



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **334599**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

F16J 15/02 (2006.01)

F16J 15/12 (2006.01)

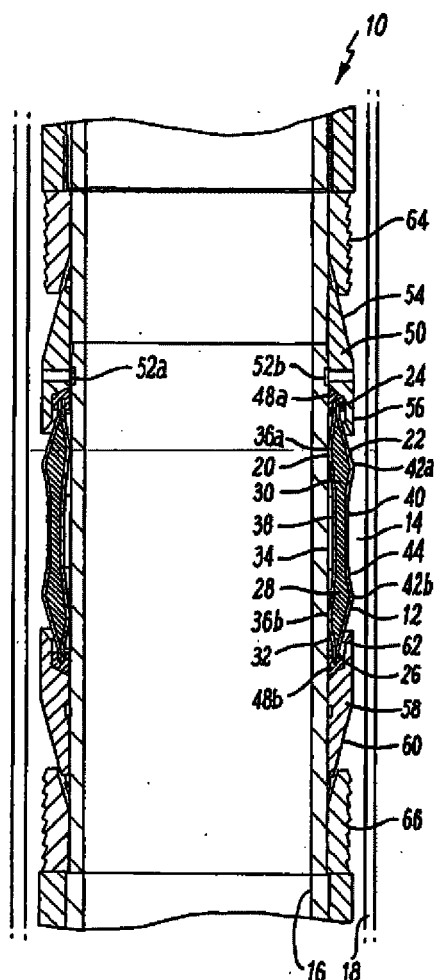
E21B 17/07 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20061418	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2004.08.26 PCT/gb2004/03631
(22)	Inng.dag	2006.03.28	(85)	Videreføringsdag	2006.03.28
(24)	Løpedag	2004.08.26	(30)	Prioritet	2003.08.29, GB, 0320252.0
(41)	Alm.tilgj	2006.03.28			
(45)	Meddelt	2014.04.22			
(73)	Innehaver	Freudenberg Oil & Gas UK Ltd, Howe Moss Drive, Kirkhill Industrial Estate, GB-AB210GL DYCE, ABERDEEN, Storbritannia			
(72)	Oppfinner	David G Martin, Viewfield, Potts of Rayne, Meikle of Wartle, GB-AB515DE INVERURIE, ABERDEENSHIRE, Storbritannia			
(74)	Fullmektig	Ewan Sinclair, 36 Clifton Road, GB-AB244RR ABERDEEN, Storbritannia Oslo Patentkontor AS, Postboks 7007 Majorstua, 0306 OSLO, Norge			
(54)	Benevnelse	Forbedret tetning			
(56)	Anførte publikasjoner	US 4862967 A US 3147016 A US 6142227 A			
(57)	Sammendrag				

Et ringformet tetningselement (12) for å tette mellom metallflater for bruk i flenser, sammenføyninger, pakninger og lignende, plassert i olje- og gassutvinning og produksjonsutstyr.

Tetningselementet har indre og ytre metalldeformerbare plater (20, 22) sammenføyd ved ender (24, 26), som definerer et indre volum (30) fullstendig fylt med plastisk deformerbart materiale (28). Flatene er arrangert slik at ved kompresjon av elementet (12) fra endene (24, 26), vil elementet deformere på en kontrollert måte ved et utkragingsprinsipp. Fyllmaterialets (28) volum og det indre volumet (30) vil hovedsakelig forbli like under kompresjonen slik at delaminering ikke forekommer. Således tilveiebringer tetningselementet en tetning som kombinerer fleksibiliteten av elastomertetningen med integriteten av metall til metaltetning.



Den foreliggende oppfinnelsen vedrører tetninger brukt mellom metallflater og spesielt, dog ikke eksklusivt, en ringformet tetning for bruk i flenser, sammenføyninger og pakninger plassert i olje- og gassutvinnings- og produksjonsutstyr.

5 Typiske ringformede tetninger brukt for å forhindre passasje av fluid mellom to flater er elastomeriske o-ringer. Materialet gjør de fleksible nok til å forme inn i deformasjoner i metallflaten, mens deres kompressibilitet hjelper til i å tilveiebringe et større tetningsareal. Imidlertid kan disse tetningene gå utover deres operasjonelle begrensninger når brukt i brønnhull under utvinning og produksjon av olje og gass, på grunn av de ekstreme forhold av trykk, temperatur og tøffe stoffer som brukes.

10 For å overkomme disse problemene har metall-til-metalltetninger blitt utviklet for å tilveiebringe større tetningsstyrke og redusere tetningsdegradering.

Disse metall-til-metalltetningene har funnet anvendelse i for eksempel flenser. Når API 6A eller tilsvarende flenser tilvirkes, har furen en eksakt geometri og flatefinish. Tetningsringen er en fast metallring, som komprimeres mot tetningsringfurene for å

15 lage metall-til-metalltetning. Dette oppnås typisk ved å stramme boltene på flensen. Siden det er ingen eller liten fleksibilitet i tetningen, kan sidebelastning redusere eller fjerne enhver tetning som dannes mellom furen og flensen. Videre kan eldre flenser som er utsatt for korrosjon lekke. Ettersom det er ingen overensstemmelse innenfor den faste metallringen, kan ikke tetningen bli satt på plass

20 igjen uten at boltene strammes på nytt straks det oppstår en lekkasje. I undervannsapplikasjoner er det svært dyrt å overvåke hver flens og stramme boltene som en del av et vedlikeholdsprogram.

For å overkomme dette problemet har det blitt utviklet tetninger som innarbeider styrken i metallene sammen med de fleksible karakteristika for elastomerer.

25 EP 1136734, DE 3633335 og DE 3712814 viser alle flensringtetninger ved bruk av metall- og elastomerdeler. Disse tetningene omfatter generelt en metallinnsetning i elastomermaterialet. Mens denne designen tilveiebringer en tetning med forbedret rigiditet, utgjøres tetningen mot flensen av elastomeren, som har den iboende ulempen av tetningsdegradering.

30 I pakninger er det kjent å sette på plass en elastomerisk hylse rundt et rør, idet hylsen er begrenset av øvre og nedre støtter. For å tilveiebringe en ringformet tetning og/eller ankring av røret i et brønnhull, flyttes én eller begge av støttene mot hverandre. Dette fører til kompresjon av hylsen slik at den deformeres radielt utover for å fylle rommet mellom røret og borehullsveggen eller det rørmessige og

feste til borehullsveggen eller røret og feste til borehullsveggen eller røret. Forskjellige arrangementer har blitt tilveiebrakt i et forsøk på å sikre at en tilstrekkelig del av hylsen er i kontakt med borehullet eller rørveggen for å få til en god tetning samtidig som hylsen holdes innenfor støttene under kompresjonen. I tillegg har
 5 flaten ved tetningene blitt modifisert for å forbedre festet til borehullsveggen. Videre har metall-til-metall-tetninger som beskrevet ovenfor blitt innarbeidet.

WO 02/04783 til Moyes viser et deformerbart medlem omfattende et generelt hult sylindrisk legeme som definerer en vegg, idet veggens inkluderer tre periferiske svakhetslinjer i form av furer, med to furer tilveiebrakt på en utvendig flate av
 10 veggmedlemmet og den andre furen tilveiebrakt på en indre flate. Medlemmet er deformert utover for å tilveiebringe en tetning, ved å folde rundt svakhetslinjene. Medlemmet er typisk laget av et tøft smibart materiale, så som karbonstål. En ulempe med denne tetningen er at ved å introdusere svakhetslinjer for å avhjelpe tetningsdeformasjonen, blir hele strukturen svekket. Som et resultat av dette er
 15 det påkrevd med tykke seksjoner for å forhindre elementer fra å kollapse ved trykkforskjeller.

US 5988276 til Oneal viser en kompakt gjenvinnbar brønnpakning som også bruker deformerbare sylindriske medlemmer for å forme den ringformede tetningen og også for å låse brønnpakningen på stedet. Som med Moyes er tykke seksjoner på-
 20 krevd for å forhindre tetningselementet fra å kollapse under trykkforskjeller.

US 5961123 til Ingram et al viser et tetningsarrangement som er designet for å forhindre tetningen fra å ekstrudere opphulls eller nedhulls når den utsettes for ekstreme verdier av trykkforskjeller. I dette arrangementet er tetningsmaterialet festet på hver sin ende ved metalliske støttinger, idet disse ringene kan være
 25 festet til tetningen eller, som vist i US 5961123 være festet til en av holderne. Denne forseglingen har de typiske ulempene ved elastomerbaserte tetninger som kan degraderes lett ved varme- og kjemikaliebruk nedihulls.

US 5775429 til Arizmendi et al viser en tetning som inkluderer en deformerbar slire som har et skrog og første og andre ender for å definere et indre volum i nærheten
 30 av en verktøyflate. Verktøyflaten er røret. Et materiale plassert innenfor det indre volumet er deformerbart når slirens andre ende flyttes mot slirens første ende. Sliren er typisk et relativt tynnvegget rørmedlem, laget av materialer som rustfritt stål eller titan. Fyllmaterialet innenfor det indre volumet deformeres plastisk for på en fordelaktig måte å tillate tetningen som skal brukes ovalformede borehull. Dessver-

re virker ikke denne tetningen bra i praksis. Ettersom fyllmaterialet forhindres av røret, vil volumetriske endringer i tetningen forvrenge tetningen og redusere effektiviteten til kontakten med borehullsveggen eller røret. Disse volumetriske endringene skjer når slireendene bringes sammen før tetningen møter borehullsveggen eller røret og settes under trykk.

