(12) **PATENT**

(19) NO (11) **325434** (13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.
E21B 33/12 (2006.01)
E21B 33/127 (2006.01)
E21B 43/08 (2006.01)
E21B 43/12 (2006.01)

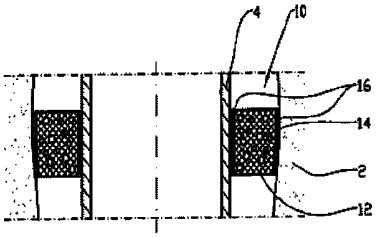
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20042134	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2004.05.25	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2004.05.25	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2005.11.28		
(45)	Meddelt	2008.05.05		

(73)	Innehaver	Easy Well Solutions AS, Professor Olav Hansensvei 11, 4021 STAVANGER
(72)	Oppfinner	Rune Freyer, Professor Olav Hansensvei 11, 4021 STAVANGER
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO

(54)	Benevnelse	**Fremgangsmåte og anordning for å ekspandere et legeme under overtrykk**
(56)	Anførte publikasjoner	US 3.885.367, US A1 2004/0055760
(57)	Sammendrag	

Fremgangsmåte og anordning for å ekspandere et legeme (10, 22) under overtrykk, hvor legemet (10, 22) som er utformet i et materiale (12, 24) med en betydelig andel hulrom, og som under anbringelse i et område med overtrykk er komprimert, ekspanderes ved at hulrommene fylles med fluid.



Denne oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for å ekspandere et legeme under overtrykk. Nærmere bestemt dreier det seg om ekspansjon av et legeme som er fremstilt i et elastisk materiale som innehar en betydelig andel lukkede hulrom og hvor materialet tillater diffusjon av et fluid gjennom materialet og inn i hulrommene. Fremgangsmåten er særlig velegnet for arbeider i grunnen hvor et legeme av denne art, når det føres ned til ønsket posisjon, sammentrykkes av det rådende overtrykk, hvoretter et fluid over en tid diffunderer gjennom materialet og inn i hulrommene. Alternativt er hulrommene åpne og holdes komprimert under innføring i område med forhøyet trykk. Oppfinnelsen omfatter også en anordning for utøvelse av fremgangsmåten.

Legemer av denne art vil kunne ha en rekke anvendelser, for eksempel som en ringromspakning i en undergrunnsbrønn. I denne beskrivelse er det for å illustrere virkemåten tatt utgangspunkt i en slik anvendelse. Eksemplet begrenser på ingen måte legemets anvendelse til dette eksempel.

Komplettering av en petroleumsbrønn ved hjelp av en sandskjerm i et uforet hull er en enkel og driftsikker framgangsmåte for å ferdigstille en reservoarseksjon. En petroleumsbrønn penetrerer vanligvis formasjoner med varierende produksjonsegenskaper. Disse ulike egenskaper kan medføre at uønsket brønnfluid i et område strømmer inn gjennom sandskjermen og videre inn i produksjonsrøret.

Det kan således være ønskelig å stenge av et område for innstrømming av fluid. Denne avstengning må finne sted i ringrommet mellom sandskjermen og brønnhullet.

Ifølge kjent teknikk utføres slik avstengning for eksempel ved hjelp av oppblåsbare ringromspakninger som anbringes på ønsket sted, og som deretter aktiveres ved hjelp av relativt komplisert utstyr. Det har av og til vist seg vanskelig å oppnå trykktetthet ved anvendelse av pakninger av denne art.

Videre beskriver US 3 385 367 en pakning som i komprimert tilstand føres ned i brønnen. Pakningen er laget av et elastomerisk materiale med porer som rommer et elastomerisk materiale, som sveller når det kommer i kontakt med en væske. US 2004/0055760 viser et materiale med hulrom som presses sammen før det føres ned i brønnen og som ekspanderes når det kommer ned i brønnen. WO 04/027209 og WO 05/031111 viser lignende anordninger.

