

INSTRØMNINGSANORDNING

BAKGRUNN

- 5 Foreliggende oppfinnelse vedrører utstyr som benyttes og operasjoner utført i forbindelse med en underjordisk brønn og i utførelsesformer som er beskrevet nedenfor, gir mer spesielt apparat for automatisk styring av tilstrømning fra en underjordisk formasjon til en rørformet streng som er lokalisert i brønnen.
- 10 Når andelen formasjonsvann og / eller gass som produseres fra en brønn blir overdreven, må produksjonen stoppes i mange tilfeller. Gjennombrudd av vann eller gass kan variere langs brønnen fra en sone til en annen, og er avhengig av reservoarpermeabiliteten, trykkkommunikasjonen i reservoaret, «coning» og andre inhomogeniteter i reservoaret. Innstenging av en sone som hovedsakelig
- 15 produserer vann kan imidlertid føre til økt produksjon fra andre soner i brønnen som hovedsakelig produserer olje.

- I de senere år har denne kunnskapen ført til utvikling av systemer som omfatter overflatekontrollerte ventiler og justerbare dyser. Noen av ulempene forbundet
- 20 med slike systemer er teknisk kompleksitet og nødvendigheten av komplisert nedihullsutstyr, og derved resulterer i dårlig pålitelighet. En annen ulempe er at slike systemer vanligvis innsnevrer strømningsområdet for rør som er plassert i brønnen.

- 25 Visse brønninstallasjoner drar nytte av å ha en strømningsbegrensningsanordning i en brønnskjerm. For eksempel har slike strømningsbegrensningsanordninger vært nyttige for å hindre vannkoning, balansering av produksjon fra lange horisontale intervaller etc. Disse strømningsbegrensningsinnretningene omtales noen ganger som
- 30 "innstrømningsstyringsenheter. "

I noe foreslåtte tilstrømningsstyringsanordninger er innretningene innrettet til å motvirke friksjonseffekter forårsaket av væskestrømmen gjennom røret. Imidlertid har disse enhetene ikke muligheten til å regulere trykkfallet over

systemet basert på vannkutt i væsken. Før de strømmer inn i røret, må de produserte fluider strømme gjennom en faststrømningsbegrensning, slik som et kapillarrør eller en dyse, typisk anordnet rundt røret i form av en spiralformet tråd. Fluidet strømmer gjennom avsmalnende spor formet av tråden. Ulempen med dette er at systemet er avhengig av fluidets viskositet og at viskositeten i fluidet kan endre seg under produksjon fra brønnen, slike system må også spesial lages til hver enkelt brønn da spiralens form er avhengig av viskositet på brønn fluidet som ønskes produsert og viskositeten er forskjellig fra de forskjellige brønnene.

Det finnes også et system med en slik viskositets basert spiral som er maskinert direkte i huset til innstrømning ventilen noe som også gir samme begrensning. Enn annen bakdel med viskositets styrte innstrømnings ventiler er at de aldri vil stenge fullstendig ved eksempelvis store vannkutt de er mer en restriksjon i systemet.

15

En annen foreslått tilstrømningsstyringsanordning brukes når gass er ønsket å bli fremstilt fra en brønn uten samtidig produksjon av vann. Enheten er utstyrt med sfæriske, stablede styrte oppdriftselementer, som hver har en tetthet mindre enn vann. Ved innstrømning av vann fra formasjonen blir elementene flytende og lukker en eller flere åpninger for å forhindre vann i å strømme inn i røret.

20

En annen foreslått innstrømningsstyringsanordning innbefatter et strømningskammer festet til røret og forsynt med flytende legemer, som hver har en tetthet som er omtrent like som for formasjonsvannet. Kammeret er formet med et innløp og omgir dyser som gir fluidumforbindelse mellom røret og formasjonen. Når tilstrømningen innbefatter en tilstrekkelig andel vann, blir de flytende legemer flytende og flyter fra en stilling inne i kammeret fjernt fra dysene til en posisjon som lukker eller dekker dysene, og derved begrenser innstrømningen i røret.

25

30

Systemene som i dag er basert på flytende legemer har svakheter da kulene kan flyte fritt i kammeret, dette fører til at ved eksempelvis en stans i produksjonen i en brønn som produserer en gitt mengde vann, så vill alt vannet som står i røret opp til overflaten sakte synke til bunns og ned i reservoar sonen

da vannet er tyngre en både den produserte gass og olje. Under normal produksjon vil kulene tette åpningene som tenkt etter som vann nivået stiger, de vil bli holdt på plass i åpningene av trykkfallet inn til produksjons røret som skaper et sug inn mot åpningen som tettes av kulen.

- 5 Ved produksjons stans forsvinner trykkfallet samtidig som at alt vannet i produksjonsrøret synker tilbake til reservoar sonen som typisk ligger lavest nede, da vill alle kulene slippe taket i hullene som de dekker og flyte opp til toppen i kammeret. Dette vil etterlate alle nedenforliggende hull åpne siden kulen flyter i vann vil de nå ikke kunne synke ned igjen. Ved oppstart av
- 10 brønnen igjen vil man nå kunne få to senarioer en man klarer ikke og start opp brønnen igjen fordi det hydrostatiske trykke som utgjøres av vannet er større en pore trykket i brønnen og man klarer ikke å løfte vannet ut av brønnen. To brønnen vil produsere uønskede mengder vann da alle hullene i innstrømnings ventilen er åpne siden heile brønnen er fylt med vann vil det ta svært lang tid før
- 15 man får produsert ut vannet, i tillegg til dette risikerer man at kulene suges fast i hullene som er åpne når vann nivået synker til slutt vil man når alt suspendert vann er produsert ut ende med en kule som er sugd fast i hvert av de åpne hullene som vil begrense produksjonen kun til noen få eksponerte hull som skaper trykkfallet som suger fast de kulene til sine hull.
- 20 Det fines også systemer som er basert på viskositet og trykkfall der vesken/gassen strømmes inn forbi en skive som kan bevege seg en gitt distanse i en utboring. Skiven har en større diameter en hullet nedstrøms, vesken/gassen strømmes mot skiven utenfor dens ytre diameter, for så og strømme mellom skiven og bunnen på utboringen inn mot en åpning i senter av
- 25 utboringen skiven er montert i. Veske med lav friksjon og viskositet (olje) strømmer lett forbi skiven. Gass vil skape et trykkfall mellom skiven og bunnen av utboringen og skiven suges opp mot bunnen slik at den stenger. Skiven vil aldri kunne tette 100% da funksjonen er avhengig av at det forekommer en strømning forbi skiven, den vil derfor ligge og bevege seg konstant.