US 4862967 beskriver en fremgangsmåte for å tilveiebringe en tetning ved hjelp av et ekspanderbart pakningselement som har hovedsakelig rørform og er fremstilt av elastomert materiale tilpasset for bruk i et pakningsapparat i et borehull.

US 3147016 beskriver en ringformet tetning som omfatter et hult, deformerbart, ringformet hus fylt med væske.

US 6142227 beskriver en broplugg som blant annet omfatter et pakningselement av ettergivende materiale som er innrettet til å ekspandere fra en første diameter til en andre diameter større enn den første diameter ved støt fra et kjøreverktøy.

Det er en hensikt ved minst én utførelse av den foreliggende oppfinnelsen å tilveiebringe et tetningselement som er fleksibelt, som en elastomertetning, men som er fullt ut metall-til-metall.

Det er videre en hensikt ved minst én utførelse av den foreliggende oppfinnelsen å tilveiebringe et tetningselement som har et fullt ut omsluttet fyllmateriale for å tilveiebringe forbedrede tetningsegenskaper ved elementet.

Det er enda en ytterligere hensikt ved minst én utførelse av den foreliggende oppfinnelsen å tilveiebringe et tetningselement som deformeres på en kontrollert måte ved et utkragingsprinsipp.

I samsvar med et første aspekt ved den foreliggende oppfinnelsen er det tilveiebrakt et tetningselement for å tilveiebringe en tetning mellom en første og en andre flate, idet elementet omfatter en indre deformerbar flate, en ytre deformerbar flate, idet den indre og den ytre flaten blir satt sammen ved motsatte første og andre ender, og tilveiebringer et skrog som definerer et indre volum fullstendig bundet av nevnte flater og nevnte ender, et deformerbart fyllmateriale innenfor nevnte indre volum, hvori elementet deformeres på en forutbestemt måte for å tette mellom den første og den andre flaten når nevnte ender bringes mot hverandre.

Ved å fullstendig omslutte det deformerbare fyllmaterialet innenfor elementet, virker materialet som en fyller innenfor et kontinuerlig skrog. Dette tillater endring av formen på elementvolumet ettersom endene bringes sammen, men minimaliserer enhver endring i nevnte indre volum. Ved å minimalisere enhver endring i det indre volumet inntil trykket anvendes over tetningen, vil tetningen deformeres på en forutbestemt måte. Som diskutert heri tidligere, som en ulempe med hensyn til tetningen ved US 5775429, vil delaminering av fyllmaterialet fra nevnte flater skje med mindre volumendringen minimaliseres. Dette særtrekket ved tetningen hjelper i å forhindre at tetningen kollapser når trykk anvendes over tetningen, mellom den indre og ytre flaten.

Fortrinnsvis er den indre og den ytre deformerbare flaten hylser, og elementet er derved ringformet. Et slikt arrangement kan tilveiebringe en tetning rundt en spin del eller et rør. Alternativt kan arrangementet tilveiebringe en ringformet tetning for en flens. Fortrinnsvis er den indre og den ytre flaten deformerbare metallhylser. Fortrinnsvis definerer den indre og den ytre flaten en første form som inneholder det indre volumet. Etterfølgende deformasjonen, definerer den indre og den ytre flaten en andre form. Fortrinnsvis er den andre formen en utkragingsstruktur arrangert i lengderetningen mellom endene. Fortrinnsvis er den første og den andre formen forutbestemte. Den første og den andre formen kan være ringformede med en polygon i lengdemessig tverrsnitt. På en fordelaktig måte er polygonen symmetrisk over horisontalplanet. I en første utførelse har polygonen ti kanter. I en foretrukket utførelse har polygonen femten kanter. Formen på polygonen, men ikke antallet kanter, varierer ettersom tetningselementet deformeres. Fortrinnsvis definerer den ytre flaten minst to topper og minst én dal. Fortrinnsvis definerer den indre flaten også minst to topper og minst én dal. I en foretrukket utførelse definerer den ytre flaten to topper og en dal og den indre flaten definerer tre topper og to daler.

Fortrinnsvis har det deformerbare fyllmaterialet et første volum. På en fordelaktig måte er det første volumet lik det indre volumet og begge forblir i all vesentlighet like ettersom endene bringes sammen. Det deformerbare fyllmaterialet kan være et elastomer, plastisk eller annet fleksibelt materiale. På en fordelaktig måte er fyllmaterialet et plastmateriale. Bruk av plastmateriale er mulig ettersom fyllmaterialet vil tillate tetningen å ha en høyere temperaturgradering enn en elastomer, men når det er fullstendig innelukket i et metall, vil det ikke ekstrudere som kan ses med elastomerer og slike plastmaterialer som har upassende mekaniske egenskaper.

Fortrinnsvis inkluderer den ytre flaten et flertall av ytre opphøyde rander. De ytre opphøyde randene biter seg inn i den andre flaten. Dette er fordelaktig når den andre flaten er en vegg i brønnhullet, i en brønn som er som et åpent hull, eller en rørvegg for en brønn som er fôret. Fortrinnsvis er de ytre randene arrangert periferisk rundt den ytre flaten. På en fordelaktig måte anvendes et forseglingsmateriale på minst en del av den ytre flaten. Mer fortrinnsvis er andelen mellom de ytre randene. Forseglingsmaterialet kan være Teflon® eller lignende. Forseglingsmaterialet tilveiebringer en tetning for det tilfellet at den primære metalltetningen i den ytre flaten ikke virker.

10 Eventuelt er minst en metallinnsetning plassert på minst én andel av den ytre flaten. Mer foretrukket er andelen mellom de ytre randene. Fortrinnsvis er metallinnsetningen en formbar inert metall. Mer fortrinnsvis er metallinnsetningen av gull. Metallinnsetningen kan være en primærtetning, i stedet for deformerbare flater eller forseglingsmaterialet. Den formbare innsetningen kan deformeres for å tilpasses eventuelle oppskrapninger eller andre diskontinuiteter, som den ytre flaten ikke kan.

I samsvar med et annet aspekt ved den foreliggende oppfinnelsen er det tilveiebrakt en fremgangsmåte for å tilveiebringe en tetning mellom en første og en andre flate, idet fremgangsmåten omfatter trinnene å:

- 20 (a) tilveiebringe et tetningselement i henhold til det første aspektet, som har et første indre volum og en første form med et fyllmateriale som har et første volum i all vesentlighet lik det første indre volumet;
- (b) arrangere elementet tilgrensende den første flaten og motsatt den andre flaten;
- 25 (c) flytte én eller begge endene av tetningselementet mot den motsatte siden;
- (d) deformere tetningselementet på en kontrollert måte for å tilveiebringe en andre form samtidig som det første indre volumet og det første volumet holdes i all vesentlighet like;
- (e) bringe i kontakt tetningselementet på den første og den andre flaten for å
30 tilveiebringe tetningen;

- (f) videre flytte én eller begge endene av tetningselementet mot den motsatte enden for å tilveiebringe et trykk over tetningselementet mellom den indre og ytre flaten.

Ved å holde volumene i all vesentlighet like, unngås delaminering av fyllmaterialet fra indre og ytre flater. Ved å unngå delaminering hjelper dette til å unngå at tetningselementet kollapser når trykk anvendes over tetningselementet i trinn (f).

Fortrinnsvis danner tetningselementet en utkragingsstruktur under deformasjonen.

Fortrinnsvis inkluderer fremgangsmåten trinnene å deformere de ytre og indre flatene av tetningselementet.

- 10 Fortrinnsvis inkluderer fremgangsmåten også trinnet å støtte opp randene i tetningselementet på minst den andre flaten. På en fordelaktig måte inkluderer trinnet at randene biter seg fast på den andre flaten.

Fortrinnsvis inkluderer fremgangsmåten videre trinnene å støtte opp et tetningsmateriale ved tetningselementet til minst den andre flaten for å forbedre tetningskarakteristikkene.

Fortrinnsvis inkluderer fremgangsmåten videre trinnene å støtte opp en metallinnsetning av tetningselementet til minst den andre flaten for å forbedre tetningskarakteristikkene.

- I samsvar med et tredje aspekt ved den foreliggende oppfinnelsen er det tilveiebrakt en apparatur for å tilveiebringe en tetning mellom en første og en andre flate innenfor et brønnhull, idet apparaturen omfatter et vesentlig rørformet legeme på hvilket den første flaten er plassert; et tetningselement plassert rundt rørlegemet, omfattende en indre deformerbar flate, en ytre deformerbar flate, idet de indre og ytre flater blir sammenføyd ved motsatte første og andre ender, og tilveiebringer et tetningslegeme som definerer et indre volum fullstendig omsluttet av nevnte flater og nevnte ender, et deformerbart fyllmateriale innenfor nevnte indre volum; minst ett aktueringselement arrangert rundt og flyttbart i langsgående retning relativt til legemet; aktueringselementet inkluderer måter for å feste en ende av tetningselementet; hvori tetningselementet deformerer på en forutbestemt måte for å tette mellom den første og den andre flaten når nevnte ender bringes mot hverandre ved flytting av aktueringselementet.