Norsk patent 312478 omhandler en pakning som er fremstilt i et svellbart materiale. Etter at pakningen er anbrakt på ønsket sted, absorberer pakningens materiale et fluid og sveller derved opp til den tetter ringrommet. I noen brønner, for eksempel når det produseres tørr gass, kan det være vanskelig å oppnå tilstrekkelig svelling av pakningsmaterialet.

Oppfinnelsen har til formål å avhjelpe ulempene ved kjent teknikk.

Formålet oppnås i henhold til oppfinnelsen en fremgangsmåte for å ekspandere et legeme under overtrykk hvor legemet er utformet i et elastisk materiale med en betydelig andel hulrom, og hvor legemet under anbringelse i et område med overtrykk er komprimert, og hvor legemet ekspanderes ved at hulrommene fylles med fluid, kjennetegnet ved at materialet tillater diffusjon av et fluid gjennom materialet og inn i hulrommene, og at legemet anbringes i et område med overtrykk, hvoretter et ved legemet seg befinnende fluid diffunderes gjennom det elastiske materialet og inn i hulrommene.

I en utførelsesform komprimeres legemet, som er fremstilt av et materiale med en betydelig andel åpne åpninger, ved hjelp av et forspenningsmateriale før legemet anbringes i et område med overtrykk, hvoretter forspenningsmaterialet løsgjøres fra materialet idet materialets åpne hulrom fylles med fluid.

Videre oppnås formålet i henhold til oppfinnelsen ved en anordning ved et ekspanderbart legeme som er utformet i et elastisk materiale med en betydelig andel hulrom, og som i komprimert form er anbrakt i et område med overtrykk, og hvor legemet er innrettet til å kunne ekspandere ved at åpningene fylles med fluid, kjennetegnet ved at materialet tillater diffusjon av et fluid gjennom materialet og inn i hulrommene og at legemet er innrettet til å kunne anbringes i et område med overtrykk og deretter ekspanders ved at et ved legemet seg befinnende fluid diffunderes gjennom det elastiske materialet og inn i hulrommene.

I en utførelsesform er legemet, som er fremstilt i et elastisk materiale med en betydelig andel åpne hulrom, komprimert ved hjelp av et forspenningsmateriale før det skal anbringes i et område med overtrykk.

Ved å anbringe et legeme som er fremstilt i et elastisk materiale med en betydelig andel lukkede hulrom, idet materialet tillater diffusjon av et fluid gjennom materialet og inn i

hulrommene, i et område hvor det råder et overtrykk, komprimeres materialet særlig ved at hulrommenes og derved materialets volum reduseres.

Over tid diffunderer et omliggende fluid gjennom materialet og inn i hulrommene hvorved legemet ekspanderer til i hovedsak sin opprinnelige dimensjon, eventuelt til den hindres i å ekspandere videre av tilstøtende legemer.

Alternativt kan det elastiske materiale være utformet med mange åpne hulrom idet materialet holdes komprimert, for eksempel ved hjelp av et komprimeringsmateriale, slik at hulrommene i det minste er delvis sammenklemt under innføring av materialet i et område med forhøyet trykk. Etter at materialet er anbrakt i det aktuelle området, løsgjøres materialet fra sin komprimerte tilstand, hvorved fluid strømmer inn i materialets hulrom. Materialet ekspanderer derved til sin i hovedsak opprinnelige størrelse.

Legemer av denne art er velegnet for anvendelse i også vannbrønner og tørrgassbrønner hvor svellende materialer bare i begrenset grad er anvendelige.