30

Flere av de systemene som er basert på flytende legemer er at de er sensitive for hvilken retning de er instalte i brønnen. Vist et slikt system skal kunne virke må det vere inrettet til og fungere uanset hvilken vei det havner nede i brønnen dvs hull som opdrifts legemene skal tette må befinne seg riktig slik at

legemene tetter når de flyter opp. Det er svært vanskelig og kontrollere dette når man skal installere fra 2 til flere hundre innstrømningsventiler i en brønn. Innstrømningsventilene er montert på forskjellige seksjoner av produksjonsrøret gjerne en på hver seksjon, disse seksjonene skrus sammen og ventilene vil på grunn av gjengen på produksjons røret havne i forskjellige posisjoner når gjengene teites opp til korrekt moment.

Det er mulig å indeksere disse gjengen slik at de havner på korrekt plass. Indeksering av gjengene er imidlertid en svert dyr prosess og det må gjøres med alle gjengene i røret for å ha kontroll på hvor ventilene til slutt havner i brønnen. Blir det begått feil her og alle ventilen havner opp ned vil man i verste fall ikke kunne produsere noe fra brønnen

Av det foregående er det åpenbart at forbedringer er nødvendig innen automatisk regulering av innstrømning i brønner.

SAMMENDRAG

Ved utførelse av prinsippene ifølge foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt en anordning som løser minst ett problem innen teknikken. Et eksempel er beskrevet nedenfor, hvor strømmen av vann, eller alternerende vann eller gass, sammen med produsert olje er begrenset. Et annet eksempel er tilveiebrakt ved hvilke funksjoner som er innbefattet for å hindre utløp i anordningen å bli plugget og lignende.

Ifølge en beskrevet utførelsesform er det tilveiebrakt en anordning for å begrense strømmen av uønskede fluider fra en underjordisk formasjon til en rørformet streng som er lokalisert i en hydrokarbonproduserende brønn. Anordningen innbefatter et strømnings hus festet til rørstrengen og som er tilpasset til å kommunisere med utsiden (formasjonen siden) av den rørformede strengen og med innsiden av den rørformede produksjons strengen via strømningshuset. Strømningshuset har et eller flere innløp / utløp for fluidet og er forsynt med strømningsblokkerende elementer som, når fluidet ikke

hovedsakelig inneholder olje, er tilpasset til å flyte fra en stilling i huset som tillater produksjon gjennom anordningen til en stilling som lukker, dekker eller på annen måte begrenser strømmen gjennom anordningen.

- 5 Fortrinnsvis er strømningsblokkerende elementer i form av kuler. Hvis det uønskede fluidet er gass, så har elementene fortrinnsvis en tetthet som er mindre enn olje, slik at det blir mer og mer avstengt etter hvert som strømmen inn i rørstrengen får en økt andel gass.
- 10 Hvis det uønskede fluidet er vann, så har flyte elementene fortrinnsvis en tetthet omtrent like som vannet. Alternativt kan flyte elementene ha en tetthet som er mindre enn den for vannet, eller større enn den for olje eller gass (hvilken av disse som ønskes produsert og har størst tetthet). Som et annet alternativ kan noen av flyte elementene ha en tetthet som er omtrent lik den for vannet, og
- 15 noen av flyte elementene kan ha en tetthet som er mindre enn vannet.

- Anordningen sine flyte elementene er anordnet slik at det ikke har betydning hvilken vei den havner i brønnen, den er utstyrt med en eller flere sett med flyte element. Flyte elementene er montert i et kammer som begrenser bevegelsen deres. Settene med flyte element består fortrinnsvis av 3 flyte element hvor de
- 20 forskjellige flyte elementene kan ha forskjellig densitet. I en versjon har det midterste flyte elementene en densitet som gjør at det flyter i vann dette elementet befinner seg mellom de to andre flyte elementene som synker i vann.
 - 25 Oppgaven til de to flyte elementene som ikke flyter i vann er å skape et dynamisk flyttbart tak og flyttbar bunn i kammeret til flyte elementene slik at det flytende elementets bevegelse blir begrenset mellom disse to elementene. De to flyte elementene som synker i vann har en begrenset vandring inn mot senter av den totale vandringen i kammeret, denne begrensningen er justert slik
 - 30 at det midt plasserte flyte elementet kan flyte opp i kammeret til det stopper i et av de synkende flyte elementene.
- Hvis utløpet plasseres i senter av den totale vandringen til de 3 elementene i kammeret vil man ved en situasjon der det produseres olje se at, det ene flyte elementet som synker i vann ligger i bunnen av kammeret, det midterste

elementet som synker i olje vil ligge oppå dette og det øverste som synker i vann vil ligge an mot vandrings begrensing in mot senter av kammeret. I en slik situasjon vil åpningen ut fra dette kammeret være åpen og olje kan fritt strømme gjennom anordningen. Pga konstruksjonens sirkulære form der kammeret /

- 5 kamrene er montert radielt rundt produksjons rørets radius vil man se at ved en situasjon der kammeret havner i en hvilken som helst stilling radielt på tverrsnittet av produksjonsrøret så vil dette være sant, dvs kulene synker ned og åpningene er fri for passasje. Unntaket er rett opp og rett ned. Derfor er det ønskelig å plassere mer enn et 1 kammer rundt det sirkulære snittet av
- 10 produksjonsrøret slik at man unngår at kammeret havner i toppen av røret da det da kun vil stenge når det produseres 100% vann.