Fortrinnsvis omfatter apparaturen en pakning eller annet nedihullsverktøy. Mer foretrukket omfatter apparaturen en gjenopprettbar pakning. Alternativt omfatter apparaturen en ekspansjonssammenføyning eller annen bevegelig tetning.

Fortrinnsvis er minst det ene aktueringselementet en kon. Konen har et hull derigjennom for passasje av tetningslegemet. Fortrinnsvis er det to koner, én lokalisert på hver ende av tetningselementet. Fortrinnsvis er også minst én kon frigjørbart holdt igjen på rørlegemet. Konen kan holdes igjen ved sikringsstifter.

Alternativt er minst det ene aktueringselementet en gjenget ring. Ved å stramme ringen mot en ende, blir tetningselementet forhåndslastet.

Fortrinnsvis er de indre og ytre deformerbare flater hylser, og elementet er derved ringformet. Et slikt arrangement tilveiebringer en tetning rundt en spindel eller et rør. Fortrinnsvis er de indre og ytre flater deformerbare metallhylser. Fortrinnsvis definerer de indre og ytre flater en første form som inneholder det indre volumet. Etterfølgende deformasjonen definerer de indre og ytre flater en andre form. Fortrinnsvis er den andre formen en utkragingsstruktur arrangert i lengderetningen mellom enden. Fortrinnsvis er den første og andre formen formbestemte. Den første og andre formen kan være ringformede med en polygon i langsgående tverrsnitt. På en fordelaktig måte er polygonen symmetrisk over horisontalplanet. I en første utførelse har polygonen ti kanter. I en foretrukket utførelse har polygonen femten kanter. Polygonens form, men ikke antallet kanter, varierer ettersom tetningselementet deformeres. Fortrinnsvis definerer den ytre flaten minst to toppe og minst én dal. Fortrinnsvis definerer også den indre flaten minst to toppe og minst én dal. I en foretrukket utførelse definerer den ytre flaten to toppe og én dal og den indre flaten definerer tre toppe og to daler.

Fortrinnsvis har det deformerbare fyllmaterialet et første volum. På en fordelaktig måte er det første volumet lik det indre volumet og begge forblir i all vesentlighet like ettersom endene bringes mot hverandre. Det deformerbare fyllmaterialet kan være en elastomer eller et plastmateriale. På en fordelaktig måte er fyllmaterialet et plastmateriale. Bruk av et plastmateriale er mulig ettersom fyllmaterialet ikke vil være påvirket av varme, ettersom det er fullstendig innelukket i metall.

Fortrinnsvis inkluderer den ytre flaten et flertall av ytre rander. De ytre randene biter seg på den andre flaten i brønnhullet. Den andre flaten kan være en vegg av brønnhullet, når brønnen er et åpent hull, eller rørveggen når veggene er fôret. For-

trinnsvis er de ytre randene arrangert periferisk rundt den ytre flaten. På en fordelaktig måte anvendes tetningsmaterialet på minst en del av den ytre flaten. Mer fortrinnsvis er andelen mellom de ytre randene. Tetningsmaterialet kan være Teflon® eller lignende. Tetningsmaterialet tilveiebringer en tetning i tilfellet den primære metalltetningen i den ytre flaten slutter å virke.

Alternativt er minst én metallinnsetning plassert på minst en del av den ytre flaten. Mer foretrukket er delen mellom de ytre randene. Fortrinnsvis er metallinnsetningen et formbart inert metall. Mer foretrukket er metallinnsetningen av gull. Metallinnsetningen kan være primærtetningen, istedenfor de deformerbare flatene eller tetningsmaterialet. Den formbare innsetningen kan deformeres for å tilpasses skrapninger eller andre diskontinuiteter, som den ytre flaten ikke kan.

I henhold til et fjerde aspekt ved den foreliggende oppfinnelsen er det tilveiebrakt en fremgangsmåte for å forankre en apparatur til en indre flate av brønnhullet, idet fremgangsmåten omfatter trinnene å:

- 15 (a) tilveiebringe en apparatur i henhold til det tredje aspektet, som har et første indre volum og en første form med et fyllmateriale som har et første volum hovedsakelig lik det første indre volumet;
- (b) kjøre apparaturen på en arbeidsstreng i brønnhullet;
- (c) flytte én eller begge ender av tetningselementet mot den motsatte enden;
- 20 (d) deformere tetningselementet på en kontrollert måte for å tilveiebringe en andre form samtidig med at det første indre volumet og det første volumet hovedsakelig holdes like;
- (e) bringe i kontakt tetningselementet på den første og andre flaten; og
- (f) videre flytte én eller begge endene av tetningselementet mot den motsatte enden for å tilveiebringe et trykk over tetningselementet mellom de indre og ytre flatene for derved å ankre apparaturen til den andre flaten.

25

Fortrinnsvis danner tetningselementet en utkragingsstruktur under deformeringen.

Fortrinnsvis inkluderer fremgangsmåten trinnene å deformere de ytre og indre flatene av tetningselementet.

Fortrinnsvis inkluderer fremgangsmåten også trinnet å støtte opp randene i tetningselementet på den andre flaten. På en fordelaktig måte inkluderer trinnet at
5 randene biter seg på den andre flaten.

Fortrinnsvis inkluderer fremgangsmåten videre trinnet å støtte opp et tetningsmateriale av tetningselementet på den andre flaten for å forbedre tetningskarakteristikkene.

I henhold til et femte aspekt av den foreliggende oppfinnelsen er det tilveiebrakt en
10 flensringtetning for plassering i en fure av en kontaktplate i en flens, idet tetningen omfatter en indre deformerbare flate, en ytre deformerbare flate, idet de indre og ytre flatene er sammenføyd ved motsatte første og andre ender, og tilveiebringer et tetningslegeme som definerer et indre volum fullstendig omsluttet av nevnte flater og nevnte ender, et deformerbart fyllmateriale innenfor nevnte indre volum; hvori
15 en ende arrangeres for å plasseres i furen på flensen og hvori tetningen på en forutbestemt måte deformere en motstilt kontaktplate er brakt mot kontaktplaten for å tette mellom platene.

Fortrinnsvis er de indre og ytre deformerbare flatene hylser, og danner således ringen. Fortrinnsvis er den indre og ytre flaten deformerbare metallhylser. For-
20 trinnvis deformerer den indre og ytre flaten en første form inneholdende det indre volumet. Etterfølgende deformasjonen definerer den indre og ytre flaten en andre form. Fortrinnsvis er den andre formen en utkragingsstruktur arrangert i langsgående retning mellom endene. Fortrinnsvis er den første og andre formen forutbestemt. Den første og andre formen kan være ringformede med en polygon i langsgående tverrsnitt. På en fordelaktig måte er polygonen symmetrisk over horisontalplanet. I en første utførelse har polygonen ti kanter. I en foretrukket utførelse har polygonen femten kanter. Polygonens form, men ikke antallet kanter, variere etter-
25 som tetningselementet deformeres. Fortrinnsvis definerer den ytre flaten minst to topper og minst én dal. Fortrinnsvis definerer også den indre flaten minst to topper og minst én dal. I en foretrukket utførelse definerer den ytre flaten to topper og én dal, og den indre flaten definerer tre topper og to daler.

Fortrinnsvis har det deformerbare fyllmaterialet et første volum. På en fordelaktig måte er det indre volumet lik det første volumet og begge forblir hovedsakelig like

ettersom endene bringes sammen. Det deformerbare fyllmaterialet kan være en elastomer eller et plastmateriale. På en fordelaktig måte er fyllmaterialet et plastmateriale. Bruk av et plastmateriale er mulig ettersom fyllmaterialet ikke vil være påvirket av varme, men er fullstendig innelukket i metall.

- 5 Utførelser av den foreliggende oppfinnelsen vil nå bli beskrevet, kun ved eksempler, med referanse til de medfølgende tegningene av hvilke:

Figur 1 er en tverrsnittsbetraktning av et pakningsverktøy som inkorporerer et tetningselement i henhold til en utførelse av den foreliggende oppfinnelsen, med elementet uinnstilt,

- 10 Figur 2 er en tverrsnittsbetraktning gjennom verktøyet i figur 1, nå vist i innstilt posisjon,

Figur 2 er en tverrsnittsbetraktning av et pakningsverktøy som inkorporerer et tetningselement i henhold til en ytterligere utførelse av den foreliggende oppfinnelsen, med elementet uinnstilt,

- 15 Figur 4 er en tverrsnittsbetraktning gjennom verktøyet i figur 4, nå vist i innstilt posisjon,

Figur 5 er en delvis tverrsnittsbetraktning av en del av den ytre flaten av tetningselementet i henhold til en ytterligere utførelse av den foreliggende oppfinnelsen,

- 20 Figur 6 er en delvis tverrsnittsbetraktning av en ekspansjonssammenføyning som inkorporerer et tetningselement i henhold til en ytterligere utførelse av den foreliggende oppfinnelsen, og

Figur 7(a) er en skjematisk tverrsnittsbetraktning gjennom kontaktflenser som inkorporerer et tetningselement, vist i detalj i figur 7(b), i henhold til en ytterligere utførelse ved den foreliggende oppfinnelsen.

