



(12) PATENT

(19) NO

(11) 336157

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 33/06 (2006.01)

Patentstyret

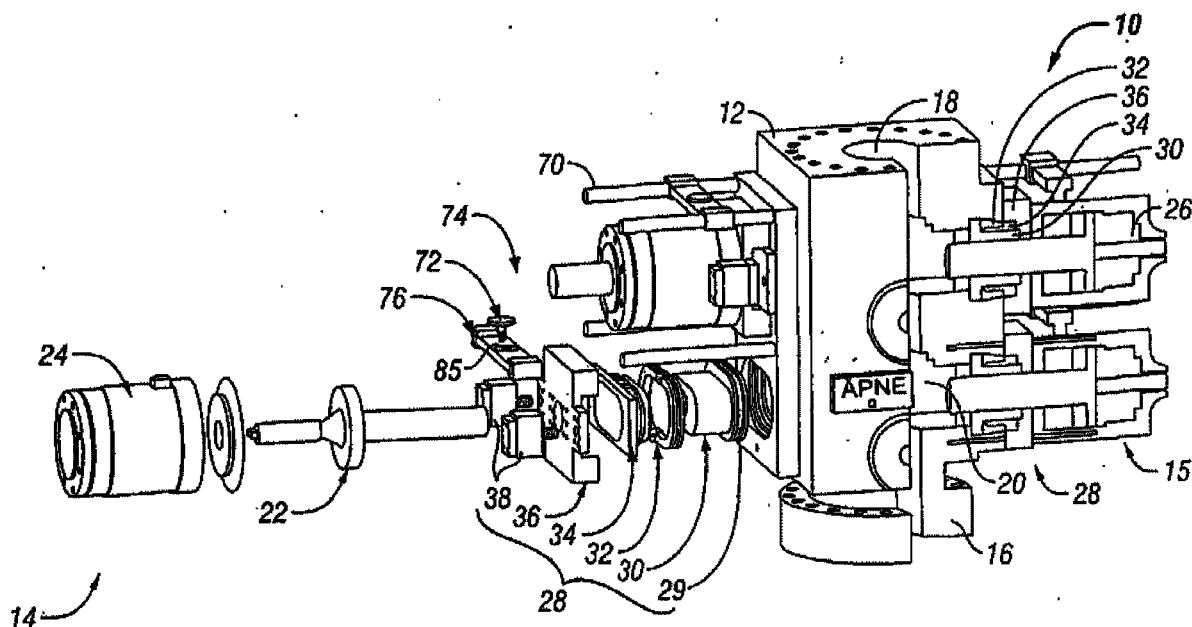
(21)	Søknadsnr	20041698	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2004.04.26	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2004.04.26	(30)	Prioritet	2003.04.28, US, 424698
(41)	Alm.tilgj	2004.10.29			
(45)	Meddelt	2015.05.26			
(73)	Innehaver	Hydril USA Manufacturing LLC, US-TX77032 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	Michael Wayne Berckenhoff, 30910 Coral Park Drive, US-TX77386 SPRING, USA Edward Ryan Hemphill, 10727 Oak Acres Drive, US-TX77065 HOUSTON, USA William Rinehart Holland, 5012 Lillian Str., US-TX77007 HOUSTON, USA			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54) **Benevnelse** **Hurtigfrakoblingsdeksel for utblåsningssikring**

(56) **Anførte publikasjoner** WO 02/090709 A2

(57) **Sammendrag**

Dekselsperremekanisme for en utblåsningssikring, omfattende en skråflate anordnet i utblåsningssikringen, et sperreelement som har en avskrådd flate anordnet i dekslet og en sperreaktator operativt koblet til sperreelementet. Sperreaktatoren er innrettet til å bevege sperreelementet slik at sperreelementet er i sperrende anlegg mot skråflaten på utblåsningssikringen.



Bakgrunn for oppfinnelsen

Oppfinnelsens område

Oppfinnelsen angår generelt utblåsningssikringer anvendt i olje- og gassindustrien. Spesielt angår oppfinnelsen en utblåsningssikring med en ny dekselsikringsmekanisme.

5

Kjent teknikk

Brønnsk kontroll er et viktig aspekt ved olje- og gassutforskning. Når det bores en brønn i for eksempel olje- og gassutforskningsanvendelser, må anordninger settes på plass for å forhindre skade på personell og utstyr knyttet til boreaktiviteter. Én slik brønnsk kontroll-anordning er kjent som en utblåsningssikring (BOP).

10

Utblåsningssikringer blir vanligvis anvendt for å tette en brønnboring. For eksempel omfatter boring av brønner i olje- eller gassutforskning å penetrere forskjellige geologiske strukturer under overflaten, eller "lag". Hvert lag omfatter vanligvis en spesifikk geologisk sammensetning slik som for eksempel skifer, sandstein, kalkstein osv. Hvert lag kan omfatte innestengte fluider eller gass ved forskjellige formasjonstrykk, og formasjonstrykkene øker med økende dybde. Trykket i brønnboringen er vanligvis tilpasset for i det minste å utbalansere formasjonstrykket ved for eksempel å øke tetthet for boreslam i brønnboringen eller å øke pumpetrykk ved overflaten til brønnen.

15

20

Det er tilfeller under boreoperasjoner når en brønnboring kan penetrere et lag med et formasjonstrykk betydelig større enn trykket opprettholdt i brønnboringen. Når dette oppstår, sies det at brønnen har "fått et kick". Trykkøkningen tilhørende "kick'et" er vanligvis bevirket av en innstrømning av formasjonsfluider (som kan være en væske, en gass eller en kombinasjon derav) inn i brønnboringen. Det relativt høye "trykk-kick'et" forsøker å spre seg fra et inngangspunkt i brønnboringen oppover i hullet (fra et høytrykksområde til et lavtrykksområde). Hvis "kick'et" tillates å nå overflaten, kan brønnfluid, brønnverktøy, og andre borestrukturer blåses ut av brønnboringen. Disse "utblåsningene" fører ofte til katastrofale ødeleggelser av boreutstyr (omfattende for eksempel boreriggen) og til betydelig skade eller død for borepersonell.