Samtidig er det ugunstig å plassere kammeret nederst i røret da man da vil få en permanent stengt funksjon. Det kan derfor være en fordel at det spres kammer jevnt rundt rørets radius slik at man får en gradvis avstengning.

- 15 Ved en situasjon der det strømmer vann inn i kammeret vil de to flyte elementene som synker i vann å forbli i ro og det midterste elementet flyter opp til det treffer taket i kammeret som utgjøres av et av de to andre flyte elementene. Når det treffer taket så blir det sugd in mot utløpshullet i dette kammeret og tetter dette. Fortsetter vannet og stige vil prosessen gjenta seg
- 20 etter som vannet stiger og stenge flere og flere av utløpene fra kammersene.

- Ved gass avstengning vil man måtte endre densitet på flyte elementene slik at alle flyter i olje om det er den foretrukne produksjons vesken. Da vil enheten stenge fra topp til bunn pga at alle flyte elementene flyter i oljen og når gassen
- 25 kommer in vil de synke de stenger da når midterste flyte element passerer utløpshullet fra det respektive kammeret.

- For å redusere strømmen fra forskjellige soner av formasjonen som potensielt produserer en for stor andel gass eller vann, kan mer enn en innstrømnings
- 30 anordning være montert med relativt korte intervaller langs den rørformede, det kan også monteres kombinasjoner av vann blokkerende innstrømnings anordninger og gass blokkerende innstrømningsanordninger. Videre så kan man blokkere vann fra og synke tilbake inn i brønn sonen ved en produksjons stans ved å montere en vannstoppende anordning med reversert konfigurasjon

slik at den stopper vann fra og trenge inn i reservoar sonen. Denne vil når vannet synker tilbake i produksjons røret under en produksjons stans stenge for at vann kan flyte tilbake gjennom innstrømnings ventilen. Samtidig vil olje fra reservoar sonen ved gjenoppstart fritt kunne strømme forbi innstrømnings anordning som nå er fylt med olje og ikke vann. Enheten med reversert strømningsretning vil ikke kunne holde tilbake oljen som strømmer ut fra innstrømningsanordningen da flyte elementene ikke er i stand til å holde tilbake oljen da de blir presset av hullene som de blokkerer.

Siden disse anordningene opererer uavhengig av hverandre og med umiddelbar respons, oppnås større selektivitet og bedre kontroll.

Ved andre utførsler av innstrømnings anordninger basert på flyte elementer typisk kule elementer er det et problem at kulene suges fast i utløpshullene og ikke sliper taket i disse vist den u ønskede produksjonen skulle avta.

Eksempelvis kan dette skje ved flo og fjære tilstander i reservoaret der for eksempel vannspeilet i reservoaret endrer seg. Ved slike situasjoner så vil innstrømningsanordningene basert på densitet forskjeller og flyte elementer forbli stengt da trykkfallet suget fra produksjonen holder flyte elementene på plass over hullene.

Ved den beskrevne utførelsen kan densiteten på tak kulen være slik at den akkurat synker i vann, vist da ende stoper vandrings begrensning på de to ytterste flyte elementene da legges slik at flyte elementet i senter må løfte litt i takk elementet for å blokkere utløpshullet så vil vi få en situasjon der det ved vann i systemet må tilføres et løft fra senter elementet for å stenge utløpet.

Nå så oljen kommer tilbake vil tak elementet som synker i olje tilføre et økt press på senter elementet slik at suget fra trykkfallet overvinnes og dermed slipper senter elementet utløpshullet fra kammeret lettere også under produksjon.

Innstrømningsanordningen kan også med fordel utstyres med et eller flere utløpshull som går utenom settene med innstrømningsbegrensere / flyte elementer, dette for å sikre at ikke en jevn liten strøm med olje eller gass til slutt fyller opp innstrømningsanordningen med u ønsket produksjon og derved stenger for produksjon av den ønskede vesken som følge av en liten

produksjon av et uønsket produksjons fraksjon fra brønnen så som gass eller vann. Et eller flere slike utløpshull kan inertes til for eksempel men ikke begrenset til og slippe gjennom en gitt mengde av en uønsket produksjons fraksjon eksempelvis kan det være ok og produsere 20% vann fra en sone men

5 ikke mer. Da vil vannet til enhver tid vist slippe gjennom in til 20% vann gjennom dette utløpet mens ved produksjon av større mengder vann så vil innstrømningsanordningen til slutt fylles og stenge av den respektive sonen slik at det kun er vann fra omløpshullet som blir produsert. Omløpshullet kan også utstyres med en strømnings begrensning som slår ut ved 100% produksjon av

10 vann gjennom dette for således stenge omløpet ytterligere eksempelvis kan dette gjøres ved en trykk styrt innretning som reagerer på strømnings hastighet, eller en viskositets styrt innretning.

Således er en innstrømningsanordning tilveiebrakt for bruk i en brønn hvor fluid

15 produseres som inkluderer både olje og gass. Innstrømningsanordningen omfatter flere strømningsblokkerende elementer, hvor det er mulig ved hjelp av variasjon i tettheten til flyte elementene er mulig å stenge av gass eller vann nærmest 100% ned til et ønsket maks nivå for de uønskede produksjons fraksjonene fra brønnen. Flyte elementene er plassert i et eller flere kammer slik

20 at elementene i økende grad begrenser en strøm av vann eller gass ut av kammeret gjennom et eller flere utløp.

