



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **325431**

(13) **B1**

NORGE

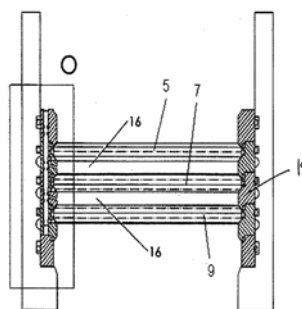
(51) Int Cl.
E21B 33/12 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20061308	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2006.03.23	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2006.03.23	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2007.09.24		
(45)	Meddelt	2008.04.28		
(73)	Innehaver	Bjørgum Mekaniske AS, Bjørgumvegen 34, 5700 VOSS		
(72)	Oppfinner	Stig Ove Bjørgum, Bjørgaveien 23, 5700 VOSS		
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 6963 St Olavs Plass, 0130 OSLO		

(54)	Benevnelse	Oppløsbar tetningsanordning samt fremgangsmåte derav.
(56)	Anførte publikasjoner	US 5.607.017, WO A1 2005/049961
(57)	Sammendrag	

Det beskrives en oppløsbar tetningsanordning for bruk i væskefylte rør eller borehull som er kjennetegnet ved at tetningsanordningen omfatter et hylseformet organ som omslutter et antall sjikt helt eller delvis i rørets radiale og langsgående retning, omfattende lagvis inndeling av et antall oppløsbare sjikt og et antall lukkede væskefylte kamre og hvor det hylseformede organet omfatter et organ som kan omstilles til å opprette forbindelse mellom de respektive kamre og, en eller flere utsparinger i den indre veggen av tetningsanordningens hus. Det beskrives også en fremgangsmåte for å oppløse tetningsanordningen.



Den foreliggende oppfinnelse vedrører en oppløsbare tetningsanordning for bruk i væskefylte rør eller borehull, samt en fremgangsmåte derav.

Teknikkens stilling

- 5 Innen oljeindustrien er det velkjent at produksjonsbrønner må testes før de eventuelt tas i bruk. En av disse testene går ut på å kontrollere at brønnene tåler det trykk som den skal drives ved under olje-/gassproduksjon. Dersom ikke en slik kontroll foretas risikerer man at fluider lekker ut av brønnen under drift.
- 10 For å gjøre slike tester plasseres en plugganordning nedi brønnen som stenger av passasjen. Fra overflaten påføres det et trykk ved hjelp av et egnet fluid, og ved å kontrollere brønnen over et tidsrom kan man undersøke om brønnen er tilstrekkelig tett mot lekkasjer. Pluggen monteres vanligvis som en nedre del av et produksjonsrør, og nedføres innvendig i et føringsrør eller "casing", som er
- 15 forhåndsmontert i brønnen.

- Testpluggen plasseres i et eget tilpasset sete/hus i produksjonsrøret, og det er vanlig å benytte pakningssystemer for å oppnå tilstrekkelig tetning mot den omliggende rørinneveggen. Pakningene plasseres i en tilpasset utsparring i den indre rørveggen
- 20 og tetter mot den radielt innenforliggende plugg som ligger i sitt sete.

Kjent teknikk

- I dagens systemer er det vanlig å anvende testpluggen som ved hjelp av sprengning løses opp ved testenes slutfase, for å åpne for fri gjennomstrømning i røret.
- 25 Det å anvende testpluggen av glass er velkjent, og et slikt materiale anses som svært egnet for oljeindustrien. Det er nærmest inert mot alle typer kjemikalier og er ufarlig for det personell som skal håndtere pluggen. Dessuten beholder glasset sin styrke ved høye temperaturer, og det kan stå i en oljebrønn i svært lang tid uten å ta
- 30 skade eller at det nedbrytes.

- En plugg som nevnt ovenfor, blir i dagens systemer fjernet ved hjelp av en sprengladning, slik at glasset knuses til små partikler som enkelt spyles ut av brønnen uten å etterlate rester som kan være skadelige. Disse sprengladningene kan
- 35 inkorporeres i selve pluggen, eller monteres utenfor selve pluggen. Selve detoneringsen er fjernstyrt, og kan utløses fra overflaten av brønnen.

