



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(51) Int Cl⁷

(11) 320173

E 21 B 34/06, 21/10, 43/12, F 16 K 17/04

(13) B1

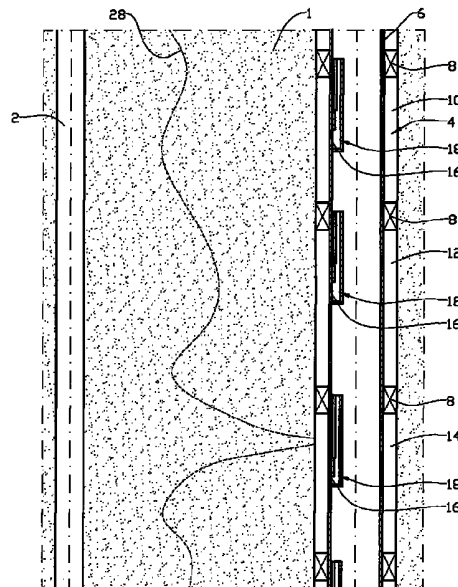
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20041678	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2004.04.22	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2004.04.22	(30)	Prioritet	Ingen
(41)	Alm.tilgj	2005.10.24			
(45)	Meddelt	2005.11.07			

(73)	Innehaver	Rune Freyer, Vålåndsgaten 12, 4010 STAVANGER, NO
(72)	Oppfinner	Rune Freyer, Vålåndsgaten 12, 4010 STAVANGER, NO
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES, NO

(54)	Benevnelse	Frengangsmåte og anordning for å regulere en fluidstrøm mellom et brønnrørs utside og innside
(56)	Anførte publikasjoner	GB 1010894 GB 2371578 A US 6433991 B1 WO 03/078791 WO 2004/018833 A1
(57)	Sammendrag	

Frengangsmåte og anordning for å regulere en fluidstrøm i et reservoar (1) mellom et brønnrørs (6) utside og innsiden, hvor fluidstrømmen har en temperatur som er ulik reservoarets (1) temperatur. En temperaturstyrt ventil (18) er innrettet til å regulere fluidstrømmen mellom brønnrørets (6) utside og innside gjennom temperaturendringer i den temperaturstyrte ventil (18) eller i brønnrøret (6).



FREMGANGSMÅTE OG ANORDNING FOR Å REGULERE EN FLUIDSTRØM MEL-
LOM ET BRØNNRØRS UTSIDE OG INNSIDE

Denne oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for å regulere en
fluidstrøm mellom et brønnrørs utside og innside. Nærmere be-
stemt dreier det seg om en fremgangsmåte hvor en temperatur-
5 styrt ventil som er anordnet mellom et brønnrørs innside og
utside påvirkes av temperaturen i et fluid ved ventilen.
Fremgangsmåten er særlig velegnet for anvendelse ved dampin-
jeksjon i et reservoar og hvor det er ønskelig å forhindre at
10 damp og eventuelt uønskede hydrokarboner skal kunne strømme
inn i brønnrøret. Oppfinnelsen omfatter også en anordning for
utøvelse av fremgangsmåten.

Med brønnrør menes i denne sammenheng enhver form for hul-
legeme som anvendes for å hente ut brønnfluid fra et reser-
15 voar eller for å injisere fluid til reservoaret.

Det er kjent å anvende vanndamp, nedenfor betegnet damp, for
oppvarming av brønnfluid i reservoar hvor brønnfluidet har en
relativt høy viskositet. Hensikten med en slik damptilførsel
er å redusere viskositeten og dermed øke produksjonsraten fra
20 reservoaret.

Ifølge kjent teknikk ledes damp ned i reservoaret i en injek-

sjonsbrønn gjennom et rørlop og kan fordeles ut fra rørlopet via tilordnede fordelingsanordninger så som dyser.

Fra fordelingsanordningene er det hensikten at dampen skal fordele seg i hovedsak jevnt i reservoaret og varme opp
5 brønnfluidet slik at det lettere kan strømme til et brønnrør (produksjonsbrønn) som befinner seg i reservoaret.

