



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 312044

(13) B1

(51) Int Cl⁷ E 21 B 43/00, 43/12, 43/38

Patentstyret

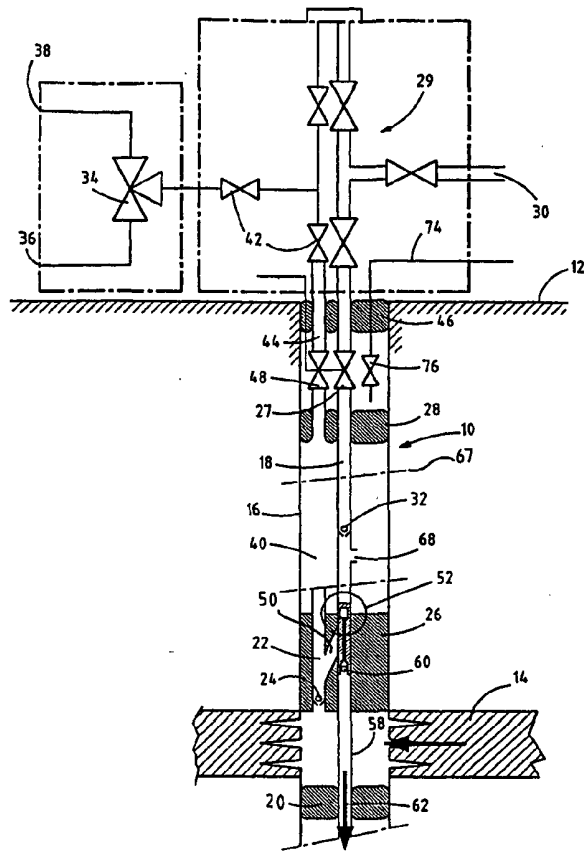
(21) Søknadsnr	19973141	(86) Int. inng. dag og	
(22) Inng. dag	1997.07.07	søknadsnummer	
(24) Løpedag	1997.07.07	(85) Videreføringssdag	
(41) Alm. tilgj.	1998.01.09	(30) Prioritet	1996.07.08, FR. 9608478
(45) Meddelt dato	2002.03.04		
(71) Patenthaver	Elf Exploration Production, Tour Elf, 2, place de la Coupole, La Défense 6, F-92400 Courbevoie, FR		
(72) Oppfinner	Michel Iato, Pau, FR		
(74) Fullmektig	Alain Viard, Montardon, FR Oslo Patentkontor AS, 0306 Oslo		

(54) Benevnelse Anordning for pumping av et oljebrønnprodukt

(56) Anførte publikasjoner EP A1 579497, US 1499589, US 2986215, US 4766957, US 5161956

(57) Sammendrag

Installasjon for pumping av en væske som kommer fra en undergrunnskilde, omfattende en brønn (10) som strekker seg fra overflaten (12) til væskeskilden (14), idet brønnen har et kammer (40) som strekker seg stort sett over hele dens lengde, minst ett produksjonsrør (18) som går gjennom kammeret og står i forbindelse med sistnevnte, og et sett med ventiler (34) som er ment å sette kamrene selektivt i kommunikasjon med en gasskilde ved et første trykk (36), som gjør det mulig for væsken som kommer fra kilden for å fylle kammeret, og med en gasskilde ved et andre trykk (38), som er høyere enn det første trykket for å tømme kammeret, idet væsken blir ført til et første utløp (30) ved strømming gjennom produksjonsrøret, karakterisert ved at den nevnte anordning videre omfatter et lukkeorgan (52) er montert i produksjonsrøret (18), og et andre ledningsrør (58; 70) som fører til et andre utløp (74), idet lukkeorganet er istand til å reagere på densiteten av væsken som omgir det, slik at det kan levere en første væske til det første utløp (30), og føre en andre væske av høyere densitet til det andre utløp (74) via det andre ledningsrør (58; 70).



Den foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning for pumping av et væskeprodukt, og mer spesielt, en anordning for pumping av hydrokarboner som kommer fra en oljebrønn.

- 5 I noen oljebrønner er ikke den naturlige strømmingen av hydrokarboner fra bunnen til overflaten tilstrekkelig til å tillate eller opprettholde kommersiell produksjon. Dette kommer enten av den høye viskositeten av hydrokarbonene eller av for lavt naturlig trykk ved bunnen av brønnen
- 10 eller til og med en kombinasjon av disse. Innstrømmingen av vann til brønnen kan også begrense den naturlige strømmingen av hydrokarbonene. For å gjøre det mulig å sette brønnen i produksjon i kommersiell målestokk, er det nyttig å bruke et brønnassistanse- eller brønnaktiveringssystem.
- 15 En pumpe kan f.eks. monteres i den nedre ende av et produksjonsrør som befinner seg i brønnen, eller en gassinjisierende anordning ved bunnen av brønnen kan tilveiebringes. Denne siste type anordning, mer vanlig kjent som "gas lift" (gassløft), tjener til å lette hydrokarbonsøylen som
- 20 befinner seg i brønnen, for å gjøre det enklere å heve den til overflaten.