- 25 Ved å først referere til figur 1, er det illustrert et nedihullsverktøy, generelt indikert ved henvisningstallet 10, i henhold til en utførelse av den foreliggende oppfinnelsen.

Nedihullsverktøyet 10 er en pakning, som er en apparatur for å tilveiebringe en tetning mellom en første og en andre flate innenfor et brønnhull. Plassert på verktøy 10 er et tetningselement 12, i henhold til en utførelse av foreliggende oppfinnelse. Verktøy 10 opereres ved å fylle rommet 14 mellom verktøylegemet 16 og borehullsveggen, så som en fôring 18, for å tilveiebringe en tetning mellom verktøyet 10 og fôringen 18.

Tetningselement 12 omfatter en generelt sylindrisk hylse som omslutter verktøylegemet 16. Element 12 er formet som to konsentriske metallhylser, en indre hylse 20 og en ytre hylse 22. Hylsene er sammenføydd ved øvre 24 og nedre 26 ender. Mellom hylsene 20, 22 er det plassert et fyllmateriale 28. Fyllmaterialet er i sin helhet inneholdt innefor tetningselementet 12 og omsluttet på alle sider ved metallhylsene 20, 22. Således inneholder et indre volum 30 definert ved metallhylsene 20, 22 et identisk volum av fyllmaterialet 28.

Hylsene 20, 22 er laget av et deformerbart metall. Metallet er typisk rustfritt stål og tykkelsen på hylsen 20, 22 er valgt slik at det sikres at stålet er deformerbart under trykk. Hylsene er stiftet sammen ved endene 24, 26. Fyllmaterialet 28 er også av et deformerbart materiale. Fyllmaterialet kan være et plastmateriale eller en elastomer. Imidlertid, ettersom fyllmaterialet 28 i sin helhet er innelukket i metall, er det ikke påvirket av varme og således er et plastmateriale, slik som Teflon®, foretrukket.

Den indre hylsen 20 tilveiebringer en indre flate 32 som er vendt mot en ytre flate 34 av verktøylegemet 16. Indre flate 20 er geometrisk arrangert for å tilveiebringe to symmetriske topper 36a,b som løper periferisk rundt flaten 20. Toppene 36a,b hviler på flaten 34 av verktøylegemet 16. En dal 38 ligger mellom de to toppene 36a,b. Dalen 38 har symmetrisk hellende sidevegger med en flat base som ligger parallelt med flaten 34 av verktøylegemet 16.

Den ytre hylsen 22 har et tilsvarende geometrisk arrangement på sin ytre flate 40 mot den for den indre flaten 32. Imidlertid er toppene 42a,b noe nærmere hverandre, som tilveiebringer en smalere dal 44. Basene for hver dal 38, 44 er omtrent like i lengde.

Når betraktet sammen i tverrsnitt, tilveiebringer flatene 32, 40 en polygon med ti kanter. Hver kant er i hovedsak lineær. Polygonen er symmetrisk i et plan vinkelrett på brønnhullet. Tetningselementets 12 geometriske arrangement er valgt slik

at når endene 24, 26 bringes sammen, vil elementet 12 deformeres på en kontrollert måte. Toppene 36, 42 og dalene 38, 44 vil virke som foldelinjer på hylsene 20, 22 og elementet 12 vil danne en utkragingsstruktur, som best ses i figur 2.

I figur 2 har endene 24, 26 blitt brakt sammen ved langsgående forskyvning av
 5 enden 24 mot elementet 12. Dal 38 har blitt tvunget radielt utover og møter dal 44. Ved at hylsene 20, 22 møtes, vil fyllmaterialet i de to kamrene 46a,b holde seg inne. Toppene 36, 42 er nå mer spissvinklet slik at elementet 12 bygger bro over rommet 40. Det skal bemerkes at elementet 12 tilveiebringer en utkragingsstruktur som støtter tetningen 12 og tillater verktøyet 10 å bli forankret til fôringen 18 ved
 10 slippene 66. Fyllmaterialet 28 støtter tetningen 12 i å forhindre at tetningen kollapser med trykket som anvendes fra enden 24. Det indre volumet 30 og fyllmaterialevolumet 28 forblir hovedsakelig det samme mellom de to posisjonene, figur 1 og figur 2. Fyllmaterialet 28 har forblitt i kontakt med den kontinuerlige flaten dannet ved hylsene 20, 22 og som definerer det indre volumet 30. Ettersom delaminering
 15 ring ikke har forekommet, vil fyllmaterialet 28 hjelpe til å unngå at tetningen 12 kollapser når trykk anvendes over tetningen mellom flatene 32, 40 når tetningen 12 er i kontakt med fôringen 18.

Hvis vi går tilbake til figur 1, er tetningselementet 12 montert verktøylegemet 16. Endene 24, 26 plasseres i motsatte fester 48a,b. Festene 48a,b holder hylsene 20,
 20 22 sammen for å tilveiebringe det indre volumet 30 hvor fyllmaterialet 28 er plassert. Ved den øvre enden 24 av tetningen 12 er det plassert en øvre kon 50, som er formet som en hylse med en hellende flate 54. Kon 50 passer over verktøylegemet 16 med sikringspinner 52a,b. Konen 50 har en ytre hellende seksjon 54 og en nedre leppe 56. Leppe 56 tilveiebringer et overheng over tetningen 12 og tetningen 12
 25 hviler på den. Leppen 56 dekker tilpasningen 48a, og beskytter derved enden 24 i tetningen under drift.

Ved den nedre enden 26 av tetningen 12 er det plassert en nedre kon 58. Kon 58 inkluderer en hellende flate 60 og en leppe 62 på en identisk måte som kon 50. Kon 58 boltes til verktøylegemet 16 slik at den ikke kan bevege seg ved operasjon av
 30 verktøyet 10. Plassert på utsiden av konene 50, 58 er slipper 64, 66 som er kjente innen teknikken.

Ved bruk monteres verktøy 10 på en arbeidsstreng (ikke vist) og kjøres inn i brønnhullet. Tetningen 12 er ikke innstilt, som illustrert i figur 1, slik at tetningen 12 ligger mot legemet 16 og et rom 14 går ut mellom verktøyet 10 og fôringen 18

innenfor brønnhullet. I denne uinnstilte konfigurasjonen kan verktøyet 10 kjøres uten å forstyrre andre operasjoner som utføres i brønnhullet. Når verktøy 10 har nådd en plassering innenfor brønnhullet hvor en ringformet tetning er påkrevd mellom verktøyet 10 og fôringen, kan verktøyet 10 innstilles. Dette oppnås ved å flytte

5 konen 50 mot den nedre hylsen 58. Det vil bli verdsatt av fagfolk at den ene eller begge konene 50, 58 kan flyttes. Det vil også være kjent av fagfolk at forskjellige aktueringsmekanismer, slik som vektinnstilling og hydraulisk aktivering kan brukes for å forårsake bevegelse av konen 50. Festestifter 52a,b brytes ved aktivering for å tillate at konen 50 flyttes langsmed verktøylegemet 16. Dersom kon 50 er den

10 nedre konen, vil holding av konen i posisjon tilveiebringe aktivering ved den relative bevegelsen av arbeidsstrengen og verktøyet 10 gjennom konen.

I realiteten flyttes konen 50 mot hylsen 58. Kompresjonen anvender trykk i langs- gående retning på tetning 12. Trykket forårsaker toppene 36, 42 å flytte seg vekk fra hverandre mens dalene 38, 44 flytter seg mot hverandre. Det er toppenes og

15 dalenes geometriske arrangement som forårsaker tetningen 12 å deformere på denne kontrollerte måten. Deformasjonen er fullstendig når dalene møtes. Dette er illustrert i figur 2. Under deformasjonen har polygonen endret form, men det indre volumet 30 og fyllmaterialvolumet 28 har forblitt hovedsakelig det samme og konstant gjennom det hele.

20 Fortsatt trykk tvinger de ytre toppene 42 mot fôringen 38 mens de indre toppene møter flaten 34 av verktøylegemet 16. En tetning blir således dannet mellom verktøyet 16 og fôringen 38. I tillegg forankrer tetningen 12 nå verktøyet 10 mot fôringen 38 ved denne lokaliseringen. Tetningen 12 er innstilt. Tetningen 12 tilveiebringer en utkragingsstruktur fra overhengene ved leppene 56, 62. Fyllmaterialet

25 28, nå lokalisert i de to kamrene 46a,b, støtter tetningen og forhindrer kollaps når ytterligere kraft anvendes fra kon 50, og over tetningen fra fôringen 18. Slippene 64, 66 har blitt tvunget opp hellingene 54, 60 for å tilveiebringe ytterligere forankring til verktøyet 10.