- Et eksempel på en testplugg av glass, der pluggen er innrettet til å kunne fjernes ved hjelp av en sprengladning, er kjent fra NO B1 321976. Pluggen omfatter et antall
- 40 lag- eller sjiktformede ringskiver av en gitt tykkelse, som er plassert i anlegg oppå hverandre. Mellom de ulike lagene i pluggen er det innlagt en mellomleggsfilm av plast, filt eller papir; de ulike glasslagene kan også være sammenføydd ved

laminering med et heftmiddel, så som et lim. Ved bruk vil pluggen monteres i et pluggopptagende kammer i et rør, der pluggens underside hviler i et sete nederst i kammeret.

- 5 Det er også kjent å anvende løsninger hvor hele eller deler av pluggen fremstilles av gummi, og hvor en seksjon omfatter et kjemikalium som løser opp gummipluggen når testingen er ferdig og pluggen ønskes fjernet. Under operasjoner fra flytende rigger vil imidlertid denne metoden være altfor usikker og langsom, sett i lys av driftskostnadene for en slik plattform. I dette tilfellet vil man ikke kunne forutsi det
10 nøyaktige tidspunktet når pluggen er fjernet og passasjen gjennom brønnen åpner.

- Å anvende sprengladninger for oppløsning av testplugger kan tilveiebringe en sikker og beregnelig fjerning av pluggen. Imidlertid stilles det i mange land svært strenge krav til bruk og import av sprengstoff, slik at det er ønskelig å frembringe
15 en løsning hvor testpluggen kan kontrollerbart fjernes uten bruk av slike midler.

Det er derfor et formål med den foreliggende oppfinnelse å frembringe en plugganordning som enkelt og sikkert kan løses opp uten hjelp av sprengladning.

- 20 Det er et ytterligere formål med den foreliggende oppfinnelse å frembringe en plugganordning som kan løses opp ved å frembringe en trykkendring internt i plugganordningen.

- De ovennevnte formål og andre formål frembringes ved en plugganordning ifølge krav 1 og 11, som er kjennetegnet ved tetningsanordningen omfatter et hylseformet organ som omslutter et antall sjikt helt eller delvis i rørets radielle og langsgående retning, omfattende lagvis inndeling av et antall oppløsbare sjikt og et antall lukkede væskefylte lavtrykkskamre, og hvor det hylseformede organet omfatter et organ som kan omstilles til å opprette forbindelse mellom de respektive kamre og
30 en eller flere utsparinger i den indre veggen av tetningsanordningens hus.

Foretrukne utførelser av anordningen ifølge krav 1 er kjennetegnet ved de karakteristiske trekkene i de etterfølgende krav 2-10.

- 35 Foretrukne utførelser av fremgangsmåten ifølge krav 11 er beskrevet i de etterfølgende krav 12-15.

- En fordel med den foreliggende oppfinnelsen er at plugganordningen ifølge den foreliggende oppfinnelsen er at den kan løses opp på en kontrollert måte, slik at
40 nøyaktig tidspunkt for fri gjennomstrømning i brønnen kan forventes å finne sted, uten bruk av sprengstoff.

Kort beskrivelse av figurene

Oppfinnelsen skal nå beskrives nærmere under henvisning til de etterfølgende figurer, hvori:

Figur 1a viser et tverrsnitt av plugganordningen i lukket stilling ifølge den foreliggende oppfinnelsen.

Figur 1b viser en forstørret skisse av en seksjon av plugganordningen ifølge figur 1a.

Figur 2a viser et tverrsnitt av plugganordningen i åpen stilling ifølge den foreliggende oppfinnelsen.

Figur 2b viser en forstørret skisse av en seksjon av plugganordningen ifølge figur 2a.