- Disse to assistansesystemene krever imidlertid bruk av utstyr eller anordninger som tåler et miljø der tempera-
- 25 turene og trykkene er meget høye og hvor det omsluttende medium kan være meget korroderende. Disse forholdene i bunnen av brønnen kan føre til svikt eller feilfunksjon av aktiveringsutstyret, som, pga. av sin plassering i brønnen, nødvendiggjør lang og kostbar vedlikeholdsarbeid. I tillegg må brønnproduksjonen stanses under dette arbeidet, noe
- 30 som dermed medfører ekstra økonomiske tap.

- Andre assistansesystemer involverer overflatepumping av hydrokarboner. Dokumentet EP-A-579,497 beskriver en frem-
- 35 gangsmåte for pumping av væske, som kommer fra en ende av en brønn, ved hvilken fremgangsmåte gasstrykket i en eller flere kamre reguleres slik at de fylles med væsken. Et

høyere gasstrykk tilføres deretter hvert kammer for å fortrenge væsken og føre den til utløpet. Hvert kammer er utstyrt med innløps- og utløpsventiler som er styrt av nivådetektorer, med den hensikt å styre strømningsretningen av væsken. Ifølge dette dokument kan kamrene enten stables over hverandre i brønnen eller anordnes ved siden av hverandre rett ved utløpet av brønnen.

Plasseringen av kamrene over hverandre i brønnen har de fortrinn at den gjør det mulig å få en mindre plasskrevende installasjon og optimalisert energieffektivitet. På den annen side har denne type installasjoner ulemper da stabiliseringen av kamrene, som hver er utstyrt med forskjellige ventiler og nivåavlesere, gjør det nødvendig å fjerne en eller flere kamre fra brønnen når det er en svikt eller stopp i en av de nedre kamre. Bruken av flere kamre, som hver er utstyrt med ventiler og nivådetektorer, gjør det vanskelig å beregne vedlikeholdet av anordningen.

Dokumentet US-A-1,499,509 beskriver en metode for pumping av en effluent som kommer fra en laverupsjonsoljebrønn. Ifølge denne metode fyller effluenten et ringrom dannet mellom veggen av brønnen og produksjonsrørene som strekker seg fra bunnen av brønnen til overflaten. Når ringrommet er fylt med effluenten, føres trykksatt gass fra overflaten til den øvre enden av rommet, noe som dermed fører til at effluenten fortrenses og heves til overflaten gjennom produksjonsrøret.

Denne fremgangsmåten har imidlertid den ulempe at den ikke egner seg for vannholdige effluenter, noe som spesielt er vanlig ved slutten av avleiringens levetid, da en stor andel vann kan stoppe den naturlige produksjonen av brønnen eller begrense effektiviteten av gassløfteren. Det er ønskelig å ha mulighet for å adskille vannet fra hydrokarbonene ved brønnbunnen, slik at det er mulig å bare heve hydrokarbonene til overflaten.

Formålet med den foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe en pumpeanordning som ikke er beheftet med ovennevnte ulemper.

5

For å oppnå dette formål tilveiebringer oppfinnelsen en anordning for pumping av en effluent som omfatter en blanding av en første væske med høyere tetthet og en andre væske med lavere tetthet som kommer fra en væsk kilde som

10 befinner seg ved bunnen av en brønn, der anordningen omfatter et tett ringromsformet kammer som er dannet i brønnen mellom en øvre tetning og en nedre tetning, der den nedre tetning er anordnet over væsk kilde og er forsynt med en tilbakeslagsventil minst ett produksjonsrør som

15 strekker seg fra toppen av brønnen til bunnen av brønnen, der produksjonsrøret passerer gjennom den øvre og nedre tetning, slik at et parti av produksjonsrøret befinner seg i kammeret, idet produksjonsrøret står i kommunikasjon med kammeret gjennom en første åpning som er tilveiebrakt i

20 nevnte parti av produksjonsrøret, en første gasskilde ved et første trykk og en andre gasskilde ved et andre trykk som er høyere enn det første trykket, og ett sett av ventiler som er anordnet på overflaten av brønnen og som er ment for å sette kammeret selektivt i forbindelse med enten

25 den første gasskilde ved et lavt trykk, slik at effluente som kommer fra væsk kilde fyller kammeret gjennom tilbakeslagsventilen, eller den andre gasskilden ved et høyere trykk, slik at kammeret tømmes ved å forsyne væske i kammeret via den første åpning gjennom produksjonsrøret til

30 et første utløp ved toppen av brønnen. Anordningen ifølge foreliggende oppfinnelse er særpreget ved at den ytterligere omfatter en lukker som er anordnet i produksjonsrøret og som står i kommunikasjon med den nedre del av kammeret gjennom minst én andre åpning, og et

35 ledningsrør som er forbundet med produksjonsrøret nedstrøms for lukkeren, der lukkeren har en tetthet som befinner seg mellom tetthetene av de to væskene som utgjør effluente,

slik at lukkeren i nærvær av den første væsken med høyere tetthet vil innta en åpen posisjon og forsyne den første væsken til ledningsrøret, og slik at lukkeren i nærvær av den andre væsken med lavere tetthet vil innta en lukket posisjon og forsyne den andre væsken med lavere tetthet til det første utløpet via det første utløpet.