Også tilveiebrakt er et anordning for å begrense produksjon av minst en uønsket fluid fra en brønn, idet det uønskede fluid har en tetthet som er

25 forskjellig fra en tetthet av et ønsket fluidum. Anordningen innbefatter minst en strømningsbegrenser og minst en forbigående strømningsbegrenser som har til oppgave og hindre at kammersene sakte fylles med en uønsket produksjons fraksjon som fører til permanent 100% stengning.

30 Anordningen omfatter videre flere sett med flyte elementer. Flyte elementene opererer for å begrense mengden av uønsket væske i økende grad gjennom strømningsbegrenseren som respons på en økt andel av de uønskede produksjons fraksjoner.

Disse og andre trekk, fordeler, fordeler og formål med foreliggende oppfinnelse vil bli åpenbare for en fagmann på området etter nøye vurdering av den detaljerte beskrivelse av representative utførelsesformer av oppfinnelsen i den følgende beskrivelsen av oppfinnelsen.

5

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

Fig. 1 er et skjematisk delvis tverrsnitts riss av et brønnsystem som viser prinsippene for foreliggende oppfinnelse;

10

Fig. 2 er et skjematisk tverrsnitt av et apparat som viser prinsippene ifølge oppfinnelsen der ventilen er åpen, som kan anvendes i brønnsystemet i fig.1

Fig. 3 er et skjematisk tverrsnitt av et apparat som viser prinsippene ifølge oppfinnelsen der ventilen er stengt, som kan anvendes i brønnsystemet i fig.1

15

Fig.4 er et skjematisk tverrsnitt av en alternativ konfigurasjon av apparatet, hvor kuler med redusert tetthet for avstengning av gass der ventil er vist åpen.

20

Fig.5 er et skjematisk tverrsnitt av en alternativ konfigurasjon av apparatet, hvor kuler med redusert tetthet for avstengning av gass der ventil er vist stengt.

Fig. 6 viser Innstrømmingsanordningen 20 montert i lag med en skjerm 1 på en rørformet streng 5

25

Fig. 7 er et skjematisk perspektiv av Innstrømmingsanordningen 20 som viser flyte elementene 6 og 7 montert i huset sitt 8 der en del av huset 8 og skjerm 1 er fjernet.

30

Fig. 8 er et skjematisk tverrsnitt av Innstrømmingsanordningen 20 som viser prinsippene ifølge oppfinnelsen sett fra skjerm 1 enden der ventilen er åpen.

Fig. 9 er et skjematisk tverrsnitt av Innstrømmingsanordningen 20 som viser prinsippene ifølge oppfinnelsen sett fra skjerm 1 enden der ventilen er åpen. Del 8.1 fra huset er delvis fjernet for bedre å vise flyte element 7 og 8. produksjons hull 9 samt bypass hull 10 viser også.

5

Fig. 10 er et skjematisk delvis gjennomskåret perspektiv av Innstrømmingsanordningen 20 som viser utløps ende fra innstrømmingsanordningen 20 inn i produksjons kammer 21. der veggen i produksjons kammer 21 er delvis fjernet.

10

Fig. 11 er et skjematisk delvis gjennomskåret perspektiv av Innstrømmingsanordningen 20 som viser utløp fra produksjons kammer 21 in i rørstreng 5 gjennom hull 22 i rørstreng 5.

15 Fig. 12 er et skjematisk delvis gjennomskåret perspektiv av Innstrømmingsanordningen 20 med kombinasjon av to Innstrømmingsanordninger 20 der den ene former tilbake strømnings anordning 23 for å hindre tilbake strømming av vann inn til reservoar.

20 Fig 13 viser et snitt av en utførelse med kun 1 flyte element.

Fig. 14 og 15 viser en alternativ utførelse for avstengning av gass.

Fig. 16 viser en utførelse med skråstilte hull.

25

DETALJERT BESKRIVELSE

Det skal forstås at de forskjellige utførelsesformer av foreliggende oppfinnelse som er beskrevet heri, kan benyttes i forskjellige orienteringer, slik som

30 skrånende, invertert, horisontal, vertikal, etc., og i forskjellige konfigurasjoner uten å avvike fra prinsippene ifølge foreliggende oppfinnelse. Utførelsene er bare beskrevet som eksempler på nyttige anvendelser av prinsippene ifølge oppfinnelsen, som ikke er begrenset til noen spesifikke detaljer av disse utførelsene.

I den følgende beskrivelse av de representative foretrukne utførelsene av oppfinnelsen blir retningsbestemmelser, slik som "over", "under", "øvre", "nedre" osv. For å gjøre det lettere å referere til de medfølgende tegninger.

5

Utførelsene som er beskrevet nedenfor, omfatter en anordning som automatisk styrer strømmen fra en underjordisk formasjon til en rørformet streng som er lokalisert i en hydrokarbonproduserende brønn. Selv om tegningene illustrerer en rørformet streng orientert i en horisontal retning, skal det forstås at oppfinnelsen gjelder for rørformede strenger orienterte i vertikal retning, så vel som hvilken som helst annen retning. Dannelsen fra hvilken væske er produsert, kan finnes enten offshore eller onshore.

10

En foretrukken utførelse representativt illustrert i fig. 1 er et brønnsystem 40 som utviser prinsipper for foreliggende oppfinnelse. En rørformet streng 5 (som en produksjonsrørstreng) er installert i en borehull 41 i en brønn. Den rørformede streng 5 innbefatter flere brønnskjermer 1 plassert langs et generelt horisontalt parti av borehullet 41.

15

En eller flere av brønnskjermene 1 kan plasseres i en isolert del av brønnboringen 41, for eksempel mellom pakningene 42 satt i brønnhullet. I tillegg eller alternativt kan mange av brønnskjermene 1 plasseres i en lang, kontinuerlig del av brønnhullet 41 uten at pakningene isolerer borehullet mellom skjermene.

20

Gruspakker kan gis omkring noen eller alle brønnskjermene 1, hvis ønskelig. En rekke ekstra brønnutstyr (slik som ventiler, sensorer, pumper, styrings- og manøvreringsanordninger, etc.) kan også tilveiebringes i brønnsystemet 40.

