og ned i en olje/gassførende formasjon.

Figur 2 viser foreliggende oppfinnelse i normal posisjon hvor stengeventilen står åpen og ikke er aktivert, og det er fri fluidpassasje.

Figur 3 viser konstruksjonen ifølge figur 2, hvor stengeventilen er aktivert til å stenge fluidkanalen.

Figur 4 viser alternativ løsning på foreliggende oppfinnelse i snitt i ikke utløst posisjon, og det er fri fluidpassasje.

Figur 5 viser konstruksjonen på figur 4, hvor stengeventilen er aktivert til å stenge fluidkanalen.

Foretrukket utførelse av oppfinnelsen.

Ved oppfinnelsen er det frembrakt et pluggorgan i en rørseksjon som omfatter en kommunikasjonskanal forbi pluggorganet, hvor kommunikasjonskanalen omfatter et organ som kan stenge for kanalen når det blir gitt et aktiveringssignal, slik at

pluggorgan så kan danne en 100% tetning av kanalen og dermed sammen med pluggorganet avstenger for all fluidstrømning gjennom røret. Et slikt signal kan gis i form av en hydraulisk impuls, et elektrisk signal, et radiosignal osv. Det er kjent flere metoder for å utføre slik stengeoperasjon, og dette omhandles det ikke av denne søknaden.

Med henvisning til figur 1 vises det en brønn 100 som er utboret fra havbunnen 102 og ned gjennom en formasjon 103. I brønnen 100 er det nedført et rør 16, et såkalt tubinghanger-rør TH, med en øvre plugg 1 og en plugg 104 et stykke nede i brønnen. På havbunnen 102 er det videre plassert et såkalt X-mastree. Røret 106 fortsetter videre opp til havoverflaten 107 hvor det betjenes via en flytende installasjon 105.

Ifølge oppfinnelsen anbringes det et pluggorgan 1 i røret 16 g som er av typen fjernbar plugg dvs. at det er av et knusbart eller væskeoppløselig materiale. Pluggen 1, eksempelvis med en 6-kantet form med skråstilte anleggsflater, er innsatt i et dedikert pluggsete i røret. Rørkanalen (volumet) over pluggen 1 er betegnet med henvisningstallet 70, mens (volumet) under pluggen 1 er anordnet nedenfor pluggen 1 er betegnet 72. Pluggorganet 1 anbringes i røret 16, og i den veggseksjon 16 av røret som pluggorganet 1 er innmontert i, er det utformet en omløpskanal 3,4,8 som, når den er åpen, etablerer fluidforbindelse mellom røretvolumet 70 over pluggen 1, og rørvolumet 72 under pluggen 1. Fluidstrømning gjennom kanalen er antydnet med pilen P på figur 2.

Nærmere bestemt utgjøres kanalen av en boring 3 (eksempelvis skråstilt) gjennom røret 16 fra oversiden av pluggen 1 og inn til et kammer 4 i rørveggen (eks. øverst i kammeret), og en tilsvarende boring 8 fra kammeret (eks. fra nederst i kammeret) gjennom røret 16 og ut i rørvolumet 72 under pluggen 1.

Røret 16 kan omfatte en eller flere slike kommunikasjonskanaler 3,4,8 fra pluggorganets 1 ene side til plugg organs 1 andre side. Med henvisningstallet 2 er det antydnet at kanalen kan omfatte flere slike kanaler. Utboringen for kanalen 4 kan være en ringformig kanal som forløper rundt hele omkretsen inni røret, og med et antall kanaler gjennom rørveggen 16 ut til rørvolumet 70 over henholdsvis under 72 pluggen.

I kommunikasjonskanalen 4 er det anordnet et stengeorgan 5 i form av en langstrakt hylse eller et stempel. Stempelet har en øvre utvidet stempedel 51 og en nedre utvidet stempedel 53 som begge tetter mot hulrom-innerveggen med pakninger 12,13,14.

5

I det viste eksempel er stengeorganet 5 tilpasset til kommunikasjonskanal 4 og har pakningene 12,13,14 som er tilpasset kanalen 4. Stengeorganet /stempelet 5 har et større areal i sin øvre del/toppen 76. En ytterligere kanal 151 danner forbindelse med rørvolumet 70 og til et kammer 7 på undersiden av stempelets utvidete toppdel 76. I kanalen 151 er det ytterligere anordnet en ventil 15 som kan bringes til å slippe trykk fra rørfluidet i 70 inn til volumet 7 undersiden av den utvidete stempedel. Når signal gies, åpner ventilen 15 slik at trykket i kammeret 7 øker og stengeorgan/stempelet 5 starter og bevege seg opp i kanalen 4,

10

15 Når stengeorganets 5 underside har passert forbi kanalen 8 stenges det for fluidkommunikasjon gjennom kanalene 2,3,4,8 slik at pluggorganet 1 sammen med stengeorganet 5 utgjør en full stenging av røret 16. Stengeorganet 5 beveger seg opp slik at det nå ved trykkoppbygging fra undersiden (via kanalen 8 mot stempelets underside 51), vil kanalsystemet 3,4,8 holdes permanent stengt. Denne løsning er vist på figurene 2 og 3.