Detaljert beskrivelse av figurene

Figur 1a og 1b viser et tverrsnitt av plugganordningen ifølge oppfinnelsen. Selve pluggen er anordnet i et hus 1, som er nøyaktig tilpasset nevnte plugg. Pluggen omfatter et antall sjikt, omfattende lagvis inndeling av materialsjikt, så som glass, keramikk, og lignende, samt et antall hulrom anordnet mellom nevnte materialsjikt. I figuren vises en plugganordning omfattende tre materialsjikt 5, 7, 9 og to mellomliggende hulrom 16, men det skal forstås at oppfinnelsen ikke er begrenset til dette, men at det kun beskrives en plugganordning med et begrenset antall materialsjikt for å fremheve forståelsen av oppfinnelsens funksjon. Oppfinnelsen kan enkelt modifiseres til å omfatte ytterligere materialsjikt etter behov, og beskrives derfor ikke ytterligere heri.

I den videre beskrivelse betegnes materialsjiktet som glassjikt, selv om oppfinnelsen ikke er begrenset til dette, men kan omfatte alle typer materialer som er egnet for oppfinnelsens formål, dvs. kan tåle det trykket som eksisterer utenfor plugganordningen, som typisk vil være brønntrykket, uten å bryte. Tykkelsen på sjiktet vil også spille en viktig rolle i forhold til hvor stort trykk glassjiktene tåler før de bryter.

Pluggen omfatter et hylseformet element 19, som i den eksempelvis figuren omfatter et antall støtteorganer 3, 6, 10, som fortrinnsvis er ringformet, og som sammen omslutter alle sjiktene i pluggen i rørets radiale retning og lengderetning. Støtteorganet 3 vil i den eksempelvis figur 1b og 2b utgjøre et øvre støtteorgan, og støtteorganet 10 vil utgjøre et nedre støtteorgan. De øvrige støtteorganer 6 er anordnet mellom det øvre støtteorganet 3 og det nedre støtteorganet 10 i rørets lengderetning. Pakningsorganet 11 er anordnet på nedsiden av det nedre støtteorganet 10 i rørets lengderetning, for nøyaktig tilpasning i plugganordningens hus 1.

Figur 1b skal nå beskrives nærmere. Glassjiktene 5, 7, 9 er anordnet i en avstand fra hverandre. Mellom to nærliggende glassjikt er det som nevnt anordnet et kammer 16, fortrinnsvis et trykkstøttekammer. Antallet kamre 16 kan fylles med væske, så som vann, olje, eller annen egnet væske, og innehar et gitt trykk. Det skal bemerkes at de respektive kamre kan inneha ulikt trykk for å oppnå ønsket funksjon ved anordningen. Det er fordelaktig at dette kammeret blir fylt med væske før montering av plugganordningen i produksjonsrøret. Mellom nevnte støtteorganer 3, 6, 10 er det anordnet et antall utløp 8, hvor hvert kammer 16 omfatter minst ett utløp 8, for utløp av væsken ut av kammeret. Antallet dreneringsutløp 8 holdes avstengt ved hjelp av et organ 2, så som en hydraulisk sleideventil. Organet er inkorporert helt eller delvis i støtteorganene 3, 6, 10.

Mellom antallet glassjikt 5, 7, 9 og de respektive støtteorganer 3, 6, 10 er det fordelaktig at det er anordnet tetningsorganer 15 for å hindre lekkasje mellom kamrene 16 i de områder hvor glassjikt og støtteorgan tilstøter hverandre. Tilsvarende er det fordelaktig at det er anordnet tetningsorganer 4 i de respektive støtteorganer 3, 6, 10 for å hindre lekkasje i de områder hvor de ulike støtteorganer 3, 6, 10, 11 tilstøter hverandre.

Ifølge ovennevnte utførelse vil det i organets 2 bevegelsesområde frembringes et hulrom 17 når organet er anordnet i plugganordningen. Dette hulrommet 17 muliggjør forskyvning av organet 2 i pluggen, og denne forskyvningen trigger oppløsning av glassjiktene, som vil bli beskrevet i det følgende beskrivelse.