25

Det skal klart forstås at brønnsystemet 40 bare er representative for et brønnsystem der prinsippene ifølge oppfinnelsen kan utnyttes fordelaktig. Imidlertid er oppfinnelsen ikke begrenset på noen måte til detaljene i brønnsystemet 40 beskrevet heri. For eksempel kan skjermene 1 isteden plasseres i en forankret og perforert del av et borehull, idet skjermene kan

30

plasseres i en generelt vertikal del av et borehull, kan skjermene brukes i en injeksjonsbrønn snarere enn i en produksjonsbrønn, etc.

Som beskrevet mer fullstendig nedenfor er skjermene 1, hver en del av en

- 5 innstrømningsstyringsanordning 20. Imidlertid bør det klart forstås at det ikke er nødvendig for innstrømningsstyringsanordning 20 å inkludere et skjerm 1, siden en innstrømningsstyringsanordning kan benyttes alene uten en skjerm, om ønsket.
- 10 Hver innstrømningsanordning 20 er justert ved og velge korrekt densitet på flyte elementene 6 og 7, for å variabelt begrense strømmen fra en tilstøtende sone inn i den rørformede strengen 5. Når sonen som tilsvarer tilhører en bestemt innstrømningsanordning 20 frembringer en større andel av et uønsket fluidum (som vann, eller noen ganger gass), vil innstrømningsanordning 20 i økende
- 15 grad begrense strømmen fra denne sonen. Dermed vil de andre sonene som produserer en større andel av ønsket fluid (som olje), bidra mer til produksjonen via den rørformede streng 5. Siden det vil være et større trykkfall fra formasjonen til den rørformede streng 5, på grunn av at en sone er stengt av. Hvilket igjen resulterer i en større produksjon av ønsket fluid.
- 20 En foretrukken utførelse representativt illustrert i fig.2 Viser huset 8 til innstrømningsanordning 20 forenklet med 3 flyte elementer 6.1, 6.2 og 7 fortrinnsvis kuler men andre former av flyte elementer kan også benyttes montert i et forenklet hus 8b. Huset er fylt med en lett olje med lavere densitet en
- 25 vann, vi ser og at alle de tre flyte elementene ligger i bunnen av kammeret 8c som er dannet i huset 8b. Flyte element 6.1 og 6.2 har en densitet som gjør at det synker i vann mens element 7 flyter i vann og synker i lett olje eksempelvis kan element 7 ha en densitet på 0,93 slik at det synker i olje. Vi ser at element 6.2 stopper mot bunnen i kammer 8c og at flyte element 7 ligger oppå flyte
- 30 element 6.2 da begge synker i oljen som er til stede i kammeret som eksempelvis kan ha en densitet på 0.8. Vi ser videre at flyte element 6.1 stopper mot en stopper 6.a i kammeret 8c. Dette etterlater innstrømningsanordningen 20 åpen for gjennomstrømning da hull 9b i kammeret er 8c åpent. Avstanden mellom bun og topp i kammer 8c er regulert slik at flyte element 6.2 akkurat har

plass til element 7 oppå seg når hull 9b er åpent, det vil si at begge elementene synker på grunn av at en lett ønskelig produksjons veske er tilstede i huset 8b og kammer 8c.

5 Snues det forenklete huset 8b opp ned vil alle flyte elementene 6.1, 6.2 og 7 forflytte seg til motsatt ende i kammer 8c og ventil vil fortsatt være åpen. Vis så huset 8b med kammer 8c gjøres buet slik at det passer inn i diameterne til huset 8 i innstrømmingsanordning 20 vil man kunne dreie dette huset 8 360 grader rundt og det vil kunne fungere etter intensjonen i alle posisjoner med unntak av rett ned som alltid vil være stengt. Derved er huset 8 med kammer 10 8.c ikke avhengig av installasjons retning i brønn, og man slipper alle former for indeksering under og eller etter installasjon i brønnen.

En foretrukken utførelse representativt illustrert i fig.3 viser situasjonen i kammer når det kommer in en u-ønsket veske som element 7 flyter i 15 eksempelvis vann, vi ser da at element 7 flyter opp og stenger utløp 9b. element 6.1 hindrer flyte element 7 i og forflytte seg for høyt eller passere utløp 9b da den danner et flyttbart tak i kammeret 8c. dette taket vil være alternerende mellom element 6.1 eller 6.2 alt etter posisjonen til kammer 8c i brønnen. I en posisjon vil element 6.1 danne tak og i en annen vil element 6.2 20 danne taket.

Vekten på flyte element 6.1 og 6.2 kan også justeres også slik at når ønsket veske er tilstede så utøver de et press ned på element 7. for å oppnå dette må også stoper 6.a og 6.b justeres litt in mot senter av kammer 8c. for å oppnå full stengning av utløp 9.b må da element 7 løfte enten element 6.1 eller 6.2 litt op 25 fra sin stopper. Dette vil korrekt vekt justering av element 6.1 og 6.2 kun kunne skje når den u-ønskede vesken stiger opp til det respektive element. Da vil løfte kraft fra vesken kombinert med løft fra element 7 kunne løfte taket som utgjøres alternerende av element 6.1 og 6.2 avhengig av posisjon opp fra sin stoper 6.a eller 6.b slik at element 7 suges fast i utløps hullet 9b.

30

I innstrømningsstyringsanordningen 20 vil det alltid nedstrøms fra huset 8 og kamrene 8.c alltid være et sug på grunn av trykkfallet skapt av de produserende sonene. Dette suget vil suge elementene 7 fast i hullene 9 når det er en u-ønsket veske til stede.

Ved normal produksjon vil derfor ikke element 7 kunne løsne fra hullene 9 og produksjon fra avstengte områder vil derfor ikke kunne starte opp igjen selv om ønsket veske skulle komme in i den respektive sonen.