Tetningselementet 12 har rander 68 plassert oppå dens øvre flate 40. Randene 68 biter seg på fôringen 38 for å effektivere tetningen. Et tetningsmateriale, Teflon®, plasseres mellom randene 38 for å tilveiebringe en forbedret tetning dersom den primære metalltetningen av randene 68 svikter. Dette er beskrevet med referanse til figur 6.

30

Verktøyet 10 kan hentes tilbake fra brønnhullet, ved å flytte endene 24, 26 fra hverandre via bevegelse av én eller begge konene 50, 58. Separasjon av endene 24, 26 drar tetningen i langsgående retning og tetningen 12 returnerer tilbake nært opp til dens opprinnelige form. Et rom 14 blir således dannet mellom verktøyet 10 og fôringen 18, slik at arbeidsstrengen kan dras ut av hullet.

Nå med referanse til figur 3 er det illustrert et tetningselement, generelt angitt ved henvisningstall 112, i henhold til en foretrukket utførelse av den foreliggende oppfinnelsen. Like deler av tetningselementet 12 i figurene 1 og 2 har fått samme henvisningstall med tillegg av ett hundre. Tetningselementet 112 opererer på identisk måte som tetningselementet 12 i tilveiebringelsen av en tetning mellom to flater. For å lette tolkningen, er endene vist holdt i motsatte fester 148a,b som beskrevet heri ovenfor med referanse til figurene 1 og 2.

Tetningselement 112 omfatter et kontinuerlig sylindrisk ringrom som kan beskrives som en torus. Elementet 112 dannes av to metallhylser, en første 120 som er arrangert på innsiden og koaksialt med en andre 122. Hylsene 120, 122 er sammenføydd ved øvre 124 og nedre 125 ender ved å ha tilstøtende sider av hylsene til å møtes over en kort avstand. Endene 124, 126 i hylsene 120, 122 holdes sammen ved festeelementene 148a,b. Et resulterende indre volum 130 dannes som er i sin helhet omsluttet av hylsene 120, 122 og endene 124, 126. Det indre volumet 130 er fullstendig fylt med et fyllmateriale 128. Fyllmaterialet 128 bringes i kontakt med hylsene 120, 122 og endene 124, 126. Hver hylse 120, 122 er dannet av en metallkontinuerlig metallstrimmel. Metallet er forhåndsformet i en form beregnet til å deformere på en forhåndsbestemt måte når endene 124, 126 bringes sammen. Den indre hylsen 120, i langsgående tverrsnitt, har en flate 132 som er symmetrisk formet gjennom et horisontalplan ekvidistant fra endene 124, 126. Flaten 132 danner en serie topper og daler. Det er to daler 138a,b som omfatter motsatt hellende flater, som omslutter en enkel topp 136 som er et platå omsluttet av de hellende flatene av dalene 138a,b. Den ytre hylsen 122 har en profil 134 motsatt til den indre hylsen 120 med hensyn til elementet 112. Det er ingen distinkte topper 142a,b som er motstilt dalene 138a,b. Disse har blitt satt i nivå for å tilveiebringe en skarpt hellende flate gjennom dalen 144 motstilt mot toppen 138. Hver flate 132, 134 er laget av en serie av rette seksjoner slik at metallet i hylsen kan bøyes langsmed foldelinjer for å danne den påkrevde formen. I langsgående tverrsnitt gjennom torusen, dannes en polygon som definerer det indre volumet 30 og fyllmaterialvolumet 128.

- Ved å avspeile hylsenes 120, 122 profiler, når endene 124, 126 bringes sammen, forblir det indre volumet 130 hovedsakelig konstant mens formen på hylsene 120, 122, dvs. polygonen, deformeres på en måte for å aksentuere toppene og dalene. Ettersom det indre volumet 130 forblir hovedsakelig konstant, vil fyllmaterialet 128
- 5 deformeres med elementet 112, men vil forbli i kontakt med hele den indre flaten av hylsene 120, 122 til enhver tid. På denne måten unngås delaminering, som ellers ville ha forårsaket luftblærer i tetningen, og svekke dens evne til å motstå både langsgående trykk påført fra endene 124, 126 og tversgående trykk påført horisontalt mellom hylsene 120, 122.
- 10 Referanse gjøres nå til figur 4 i tegningene som illustrerer tetningen 112 i figur 3 når endene 124, 126 har blitt brakt mot hverandre. Dette representerer tetningen 112 i "innstilt" posisjon. Like deler som de i figur 3 har blitt gitt de samme henvisningstallene for klarhets skyld. Det kan ses at toppene 142a,b nå sitter fint på festeelementene 148a,b. Ettersom toppene 136, 138, 142 er platåliggende, tilveie-
- 15 bringer de plane flater for å forbedre tetningsegenskapene ved elementet 112. Kontaktarealet for tetningselementet 112 er således forutbestemt av toppenes 136, 138, 142 dimensjoner i form av de originale hylsene 120, 122. Videre tilveiebringer arrangementet av motstilte topper og daler, med en dal 144/topp 136 på horisontalplanet omsluttet av symmetrisk arrangerte topper 142 og daler 138, en utkragingsstruktur som styrker tetningselementet 112.
- 20

Som beskrevet heri med referanse til figurene 1 og 2, kan toppene 142a,b på den ytre hylsen 122 inkludere rander eller annet materiale for å forbedre gripeevnen i tetningselementet 112 når disse posisjonene bringes i kontakt med en flate innenfor et brønnhull. Slike tilleggsætrekk er illustrert med referanse til figur 5.

- 25 Figur 5 viser en delvis tverrsnittsbetraktning gjennom den ytre hylsen 22 av tetningselementet 12. Like deler som de i figurene 1 og 2 har fått de samme henvisningstallene for klarhets skyld. Ytter flater 40 av hylsen 22 har et antall rander 68a,b plassert derpå. Randene 68 er fremtredelser som strekker seg flaten. Mens de er illustrert som triangulære i tverrsnitt, vil det være forstått at en rekke former
- 30 kan brukes så lenge som de tilveiebringer et "bitt" for tetningen 12 mot den andre flaten (ikke vist).

Plassert mellom randene 68a,b på en andel 70 av flaten er tetningsmaterialet 72. Materialet 72 kan være et belegg eller kan være en behandling anvendt på flaten 70. Belegget kan være metall, plastmateriale eller annet materiale som tilpasser

den andre flaten ved kontakt. Mens materialet 72 er vist bare som plassert mellom randene 68, vil det være forstått at randene i tillegg eller uavhengig kan være belagte. Teflon® eller lignende vil være et passende materiale 72.

Et ytterligere særtrekk ved flaten 40 er tilveiebringelsen av en fure 74 for en innsetting 76. Ved diskrete lokasjoner over flaten 40, kan furer 74 i form av innhakk arrangeres. Inn i hver fure 74 settes en innsetning 76. Det vil verdsettes at en hvilken som helst passende teknikk kan brukes for å hefte innsetningen 76 til furen 74. Innsetningen 76 er et metall, som fortrinnsvis er et formbart, inert metall, slik som gull. Ved bruk kan innsetningen 76 være primærtetningen, i stedet for den ytre flaten 40 eller tetningsmaterialet 72. Den formbare innsetningen 76 vil deformere for å passe til eventuelle oppskrapinger eller andre diskontinuiteter, som den ytre flaten 40 ikke gjør.

Et ytterligere eksempel på anvendelse av bruken av tetningselementet i den foreliggende oppfinnelsen er en ekspansjonssammenføyning. Figur 6 illustrerer en ekspansjonssammenføyning, generelt indikert ved henvisningstallet 310, som kan finnes i en verktøystreng kjørt i et brønnhull. Sammenføyningen 310 opererer ved å tillate at en andel, slik som en hylse 313, å bevege seg aksielt relativt til spindelen 315. En tetning 312 er lokalisert mellom de bevegelige delene med et trykkdifferensial mellom utsiden og rørstrengen. Tetningen 312 er beskrevet heri tidligere med referanse til figurene 1-4. Tetningen 312 holdes på en spindel 315, innenfor et tetningshull 317. Alternativt kan tetningen holdes på en innramming, med bevegbare spindel. Tetningen 322 aktiveres ved å anvende en forlast for å deformere den litt. En gjenget ring 319 brukes for å anvende forlasten, men andre fremgangsmåter kan like gjerne brukes. Flaten ved tetningshullet 317 behandles på en slik måte at friksjon og tæring minimaliseres. Dette kan gjøres med wolframkarbidbelegg eller andre slike fremgangsmåter, som er velkjente. Ved bruk glir tetningen 312 innenfor tetningshullet 317, og opprettholder en dynamisk tetning under spindelens 315 aksielle bevegelse innenfor det stasjonære tetningshullet 317.