25

30

På grunn av risikoen for utblåsninger, er utblåsningssikringer typisk installert ved overflaten eller på havbunnen ved dypvannsboreanordninger slik at kick kan kontrolleres tilstrekkelig og "sirkuleres ut" av systemet. Utblåsningssikringer kan aktiveres til effektivt å tette i en brønnboring til aktive skritt kan bli tatt for å kontrollere kick'et. Det er flere typer utblåsningssikringer, og den mest kjente av disse er ringformede utblåsningssikringer og utblåsningssikringer av lukkehodetypen.

35

Ringformede utblåsningssikringer omfatter typisk ringformede elastomer-"pakninger" som kan aktiveres (f.eks. blåses opp) for å innkapsle borerør og boreverktøy og fullstendig tette brønnboringen. En andre type utblåsningssikring er utblåsningssikring av lukkehodetypen. Lukkehodesikringer omfatter typisk et hus og i det minste to motsatt anbrakte deksler.

- 5 Dekslene er generelt sikret til huset rundt deres omkrets med for eksempel bolter. Alternativt kan deksler være sikret til huset med et hengsel og bolter slik at dekselet kan svinges til siden for tilgang ved vedlikehold.

- 10 På innsiden av hvert deksel er det et stempelutløst lukkehode. Lukkehodene kan enten være omslutningshoder (som ved aktivering beveges for å komme til anlegg mot og omgi borerøret og brønnverktøy for å tette brønnboringen) eller kutteventiler (som ved aktivering beveges for å komme til anlegg mot og fysisk kutte ethvert borerør eller brønnverktøy i brønnboringen). Lukkehodene er typisk anbrakt motsatt av hverandre og, uansett om det er omslutningshoder eller kutteventiler, tetter lukkehodene typisk mot hverandre omtrent
- 15 ved midten av brønnboringen for fullstendig å tette brønnboringen.

- Som med ethvert verktøy anvendt i boring av olje- og gassbrønner, må utblåsningssikringer jevnlig vedlikeholdes. For eksempel omfatter utblåsningssikringer høytrykks-tetninger mellom dekslene og huset til utblåsningssikringen. Høytrykkstetningene er i
- 20 mange tilfeller elastomeriske tetninger. De elastomeriske tetningene må jevnlig sjekkes for å sikre at elastomeren ikke har blitt kuttet, permanent deformert, eller brutt ned av for eksempel kjemiske reaksjoner med borefluidet i brønnboringen. Videre er det ofte ønskelig å bytte ut omslutningshoder med kutteventiler, eller motsatt, for å sørge for forskjellige brønnkontrollvalg. Derfor er det viktig at utblåsningssikringen omfatter deksler som er
- 25 enkelt fjernbare slik at de indre komponentene, slik som lukkehodene og tetningene, kan være tilgjengelig og vedlikeholdt.

- Å utvikle utblåsningssikringer som er enkle å vedlikeholde er en vanskelig oppgave. For eksempel, som tidligere nevnt, er deksler typisk forbundet med BOP-huset ved bolter eller
- 30 en kombinasjon av et hengsel og bolter. Boltene må være kraftig tilskrudd for å opprettholde en tetning mellom en dekseldør og BOP-huset. Tetningen mellom dekselet og BOP-huset er vanligvis en flatetetning, og tetningen må kunne stå imot de veldig høye trykkene tilstede i brønnboringen.

- 35 Som et resultat er spesialverktøy og -utstyr nødvendig for å installere og fjerne dekseldørene og dekslene slik at innsiden av BOP-huset kan være tilgjengelig. Tiden som er nødvendig for å installere og fjerne boltene som forbinder dekseldørene til BOP-huset fører til nedetid for boreriggen, noe som er både dyrt og ineffektivt. Videre er betydelig store

bolter og omtrent fullstendig "boltsirkel" rundt omkretsen til dekseldøren vanligvis nødvendig for å sørge for tilstrekkelig kraft til å holde dekseldøren mot huset til BOP'en. Størrelsen på boltene og boltsirkelen kan øke en "stabelhøyde" til BOP'en. Det er vanlig praksis å anvende en "stabel" av BOP'er (hvor flere BOP'er er installert i et vertikalt forhold), og en minimert stabelhøyde er ønskelig i boreoperasjoner.

Flere forsøk har vært gjort for å redusere stabelhøyden og tiden som trengs for å komme til på innsiden av BOP'en. US-patent nr. 5,655,745 (Morrill) viser en trykkaktivert tetningsholder som eliminerer flatetetningen mellom dekseldøren og BOP-huset. BOP'en vist i '745-patentet muliggjør anvendelsen av færre, mindre bolter i mindre enn en fullstendig boltsirkel for å sikre dekselet til huset. Videre viser '745-patentet at et hengsel kan anvendes i stedet for i det minste noen av boltene.

US-patent nr. 5,897,094 (Brugman m.fl.) omfatter en forbedret BOP-dørforbindelse som omfatter øvre og nedre forbindelsesstenger for å sikre deksler til BOP'en. Den forbedrede BOP-dørforbindelsen til '094-patentet anvender ikke bolter for å sikre dekslene til BOP'en og omfatter en utførelse som forsøker å minimere en stabelhøyde for BOP'en.

WO 02/090709 A2 omhandler et BOP-deksel med rask utløsning, omfattende et radiallås, hvor en radial forskyvningslåseanordning er koplet til minst én låsaktuator.

Sammenfatning av oppfinnelsen

Hovedtrekkene ved oppfinnelsen fremgår av det selvstendige patentkrav. Ytterligere trekk ved oppfinnelsen er angitt i det uselvstendige krav.

I en utførelse angår oppfinnelsen en deksellåsemekanisme for en utblåsningssikring, omfattende en radial lås, en radial låseforflytningsanordning og i det minste en låsaktuator operativt koblet til den radiale låseforflytningsanordningen. Den radiale låsen omfatter et rett parti, og den radiale låseforflytningsanordningen er tilpasset til å radially forflytte den radiale låsen for å danne et låsende inngrep mellom et deksel og et hus i utblåsningssikringen.

Videre angår oppfinnelsen en deksellåsemekanisme for en utblåsningssikring, omfattende en skråflate anordnet i utblåsningssikringen, et sperreelement med en skråflate, anordnet i dekselet, og en låsaktuator operativt koblet til sperreelementet. Låsaktuatoren er innrettet til å bevege sperreelementet slik at sperreelementet er i sperrende anlegg mot / låsende inngrep med skråflaten i utblåsningssikringen.