5 Har man et oppsett som beskrevet ovenfor der element 6.1 eller 6.2 utøver et press nedover mot element 7 når det er let veske tilstede så vil dette dytte element 7 av hull 9. Dette vil skje når det samlede nedover virkende presset fra element 6.1 eller 6.2 kombinert med nedover virkende press fra element 7 som også synker i ønsket veske er større en suget fra produksjonen. Slik vil produksjonen fra stengte soner kunne gjenopptas automatisk om ønsket veske
10 skulle returnere til sonen.

En foretrukken utførelse representativt illustrert i fig.4

Viser en konfigurasjon der alle elementene 6.1.g 6.2.g og 7.g flyter i ønsket produksjons fluid. Når det kommer gas in i denne versjonen vil alle elementene
15 synke. Gass er lettest så 6.1.g synker først og utøver et press ned mot 7.g Når gassen er på et nivå som får 7.g til å synke vil 6.1g og 7.g gradvis synke ned til utløp 9.b og blokkere dette. Full blokkering skjer når også element 6.2.g ser nok gass til å synke ned og tillate dette.

Når så den ønskede tunge vesken returnerer vil igjen elementene flyte opp og
20 vist korrekt innrettet vil løft fra 6.2g samt løft fra 7.g overvinne suget i fra produksjonen som holder element 7.g på hullet 9b og åpne dette for strømning.

Ved å velge en gjennomsnittlig tetthet, fortrinnsvis fra 600 kg / m <3 til 800 kg / m <3 , og ved å huske på at oljens tetthet typisk er noe mindre enn 900 kg / m <3 , vil elementene 7, 6.1 , 6.2 være i en flytende eller "fritt flytende" tilstand så
25 lenge gassen potensielt innbefattet i væsken ikke senker den totale tettheten av væsken under den valgte deltetthet. På den annen side, hvis tilstrømningen av gass skulle resultere i en total tetthet av væsken som er omtrent lik med elementets tetthet, vil elementene 7, 6.1 , 6.2 ha "nøytral oppdrift" og vil synke
30 ned i kammer 8.c og trukket til utløps hull 9 på grunn av trykkfallet over disse. Det respektive utløps hull 9 vil da bli blokkert element 7.

Densiteten til elementene 7, 6.1 ,6,2 er fortrinnsvis mellom oljedensiteten og tettheten av gass. Hvis oljen og gassen skilles i kammeret 8.c (dvs. med lavere

tetthetsgass over oljen med høyere densitet), vil elementene 7 bli plassert ved grensesnittet mellom oljen og gassen.

5 Når grensesnittet faller ned i kammeret 8.c (det vil si en økende andel gass i kammeret) vil et økende antall av utløps hull 9 bli blokkert av elementene 7. Når grensesnittet stiger opp i kammeret 8.c (det vil si en økende andel olje i kammeret) vil et avtagende antall av utløps hull 9 bli blokkert av elementene 7.

10 Således gir innstrømmingsanordning 20 flere fordeler. Når andelen gass øker, øker restriksjonen til strømmen av fluidet gjennom innstrømmingsanordning 20 også. Videre blokkerer elementene 7 de øverste utløps hull 9 som er mer utsatt for gassen i kammersene 8.c til slutt vill alle utløps hull 9 i innstrømmingsanordning 20 være stengt, derved oppnås et større trykkfall over innstrømmingsanordning 20, slik øker trykkfallet over andre soner i brønnen
15 som igjen fører større produksjon fra oljeproduserende soner, og derved tillates en større produksjon av olje fra andre soner å strømme inn i den rørformede streng 5.

20 Det kan være tilfeller hvor en fullstendig nedlukning av produksjonen er uønsket, uansett hvor stor andelen gass er i væsken. Valgfrie bypassutløp 10 som vist i fig 9 kan brukes til å tilveiebringe kommunikasjon mellom det indre av huset 8 og den indre del av produksjons kammeret 8.c eller direkte in i den rørformede strengen 5, og derved tillate noe produksjon, selv om elementene 7 kan ha avstengt eller strupt strøm gjennom de gjenværende utløps hull 9 (slik
25 som i tilfeller med store mengder gass i fluidet).

En foretrukken utførelse representativt illustrert i fig.5
Viser en Gass versjon i stengt utførelse med element 6.1.g og 7.g sunket ned mens element 6.2.g bare er delvis sunket da nedre del av kammer er fylt med
30 ønsket veske.

En foretrukken utførelse representativt illustrert i fig.6
Viser innstrømningsstyringsanordningen 20 montert i enden av en skjerm 1.

En foretrukken utførelse representativt illustrert i fig.7

Viser innstrømningsstyringsanordningen 20 montert i enden av en skjerm 1 her er innstrømningsstyringsanordningen 20 delvis gjennomskåret, Inne i huset 8 ser vi de buede kamrene 8 samt flyte elementene 6 og 7.

5

En foretrukken utførelse representativt illustrert i fig.8

Sett rett in fra skjerm enden ser vi at strømnings åpning hull 9 i

innstrømningsstyringsanordningen 20 er fullstendig åpen rett in mot skjermen.

Dette oppnås ved at alle flyte element her befinner seg i en ønsket produksjons

10 veske og derved er sunket ned. Strømningen vil derfor være aksiell mellom skjermen 1 og den rørformede strengen 5 gjennom strømningsåpning hull 9.

Den aksielle strømningen oppnås ved at kammer 8.c er fullt eksponert mot

skjerm/reservoar siden gjennom store åpninger i huset 8 her utgjort av spor 8.2

15 i huset 8 sin bak veg 8.1.

Dette utgjør ytterligere en fordel holdt opp mot andre versjoner da man ikke

trenger å strømme brønnens produksjon in i et kammer som flyte elementene

befinner seg i for så å strømme produksjonen forbi flyte elementene. Ved en

20 situasjon der strømmen fra brønnen må strømme forbi flyte elementene for så å strømme ut gjennom hul 9 så vil man kunne risikere og stenge hull 9 på grunn av at strømningshastigheten forbi flyte elementene vil utgjøre et løft på disse.