Referanse gjøres nå til figurene 7(a) og 7(b), som illustrerer et tetningselement, generelt indikert ved henvisningstall 412, som blir brukt som en flenstetningsring. Når flenser 421a,b bringes sammen til sammenføyning av tilgrensende rørseksjoner 423a,b, er det nødvendig med en tetning for å forhindre at fluid unnslipper fra rørhullet 425. Hver flens 421a,b inkluderer en sirkulær fure 427a,b plassert på flaten 429a,b av flensplaten 431a,b. Tetningen 412 er gitt en størrelse slik at den passer innenfor furene 427a,b. Faktisk er furene 427a,b profilert til å passe den ytre flaten

av endene 424, 426 av tetningen 412. Tetningen mellom flensene 421a,b oppnås ved den første flaten, som er en kombinasjon av henholdsvis de indre kantene 433a,b av furene 427a,b, og den andre flaten er en kombinasjon av henholdsvis de ytre kantene 435a,b av furene 427a,b.

- 5 Tetningselementet 412 er som beskrevet med henvisning til figurene 1-4, omfattende et ringformet legeme. Element 412 er dannet som to konsentriske metallhylser, en indre hylse 420 og en ytre hylse 422. Hylsene blir sammenføyd ved en øvre 424 og en nedre 426 ende. Sammenføyning er ved sveising av hylsene 420, 422. Mellom hylsene 420, 422 er det plassert et fyllmateriale 428. Fyllmaterialet er i sin
10 helhet inneholdt innenfor tetningselementet 412 og omslutter på alle sider av metallhylsene 420, 422. Således blir et indre volum 430 definert av metallhylsene 420, 422, og inneholder samme volummengde som fyllmateriale 428.

- Indre hylse 420 er geometrisk arrangert for å tilveiebringe to symmetriske topper 436a,b som løper periferisk rundt flaten 432. En dal 438 ligger mellom de to toppene 436,b. Dalen 438 har symmetrisk hellende sidevegger med en flat base 439.
15 Den ytre hylsen 422 har et tilsvarende geometrisk arrangement på dens ytre flate 440 slik som den indre flaten 432. Imidlertid er toppene 442a,b noe nærmere sammen og tilveiebringer en smalere dal 444 uten en flat base.

- Som det kan ses i figurene 7(a) og (b), er det geometriske arrangementet av tetningselementet 412 valgt slik at når endene 424, 426 bringes sammen, vil elementet 412 deformeres på en kontrollert måte. Toppene 436, 442 og dalene 438, 444 virker som foldelinjer på hylsene 420, 422 og danner en utkragningsstruktur, som støtter tetningen. Fyllmaterialet 428 støtter tetningen 412 for å forhindre at tetningen kollapser når trykket anvendes fra endene 424. Det indre volumet 430 og
25 fyllmaterialvolumet 428 forblir det samme under kompresjonen av tetningen 412. Fyllmaterialet 428 forblir i kontakt med den kontinuerlige flaten dannet av hylsene 420, 422. Delaminering forekommer ikke, således hjelper fyllmaterialet 428 i å forhindre at tetningen 412 kollapser når trykk anvendes over tetningen.

- Den viktigste fordel ved den foreliggende oppfinnelse er at ved å fullstendig omslutte fyllmaterialet innenfor to hylser, minimaliseres volumetriske endringer i tetningselementet og tetningen vil deformere på en kontrollert måte.
30

En ytterligere fordel ved en utførelse av den foreliggende oppfinnelsen er at den tilveiebringer et tetningselement, som ved å forme en utkragningsstruktur ved de-

formering, produserer en sterk tetning som kan brukes til å forankre verktøy i et brønnhull.

Enda en ytterligere fordel ved en utførelse av den foreliggende oppfinnelsen er at den tilveiebringer et tetningselement som ikke kollapser ved trykkdifferensialer.

- 5 Dette gjøres uten behov for å gjøre hylsene tykkere, ettersom det oppnås ved "gummitrykk" av fyllmaterialet innenfor tetningselementet.

Enda en ytterligere fordel ved en utførelse av den foreliggende oppfinnelsen er at den tilveiebringer et tetningselement som ikke bruker elastomerer, slik at varme og kjemikalier som typisk finnes i brønnhull ikke vil påvirke tetningsoperasjonen.

- 10 Enda en ytterligere fordel ved en utførelse av den foreliggende oppfinnelsen er at den tilveiebringer et tetningselement som har den fordelen at det er fleksibelt, så som en elastomertetning, men er fullstendig metall-til-metall.

- Enda en ytterligere fordel ved minst én utførelse av den foreliggende oppfinnelsen er at den tilveiebringer et tetningselement som kan brukes i dynamiske applikasjoner hvor den må gli samtidig som den opprettholder en tetning.
- 15

- Det vil verdsettes av fagfolk at forskjellige modifikasjoner kan gjøres på oppfinnelsen beskrevet heri uten å avvike fra omfanget derav. For eksempel kan tetningselementets totale størrelse varieres til å passe det verktøyet som brukes. Applikasjoner beskriver bruk i en pakning, sammenføyning og flenskontakt, men tetningselementet kan samtidig anvendes til et område av subsea/nedihullsvertøy og utstyr hvor en tetning og/eller forankring er påkrevd.
- 20

P a t e n t k r a v

1. Ringformet tetningselement (12) for tilveiebringelse av en tetning mellom en første (34) og en andre flate,
 karakterisert ved at det omfatter en indre hylse (20) som tilveiebringer en indre
 5 deformerbar flate, en ytre hylse (22) som tilveiebringer en ytre deformerbar flate,
 idet nevnte indre og ytre hylser er forbundet med hverandre ved motstående første
 (24) and andre (26) ender og tilveiebringer et legeme som definerer et indre volum
 (30) som er fullstendig omsluttet av nevnte flater og ender, og et deformerbart
 fyllmateriale (28) i det indre volum, hvilke indre og ytre hylser (20, 22) er defor-
 10 merbare metallhylser,
 hvor nevnte indre og ytre hylser (20, 22) hver omfatter flere foldelinjer (36, 38, 42,
 44), og
 hvor tetningselementet (12) deformeres på en forutbestemt måte når nevnte ender
 (24, 26) bringes mot hverandre ved deformasjon av nevnte indre og ytre hylser om
 15 deres respektive foldelinjer, for derved å tette mellom nevnte første (34) og andre
 flater.

2. Tetningselement ifølge krav 1, hvor endene av nevnte indre og ytre hylser (20,
 22) er plassert i anlegg mot og holdes sammen av respektive festeelementer.

3. Tetningselement ifølge krav 1 eller 2, hvor nevnte indre og ytre hylser (20, 22)
 20 inneholder det deformerbare fyllmaterialet (28) når nevnte ender (24, 26) bringe
 mot hverandre.

4. Tetningselement ifølge ett av de foregående krav, hvor fyllmaterialet (28) er
 tilpasset til å forhindre tetningselementet (12) fra å kollapse når trykk utøves mot
 tetningen.

- 25 5. Tetningselement ifølge ethvert av de foregående krav, hvor de indre og ytre
 hylsene (20, 22) definerer en første form som inneholder det indre volumet (30),
 og hvor etterfølgende deformasjon av de indre og ytre hylsene (20, 22) definerer
 en andre form, og hvor den andre formen er en utkragningsstruktur arrangert i
 langsgående retning mellom endene (24, 26).

- 30 6. Tetningselement ifølge krav 5, hvor den første og andre formen er ringformede
 med en polygon i langsgående tverrsnitt.

7. Tetningselement ifølge krav 6, hvor polygonen er symmetrisk om et horisontalplan i samme avstand fra endene (24, 26).
8. Tetningselement ifølge ethvert av de foregående krav, hvor det deformerbare fyllmaterialet (28) har et første volum som er lik det indre volumet (30) og begge volumene forblir i hovedsak like når endene (24, 26) bringes mot hverandre.
9. Tetningselement ifølge ethvert av de foregående krav, hvor det deformerbare fyllmaterialet (28) er et plastmateriale.
10. Tetningselement ifølge ethvert av de foregående krav, hvor den ytre flaten inkluderer en flerhet av ytre rygger (68).
11. Tetningselement ifølge ethvert av de foregående krav, hvor et tetningsmateriale anvendes på minst en del av den ytre flaten (40).
12. Tetningselement ifølge ethvert av de foregående krav, hvor minst én metallinnsats (76) er lokalisert på minst én del av den ytre flaten.
13. Fremgangsmåte for å tilveiebringe en tetning mellom en første (34) og en andre flate, idet fremgangsmåten omfatter trinnene å:
- a) tilveiebringe et tetningselement (12) i henhold til ethvert av kravene 1 til 12, hvor tetningselementet (12) har et første indre volum (30) og en første form, og hvor fyllstoffet (28) har et første volum i all vesentlighet lik det første indre volumet;
 - b) arrangere elementet (12) tilgrensende den første flaten (34) og motsatt den andre flaten;
 - c) flytte én eller begge endene (24, 26) av tetningselementet (12) mot den motsatte enden (24, 26);
 - d) deformere tetningselementet (12) på en kontrollert måte for å tilveiebringe en andre form samtidig som det første indre volumet (30) og det første volumet holdes i all vesentlighet like;

(e) bringe i kontakt tetningselementet (12) med den første og den andre flaten for å tilveiebringe tetningen;

(f) videre flytte én eller begge endene (24, 26) av tetningselementet (12) mot den motsatte enden (24, 26) for å tilveiebringe et trykk over tetningselementet (12) mellom den indre og ytre flaten (32, 34).