I huset 1 er det anordnet et antall utsparinger 14, som kan romme væsken som utløper fra antallet kamre 16 ved pluggens oppløsningsfase. Det er fordelaktig at utsparingene 14 innehar atmosfæretrykk, og utsparingene kan således være fylt med et kompressibelt fluid, så som luft. Over og under de respektive utsparinger 14 i husets lengderetning er det anordnet et antall tetningsorganer, så som O-ringer, i ytterligere utsparinger for enten å hindre at væske fra brønnen kommer inn i plugganordningen eller for å hindre at væsken fra de respektive dreneringsutløpene 8 kommer i kontakt med andre nærliggende utsparinger 14.

Organet 2 er utstyrt med et antall tetningsorganer 13, så som en O-ring, som for eksempel kan tres på utsiden av organet for å hindre at væske fra de respektive kamrene 16 ledes ut av utløpene 8 når plugganordningen er i lukket posisjon (hvileposisjon). Det er fordelaktig at nevnte tetningsorganer 13 er anordnet over og under det området hvor dreneringsutløpet 8 kommer i kontakt med organet 2 i organets lengderetning, for å hindre at væske fra de respektive kamre/utløp lekker ut rundt organet 2.

Plugganordningen går fra lukket (hvileposisjon) til åpen posisjon (aktivert posisjon) ved at organet 2 blir aktivert av en aktiveringsanordning (ikke vist). Denne anordningen kan være en hvilken som helst aktiveringsanordning som kan monteres i nærheten eller tilstøtende plugganordningen, og som kan styres fra eksterne hold.

- 5 For at plugganordningen skal aktiveres, dvs. aktivere oppløsning av glassjiktene, tilveiebringer aktiveringsanordningen et økt trykk ved ønsket tidspunkt som utøves mot organet 2, slik at organet 2 forskyves nedover en avstand i plugganordningen, fortrinnsvis noen få millimeter, grunnet trykkøkningen. Organet 2 vil da forskyves en tilstrekkelig avstand slik at tetningsanordningene 13 som er anordnet ovenfor og
- 10 nedenfor de respektive dreneringsutløp 8 også forskyves nedover, som åpner for at væske fra de respektive kamrene 16 kan ledes ut fra kamrene og inn i de respektive utsparinger 14.

- Væske fra de respektive kamre vil automatisk begynne å lekke ut gjennom utløpene
- 15 8 til de respektive utsparinger 14 grunnet trykkforskjell mellom kamrene 16 og utsparingene 14. Når væske fra det første kammeret, dvs. det kammeret som tilgrenser glassjiktet 5 som er anordnet nærmest de ytre omgivelsene (brønnomgivelsene), begynner å forlate kammeret og føres ut gjennom sitt utløp 8 inn i sin utsparing 14, vil det oppstå en trykkendring i kammeret 16, som
- 20 frembringer en trykkforskjell mellom de ytre omgivelser og trykket i kammeret. Dette vil føre til at glassjiktet 5 bøyes, slik vist i figur 3a, og tilslutt vil sjiktet briste og knuses opp i mangfoldige små partikler. Dette forutsetter at trykkforskjellen mellom kammeret 16 og det eksterne trykk er større enn det trykk ett glassjikt tåler. Deretter vil fluid fra brønnrøret tilføres det første kammeret, slik at neste glassjikt 7
- 25 vil bli påvirket av de samme trykkrefter. Organet 2 har i sin forflytning åpnet for drenering av alle kamrene, slik at neste glassjikt også vil briste grunnet tilsvarende trykkforskjell mellom de ytre omgivelser og kammeret under som tilstøter det andre glassjiktet 7. På denne måten vil ett og ett lag briste og løses opp, og dette vil fortsette helt til alle glassjikt i plugganordningen er oppløst, og plugganordningen
- 30 åpner for fri gjennomstrømning av fluidet i brønnen.