20

Ifølge oppfinnelsen foretrekkes det (mest praktisk) at stengeorgan 5 får sin kraft fra brønnens hydrostatiske trykk, dette kan også eksempelvis erstattes med løsninger hvor det anvendes komprimert gass. I følge oppfinnelsen foretrekkes det også at stengeorganet 5 er anbrakt horisontalt i røret 16, men det kan også tenkes at man har flere aksiale utboringer til et stengestempel i hver boring, og hvor fluidtrykket kan påvirke stemplene 5 arrangert rundt omkretsen i røret rundt pluggelementet 1.

25

Disse tenkte stempler kan flyttest innover eller utover fra pluggorgans 1 senterlinje ved behov.

30

Ved en foretrukket utførelse kan det også omfatte omsluttende stempel 6 som også beveger seg aksialt i forhold til pluggelementet 1 i kanal 4. I denne versjonen er stempelet 6 plassert under omløpskanalen 3,4,8 slik at det når signal gis fra en styreventil 15 og som står på undersiden av kanalen 4 under stempelet, slippes rørtrykk inn på undersiden. Stempelet skyves så oppover og blokkerer kanalen 4

35

mellom skråboringene 3 og 8 til oversiden hhv undersiden av pluggen. Denne løsning er vist på figurene 4 og 5.

5 Man har også har mulighet til å anvende plugger i et desintegrerbar/knusbart materiale som i røropphengte testplugger, da man nå har fått interne kommunika-
sjonskanaler forbi pluggorganet og som kan kommunisere på tvers av pluggorganet
uten og ha kommunikasjon ut til ringromsiden av tubingen. Dette medfører svært
store kostnadsbesparelser for operatørene da de slipper å anvende et
brønnnoverhalings-stigerør (workover-riser), noe som typisk kan spare operatøren
10 for opptil 1 uke i riggtid.

Ved den foreliggende oppfinnelse er det frembrakt et stort teknisk fremskritt på dette området som gjelder testplugger i et desintegrerbar/knusbart materiale.

P A T E N T K R A V

1. Anordning ved system for utføring av tester av en brønn, rør eller lignende, hvor en plugg av et fjernbart materiale er innsatt i et rør gjennom brønnen for å
5 utføre nevnte tester, karakterisert ved
at rørets veggdel omfatter en kanalboring (3,4,8) som etablerer fluidforbindelse mellom brønn-rommet (70) over hhv brønnrommet (72) under pluggen, hvilken kanalboring (3,4,8) omfatter et aksialhulrom/kammer (4) hvori et stempel (5) er anordnet og
10 stempelet (5) kan omstilles ved aksial bevegelse fra en første posisjon hvor det er fluidforbindelse gjennom kanalen og en andre posisjon hvor fluidforbindelsen er permanent avstengt.
2. Anordning i samsvar med krav 1, karakterisert ved at stempelet (5) har en
15 øvre utvidet stempeldel (51) og en nedre utvidet stempeldel (53) som begge tetter mot hulrom-innerveggen med pakninger (12,13,14), samt en mellomliggende stempeldel i kammeret (4).
3. Anordning i samsvar med krav 1-2, karakterisert ved at en ytterligere kanal
20 (151) danner forbindelse mellom rørvolumet (70) og til et kammer (7) på undersiden av stempelets utvidete øvre toppdel (76), i hvilken kanal (151) det er anordnet en ventil (15) som kan bringes til å slippe rørfluid (70) med trykk inn til volumet (7) undersiden av den utvidete stempeldel, og når signal gis, åpner ventilen (15) slik at trykket i kammeret (7) øker og stengeorgan/stempelet 5 starter å bevege seg opp i
25 kanalen (4) slik at fluidforbindelsen i kanalene (3,4,8) avstenges.
4. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at kanalene (3,4,8) dannes av en boring (3) horisontalt rettet eller skråstilt gjennom rørveggen (16) fra et område ovenfor pluggen (1) og inn til det aksiale kammer (4)
30 integrert i rørveggen, og en tilsvarende boring (8) fra nederst i kammeret, gjennom røret 16 og ut i rommet (72) under pluggen (1).
5. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at utboringen for kanalen (4) er en ringformig kanal som forløper rundt hele omkretsen
35 inni røret, og med et antall kanaler gjennom rørveggen (16) ut til rørvolumet (70) over henholdsvis under (72) pluggen.

6. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at når stempelet (5) underside har passert forbi kanalen (8) stenges det for fluidkommunikasjon gjennom kanalene (2,3,4,8) slik at pluggorganet (1) sammen med stempelet (5) utgjør en full stenging.

5

7. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at stengningen av fluidforbindelsen aktiveres ved utøvelse av trykkpulser, av elektroniske styrte utløsere, eller ved hjelp av en separat kontrollinje som fører ned til åpningsventilen (15), eller ved hjelp av tidsstyrte mekanismer eller andre elektroniske utløsere for stenging.

10

8. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at pluggen er en fjernbar plugg av eksempelvis glass, keramisk materialer eller væskeløselig hardpresset salt eller andre væskeløselige materialer.

15

9. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at stemplene (5) er anordnet i pluggens yttervegg slik at de i utgangsposisjonen tillater kommunikasjon forbi pluggorganet gjennom de i ytterveggen anordnete kanaler.

20

10. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at de et eller flere stempler (5) anbringes slik at de går i lås når de er aktivert for stenging, slik at trykk fra brønnsiden (undersiden av pluggorgan) ikke kan føre til at passasjen forbi pluggorgan forskyves tilbake og gjenåpner kanalen.

25