Det har imidlertid vist seg vanskelig å oppnå en jevn for-
deling av dampstrømmen gjennom i reservoaret. Typisk vil det
etter en tid danne seg områder hvor dampen strømmer relativt
10 uhindret fra rørlopet og inn i produksjonsbrønnen. En slik strøm av damp er uønsket fordi verdifull damp tapes.

Det er kjent å anordne innstrømningregulerende ventiler i en produksjonsbrønn. GB patentsøknad 2371578 omhandler således en strømningsregulerende ventil som er innrettet til å kunne
15 styres ved hjelp av et elektrisk signal eller ved hjelp av temperaturen i brønnen. Denne ventil er imidlertid ikke innrettet til å kunne regulere strømmingen ved hjelp av ulike brønnfluidtemperaturer.

Oppfinnelsen har til formål å avhjelpe ulempene ved kjent
20 teknikk.

Formålet oppnås i henhold til oppfinnelsen ved de trekk som er angitt i nedenstående beskrivelse og i de etterfølgende patentkrav.

Et brønnrør, typisk et produksjonsrør, som er forsynt med et
25 antall temperaturstyrte ventiler, nedenfor betegnet ventil, langs sin i reservoaret seg befinnende lengdeutstrekning, anbringes i en produksjonsbrønn. Ventilene er innrettet til å kunne åpne og stenge for en fluidstrøm mellom produksjonsrørets utside og innside.

I et ringrom som er avgrenset av produksjonsrøret og brønnveggen, alternativt av produksjonsrøret og brønnens føringsrør eller sandskjerm, anbringes det et antall ringromspakninger. Ringromspakningene, som er innrettet til tettende
5 å avdele ringrommet i ringromseksjoner, er fordelt langs produksjonsrøret slik at i det minste én ventil befinner seg i hver ringromseksjon.

Så lenge oppvarmet brønnfluid strømmer inn gjennom ventilen fra det tilstøtende ringrom og inn i produksjonsrøret, for-
10 blir ventilen åpen.

Når damp eller hydrokarboner ved høy temperatur strømmer inn i det aktuelle ringrom, vil ventilen stenge for strømmingen.

Det forhindres derved at damp i nevneverdig grad kan strømme inn i produksjonsrøret. Den tilgjengelige damp kan derfor an-
15 vendes til oppvarming av brønnfluid som strømmer inn i produksjonsrøret via andre av brønnens seksjoner.

I en foretrukket relativt enkel utførelsesform av ventilen er produksjonsrøret forsynt med en gjennomgående åpning i rørvæggen. En sleide forskyves mellom en åpen stilling hvor
20 sleiden ikke dekker den gjennomgående åpning, og en lukket stilling hvor sleiden dekker åpningen.

Sleiden kan anbringes i produksjonsrørets rørlop eller utvendig om produksjonsrøret og styres av et relativt langstrakt legeme hvor det langstrakte legemet har en utvidelseskoeffi-
25 sient som er ulik produksjonsløpets utvidelseskoeffisient. Ventilens virkemåte forklares nærmere i søknadens spesielle del.

Ventilen kan om ønskelig utgjøre en separat del som er tilkopledd produksjonsrøret. Om ønskelig kan ventilen overstyres

ved hjelp av et elektrisk varmeelement ved det langstrakte legemet.

Temperaturstyrte ventiler ifølge kjent teknikk kan om ønskelig anvendes for det nevnte formål.

- 5 Fremgangsmåten og anordningen ifølge oppfinnelsen er også velegnet til å stenge for innstrømmende gass som grunnet trykkfall får en temperaturreduksjon; til å stenge for injisert vann som er noe kaldere enn formasjonsfluider, og til å justere innstrømningen av injeksjonsvann i en vanninjektor
10 ved å strupe det relativt kalde injeksjonsvann ved hjelp av en avføling på brønnrørets utside.