14. Fremgangsmåte ifølge krav 13, hvor tetningselementet (12) danner en utkragningsstruktur under deformasjonen.

15. Fremgangsmåte ifølge krav 13 eller krav 14, hvor fremgangsmåten inkluderer trinnene å deformere de ytre og indre hylsene (22, 20) av tetningselementet (12).

16. Fremgangsmåte ifølge ethvert av kravene 13 til 15, hvor fremgangsmåten inkluderer det trinn å støtte ryggene (68) i tetningselementet (12) mot minst den andre flaten.

17. Fremgangsmåte ifølge ethvert av kravene 13 til 16, hvor fremgangsmåten inkluderer det trinn å støtte tetningsmaterialet (72) av tetningselementet (12) mot minst den andre flaten.

18. Fremgangsmåte ifølge ethvert av kravene 13 til 17, hvor fremgangsmåten inkluderer det trinn å støtte en metallinnsats (76) i tetningselementet (12) mot minst den andre flaten.

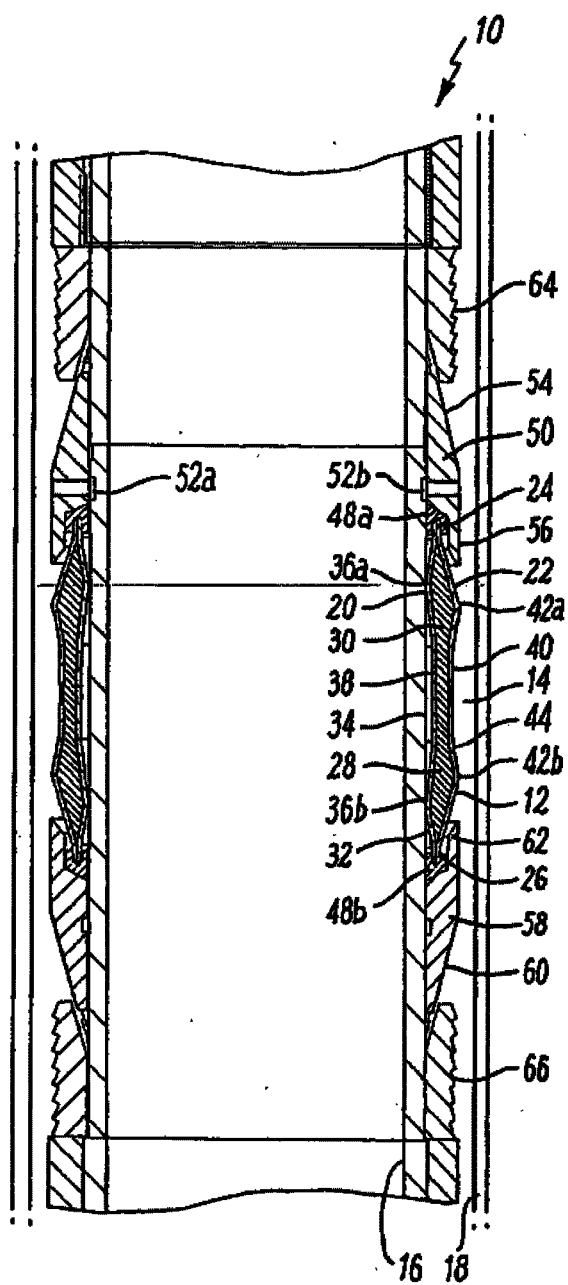
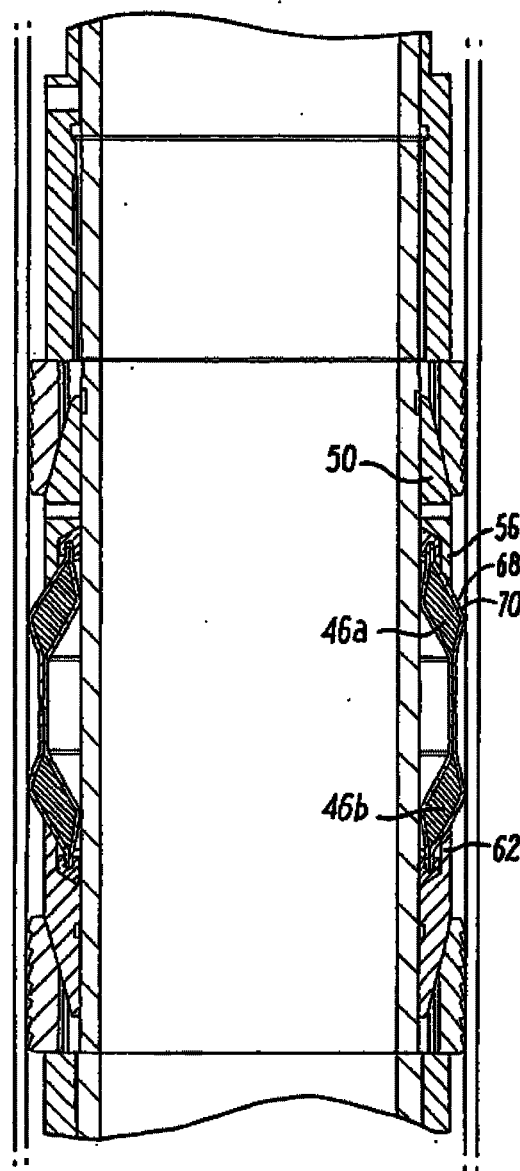
19. Apparat (10) for tilveiebringelse av en tetning mellom en første (34) og andre flate inne i et brønnhull, idet apparaturen omfatter:
- et hovedsakelig rørformet legeme (16) på hvilket et tetningselement ifølge ethvert av kravene 1-12 er plassert på den første flaten; karakterisert ved et tetningselement (12) plassert rundt det rørformede legemet (16),
minst ett aktueringselement (50, 58) arrangert rundt og bevegelig i langsgående retning relativt til det rørformede legemet (16), idet aktueringselementet (50, 58) inkluderer midler (54, 56, 60, 62) for kontakt med en ende av tetningselementet (12).

20. Apparat (10) ifølge krav 19, hvor minst ett aktueringselement (50, 58) er en kon, idet konen har et hull derigjennom for passasje av det rørformede legemet (16).

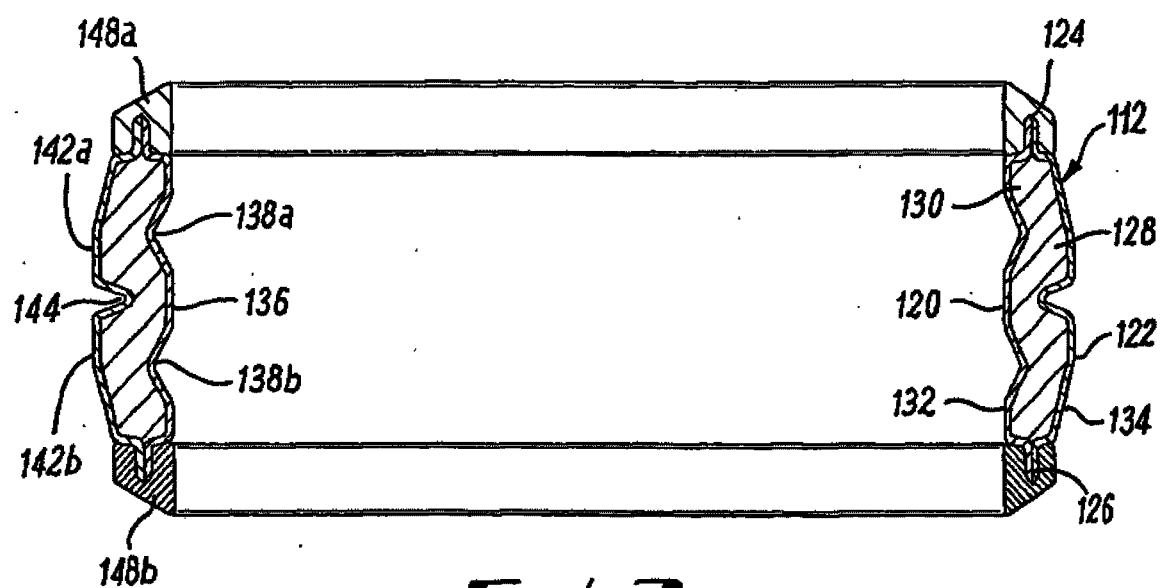
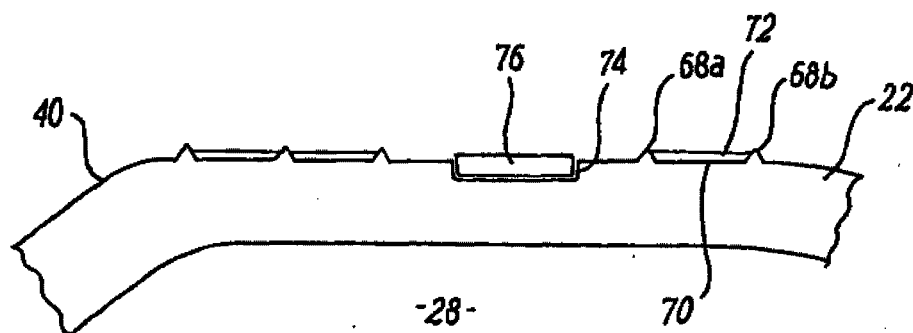
21. Apparat (10) ifølge krav 19, hvor minst ett aktureringsselement (50, 58) er en gjenget ring.

22. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 13-18, hvor fremgangsmåten er en fremgangsmåte for å forankre et apparat (10) til en innerflate av et brønnhull og å tilveiebring en tetning mellom nevnte første (34) og andre flater, idet innerflaten av borehullet danner den andre flate, og hvor det trinn å tilveiebringe tetningselementet (12) omfatter å tilveiebringe et apparat (10) ifølge et av kravene 19-21 innbefattende tetningselementet (12) ifølge et av kravene 1-12, og hvor det trinn å anordne elementet (12) inntil den første flate (34) og motstående den andre flate omfatter å kjøre apparatet på en arbeidsstreng i brønnhullet for slik å anordne elementet (12), og videre hvor det trinn å ytterligere bevege én eller begge ender (24, 26) av tetningselementet (12) mot de motstående ender (24, 26) også forankrer apparatet (10) til den andre flate.

23. Flensringtetning (412) for anbringelse i et spor (427a, b) av en kontaktplate (431a, b) av en flens for tetning mellom en første flate dannet av kontaktplaten (431a, b) og en andre flate dannet av motstående plate (431a, b), karakterisert ved at flensringtetningen (412) omfatter et tetningselement ifølge et av kravene 1-12, hvor en ende (424, 426) er innrettet for anbringelse i sporet (427a, b) av kontaktplaten (431a, b) av flensen, og hvor tetningen (412) deformeres på en forutbestemt måte når den motstående kontaktplate (431a, b) bringes mot kontaktplaten (431a, b) for å tette mellom platene.

**FIG. 1****FIG. 2**

2/5

**FIG. 3****FIG. 4****FIG. 5**

-28-

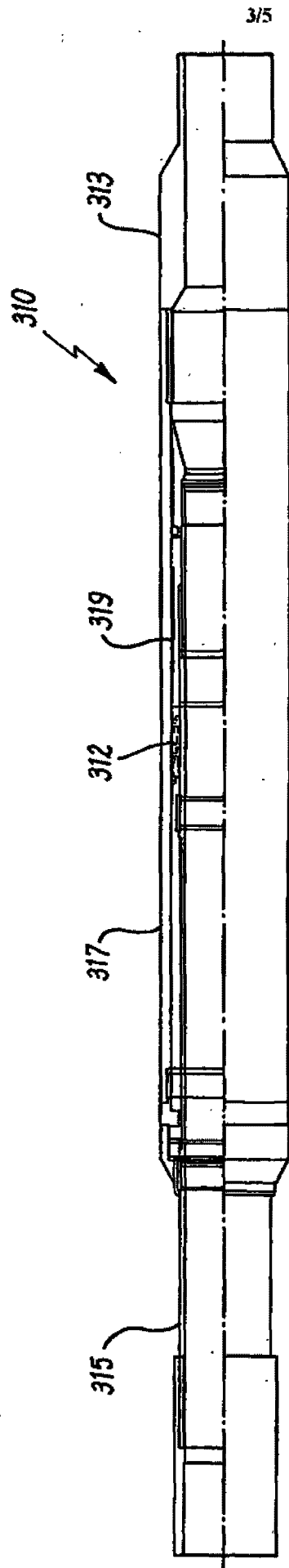


Fig 6

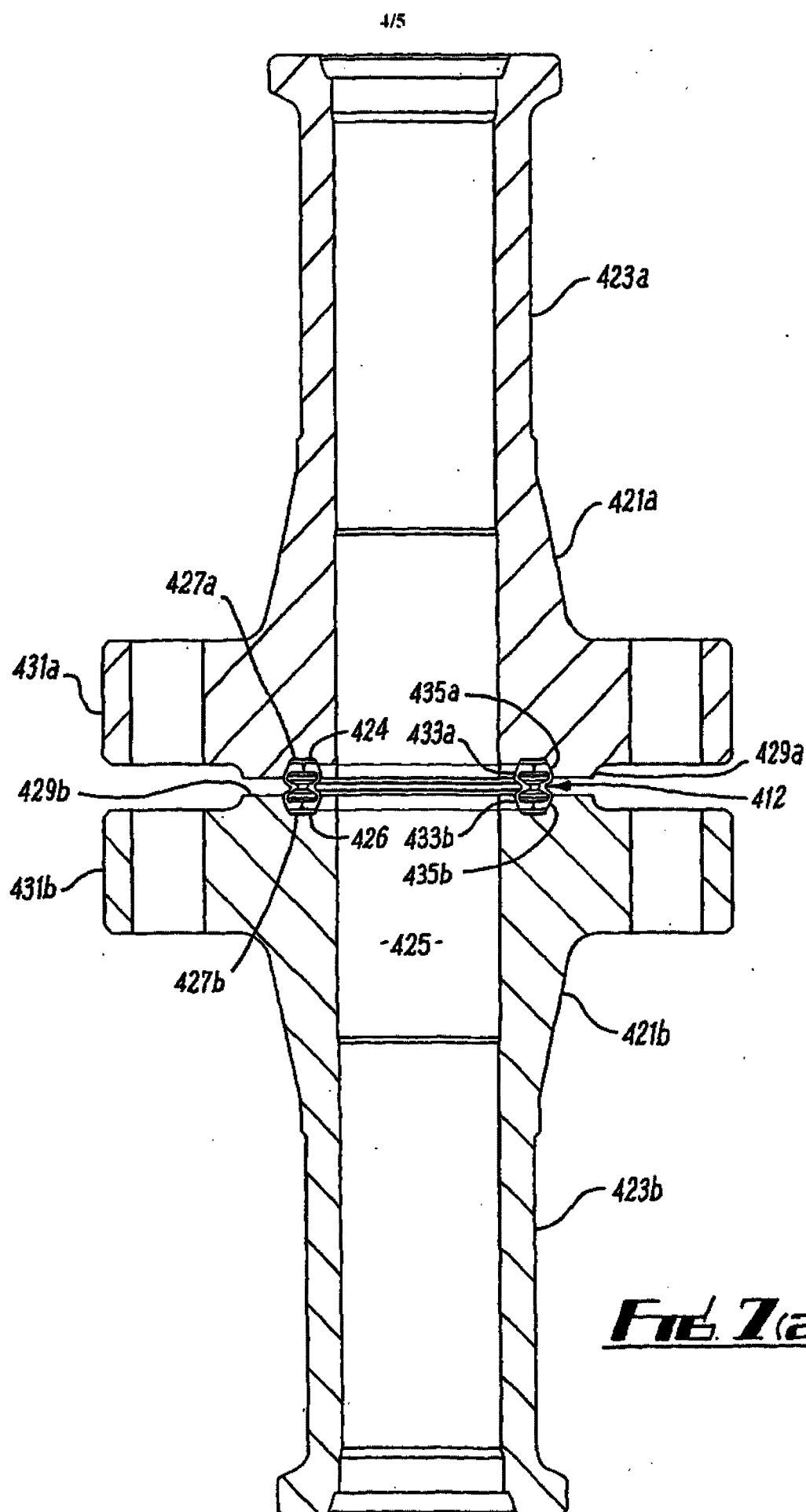


FIG. 7(a)

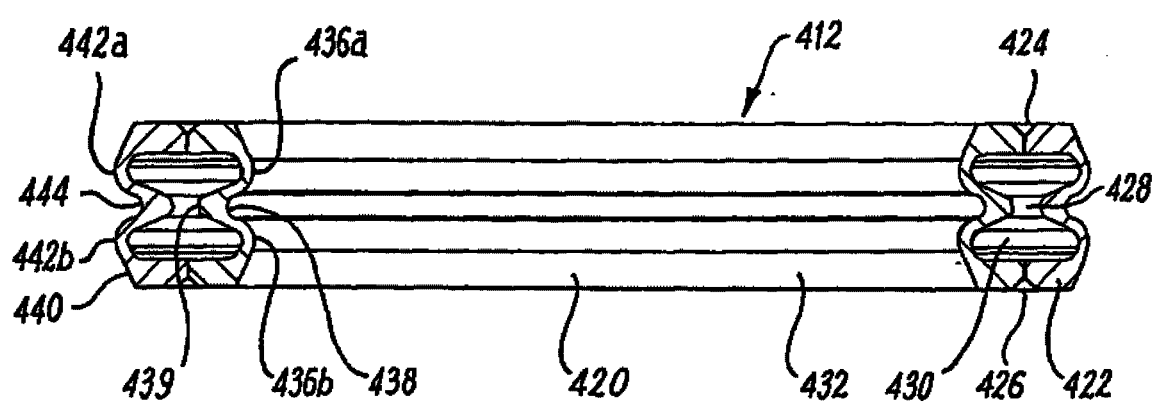


FIG. 1(b)