Den foreliggende oppfinnelse har det fortrinn at det benyttes en anordning som behøver, først og fremst med hensyn til elementene anordnet i brønnen, lite vedlikehold som kan utføres på en enkel måte fra utløpet av brønnen.

Andre egenskaper og fortrinn vet den foreliggende oppfinnelse vil fremes av den følgende, ikke-begrensende beskrivelse under henvisning til de vedlagte tegninger, der

Fig. 1 er en skjematisk snitt av brønnen ifølge en første utførelse av oppfinnelsen,

Fig. 1A er et detaljert riss av et element av fig. 1,

Fig. 2 er et skjematisk snitt av en andre utførelse, og

Fig. 3 er et skjematisk snitt av en tredje utførelse, som er en variant av den på fig. 1.

På fig. 1 strekker en brønn 10, som i det viste eksempel er en oljebrønn, seg fra grunnoverflaten 12, som kan være sjøbunnen, mot et lag av reservoarfjell 14. Brønnen 10 er utstyrt med et fôringsrør 16 og med en produksjonsrør 18 som strekker seg fra overflaten 12 til et punkt under en tetning 20, kjent som en pakning, som er montert på en tettende måte i fôringen ved et punkt som befinner seg noen få meter eller få timetere under reservoarfjellet 14. Et ledningsrør 22, utstyrt med en tilbakeslagsventil 24, er anordnet i et tetningsarrangement 26, eller pakning, som er

montert i brønnen rundt produksjonsrøret 18 ved et punkt over fjell-laget 14. Produksjonsrøret 18 omfatter, ved et punkt som befinner seg omtrent 100 m fra overflaten 12, en sikkerhetsventil 27 anordnet rett over en andre pakning 28, som med fordel er montert i brønnen. Produksjonsrøret 18 omfatter ved sin øvre ende et sett med produksjonsventiler 29, eller et "ventiltre", som er ment for styring av brønnens produksjonsmengde og sikkerhet. Dette sett med ventiler står i forbindelse med et produksjonsrør 30 som danner utløpet av brønnen. Produksjonsrøret 18 omfatter dessuten, nærmere sin nedre ende, en tilbakeslagsventil 32 ment å gjøre det mulig for væsken å strømme bare mot utløpet 30.

Ved overflaten 12 er et distribusjonssystem, dannet f eks av et sett med styreventiler 34, forbundet med en lavtrykks gasskilde 36 og en høytrykksgasskilde 38. Trykket av hver av de to gasskildene 36 og 38 er valgt som en funksjon av brønnens egenskaper, f eks dens dybde eller av trykket av avleiringen. Som det vil bli beskrevet i mer detalj nedenfor, skifter disse egenskapene over tid under brønnens produksjonsfase. Det er derfor nødvendig å forandre de brukte gasstrykk tilsvarende som en funksjon av tid.

Ventilsettet 34 står i forbindelse med ringrommet 40, eller kammeret, dannet mellom fôringsrøret 16 og produksjonsrøret 18 og avgrenset av pakningen 28 og pakningsarrangementet 26, ved hjelp av sikkerhetsventilene 42 og et ledningsrør 44 som går gjennom en produksjonsrørøpphengspakning 46, eller "tubing hanger", montert ved den øvre ende av brønnen. En sikkerhetsventil for det ringformede rom 48 kan monteres ved enden av ledningsrøret 44.

Pakningsarrangementet 26 er utstyrt med et organ som gjør det mulig å reinjisere vannet, et lukkeorgan 52 i det viste eksempel og vist i større detalj på fig. 1A. Dette lukkeorgan 52 omfatter en rørformet kropp 54, som stort sett

strekker seg i retningen av produksjonsrøret 18, og er utstyrt med laterale åpninger 56, fire i eksempelet vist, som setter ringrommet 40 i forbindelse med den nedre ende 58 av produksjonsrøret 18. Denne nedre ende 58 er utstyrt med en tilbakeslagsventil 60, som tillater væske som kommer fra ringrommet 40 å strømme i pilretningen 62 mot et vannførende sjikt (ikke vist) som ligger under reservoaret 14.

Lukkeorganet 52 omfatter en kule 64 som er utformet for å ligge an mot et sete 66 som er dannet i kroppen 54, som dermed lukker passasjen mot den nedre ende 58 av produksjonsrøret 18. Densiteten av kulen 64 er valgt slik at den er større enn densiteten av de flytende hydrokarboner som kommer fra reservoarfjellet 14, men mindre enn densiteten av vann. Denne densiteten, som er rundt 0.9, resulterer i at ballen 64 flyter i vann, men når det er hydrokarboner tilstede, synker den ned på setet 66, for dermed å lukke den nedre ende 58 av produksjonsrøret 18. Et ledningsrør 50 i pakningsarrangementet 26 tillater adkomst til lukkeorganet 52 for vedlikeholdsoperasjoner.