En slik konfigurasjon vil også være fordelaktig i en forenklet versjon som

illustrerte i fig 13 der man kun har 1 flyte element 7.

25

Da vil man kunne strømme veske gjennom innstrømningsstyringsanordningen

20 forbi element 7 uten å risikere og løfte dette opp til strømnings åpning hull 9.

En slik forenklet versjon kan være fordelaktig i enkelte tilfeller der densiteten på ønsket og uønsket veske er stor.

30

En foretrukken utførelse representativt illustrert i fig.9 viser

innstrømmingsanordning 20 sett fra skjerm siden med også bak veggen 8.1 i

hus 8 delvis gjennomskåret slik at man bedre kan se kammer 8.c bedre. An ser

også her stopere i kammer 8.c 6.a og 6.b også vist her er bypass hull 10.

Bypass hull 10 er der for og alltid tillate en vis minimums produksjon gjennom innstrømmingsanordning 20 dette fordi at den ellers sakte vil fylles opp med u-ønsket produksjon og derved stenge permanent.

- 5 Slippes det derimot alltid gjennom litt produksjon, garanteres det at en liten produksjon av et u-ønsket medium ikke stenger av innstrømmingsanordning 20 permanent.

- 10 Antallet sett med kammer 8.c og flyte element 6 og 7 er kun illustrativt det kan være alt fra 2 til uendelig 1 vil selvsagt ikke være nok til å garantere full uavhengighet fra installasjons retning men 1 kan være aktuelt i noen tilfeller der installasjons retning ikke er kritisk.

- 15 En foretrukken utførelse representativt illustrert i fig.10 viser innstrømmingsanordning 20 delvis gjennomskåret fra utløps ende in gjennom et produksjons kammer 21. Et slikt produksjons kammer 21 er ikke nødvendig da det i noen tilfeller kan være ønskelig at utløpshull 9 fra kammer 8.c går direkte inn i den rørformede strengen 5. Dette kan eksempelvis være ønskelig hvis man ønsker et økt sug mot hullet 9, for å øke et slikt sug kan man også la hul 9
20 gå gjennom en lang kanal eller et rør før det går inn i den rørformede strengen. Ved og la vesken gå in i et produksjons kammer 21 reduseres trykkfallet og element 7 vil lettere slippe taket i hul 9 ved retur av ønsket medium.

- 25 En foretrukken utførelse representativt illustrert i fig.11 viser innstrømmingsanordning 20 delvis gjennomskåret der utløp 22 fra produksjonskammer 21 inn gjennom den rørformede strengen 5 også vises.

- 30 En foretrukken utførelse representativt illustrert i fig.12 viser innstrømmingsanordning 20 delvis gjennomskåret der det er lagt til en tilbake strømmings anordning 23 denne kan være identisk til innstrømmingsanordning 20 bare anordnet slik at den hindrer vann i og synke tilbake inn i reservoar ved en stans i produksjonen. En slik tilbake strøms anordning 23 kan monteres i samband med innstrømningsanordningen 20 ifølge oppfinnelsen.

Det er heller ikke nødvendig for et bestemt element 7 å blokkere helt gjennom strømmen gjennom et respektivt utløps hull 9, da elementet i stedet bare i økende grad skal kunne begrense strømmen gjennom utløps hull 9, om ønskelig. Ved en slik installasjon vil bypass hull gjennom

- 5 innstrømningsanordning 20 måte rutes in i utløps hull 9 i fra kammer 8c i innstrømningsanordning 20, slik at bypass fluid ikke kan bypasse tilbake strømnings anordning 23 som ikke har bypass hull 10.
- Bypass fluid fra hull 10 i innstrømningsanordning 20 vil uansett lett skubbe eventuelt blokkerende elementer i tilbake strøms anordning fri fra sine
- 10 respektive hull 9, som korresponderer med hull 9 i innstrømningsanordningen 20.

Slik vil man kunne beholde bypass funksjon fra reservoar siden men blokkere fluid fra og strømme tilbake til reservoar om den er av en u-ønsket type.

- 15 En annen foretrukket utførelse er vist i fig 13 som er basert på kun et flyte element som beveger seg i kammer 8.c gjøres kammer 8.c buet så vil man få en versjon som er sterkt forenklet men man mister fordelene med det flytbare taket som gir en positiv endestop akkurat i det hull 9 skal stenges. For at versjon vist i fig 13 skal fungere er man avhengig av at suget fra brønn holder flyte
- 20 element på plass samt at det løsner vist ønsket fluid igjen kommer in i kammeret 8.c

- Bypass utløpene 10 kan for eksempel være i form av dyser eller andre typer strømningsbegrensere. Utløpene 10 har fortrinnsvis en større begrensning for å
- 25 strømme derigjennom sammenlignet med utløpene 9, for eksempel slik at hvis fluidet inneholder en stor andel gass, vil bare meget begrenset strøm gjennom bypass utløpene 10 bli tillatt. Utløpene 9 kan også typisk være en form for dyse som kan reguleres.

- 30 For å forhindre at en overdreven mengde gass eller vann blir produsert fra flere soner, kan fluidet fra forskjellige soner begrenses individuelt ved å anbringe mer enn ett innstrømningsanordning 20 langs den rørformede streng 5. En eller flere innstrømningsanordninger 20 kan brukes til å styre strømmen av væske fra hver tilsvarende sone. Som et resultat vil brønnen produsere en økt

proporsjon av olje på grunn av det faktum at sonene som produserer overdrevene mengder u-ønskede brønn fraksjoner, blir avstengt eller stadig strupt av innstrømningsanordningene 20.