Kort beskrivelse av tegningene

- Fig. 1 viser, delvis i snitt, og med deler tatt fra hverandre, en BOP omfattende en utforming av oppfinnelsen.
- Fig. 2 viser en forstørret skisse av en del av utformingen vist i fig. 1.
- 5 Fig. 3 viser en utforming av en radial låseforflytningsanordning.
- Fig. 4 viser en annen utforming av en radial låseforflytningsanordning.
- Fig. 5 viser en utforming av oppfinnelsen hvor en radial lås er stiftet til en del av et deksel.
- Fig. 6 viser en utforming av en radial lås omfattende to halvdeler.
- Fig. 7 viser en utforming av en radial lås omfattende fire segmenter.
- 10 Fig. 8 viser en utforming av en radial lås omfattende flere segmenter.
- Fig. 9 viser en utforming av en oppsnittet slangelinjet radial lås.
- Fig. 10 viser en utforming av en låsemekanisme anvendt i en utforming av oppfinnelsen.
- Fig. 11 viser en utforming av en låsemekanisme anvendt i en utforming av oppfinnelsen.
- Fig. 12 viser en utforming av en låsemekanisme anvendt i en utforming av oppfinnelsen.
- 15 Fig. 13 viser en utforming av en høytrykkstetning anvendt i en utforming av oppfinnelsen.
- Fig. 14 viser en utforming av en høytrykkstetning anvendt i en utforming av oppfinnelsen.
- Fig. 15 viser en utforming av en høytrykkstetning anvendt i en utforming av oppfinnelsen.
- Fig. 16 viser en utforming av en høytrykkstetning anvendt i en utforming av oppfinnelsen.
- Fig. 17 viser en utforming av en høytrykkstetning anvendt i en utforming av oppfinnelsen.
- 20 Fig. 18 viser en utforming av oppfinnelsen hvori en radial lås er anbrakt i en uthulning i en sidepassasje til et BOP-hus.
- Fig. 19 viser en utforming av en radial lås omfattende to halvdeler.
- Fig. 20 viser en utforming av en radial lås omfattende fire segmenter.
- Fig. 21 viser en utforming av en radial lås omfattende flere innsnitt.
- 25 Fig. 22 viser en utforming av en radial lås omfattende graderte innsnitt.
- Fig. 23 viser en sideperspektivskisse av en utforming av en svingbar glideholder anvendt i en utforming av oppfinnelsen.
- Fig. 24 viser en perspektivskisse sett forfra av en utforming av en svingbar glideholder anvendt i en utforming av oppfinnelsen.
- 30 Fig. 25 viser en planskisse sett ovenfra av en utforming av en svingbar glideholder anvendt i en utforming av oppfinnelsen.
- Figur 26 viser i perspektiv en utforming av en dekselsperremekanisme.
- Figur 27A viser et snitt gjennom en utforming av en dekselsperremekanisme i ikke-sperrende stilling.
- 35 Figur 27B viser et snitt gjennom en utforming av en dekselsperremekanisme i sperrende stilling.
- Figur 28A viser et snitt gjennom en utforming av en kobling mellom et sperreelement og en aksel.

Figur 28B viser et snitt gjennom en annen utforming av en kobling mellom et sperreelement og en aksel.

Figur 29 viser i perspektiv en utforming av en dekseldør.

5 Figur 30A viser et snitt gjennom en utforming av en dekselsperremekanisme i ikke-sperrende stilling.

Figur 30B viser et snitt gjennom en utforming av en dekselsperremekanisme i sperrende stilling.

Figur 31 viser et snitt gjennom en utforming av en dekselsperremekanisme i ikke-sperrende stilling.

10 Figur 32 viser et snitt gjennom en utforming av en dekselsperremekanisme i sperrende stilling.

Figur 33A viser en frontprojeksjon av en utforming av en dekselsperremekanisme.

Figur 33B viser en planprojeksjon av en utforming av et innføringselement.

Figur 33C viser et snitt gjennom en utforming av et innføringselement i sperret stilling.

15 Figur 34A viser et snitt gjennom en utforming av en dekselsperremekanisme i ikke-sperrende stilling.

Figur 34B viser et snitt gjennom en utforming av en dekselsperremekanisme i sperrende stilling.

20 Figur 35A viser et snitt gjennom en utforming av en dekselsperremekanisme i ikke-sperrende stilling.

Figur 35B viser et snitt gjennom en utforming av en dekselsperremekanisme i sperrende stilling.

Figur 36A viser en sideprojeksjon av en utforming av en dekselsperremekanisme i sperrende stilling.

25 Figur 36B viser en planprojeksjon av en utforming av en dekselsperremekanisme i sperrende stilling.

Figur 36C viser en planprojeksjon av en utforming av en dekselsperremekanisme i sperrende stilling.

30 Figur 37A viser et snitt gjennom en utforming av en dekselsperremekanisme i ikke-sperrende stilling.

Figur 37B viser et snitt gjennom en utforming av en dekselsperremekanisme i sperrende stilling.

Detaljert beskrivelse

35 En utforming av oppfinnelsen er vist i fig. 1. En utblåsningssikring (BOP) 10 av lukkehodetypen omfatter et BOP-hus 12 og motsatt anbrakte dekselenheter 14. BOP-huset 12 omfatter videre koblinger 16 (som for eksempel kan være flenser) på en øvre overflate og en nedre overflate på BOP-huset 12 for kobling av BOP'en 10 til for eksempel en annen

BOP eller til et brønnverktøy. BOP-huset 12 omfatter en indre boring 18 gjennom huset for passasje av borefluid, borerør, brønnverktøy og lignende anvendt for å bore for eksempel en olje- eller gassbrønn. BOP-huset 12 omfatter videre flere sidepassasjer 20 hvori hver av de flere sidepassasjene 20 er generelt tilpasset for å kobles til en dekselenhet 14.

5

Dekselenhetene 14 er koblet til BOP-huset 12, typisk i motstående par som vist i fig. 1. Hver dekselenhet 14 omfatter videre flere komponenter tilpasset å tette dekselenheten 14 mot BOP-huset 12 og til å aktivere et lukkehodestempel 22 inne i hver dekselenhet 14.

Komponenter til dekselenhetene 14 omfatter gjennomgående passasjer for bevegelse av lukkehodestempelet 22.