I det etterfølgende beskrives et ikke-begrensende eksempel på en foretrukket fremgangsmåte og utførelsesform som er anskueliggjort på medfølgende tegninger, hvor:

Fig. 1 viser et produksjonsrør med sandskjerm i en undergrunnsbrønn hvor det er anordnet ringromspakninger ifølge oppfinnelsen for å avgrense innstrømningsområdet til sandskjermen;

Fig. 2 viser i større målestokk et utsnitt av fig. 1;

Fig. 3 viser et ekspanderbart rør som utvendig er forsynt med en hylse av komprimert ekspanderbart materiale før ekspansjon har funnet sted; og

Fig. 4 viser det samme rør som i fig. 3 etter at ekspansjon av det ekspanderbare rør og materiale har funnet sted.

På tegningene betegner henvisningstallet 1 en undergrunns brønn i en reservoarformasjon 2. Et produksjonsrør 4 som omfatter en sandskjerm 6 er anbrakt i undergrunnsbrønnen 1. Brønnfluid, indikert på fig. 1 ved pilene 8, strømmer fra

reservoarformasjonen 2 og inn i produksjonsrøret 4 via sandskjermen 6. Undergrunnsbrønnen 1 utgjør et område med overtrykk grunnet brønnens fluidsøylehøyde.

For å avstenge innstrømning av fluid til produksjonsrøret 4 fra tilstøtende områder er det satt ringromspakninger 10.

Ringromspakningene 10, se fig. 2, er fremstilt av et elastisk materiale 12 med en betydelig andel lukkede hulrom 14 hvor materialet tillater diffusjon av et fluid gjennom materialet 12 og inn i hulrommene 14. Materialet 12 kan være for eksempel nitrilgummi. Materialet 12 kan være forsynt med en eller flere forstrekninger 16, for eksempel i form av fiberduk.

Ringromspakningen 10 er utformet med et noe større tverrmål enn tverrmålet av den åpning den skal fylle. Når ringromspakningen 10 forskyves ned i undergrunnsbrønnen 1, komprimeres materialets hulrom 14 grunnet et økende statisk trykk. Ringromspakningen 10 kan derved enkelt føres frem til ønsket posisjon.

Diffusjon av fluid gjennom materialet 12 og inn materialets 12 hulrom 14 vil starte umiddelbart. Hulrommene 14 fylles derved opp slik at trykket i hulrommene 14 blir tilnærmet likt det rådende trykk ved ringromspakningen 10. Ringromspakningen 10 søker derved å innta sin opprinnelige form. Dersom undergrunnsbrønnens diameter er mindre enn ringromspakningens 10 opprinnelige diameter vil ringromspakningen 10 forspennes mot undergrunnsbrønnens 1 formasjonsvegg 18, alternativt mot et ikke vist fôringsrør dersom undergrunnsbrønnen 1 er fôret.

I en alternativ utførelsesform, se fig 3 og 4, er et ekspanderbart rør 20 forsynt med en omkransende hylse 22 av et materiale 24 som har åpne porelignende hulrom. Før innføring i undergrunnsbrønnen 1 er materialet 24 i hylsen 22 komprimert ved hjelp av et omkransende forspenningsmateriale 26. Forspenningsmaterialet 26 kan utgjøres av for eksempel en fiberduk.

Etter at det ekspanderbare rør 20 er anbrakt i en ønsket posisjon, ekspanderes det ekspanderbare rør 20 hvorved forspenningsmaterialet 26 sprenges.

Ekspansjon av hylsen 22 foregår deretter ved at fluid strømmer inn i materialets 24 hulrom, hvorved hylsen 22 ekspanderes til sin opprinnelige form.

P a t e n t k r a v

1.

Fremgangsmåte for å ekspandere et legeme (10, 22) under overtrykk hvor legemet (10, 22) er utformet i et elastisk materiale (12, 24) med en betydelig andel hulrom (14), og hvor legemet (10, 22) under anbringelse i et område med overtrykk er komprimert, og hvor legemet (10, 22) ekspanderes ved at hulrommene fylles med fluid, k a r - a k t e r i s e r t v e d at materialet (12) tillater diffusjon av et fluid gjennom materialet (12) og inn i hulrommene (14), og at legemet (10, 22) anbringes i et område med overtrykk (1), hvoretter et ved legemet (10, 22) seg befinnende fluid diffunderes gjennom det elastiske materialet (12) og inn i hulrommene (14).