- En videre utførelse, som også er vist i figur 1 og 2, er å anordne et antall tappanordninger 18 mellom nevnte organ 2 og de respektive glassjikt. Tappen 18 er innrettet til å frembringe punktbelastning i glasset, for å svekke glassjiktets styrke
- 35 slik at oppløsning kan frembringes. Det er fordelaktig at de respektive tapper 18 er anordnet i en utsparing i organets 2 utside. I figur 1 og 2 vises tappen 18 i kombinasjon med organet 2, og fungerer slik at når organet 2 omstilles til aktiveringsposisjon, dvs. bevegges innover i det hylseformete elementet 19, blir antallet tapper 18 skjøvet ut av sine respektive utsparinger, slik at de blir presset
- 40 mot glassjiktet og punktbelastningen frembringes. Det skal nevnes at oppfinnelsen ikke er begrenset til denne utførelsen, men at andre utførelser som frembringer

samme funksjon kan anvendes, så som at tappen 18 utgjør et eget organ, så som en sleideventil.

5 Det kan også forekomme at ved oppløsningen av glassjiktene, så vil siste glassjikt 9, ikke blir oppløst i følge den overnevnte beskrivelse, og da særlig dersom det ikke eksisterer en trykkforskjell mellom brønntrykket over glassjiktet og under glassjiktet. Tappanordning 18 vil kunne frembringe en ønsket oppløsning av dette glassjiktet. Eventuelt kan det også/eller påføres et trykk ovenfra brønnen for å frembringe oppløsning av det gjenstående glassjikt, slik at plugganordningen åpner
10 for fri gjennomstrømning av fluidet i brønnen.

En alternativ utførelse av den foreliggende oppfinnelsen kan være at plugganordningen konstrueres uten tetningsanordningene 12, slik at når organet 2 omstilles så blir brønnvæske tilført pluggen nedenfra og opp, og i denne utførelsen
15 vil nedre glassjikt 9 løses opp først og deretter kontinuerlig de andre glassjiktene.

PATENTKRAV

1. Oppløslbar tetningsanordning for bruk i væskefylte rør eller borehull,
k a r a k t e r i s e r t v e d at tetningsanordningen omfatter et hylseformet element
(19) som omslutter et antall oppløsbare sjikt helt eller delvis i en radiell og en
5 langsgående retning av et rør, slik anordnet at det dannes et antall lukkede
væskefylte kamre (16), og hvor det hylseformede elementet (19) omfatter et organ
(2) som kan omstilles til å opprette forbindelse mellom de respektive kamre (16) og
en eller flere utsparinger (14) som danner et avlastningskammer.
- 10 2. Anordning i samsvar med krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at anordningen omfatter et antall tappanordninger (18)
som er anordnet mellom organet (2) og et eller flere av de oppløsbare sjiktene (5, 7,
9), innrettet til å punktbelaste sjiktene (5, 7, 9) når organet (2) omstilles.
- 15 3. Anordning i samsvar med krav 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at hele eller tilnærmet hele volumet i de respektive
kamre (16) omfatter væske.
- 20 4. Anordning i samsvar med krav 1-3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at antallet oppløsbare sjikt (5, 7, 9) velges blant
materialgruppen glass, keramikk, eller lignende.
- 25 5. Anordning i samsvar med et av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at organet (2) omfatter minst en hydraulisk
ventilsleide.
- 30 6. Anordning i samsvar med et av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at et hus (1) anordnet rundt det hylseformede elementet
(19) omfatter i det minste en utsparing (14) for hvert kammer (16).
- 35 7. Anordning i samsvar med et av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at forbindelsen mellom de respektive kamre (16) og en
eller flere utsparinger omfatter en utløpskanal (8).
8. Anordning i samsvar med et av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det hylseformede elementet (19) omfatter et antall
ringformede støtteorganer (3, 6, 10).
9. Anordning i samsvar med et av kravene 7-8,

karakterisert ved at organet (2) omfatter et antall tetningsorganer (13) som er anordnet på utsiden av organet (2), fortrinnsvis over og under de respektive områder hvor den ene enden av de respektive utløp (8) tilgrenser organet (2).