10

Hver dekselenhet 14 omfatter generelt lignende komponenter. Mens hver dekselenhet 14 er en separat og adskilt del av BOP'en 10, er virkemåten og konstruksjonen av hver dekselenhet 14 lignende. Følgelig, for å forenkle beskrivelsen av operasjonen av BOP'en 10 og dekselenhetene 14, vil komponentene og operasjonen av én dekselenhet 14 bli beskrevet i detalj. Det skal forstås at hver dekselenhet 14 opererer på en lignende måte og at for eksempel motstående dekselenheter 14 typisk virker på en koordinert måte.

15

Her fortsetter beskrivelsen av virkemåten av en dekselenhet 14, idet stempelet 22 er tilpasset å være koblet til et lukkehode (ikke vist) som for eksempel kan være et omslutningshode eller en kutteventil. Hvert lukkehodestempel 22 er koblet til en lukkehodeaktuatorsylinder 24 som er tilpasset å forflytte lukkehodestempelet 22 aksialt inne i dekselenheten 14 i en retning generelt vinkelrett på en akse i BOP-huset 12, idet akselen i BOP-huset 12 generelt er definert som en vertikal akse i den indre boringen 18 (som er generelt parallell med en brønnboringssakse). Et lukkehode (ikke vist) er generelt koblet til lukkehodestempelet 22 og, hvis lukkehodene (ikke vist) er kutteventiler, beveger den aksiale forflytningen av lukkehodestempelet 22 generelt lukkehodet (ikke vist) inn i den indre boringen 18 og i kontakt med et samsvarende lukkehode (ikke vist) koblet til et lukkehodestempel 22 i en dekselenhet 14 anbrakt på en motsatt side av BOP'en 10.

20

25

30

Alternativt, hvis lukkehodene (ikke vist) er omslutningshoder, beveger aksial forflytning av lukkehodestempelet generelt lukkehodet (ikke vist) inn i den indre boringen 18 og i kontakt med et tilsvarende lukkehode (ikke vist) og med borerør og/eller brønnverktøy tilstede i brønnboringen. Derfor forflytter aktivering av lukkehodeaktuatorsylinderen 24 lukkehodestempelet 22 og beveger lukkehodet (ikke vist) til en posisjon for å blokkere en strømning av bore- og/eller formasjonsfluid gjennom den indre boringen 18 til BOP-huset 12 og, ved å gjøre det, å danne en høytrykkstetning som forhindrer fluidstrømning i å passere inn i eller ut av brønnboringen (ikke vist).

35

Lukkehodeaktuator sylindren 24 omfatter videre en aktuator 26 som for eksempel kan være en hydraulisk aktuator. Imidlertid er andre typer aktuatorer kjent på området og kan anvendes med oppfinnelsen. Det skal påpekes at for beskrivelse av oppfinnelsen, kan et "fluid" være definert som en gass, en væske, eller en kombinasjon av disse.

5

Hvis lukkehodet (ikke vist) er et omslutningshode, beveger aktivering av lukkehodestempelet 22 lukkehodet (ikke vist) i posisjon for å tette rundt borerøret (ikke vist) eller brønnverktøy (ikke vist) som passerer gjennom den indre somboringen 18 i BOP-huset 12. Videre, hvis lukkehodet (ikke vist) er en kutteventil, beveger aktivering av lukkehodestempelet 22 lukkehodet (ikke vist) i posisjon for å kutte ethvert borerør (ikke vist) eller brønnverktøy (ikke vist) som passerer gjennom den indre boringen 18 til BOP-huset 12 og tetter derfor den indre boringen 18.

10

Radial låsemekanisme for kobling av deksler til BOP'er

15

Et viktig trekk ved en BOP 10 er mekanismen med hvilken dekselenhetene 14 tettes mot huset 12. Fig. 1 viser en radial låsemekanisme 28 som er utformet for å utgjøre en høytrykks låsemekanisme som holder en høytrykks radialtetning mellom dekselenheten 14 og BOP-huset 12. Videre er den radiale låsemekanismen 28 utformet for å forenkle vedlikehold av dekselenheten 14 og lukkehodene (ikke vist) anbrakt i denne.

20

I utformingene vist i figurene er sidepassasjene 20 og andre komponenter til BOP'en 10 utformet for å gå i inngrep med og i denne vist med oval eller hovedsakelig elliptisk form. En oval eller hovedsakelig elliptisk form (f.eks. et ovalt tverrsnitt) hjelper til å redusere stabelhøyden til BOP'en, for derved å minimere vekt, anvendt materiale og kostnad. Andre former slik som sirkulære former, er imidlertid også egnet for anvendelse med oppfinnelsen. Dermed skal ikke omfanget av oppfinnelsen begrenses til formene av utførelsene vist i figurene.

25

Den radiale låsemekanismen 28 er anbrakt inne i dekselenheten 14 og inne i sidepassasjen 20 til BOP-huset 12. I denne utformingen omfatter den radiale låsemekanismen 28 en dekseltetning 29 anbrakt på et dekselement 30, en radial lås 32, en radial låseforflytningsanordning 34, en dekseldør 36, og låsaktuatorer 38. Dekseltetningen 29 tetter i samvirke dekselementet 30 mot BOP-huset 12 rett ved sidepassasjen 20. Dekseltetningen 29 omfatter en høytrykkstetning som forhindrer fluider fra den indre boringen 18 til BOP-huset 12 i å slippe ut via sidepassasjen 20. Forskjellige utforminger av dekseltetningen 29 vil bli forklart i detalj under.

30

35

Når dekseltetningen 29 er utformet mellom dekselelementet 30 og BOP-huset 12, er dekselelementet 30 i en installert posisjon og er anbrakt rett ved BOP-huset 12 og i det minste delvis inne i sidepassasjen 20. Fordi dekseltetningen 29 er en høytrykkstetning, må den radiale låsemekanismen 28 være robust og ha mulighet for å stå imot veldig høye trykk i den indre boringen 18.

Utformingen vist i fig. 1 omfatter en ny mekanisme for å låse dekselenheten 14 (og som et resultat dekseltetningen 29) på plass. Med henvisning til fig. 2, har den radiale låsen 32 en indre diameter tilpasset for å passe over en ytre overflate 40 til dekselelementet 30 og gli inn i en posisjon tilstøtende en tetningsende 45 på dekselelementet 30. Den radiale låsen 32 vist i fig. 2 omfatter to halvdelar separert av et sentersnitt 46. Imidlertid kan den radiale låsen 32 omfatte ekstra segmenter og utformingen med to segmenter vist i fig. 2 er ikke ment å begrense omfanget av oppfinnelsen. Andre utforminger av den radiale låsen 32 vil bli beskrevet i større detalj under.