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

- 15 Fig. 1 skjematisk viser en brønnformasjon hvor det er ført inn et rørlop for tilførsel av damp, og hvor et produksjonsrør er forsynt med et antall temperaturstyrte ventiler, idet ringrommet mellom produksjonsrøret og brønnveggen er avdelt ved hjelp av ringromspakninger; og
20 Fig. 2 viser i snitt en åpen temperaturstyrt ventil i større målestokk; og

Fig. 3 viser i snitt den temperaturstyrte ventil i fig. 2 i lukket stilling.

- På tegningene betegner henvisningstallet 1 et reservoar i
25 grunnen hvor det befinner seg et relativt viskøst brønnfluid.

Et rørlop 2 for tilførsel av damp til reservoaret 1 er ført ned i reservoaret 1. En produksjonsbrønn 4 er også anordnet i

reservoaret 1.

Et brønnrør 6 (produksjonsrør) som er omkranset av et antall langs produksjonsrørets 6 lengde fordelte ringromspakninger 8, er anbrakt i produksjonsbrønnen 4.

- 5 Ringromspakningene 8 avdeler et ringrom mellom produksjonsbrønnens 4 vegg og brønnrøret 6 i seksjoner hvorav en første, en andre og en tredje seksjon merket henholdsvis 10, 12 og 14 er vist i fig. 1.

- 10 Ved hver av seksjonene 10, 12, 14 er brønnrøret 6 tildelt gjennomgående åpninger 16 hvorigjennom fluid fra reservoaret 1 kan strømme inn i brønnrøret 6.

Hver av åpningene 16 er forsynt med en temperaturstyrt ventil 18 som er innrettet til å kunne åpne og stenge for en fluidstrøm mellom brønnrørets 6 utside og dets rørlop.

- 15 Ventilen 18, se fig. 2, omfatter den i brønnrørets 6 rørvegg gjennomgående åpning 16. En sleide 22 er tettende forskyvbart anordnet ved den gjennomgående åpning 16. Sleiden 22 er innrettet til å kunne forskyves mellom en åpen stilling hvor sleiden 22 ikke dekker den gjennomgående åpning 16, og en
20 lukket stilling hvor sleiden 22 dekker åpningen 16.

- Sleiden 22 er tilkopleet det ene endeparti av et relativt langstrakt legeme 24 som i sitt motstående endeparti er koplet til brønnrøret 6. Det langstrakte legemets 24 materiale har en lengdeutvidelseskoeffisient som er større enn brønnrørmaterialiets lengdeutvidelseskoeffesient. Ved økende temperatur forlenges det langstrakte legeme 24 mer enn brønnrøret 6, hvorved sleiden 22 forskyves i retning av sin lukkende stilling over åpningen 16.

En kapsling 26 omkranser det langstrakte legemet 24 og er

innrettet til å kunne styre fluidstrømmen fra den korresponderende

åpning 16 mot det langstrakte legemet 24 og derved forhindre at det langstrakte legemet 24 i vesentlig grad påvirkes av
5 temperaturen fra det øvrige fluid som strømmer i produksjonsrøret 4.

Damp som ledes fra rørløpet 2 og inn i reservoaret 1 kondenserer etter at det har strømmet en distanse inn i reservoarformasjonen. Den stiplede linje 28 i fig. 1 indikerer hvor i
10 reservoaret 1 dampen kondenseres.

Damp strømmer gjennom reservoaret og inn i den tredje seksjon 14 hvorifra dampen strømmer videre inn i brønnrøret 6. Den til den tredje seksjon 14 korresponderende temperaturstyrte ventil 18 er i ferd med å stenge av fluidstrømmen fra den
15 tredje seksjon 14 og inn i brønnrøret 6.

Fluidstrømmen fra de øvrige seksjoner 10 og 12 er i hovedsak upåvirket av dampgjennombruddet inn i den tredje seksjon 14.

Ringromspakninger 8 av kjent art kan anvendes. Det har vist seg fordelaktig å anvende en svellbar ringromspakning 8 hvor
20 ringromspakningens 8 materiale bringes til å svelle når det kommer i kontakt med for eksempel hydrokarboner.