2.

Fremgangsmåte i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at legemet (10, 22), som er fremstilt av et materiale (24) med en betydelig andel åpne åpninger, komprimeres ved hjelp av et forspenningsmateriale (26) før legemet (10, 22) anbringes i et område (1) med overtrykk, hvoretter forspenningsmaterialet (26) løsgjøres fra materialet (24) idet materialets (24) åpne hulrom fylles med fluid.

3.

Anordning ved et ekspanderbart legeme (10, 22) som er utformet i et elastisk materiale (12, 24) med en betydelig andel hulrom (14), og som i komprimert form er anbrakt i et område med overtrykk, og hvor legemet (10, 22) er innrettet til å kunne ekspandere ved at åpningene fylles med fluid, k a r a k t e r i s e r t v e d at materialet (12) tillater diffusjon av et fluid gjennom materialet (12) og inn i hulrommene (14) og at legemet (10, 22) er innrettet til å kunne anbringes i et område med overtrykk (1) og deretter ekspanders ved at et ved legemet (10, 22) seg befinnende fluid diffunderes gjennom det elastiske materialet (12) og inn i hulrommene (14).

4.

Anordning i henhold til krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at legemet (10, 22), som er fremstilt i et elastisk materiale (24) med en betydelig andel åpne hulrom, er komprimert ved hjelp av et forspenningsmateriale (26) før det skal anbringes i et område med overtrykk.