Den radiale låseforflytningsanordningen 34 har også en indre diameter tilpasset for å passe over den ytre overflaten 40 til dekselelementet 30. Videre omfatter den radiale låseforflytningsanordningen 34 en kileflate 48 på en ytre omkrets som er tilpasset for å passe på innsiden av en indre omkrets 50 til den radiale låsen 32. Den radiale låseforflytningsanordningen 34 omfatter også en indre flate 56 som er tilpasset for å være i kontakt med en ytre overflate 54 på BOP-huset 12. I en installert posisjon er dekselelementet 30, den radiale låsen 32 og den radiale låseforflytningsanordningen 34 anbrakt mellom BOP-huset 12 og dekseldøren 36. En indre overflate 52 til dekseldøren 36 er tilpasset for å være i kontakt med den ytre overflaten 54 til BOP-huset 12. Det skal påpekes at anlegget mellom dekseldøren 36 og BOP-huset 12 ikke er fast (f.eks. er ikke dekseldøren 36 boltet til BOP-huset 12).

Dekselenheten 14 er tilpasset å glidbart gå i inngrep med i det minste en stav 70 via en svingbar glideholder 74 (legg merke til at to staver 70 er vist i glidbart inngrep, via den svingbare glideholderen 74, med hver dekselenhet 14 i fig. 1). Som et resultat av det glidbare inngrepet kan dekselenheten 14 gli langs stavene 70. Som det vil bli forklart under tillater det glidbare inngrepet at dekselenheten 14 kan beveges inn og ut av låsende og tettende inngrep med BOP-huset 12.

Låsaktuatorene 38 er koblet til dekseldøren 36 med enten en fast eller løsbar kobling omfattende bolter, klebemidler, sveiser, gjengeforbindelser eller lignende midler kjent på området. Låsaktuatorene 38 er også samvirkende koblet til den radiale låseforflytningsanordningen 34 på en lignende måte. I tillegg kan koblingen mellom låsaktuatorene 38 og

den radiale låseforflytningsanordningen 34 være en enkel kontaktforbindelse. Det skal påpekes til at utformingene i fig. 1 viser to låsaktuatorer 38 koblet til hver dekseldør 36. Imidlertid kan en enkelt låsaktuatorer 38 eller flere låsaktuatorer 38 anvendes med oppfinnelsen. De viste låsaktuatorer 38 er generelt hydrauliske sylindere, imidlertid er andre typer låsaktuatorer (omfattende for eksempel pneumatiske aktuatorer, elektrisk drevne motorer og lignende) kjent på området og kan anvendes med oppfinnelsen.

Videre kan låsaktuatorer 38 også være manuelt betjent. Låsaktuatorer 38 vist i den foreliggende utformingen blir typisk kontrollert av for eksempel et eksternt elektrisk signal, en strøm av trykksatt hydraulisk fluid, osv. Som et alternativ kan den radiale låsen 32 aktiveres med manuelle midler, slik som for eksempel en hevarm, et system av hevarmer, en gjenget aktiveringsanordning, eller andre lignende midler kjent på området. Videre, hvis for eksempel låsaktuatorer 38 omfatter hydrauliske sylindere, kan de hydrauliske sylindrene aktiveres av en manuell pumpe. Følgelig er manuell aktivering av den radiale låsen 32 innenfor omfanget av oppfinnelsen.

En skisse 15 av den fullt sammensatte dekselenheten 14 inkluderende den radiale låsemekanismen 28 er vist i fig. 2. Under bruk av den radiale låsemekanismen 28 beveges dekselenheten 14 først i posisjon nær BOP-huset 12 ved at dekselenheten 14 forskyves mot BOP-huset 12 på stengene 70. Låsaktuatorer 38 aktiveres deretter slik at de aksialt forflytter (idet en forflytningsakse tilsvarer en akse til sidepassasjen 20) den radiale låseforflytningsanordningen 34 i en retning mot BOP-huset 12. Idet den radiale låseforflytningsanordningen 34 beveges aksialt mot BOP-huset 12, kommer kileflaten 48 i kontakt med den indre omkretsen 50 til den radiale låsen 32, for derved å bevege den radiale låsen 32 i en retning radiallyt utover (f.eks. mot en indre radial låsoverflate 58 på sidepassasjen 20). Når aktiveringen av den radiale låsemekanismen 28 er fullført, er en indre nese 60 i den radiale låseforflytningsanordningen 34 nær en lastskulder 44 til dekselementet 30, og en ytre omkrets 62 på den radiale låsen 32 er i låsende inngrep med den indre radiale låsoverflaten 58. Videre, som vil bli beskrevet under, omfatter både den radiale låsen 32 og den indre radiale låsoverflaten 58 typisk vinklede overflater (se for eksempel anleggsflatene beskrevet i forklaringen av fig. 10 og 11 nedenfor). Når den radiale låsen 32 kommer til anlegg mot den indre radiale låsoverflaten 58, er de vinklede overflatene utformet for å sørge for en aksial kraft som "trekker" dekseldøren 36 i en retning aksialt innover og fast mot det ytre av BOP-huset 12 og derved fullføre det låsende inngrepet av den radiale låsemekanismen 28.

35

Når den radiale låsen 32 er sikret på plass ved aktivering av låsaktuatorer 38 og den radiale låseforflytningsanordningen 34, er dekselementet 30 og dekselenheten 14 aksialt låst på plass i forhold til BOP-huset 12 uten anvendelsen av for eksempel bolter. Imidlertid

kan en ekstra manuell låsemekanisme (ikke vist) også anvendes i kombinasjon med oppfinnelsen for å sikre at den radiale låsen 32 forblir sikret på plass. Når den radiale låsen 32 er sikret på plass ved for eksempel hydraulisk aktivering, kan en manuell lås (ikke vist) slik som en stiftet eller gjenget mekanisme, aktiveres som en ekstra sperre. Den sikrede radiale låsemekanismen 28 er utformet for å holde dekselenheten 14 og følgelig høytrykksdekseltetningen 29 på plass. Den radiale låsen 32 og høytrykksdekseltetningen 29 kan stå imot de høye kreftene dannet av de høye trykkene inne i den indre boringen 18 til BOP-huset 12 på grunn av det låsende inngrepet mellom den radiale låsen 32 og den indre radiale låsoverflaten 58 til BOP-huset 12.