- 5 Det er videre klart at den buede formen på de individuelle kammer 8c med sine element 7, 6.1, 6.2 gjør at innstrømningsanordningen vil være uavhengige av hvilken vei rør strengen havner i brønnen. Opp eller ned mister derfor sin betydning for installasjonen alle avstengnings kammer 8c vil fungere etter intensjonen så lenge utløp hull fra kammer er i senter eller tilnærmet i senter av kammer 8c samt at det gis plass i kammeret 8c til at flyte elementet 7 som skal stenge utløps hull 9 kan befinne seg på begge sider av utløps hull 9 i kammer 8c.

Videre så løser innstrømningsanordningen i foreliggende foretrukne versjoner problemet med vann som siger tilbake in i formasjonen ved stans i denne.

15

- Det kan nå være fullt verdsatt at apparatet 20 i sine forskjellige konfigurasjoner beskrevet ovenfor er i stand til å oppnå en rekke ønskelige fordeler i forskjellige situasjoner. For eksempel, når det er ønskelig å begrense produksjonen av vann fra en gassbrønn (det vil si å produsere gass, men ikke vann), vil konfigurasjonene i fig. 2 anvendes idet elementene 7, 6.1, 6.2 hver har en tetthet som tilnærmet er lik eller mindre enn det for vann. På denne måten vil elementene 7, 6.1, 6.2 enten ha nøytral oppdrift i vannet eller vil flyte på toppen av vannet når vannet kommer inn i huset 8.c, og elementene vil således bæres av vannet til utløps hull 9 og derved å begrense eller forhindre strømning av vannet in i den rørformede streng 5.

25

- Som et annet eksempel, når det er ønskelig å begrense produksjonen av gass fra en oljebrønn (det vil si å produsere olje, men ikke gass), vil konfigurasjonene i fig. 4 brukes idet elementene 7, 6.1, 6.2 hver har en tetthet som er mindre enn oljen. På denne måten vil elementene 7, 6.1, 6.1 flyte oven på oljen eller forbli på toppen i kammer 8.c 2 og borte fra utløps hull 9 som vist på fig. 4. der vil de befinne seg til en tilstrekkelig andel gass blir produsert for å la elementene 7, 6.1, 6.2 synke ned i huset 8.c og lukke av (eller i det minste i økende grad

30

begrense) strømning gjennom utløps hull 9. Dette vil begrense eller forhindre strømning av gassen inn i rørstrengen 5.

Vær oppmerksom på at saken om å begrense produksjonen av gass fra en oljebrønn er ganske forskjellig fra det tilfelle å begrense produksjonen av vann fra en gassbrønn. Ved begrensning av gassproduksjonen fra en oljebrønn er elementene 7, 6.1, 6.2 fortrinnsvis ikke nøytralt flytende i væskefasen (oljen), ellers vil medlemmene bli båret med væskestrømmen til utløps hullene 9. Når man begrenser produksjonen av vann fra en gassbrønn, kan elementene 7 10 være nøytralt flytende i væskefasen (vannet), siden det er ønskelig at medlemmene bæres med væskestrømmen til utløps hull 9 eller for å begrense væskestrømmen inn i rørstrengen 5.

Som et annet eksempel, når det er ønskelig å begrense produksjonen av gass og vann fra en oljebrønn (det vil si å produsere olje, men ikke gass eller vann), 15 vil konfigurasjonene i fig. 2 og 4 kunne kombineres for og oppnå dette.

Således når fluidet inneholder uønskede væsker (for eksempel vann eller noen ganger gass), øker restriksjonen gjennom apparatet 20. En større andel 20 uønskede væsker i det fremstilte fluid resulterer i en større begrensning for å strøme gjennom apparatet 20. Produksjonen fra en sone som frembringer uønskede væsker reduseres således (på grunn av den økte restriksjonen gjennom dets tilsvarende apparat 20), mens produksjon fra andre soner som produserer flere ønskelige fluider, økes.

25

Alle flyte elementene 7, 6.1, 6.2 har ikke nødvendigvis samme tetthet. Det kan være ønskelig i stedet kunne at elementene 7 kan ha en rekke forskjellige tettheter, og elementene 6.1 og 6.2 har en rekke andre tettheter, slik at elementene har ønsket oppdrift i forskjellige tettheter av væsken.

30

Selvfølgelig vil en fagmann på en nøyte vurdering av den ovennevnte beskrivelse av representative utførelser av oppfinnelsen lett forstå at mange modifikasjoner, tillegg, substitusjoner, fjerninger og andre endringer kan gjøres til disse spesifikke utførelsene, og slike endringer er innenfor rammen av

prinsippene for foreliggende oppfinnelse. Følgelig skal den foregående detaljerte beskrivelse klart forstås som å være gitt som illustrasjon og bare for eksempel, ånden og omfanget av den foreliggende oppfinnelse er begrenset utelukkende av de vedlagte krav og deres ekvivalenter.

5

Tegning 14 og 15 viser en alternativ utførelse av en innstrømningsanordning for gassavstengning, der kulen i midten er tung (dvs synker) i forhold til fluidet man ønsker å produsere i, mens kulene på hver side flyter i all ønsket fluid.

Eksempelvis kommer det in gass og kula på topp synker ned da den ikke flyter i gass. Den tunge kula synker alltid og holder den nederste kula i bunnen slik at den ikke flyter opp og stenger når det er olje i systemet. Snur du det opp ned eller lager et buet kammer, så fungerer innstrømningsanordningen fremdeles. Kammeret trenger ikke trenger være buet og kan være seksjoner fordelt rundt omkretsen som er sylindriske, slik at samme effekt oppnås i alla posisjoner unntatt et horisontalt liggende kammer som enten vil være åpent eller stengt.

15

Borrer man sylindriske hull i eksempelvis 45 grader aksielt in mot senter på produksjonsrøret, ref. fig 16, så vil heller ingen av kammerene noensinne kunne bli liggende horisontalt.

20