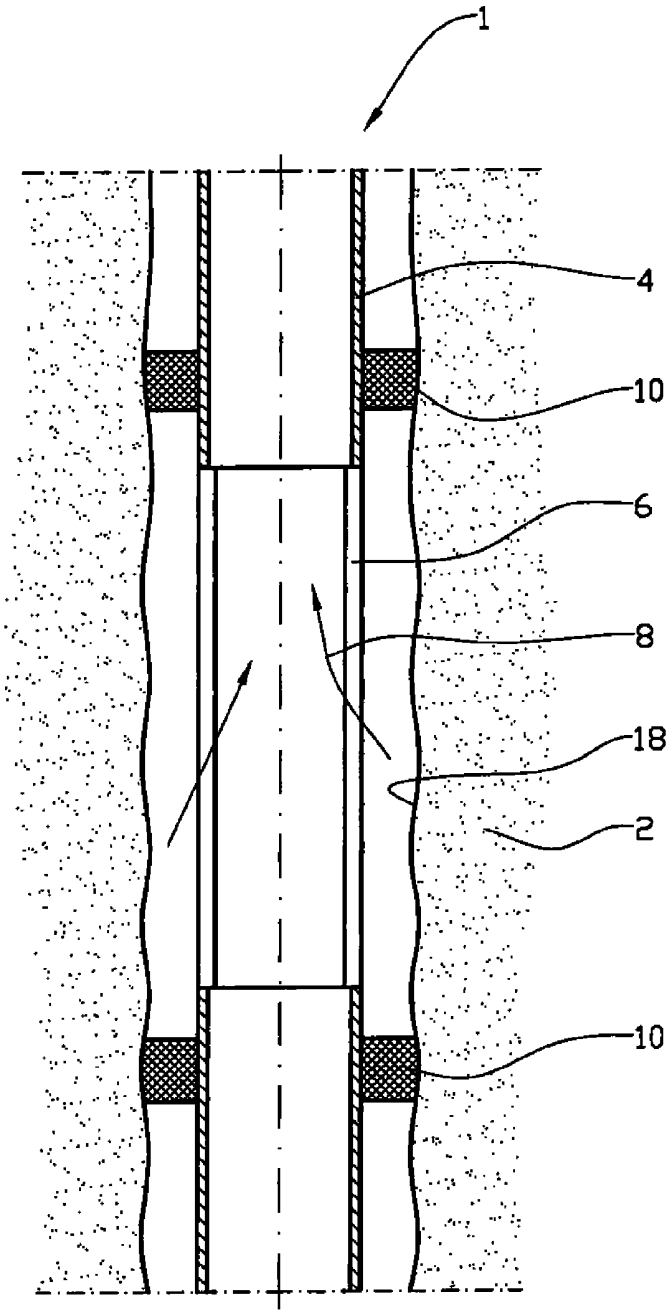


Fig. 1

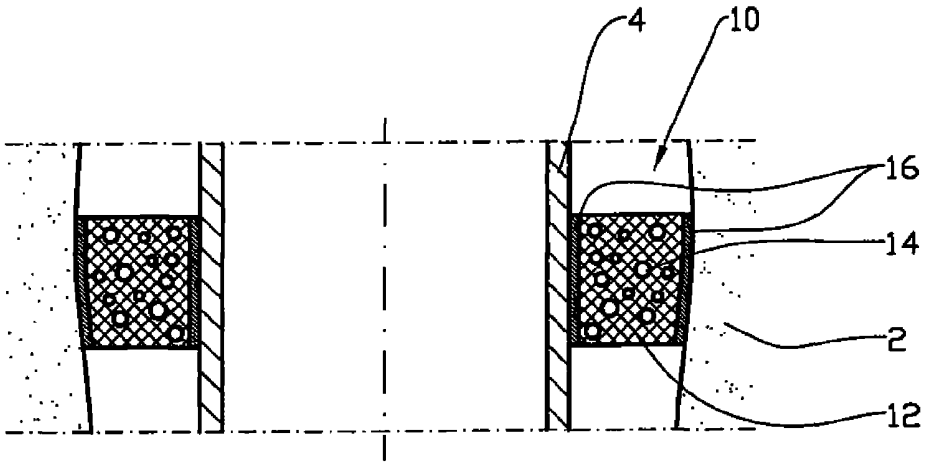


Fig. 2

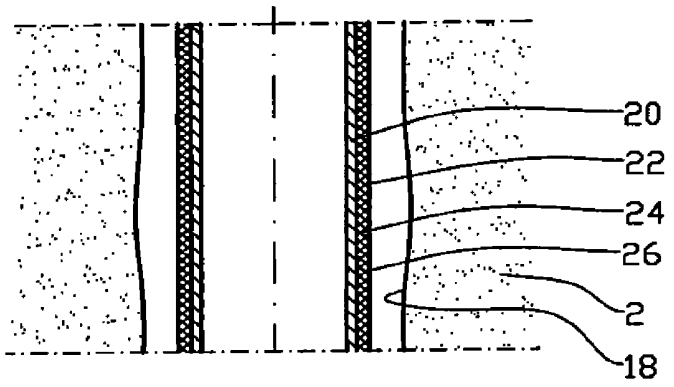


Fig. 3

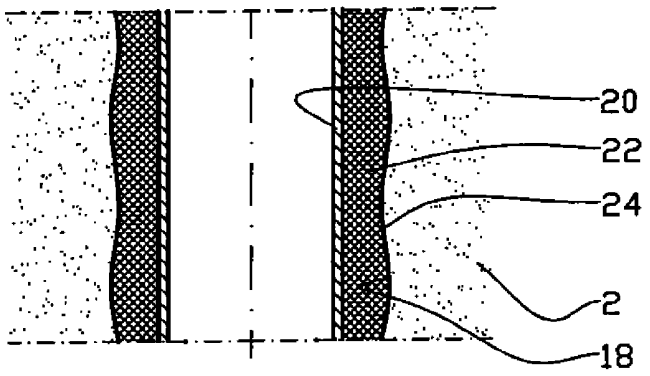


Fig. 4