10

Den radiale låsemekanismen 28 kan kobles fra ved å reversere aktiveringen av låsaktuatorene 38 (f.eks. etter at trykket i den indre boringen 18 har blitt opphevet). Som et resultat omfatter oppfinnelsen en radial låsemekanisme 28 som omfatter et positivt frakoblingssystem (f.eks. må låsaktuatorene 38 aktiveres for å koble fra den radiale låsemekanismen 28).

15

Kileflaten 48 anvendt for radially å forflytte den radiale låsen 32 kan omfatte enhver av forskjellige utforminger. Med henvisning til fig. 3, i en utforming kan kileflaten 48 i den radiale låseforflytningsanordningen 34 omfatte et enkelt aktiveringstrinn 80. I en annen utforming vist i fig. 4 kan kileflaten 48 omfatte to aktiveringstrinn 82. Det skal påpekes at det enkle aktiveringstrinnet (80 i fig. 3) generelt har et kortere aktiveringsslag enn det doble aktiveringstrinnet (82 i fig. 4). Videre er en aktiveringstrinnvinkel (84 i fig. 3 og 4) utformet for å maksimere en radial aktiveringskraft og minimere en lineær aktiveringskraft. I en utforming av oppfinnelsen er aktiveringstrinnvinkelen (84 i fig. 3 og 4) omtrent 45 grader. I en annen utforming av oppfinnelsen er aktiveringstrinnvinkelen (84 i fig. 3 og 4) mindre enn 45 grader.

20

25

I en annen utforming vist i fig. 5 omfatter den radiale låseforflytningsanordningen 34 videre en sliss 90 og i det minste en holdepinne 92 utformet for å holde tilbake den radiale låsen 32 mot lastskulderen 44 til dekselementet 30. I denne utformingen er den radiale låsen 32 holdt på plass av i det minste en holdepinne 92, og dekselementet 30 og den radiale låsen 32 holdes i et fast forhold etter at den radiale låsen 32 har blitt aktivert og er i låsende inngrep med den indre radiale låsoverflaten (58 i fig. 2) til sidepassasjen (20 i fig. 1).

30

Den radiale låsen (32 i fig. 1) kan også omfatte enhver av flere utforminger. Den radiale låsen 32 vist i utformingen i fig. 1 omfatter to radiale speilvendte halvdelers 94, 96, som videre vist i fig. 6. I en annen utforming som vist i fig. 7, kan en radial lås 100 være dannet av i det minste to hovedsakelig lineære segmenter 102 og i det minste to halv-sirkulære endesegmenter 104. I en annen utforming, som vist i fig. 8, kan en radial lås 106 være

35

dannet av flere hovedsakelig rette anslag 108 og flere buede anslag 110. Utformingene vist i fig. 7 og 8 omfatter hovedsakelig radiale låser 100, 106 lignende den radiale låsen (32 i fig. 1 og 6) til den første utformingen, men delt i flere segmenter. De radiale låsene 100, 106 kan for eksempel fremstilles ved fremstilling av en hel radial lås og etterfølgende kappe den hele radiale låsen i to eller flere segmenter. Andre fremstillingsteknikker er imidlertid kjent på området og kan anvendes for å fremstille den radiale låsen.

I en annen utforming vist i fig. 9 kan en radial lås 112 være utformet fra en utsparet slangeformet struktur 114 lignende et "slangebånd". Den radiale låsen 112 er for eksempel utformet som et enkelt, helt stykke og deretter kuttet 117 gjennom en indre omkrets 113 eller en ytre omkrets 116. Kuttene 117 kan enten fullstendig gjennomskjære den radiale låsen 112 eller kan omfatte kun delkutt. Videre, hvis kuttene 117 gjennom-skjærer den radiale låsen 112, kan de individuelle segmentene festes til et fleksibelt bånd 118 slik at den radiale låsen 112 kan aktiveres med en aktiveringsring (34 i fig. 1). Det fleksible båndet 118 kan være av et materiale med en relativ lav elastisitetsmodul (sammenlignet med for eksempel elastisitetsmodulene til de individuelle segmentene) slik at det fleksible båndet 118 kan utvides radialt som respons på den radiale forflytningen bevirket av den radiale låseforflytningsanordningen (34 i fig. 1). Radial utvidelse av det fleksible båndet 118 fører til et låsende inngrep mellom den radiale låsen 112 og den indre radiale låsoverflaten (58 i fig. 2) til BOP-huset (12 i fig. 1).

Inngrepet mellom den radiale låsen (32 i fig. 1) og den indre radiale låsoverflaten (58 i fig. 2) kan også omfatte forskjellige utforminger. I en utforming, som vist i fig. 10, kan en radial lås 120 omfatte et enkelt profilinngrep omfattende en enkelt radial låseinngrepsflate 122. Den enkle radiale låseinngrepsflaten 122 er utformet for låsende å gå i inngrep med en BOP-inngrepsflate (59 i fig. 2) utformet på den indre radiale låsflaten (58 i fig. 2) til sidepassasjen (20 i fig. 1).

I en annen utforming, som vist i fig. 11, omfatter en radial lås 124 et dobbelt profilinngrep omfattende to radiale låseinngrepsflater 126. Videre kan den radiale låsen 124 også omfatte flere radiale låseinngrepsflater utformet for låsende å gå i inngrep med et tilsvarende antall BOP-inngrepsflater (59 i fig. 2) utformet på den indre radiale låsflaten (58 i fig. 2) til sidepassasjen (20 i fig. 1) til BOP-huset (12 i fig. 1).

De radiale låsene beskrevet i de nevnte utformingene er utformet slik at tverrsnittsarealet for inngrepet mellom den radiale låseinngrepsflaten og BOP-inngrepsflatene (59 i fig. 2) er maksimert. Maksimering av tverrsnittsarealene til inngrepet sikrer at de radiale låsene positivt låser dekselenheten (14 i fig. 1) og som et resultat dekseltetningen (29 i fig. 1) på

plass mot de høye trykkene i den indre boringen (18 i fig. 1) til BOP'en (10 i fig. 1). Videre, som forklart tidligere, kan vinkler til inngrepsflatene være utformet for å bevirke en aksial kraft som trekker dekseldøren (36 i fig. 1) fast mot BOP-huset (12 i fig. 1) og som i noen utforminger kan bidra til aktiveringen av dekseltetningen (29 i fig. 1).