Fremgangsmåten for å sette den beskrevne anordningen i drift er som følger.

I et første trinn, settes ringrommet 40 i forbindelse med lavtrykksgasskilden 36 ved hjelp av settet med styreventiler 34. Det lave trykket som er i ringrommet 40 gjør det mulig for blandingen av hydrokarboner og vann, som danner effluenten som kommer fra reservoarlaget 14, å stige i brønnen gjennom ventilen 24 og ledningsrørene 22, idet ringrommet 40 fylles til et øvre mellomliggende nivå 67 og dermed tvinger lavtrykksgass fra reservoaret tilbake til sitt utgangspunkt. Da anordningen ikke er utstyrt med sensorer for avfølning av nivået av hydrokarboner, bestemmes dette mellomliggende nivå som en funksjon av reservoarets egenskaper, av gasstrykket og av tid. Da tiden hydrokarbonene trenger for å nå sitt stabiliseringsnivå er veldig lang, benyttes et mellomliggende nivå, som er under

det maksimale mulige nivå og som hydrokarbonene når etter en forhåndsbestemt tid.

Effluenten som kommer fra reservoarfjellet 14 omfatter en
5 blanding av hydrokarboner og vann. I løpet av ringrommets
40 fyllingsperiode, adskilles hydrokarbonene fra vannet,
som da det har større densitet, samles ved den nedre ende
av ringrommet 40. Da kulen 64 av lukkeorganet 52 befinner
seg i vannet, løftes den av sitt sete 66 og åpner passasjen
10 fra ringrommet til det vannførende sjikt, som imidlertid
ikke kan fylle ringrommet på grunn av ventilen 60.

Så snart denne fyllings-/separasjonstiden er utløpt, aktiv-
eres settet med styreventiler for å isolere ringrommet 40
15 fra lavtrykksgasskilden 36 og sette nevnte ringrom i
forbindelse med høytrykksgasskilden 38. Gasstrykket i den
øvre enden av ringrommet 40 virker på hydrokarbonene og
vannet og har en tendens til å skyve dem tilbake ned mot
bunnen av brønnen, idet tilbakeslagsventilen 24 forhindrer
20 væskene i å vende tilbake til reservoaret 14.

Når effluentene i ringrommet 40 fortrenses nedover av høy-
trykksgassen, passerer vannet som befinner seg i den nedre
ende av ringrommet, via lukkeorganet 52 til det vannførende
25 sjikt i retning av pilen 62, idet det indre av brønnen 10
blir isolert fra det vannførende sjikt ved hjelp av paknin-
gen 20. Så snart vannet er fortrenst fra ringrommet og
hydrokarbonene når den nedre ende, synker kulen 64, som
befinner seg i et medium med mindre densitet, ned til sitt
30 sete 66 og lukker passasjen ned til det vannførende sjikt.

Så snart passasjen er lukket, passerer hydrokarbonene som
fortrenses av høytrykksgassen gjennom en åpning 68 dannet i
produksjonsrøret 18 ved et punkt over lukkeorganet 52 og
heves til utløpet 30 ved overflaten 12. Det bør understre-
35 kes at utdrivningen av de to fasene kan finne sted samti-
dig, avhengig av profilen av forandringene i ringrommet 40
og av brønnens egenskaper (vannførende sjikt, brønnhode-

trykk, osv).

Ifølge oppfinnelsen vil dermed en stor del av vannet som kommer fra reservoaret 14 reinjiseres in i et underliggende vannførende sjikt, noe som derved betraktelig øker hydrokarboninnholdet av effluenten som heves til overflaten.

Et mellomliggende nivå bestemmes som en funksjon av mottrykket langs utløpsrøret, av gasstrykket, av de geometriske egenskapene av brønnen og av tid. Igjen er tiden som faktisk er nødvendig for at hydrokarbonene kan nå et stabilitetsnivå, som må befinne seg over åpningen 68 for å unngå resirkulasjon av høytrykksgass, meget lang. Derfor benyttes et mellomliggende nivå, som er over det minste mulige nivå og som hydrokarbonene når etter en forhåndsbestemt tid, benyttes derfor. Så snart denne tiden er utløpt aktiveres ventilsettet 34 igjen, og ringrommet 40 isoleres fra høytrykksgasskilden 38 og settes i forbindelse med lavtrykkskilden 36. Gasstrykket i ringrommet 40 minker dermed hurtig, noe som igjen tillater væskene som kommer fra reservoaret å begynne å fylle rommet 40. Operasjons- syklusen beskrevet ovenfor gjentas deretter. Da trykket i brønnen forandres over tid, er det nødvendig å utføre periodiske målinger av det statiske trykket av brønnen for å modifisere gasstrykkene tilsvarende.