I alternative ikke viste utførelsesformer kan de temperaturstyrte ventiler 18 utgjøres av elektrisk oppvarmede ventiler ifølge i og for seg kjent teknikk.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte for å regulere en fluidstrøm i et reservoar (1) mellom et brønnrørs (6) utside og innside hvor fluidstrømmen har en temperatur som er ulik reservoarets (1) temperatur, k a r a k t e r i s e r t v e d at en temperaturstyrt ventil (18) som er innrettet til å kunne regulere en fluidstrøm mellom brønnrørets (6) utside og innside, reguleres ved temperaturendringer i den nevnte temperaturstyrte ventil (18) eller brønnrør (6).
5
- 10 2. Fremgangsmåte i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at minst én ringromspakning (8) anbringes i et ringrom som avgrenses av brønnrøret (6) og en produksjonsbrønn (4) hvor brønnrøret (6) er anordnet, eventuelt produksjonsbrønnens (4) føring eller sand-skjerm.
15
3. Fremgangsmåte i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at to ringromspakninger (8) avgrenser en seksjon (10, 12, 14) hvor det anordnes minst én temperaturstyrt ventil (18).
- 20 4. Fremgangsmåte i henhold til krav 1 hvor damp bringes til å strømme inn i reservoaret (1) og i retning av brønnrøret (6), k a r a k t e r i s e r t v e d at den temperaturstyrte ventil (18) som er innrettet til å kunne regulere en fluidstrøm mellom brønnrørets (6) utside og innside, stenges ved temperaturendringer i den nevnte temperaturstyrte ventil (18) eller brønnrør (6).
25
5. Fremgangsmåte i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den temperaturstyrte ventil (18) overstyres ved hjelp av et elektrisk varmeelement.

6. Anordning for å regulere en fluidstrøm i et reservoar (1) mellom et brønnrørs (6) utside og innside hvor brønnrøret (6), som i sin rørvegg er forsynt med minst én gjennomgående åpning (16), er anbrakt i en produksjonsbrønn (4) i reservoaret (1), k a r a k t e r i s e r t v e d at åpningen (16) er forsynt med en korresponderende temperaturstyrt ventil (18), idet ventilen (18) er innrettet til å kunne styres av temperaturen i det fluid som strømmer gjennom den korresponderende åpning (16).
7. Anordning i henhold til krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at minst én ringromspakning (8) er anbrakt i et ringrom som avgrenses av brønnrøret (6), eller et annet tilsvarende legeme, og produksjonsbrønnens (4) vegg, eventuelt produksjonsbrønnens (4) fôring eller sand-skjerm.
8. Anordning i henhold til krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at to ringromspakninger (8) avgrenser en seksjon (10, 12, 14) hvor det er anordnet minst én temperaturstyrt ventil (18).
9. Anordning i henhold til krav 6 hvor den temperaturstyrte ventil omfatter en mot den gjennomgående åpning (16) tettende forskyvbar sleide (22), k a r a k t e r i s e r t v e d at sleiden (22) er koplet til det ene endeparti av et langstrakt legeme (24) og hvor det langstrakte legemets (24) motstående endeparti er forbundet til brønnrøret (6), idet det langstrakte legemets (24) lengdeutvidelseskoeffesient er ulik produksjonsrørets (6) lengdeutvidelseskoeffesient.
10. Anordning i henhold til krav 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at det langstrakte legemet omkranses av en kapsling (26) hvor kapslingen (26) er innrettet til å kunne

lede fluid som strømmes gjennom den korresponderende gjennomgående åpning (16) til det langstrakte legemet (24).