5

De radiale låsene og inngrepsoverflatene beskrevet i de tidligere utformingene kan være belagt med for eksempel materialer med hard overflate og/eller friksjonsreducerende materialer. Beleggene kan bidra til å forhindre for eksempel riving, og kan forhindre de radiale låsene i å klebe eller "henge igjen" i inngrepsflatene under aktiveringen og/eller deaktiveringen av den radiale låsemekanismen (28 i fig. 1). Beleggene kan også øke brukstiden til de radiale låsene og inngrepsflatene ved å redusere friksjon og slitasje.

10

En annen utforming av låseringen er vist ved 127 i fig. 12. Den radiale låsen 127 omfatter flere sagkutt 128, flere hull 129, eller en kombinasjon av slike. Sagkuttene 128 og/eller hullene 129 reduserer vekten og flatetrehetsmomentet til den radiale låsen 127, for derved å redusere den aktiveringskraften som er nødvendig for radiale å forflytte den radiale låsen 127. For å tillate noe elastisk deformasjon av den radiale låsen 127, kan den radiale låsen 127 være utformet av et materiale med en relativt lav elastisitetsmodul (sammenlignet med for eksempel stål). Slike materialer omfatter titan, berylliumkobber, osv. Videre kan modifikasjoner av geometrien til den radiale låsen 127, i tillegg til de nevnt ovenfor, gjøres for eksempel for ytterligere å redusere flatetrehetsmomentet til den radiale låsen 127 og redusere bøyepenninger.

15

20

De radiale låsene beskrevet over er utformet for å virke under en elastisitetsgrense for materialene som de er utformet av. At de arbeider under elastisitetsgrensen sikrer at de radiale låsene ikke permanent vil deformeres og som et resultat av den permanente deformeringen, miste effekt. Følgelig er materialvalg og tverrsnittsareal for inngrep av inngrepsflatene veldig viktig for utformingene av den radiale låsemekanismen (28 i fig. 1).

25

Med henvisning til fig. 1 er dekseltetningen 29 utformet for å stå imot de høye trykkene tilstede i den indre boringen 18 til BOP-huset 12 og derved å forhindre fluider og/eller gass i å passere fra den indre boringen 18 til utsiden av BOP'en 10. Dekseltetningen 29 kan omfatte flere forskjellige utforminger som vist i den følgende beskrivelsen av fig. 13-17. Videre kan tetningene omfattet av beskrivelsen være utformet av forskjellige materialer. For eksempel kan tetningene være elastomeriske tetninger eller ikke-elastomeriske tetninger (slik som for eksempel metalltetninger, PEEK -tetninger, osv.). Metalltetninger kan videre omfatte metall-til-metall C-ring -tetninger og/eller metall-til-metall leppetetninger. Videre kan tetningsanordningene beskrevet under omfatte en kombinasjon av tetningstyper og

30

35

materialer. Dermed er typen tetning, antallet tetninger og materialet anvendt for å danne radiale og flatetetninger ikke ment å begrense dekseltetningen 29.

5 Utformingen i fig. 13 omfatter en dekseltetning 130 utformet på en radial omkrets 132 til et dekselelement 133. Den radiale tetningen 130 omfatter videre to O-ringer 134 anbrakt i riller 136 formet på den radiale omkretsen 132 til dekselelementet 133. O-ringene 134 er i tettende anlegg mot en indre tetningsomkrets 138 til sidepassasjen (20 i fig. 1) i BOP-huset 12. Utformingen vist i fig. 13 omfatter to riller 136, men en enkelt rille eller flere riller kan være egnet for anvendelse med O-ringene 134. Videre, mens utformingen viser to O-ringer 10 134, kan en enkelt O-ring eller flere enn to O-ringer anvendes i oppfinnelsen.

I en annen utforming vist i fig. 14 omfatter en dekseltetning 140 i det minste to pakningstetninger 146 (som for eksempel kan være t-tetninger, leppetetninger eller tetninger solgt under merkenavnet PolyPak, som er et merke for Parker Hannifin, Inc.) anbrakt i riller 148 15 utformet på en radial omkrets 142 på et dekselelement 144. Pakningstetningene 146 er i tettende anlegg mot en indre tetningsomkrets 150 på sidepassasjen (20 i fig. 1) til BOP-huset 12. Utformingen vist i fig. 14 omfatter to riller 148, men en enkelt rille eller flere riller kan være egnet for anvendelse med pakningstetningene 146. Videre, mens utformingen viser to pakningstetninger 146, kan en enkelt tetning eller flere enn to tetninger anvendes i 20 oppfinnelsen.

I en annen utforming vist i fig. 15 omfatter dekseltetningen 152 en radialtetning 154 anbrakt i en rille 166 utformet på en radial omkrets 160 til et dekselelement 162. Videre omfatter utformingen en flatetetning 156 anbrakt i en rille 164 utformet på en tilpasset flate 168 på 25 dekselelementet 162. Radialtetningen 154 er tilpasset for tettende å være i anlegg mot en indre tetningsomkrets 158 til sidepassasjen (20 i fig. 1) i BOP-huset 12. Flatetetningen 156 er tilpasset for tettende å være i anlegg mot en ytre flate 170 på BOP-huset 12. Den radiale tetningen 154 og flatetetningen 156 vist i utformingen er begge O-ringer og er anbrakt i enkle riller 166, 164. Imidlertid kan en forskjellig type tetning (slik som for eksempel en 30 pakningstetning) og flere enn én tetning (anbrakt i det minste i én rille) anvendes med oppfinnelsen.

I en annen utforming vist i fig. 16 omfatter dekseltetningen 172 en radialtetning 174 anbrakt i en rille 178 utformet på en tetningsholder 180. Tetningsholderen 180 er anbrakt i en rille 35 182 utformet i et dekselelement 184 og omfatter også en flatetetning 176 anbrakt i en rille 177 utformet på tetningsholderen 180. Flatetetningen 176 er tilpasset tettende å være i anlegg mot kontaktflaten 186 til BOP-huset 12, og radialtetningen 174 er tilpasset tettende å være i anlegg mot en indre tetningsomkrets 188 utformet i dekselelementet 184. Deksel-

tetningen 172 kan også omfatte en aktiveringsmekanisme 190 som er tilpasset å forflytte tetningsholderen 180 i en retning mot den ytre overflaten 186 til BOP-huset 12 for å aktivere flatetetningen 176. Aktiveringsmekanismen 190 kan omfatte for eksempel en fjær, en aksiallagerskive eller en lignende konstruksjon.