For å jevne ut produksjonen av hydrokarboner, men også forbruket av høytrykksgass over tid, kan to eller flere brønner eller brønnsamlinger tilveiebringes, som er forbundet med et felles utløp 30 og som er anordnet på en slik måte at når en er i utblåsningsfasen, er de andre i fyllingsfasen. Antallet brønner, eller brønnsamlinger, vil dermed være bestemt som en funksjon av de komparative varigheter av de to fasene, for optimalisering av den totale produksjonsmengde.

Fig. 2 viser en anordning for en oljebrønn, som i motset-

ning til den på fig. 1 ikke har et underliggende vannbærende sjikt som vannet som kommer fra reservoarfjellet 14 kan tvinges tilbake til. I denne figur har bestanddelene som er like de i anordningen på fig. 1
5 samme henvisningstall.

Som vist på fig. 2, står produksjonsrøret 18 i forbindelse med et andre produksjonsrør 70 inne i pakningsarrangementet
10 26, i stedet for å være forlenget med en nedre ende 58. Dette andre produksjonsrøret 70 strekker seg fra pakningsarrangementet 26 gjennom pakningen 28 og munner ut i et kammer 72 som er avgrenset mellom pakningen 28 og produksjonsrørøpphengspakningen 46. Dette kammer 72 står i
15 forbindelse med en felles vannreinjiserings- eller utløpsanordning (ikke vist) via et ledningsrør 74 som er utstyrt med en sikkerhetsventil 76. Dersom brønnen ikke er utstyrt med en pakning 28, vil det andre produksjonsrøret strekke seg så langt som til overflaten.

20 Fremgangsmåten for ta anordningen på fig. 2 i bruk er stort sett den samme som for anordningen på fig. 1. Så snart ringrommet er fylt av effluenten og hydrokarbonene er blitt adskilt fra vannet, vil tilføringen av høytrykksgass til
25 ringrommet 40 fortrenge væskene som er tilstede i dette rommet nedover. I et første trinn leveres vannet som befinner seg i den nedre ende av ringrommet til vannreinjiseringsanordningen ved hjelp av det andre ledningsrør 70, kammeret 72 og ledningsrøret 74, mens lukkeorganet 52
30 er åpent. Det bør bemerkes at under denne fasen, kommer det statiske trykket som påføres vannet av hydrokarbonsøylen tilstede i ringrommet, i tillegg til gasstrykket i ringrommet. Dette statiske tilleggstrykk gjør det enklere for vannet å stige til overflaten.

35 Så snart nivået av hydrokarboner har falt så langt som til lukkeorganet 52, lukker kulen 64 sitt sete 66. Fra dette

øyeblikket sendes hydrokarbonene til utløpet 30 ved hjelp av åpningen 68 og produksjonsrøret 18. Resten av fremgangsmåten er lik den som vedrører anordningen på fig. 1. Som i det foregående eksempel, kan utdrivningen av de to
5 fasene skje samtidig.

Anordningen ifølge foreliggende oppfinnelse kan benyttes for brønner til sjøs eller brønner på land og for vertikale eller hellende brønner. Det bør bemerkes at denne
10 anordningen også tillater i hvert fall delvis separasjon av gassen som er oppløst i effluenten som kommer fra reservoaret 14, slik at gassen utskilt på denne måten stiger via ledningsrøret 44 til lavtrykksgassreservoaret
36.

15 Når fysisk separasjon av fasene pågår ved bunnen, kan transport til overflaten alternativt finne sted via et enkelt ledningsrør, idet ankomsten av fasene etter hverandre tillater at de kan behandles individuelt ved brønnhodet
20 for føring av fasene til sine respektive utløp.

Utførelsen på fig. 3 skiller seg fra den på fig. 1 ved at pumpeanordningen er ment å tilføre vannet som separeres fra hydrokarbonene, til reservoarfjellet 14 i stedet for å føre
25 det til et vannførende lag, som i anordningen på fig. 1.

På fig. 3 har elementene som allerede finnes på fig. 1 samme henvisningstall.

30 Som vist på fig. 3, munner enden 58 av produksjonsrøret 18 ut i et kammer 80, som er dannet ved den nedre ende av brønnen, rett under pakningsarrangementet 26. Perforeringer 82 dannet i reservoarfjell-laget, åpner inn til kammeret 80. Reservoarfjell-laget er tykkere enn det i
35 utførelsen på fig. 1, og har meget høy permabilitet.

Pumpemetoden som benyttes ved bruk av anordningen på fig. 3

er stort sett lik den på fig. 1. Etter en separasjonsfase befinner vann seg i den nedre enden av ringrommet 40 og lukkeorganet 52 er åpent. Når gass som kommer fra høytrykkskilden 38 sendes til ringrommet 40, sendes vannet til 5 kammeret 80 ved hjelp av gassen gjennom lukkeorganet 52 og gjennom enden 58 av produksjonsrøret 18. Vannet penetrerer deretter den nedre del av fjell-laget 14 via de nedre perforeringene 82, i retningen antydnet av pilene 84. Når vannet således har trengt inn i fjell-laget 14, vil det ha 10 en tendens til å fortrenge eller drive ut hydrokarbonene som er tilstede i fjellet, til kammeret 80 og deretter til ringrommet 40.