5 10. Anordning i samsvar med et av kravene 7-9, karakterisert ved at et antall tetningsorganer (12) er anordnet mellom ett eller flere av støtteorganene (3, 6, 10) og huset (1).

10 11. Fremgangsmåte for oppløsning av en tetningsanordning som er anordnet i væskefylte rør eller borehull, karakterisert ved at det anvendes en tetningsanordning som omfatter et hylseformet element (19) som omslutter et antall oppløsbare sjikt helt eller delvis i en radiell og en langsgående retning av et rør, slik anordnet at det dannes et antall lukkede væskefylte lavtrykkskamre (16) mellom sjiktene, og hvor det hylseformede elementet (19) omfatter et organ (2) som kan omstilles slik at væske fra de 15 respektive kamre (16) ledes inn i en eller flere utsparinger (14) som danner minst ett avlastningskammer og frembringer en trykkendring i de respektive kamre (16), som forårsaker at sjiktene (5, 7, 9) overflater bøyes og deretter brister og til slutt smuldres opp.

20 12. Fremgangsmåte i samsvar med krav 11, karakterisert ved at et antall tappanordninger (18), som er anordnet mellom organet (2) og et eller flere av de oppløsbare sjiktene (5, 7, 9), punktbelaster sjiktene (5, 7, 9) når organet (2) omstilles.

25 13. Fremgangsmåte i samsvar med krav 11-12, karakterisert ved at et antall utløp (8) leder væske fra de respektive kamre (16) inn i antallet utsparinger (14) når organet (2) omstilles.

30 14. Fremgangsmåte i samsvar med krav 11-13, karakterisert ved å løse opp de oppløsbare sjiktene (5, 7, 9) ved ulike tidspunkt i en kontinuerlig rekkefølge.

35 15. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 11-14, karakterisert ved at antallet oppløsbare sjikt (5, 7, 9) velges blant materialgruppen glass, keramikk, eller lignende.