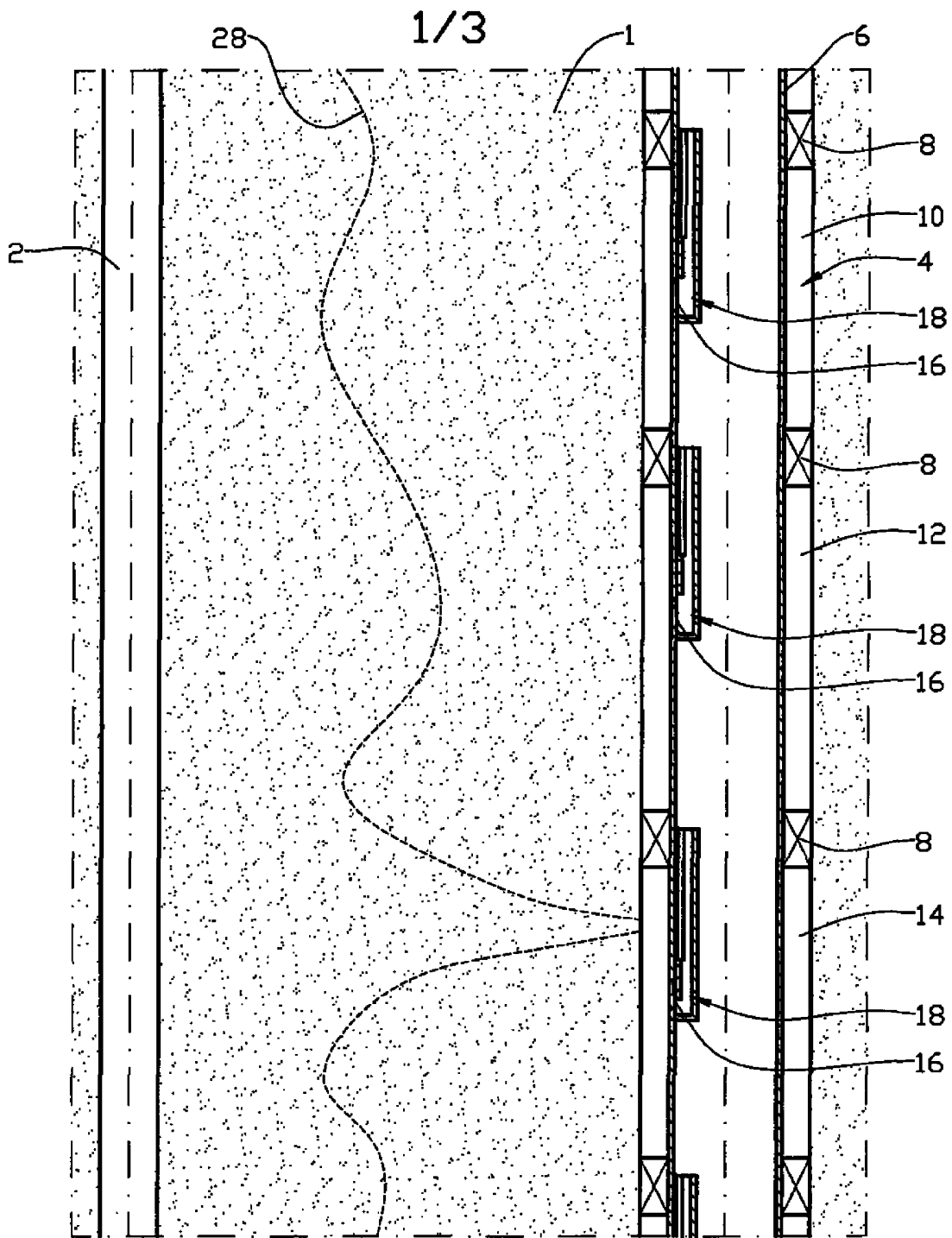


Fig. 1

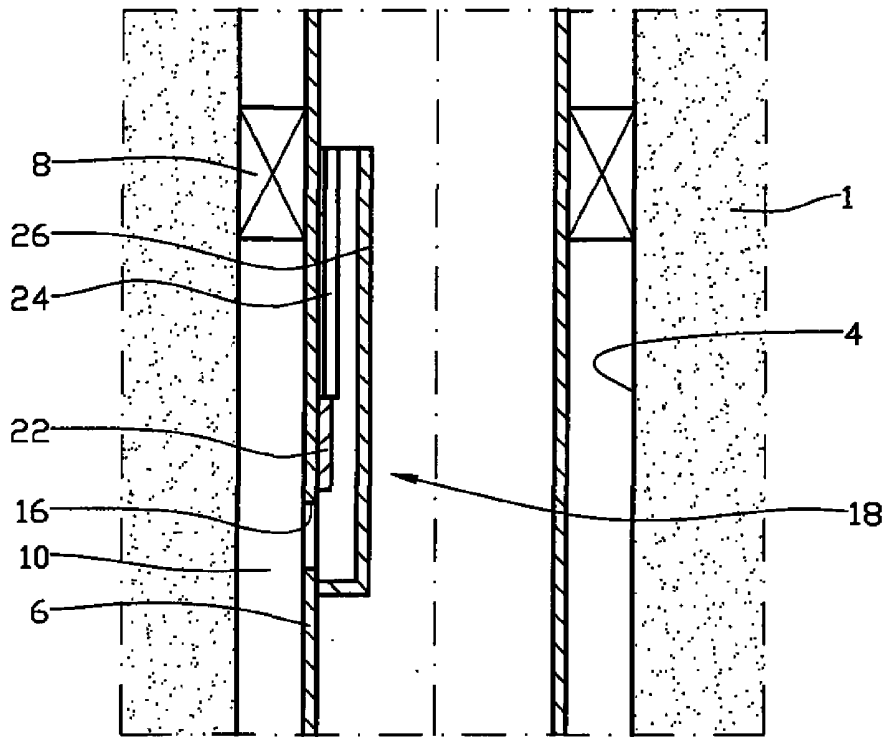