P a t e n t k r a v

1. Anordning for pumping av en effluent som omfatter en
blanding av en første væske med høyere tetthet og en andre
5 væske med lavere tetthet som kommer fra en væsk kilde (14)
som befinner seg ved bunnen av en brønn (10), der
anordningen omfatter:

et tett et ringromsformet kammer (40) som er dannet i
brønnen mellom en øvre tetning (28) og en nedre tetning
10 (26), der den nedre tetning (26) er anordnet over
væsk kilden og er forsynt med en tilbakeslagsventil (24),
minst ett produksjonsrør (18) som strekker seg fra
toppen av brønnen til bunnen av brønnen, der
produksjonsrøret passerer gjennom den øvre og nedre
15 tetning, slik at et parti av produksjonsrøret befinner seg
i kammeret, idet produksjonsrøret står i kommunikasjon med
kammeret gjennom en første åpning (68) som er tilveiebrakt
i nevnte parti av produksjonsrøret,

en første gasskilde (36) ved et første trykk og en
20 andre gasskilde ved et andre trykk som er høyere enn det
første trykket, og

ett sett av ventiler (34) som er anordnet på
overflaten av brønnen og som er ment for å sette kammeret
(40) selektivt i forbindelse med enten den første gasskilde
25 ved et lavt trykk, slik at effluenten som kommer fra
væsk kilden fyller kammeret gjennom tilbakeslagsventilen
(24), eller den andre gasskilden ved et høyere trykk, slik
at kammeret tømmes ved å forsyne væske i kammeret via den
første åpning (68) gjennom produksjonsrøret til et første
30 utløp (30) ved toppen av brønnen,
k a r a k t e r i s e r t v e d at anordningen
ytterligere omfatter:

en lukker (52) som er anordnet i produksjonsrøret (18)
og som står i kommunikasjon med den nedre del av kammeret
35 gjennom minst én andre åpning (56),

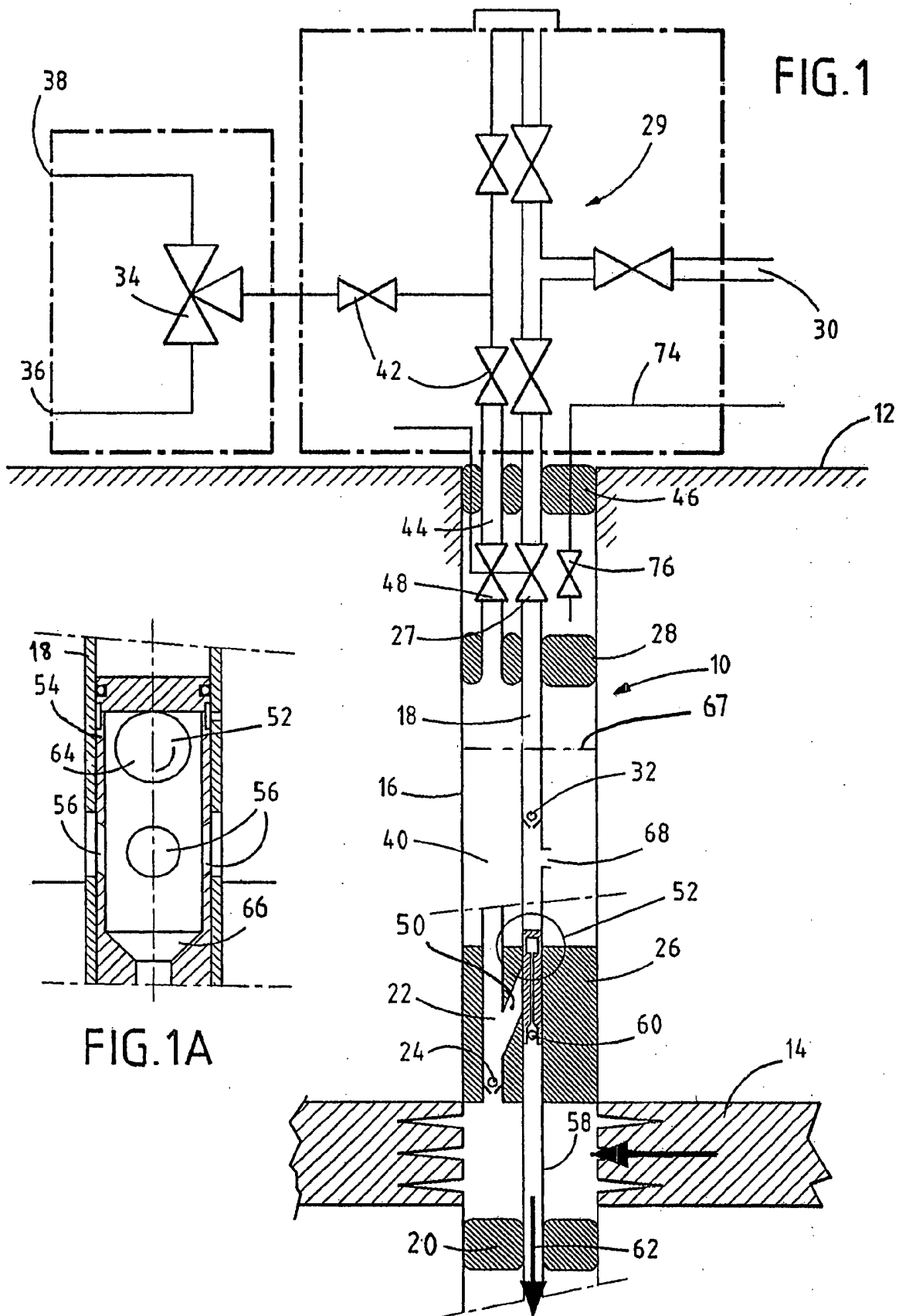
og et ledningsrør (58; 70, 74) som er forbundet med
produksjonsrøret (18) nedstrøms for lukkeren (52),