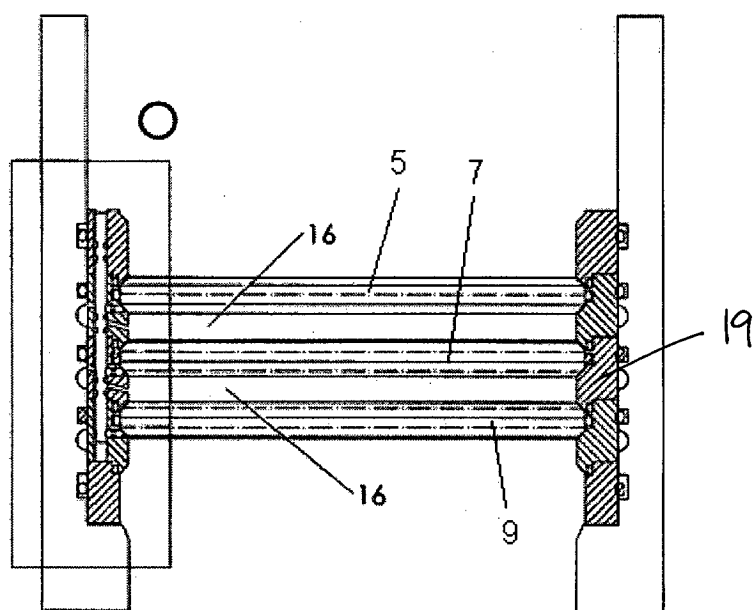


FIG. 1a

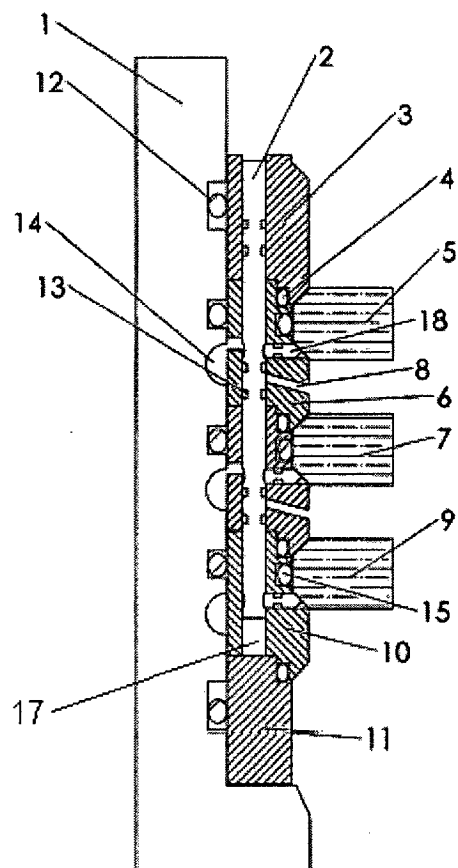


FIG. 1b

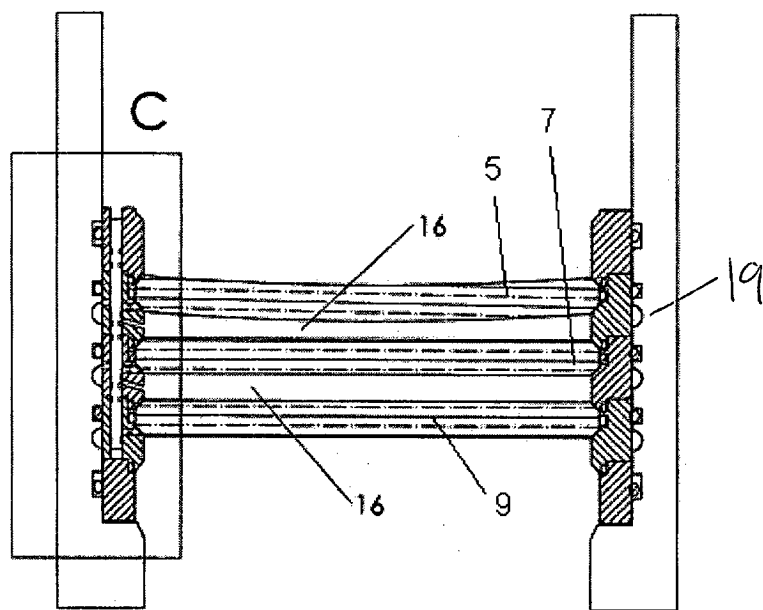


FIG. 2a

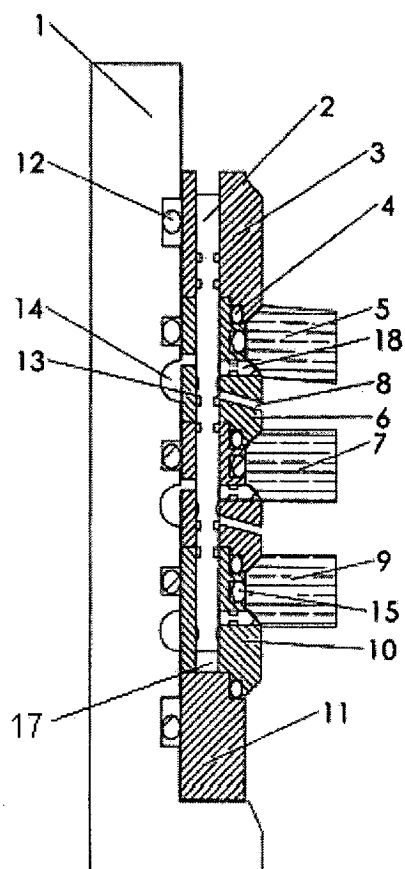


FIG. 2b