Fig. 2

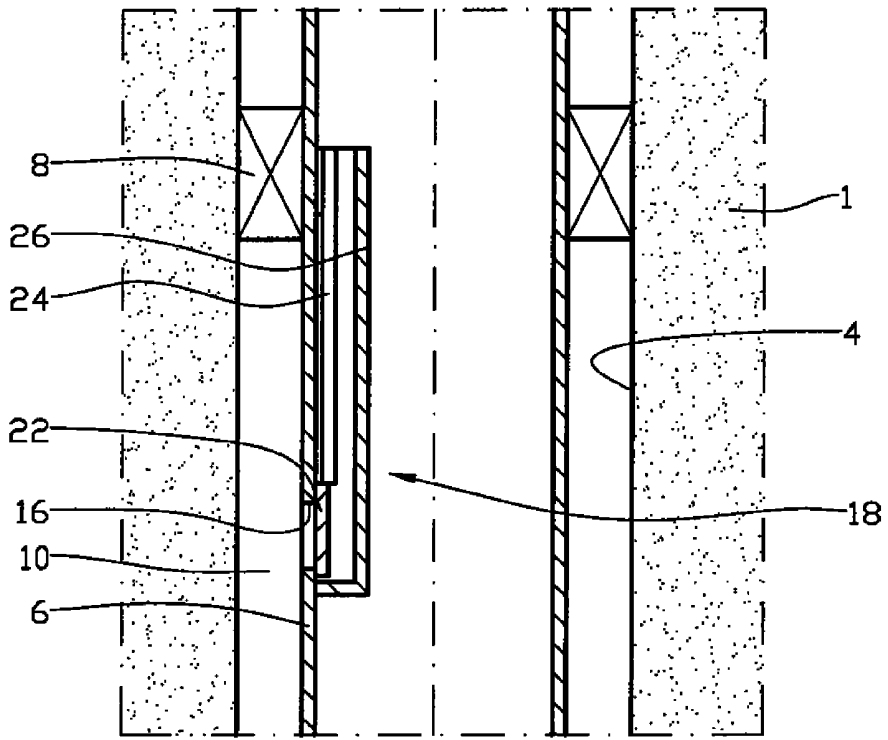


Fig. 3