der lukkeren har en tetthet som befinner seg mellom tetthetene av de to væskene som utgjør effluenten, slik at lukkeren i nærvær av den første væsken med høyere tetthet vil innta en åpen posisjon og forsyne den første væsken til ledningsrøret (58; 70, 74), og slik at lukkeren i nærvær av den andre væsken med lavere tetthet vil innta en lukket posisjon og forsyne den andre væsken med lavere tetthet til det første utløpet (30) via det første utløpet (68).

10 2. Anordning ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at lukkeorganet (52)
omfatter en kule (64) utformet for å lukke et sete (66) i
det andre ledningsrør (58; 70), og at densiteten av kulen
er i størrelsesorden 0,9.

15 3. Anordning ifølge krav 1 eller 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det andre utløp er i
forbindelse med et vannbærende sjikt.

20 4. Anordning ifølge krav 1 eller 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det andre utløp er i
forbindelse med væskeskilden (14).



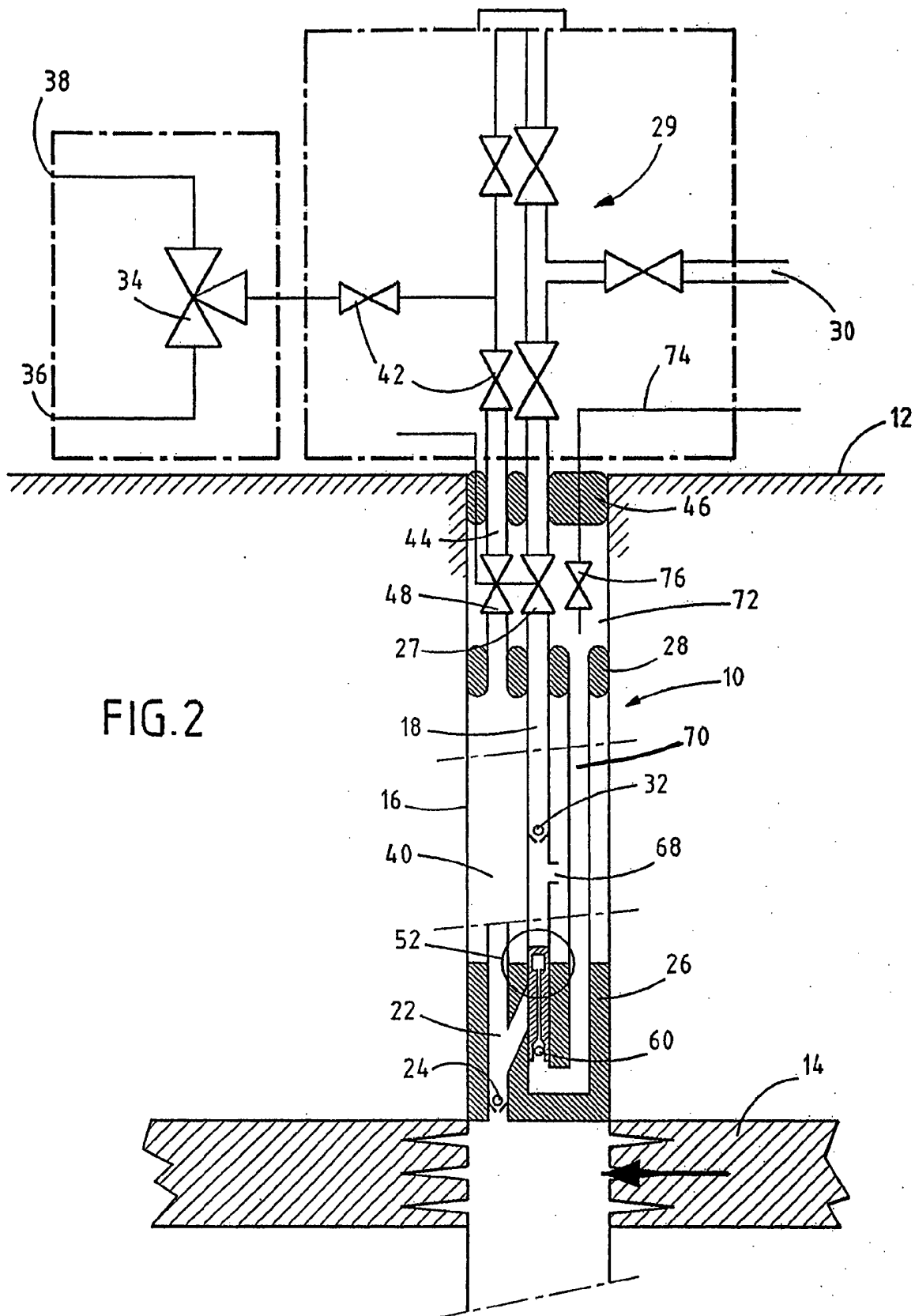


FIG. 2

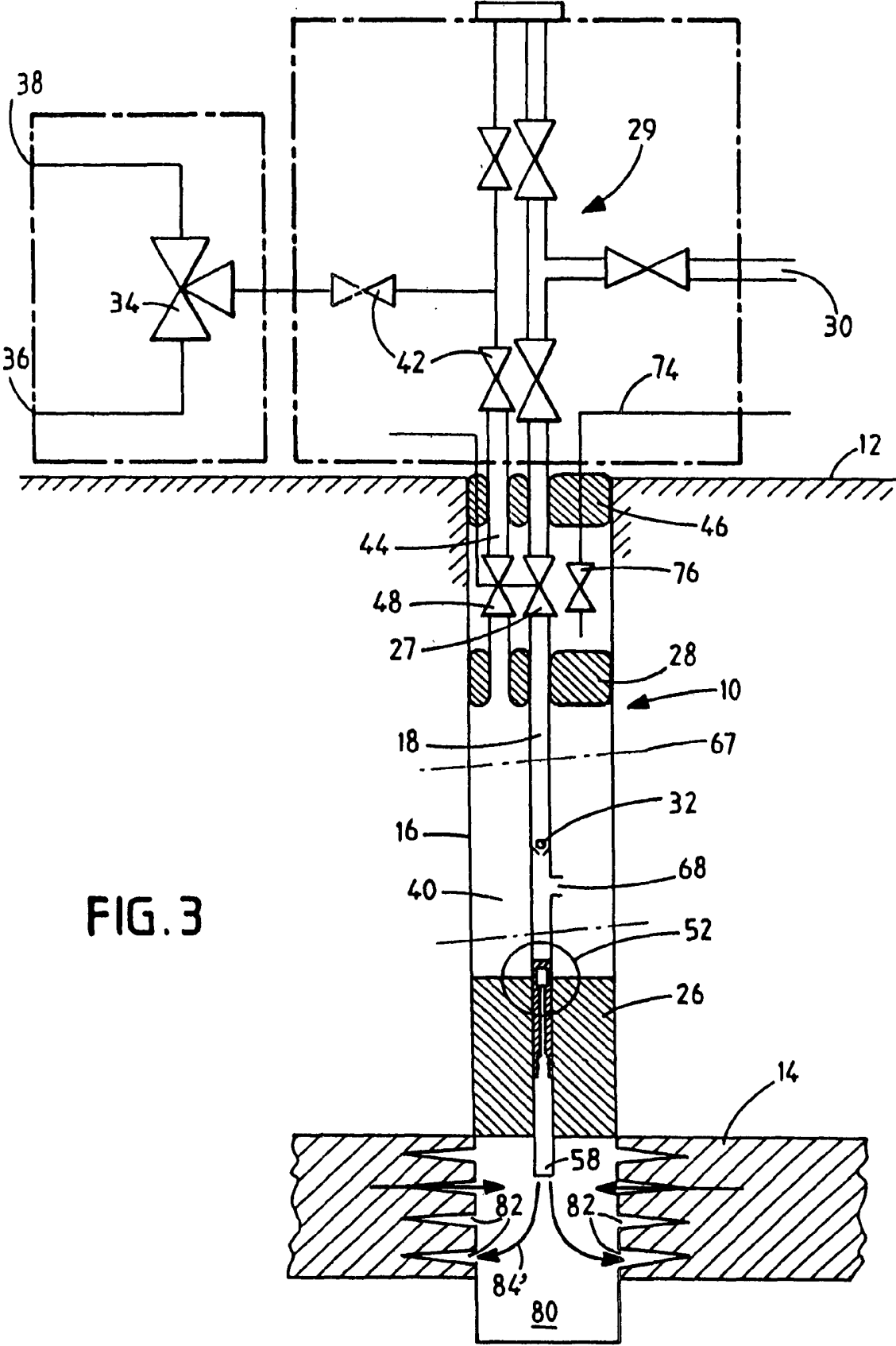


FIG. 3