5

Aktiveringsmekanismen 190 hjelper til å sikre at flatetetningen 176 opprettholder positiv kontakt med og dermed opprettholder en høytrykkstetning mot den ytre overflaten 186 til BOP-huset 12. Imidlertid er ikke aktiveringsmekanismen 190 nødvendig i alle utformingene. For eksempel kan tetningsholderen 180 være utformet slik at begge radial-tetningene 174 og flatetetningen 176 er trykkaktivert uten hjelp av en aktiveringsmekanisme 190.

10

I utformingen uten en aktiveringsmekanisme er en diameter og en aksial tykkelse til en tetningsholder (slik som tetningsholderen 180 vist i fig. 16) valgt slik at høyt trykk fra den indre boringen først beveger tetningsholderen mot den ytre overflaten til BOP-huset. Når flatetetningen kommer til tettende anlegg mot den ytre overflaten, får det høye trykket fra den indre boringen tetningsholderen til radially å utvides inntil radialtetningen kommer til tettende inngrep med rillen i tetningsholderen. En lignende utforming inngår i US-patent nr. 5,255,890 utgitt til Morrill og overdratt til søkeren i den foreliggende oppfinnelsen. '890-patentet beskriver tydelig geometrien som er nødvendig for en slik tetningsholder.

15

20

I utformingen vist i fig. 16 kan flatetetningen 176 og radialtetningen 174 for eksempel være O-ringer, pakningstetninger eller andre høytrykkstetninger kjent på området. Videre viser fig. 16 kun enkle tetninger anbrakt i enkle riller. Imidlertid kan flere enn én tetning, flere enn én rille, eller en kombinasjon av slike anvendes med oppfinnelsen.

25

I en annen utforming vist i fig. 17 er tetningsholderen 192 som vist i den tidligere utformingen anvendt i kombinasjon med en reservetetning 194 anbrakt i en rille 196 på en ytre overflate 198 til et dekselement 200. Reservetetningen 194 kan være en O-ring, en pakningstetning, en metalltetning eller enhver annen høytrykkstetning kjent på området.

30

Reservetetningen 194 opprettholder videre en høytrykkstetning hvis det for eksempel er en lekkasje fra tetningene anbrakt på tetningsholderen 192. Det skal påpekes at utformingen vist i fig. 17 ikke omfatter en aktiveringsmekanisme.

35

Noen av tetningsutformingene reduserer fordelaktig en aksial kraft nødvendig for å danne dekseltetningen. Dekseltetningene beskrevet ovenfor reduserer sterkt sensitiviteten til dekseltetningen overfor dørbøyning ved å opprettholde en konstant klemming uansett brønnboringstrykk. Radialtetningsanordningene reduserer også det totale arealet som

brønnboringstrykket virker mot og reduserer således en separasjonskraft som virker til å skyve dekseldøren vekk fra BOP-huset.

5 I en annen utforming av radiallåsen vist i fig. 18 omfatter radiallåsmekanismen 220 en radiallås 222 anbrakt i en uthulning 224 utformet på en indre overflate 226 til en sidepassasje 228 i et BOP-hus 230. Virkemåten til radiallåsmekanismen 220 er forskjellig fra utformingene beskrevet ovenfor ved at sikringen av et dekselelement 232 og følgelig en dekseldør (ikke vist) og en dekselenhet (ikke vist) på plass er oppnådd ved å aktivere radiallåsmekanismen 220 i en retning radiallyt *innover*.

10

Konstruksjonen til utformingen vist i fig. 18 ligner konstruksjonen til utformingene beskrevet ovenfor bortsett fra aktiveringsretningen for radiallåsmekanismen 220. Derfor vil omtalen av den foreliggende utformingen omfatte en beskrivelse av hvordan den alternative radiallåsmekanismen 220 er forskjellig fra de som er omtalt ovenfor. Felles elementer i utformingene (slik som for eksempel dekseldøren 36, de lineære stengene 70, osv.) vil ikke bli beskrevet på nytt i detalj. Videre skal det påpekes at utformingen i fig. 18 ikke krever for eksempel 15 aktuator sylindre eller en radiallåsforflytningsanordning (f.eks. utformingen i fig. 18 trenger ikke en *indre* aktiveringsmekanisme).

20

Aktivering av radiallåsen 222 er i en retning radiallyt innover. Følgelig må radiallåsen 222 være koblet til en aktiveringsmekanisme som er forskjellig fra for eksempel radiallåsforflytningsanordningen (34 i fig. 1) og låsaktuatorene (38 i fig. 1) beskrevet i de tidligere utformingene. I en utforming av oppfinnelsen omfatter radiallåsen 222 en konstruksjon lignende de som er vist i fig. 6 og 7. Som vist i fig. 19 kan separate halvdeler 236, 238 til radiallåsen 222 være koblet til radiallyt anbrakte aktuatorer 240. Når dekselelementet 232 beveges inn i et tettende inngrep med BOP-huset 230, aktiveres aktuatorene 240 for å forflytte halvdelene 236, 238 til radiallåsen 222 i en retning radiallyt innover slik at radiallåsen 222 går i inngrep med en rille (244 i fig. 18) utformet på en ytre flate (246 i fig. 18) på dekselelementet (232 i fig. 18). Radiallåsmekanismen (220 i fig. 18) låser dekselelementet (232 i fig. 18) og derfor dekseldøren (ikke vist) og deksel-sammenstillingen (ikke vist) på 30 plass og aktiverer høytrykkstetningen (234 i fig. 18). Det skal påpekes at høytrykkstetningen (234 i fig. 18) kan være utformet i henhold til enhver av utformingene omtalt ovenfor (slik som utformingene beskrevet i tilknytning til fig. 13-17). Videre kan radiallåsen 222 og rillen 244 omfatte vinklede flater (som angitt i de tidligere utforminger) som bevirker en aksial 35 kraft som trekker dekselelementet 232 (og dekselenheten (ikke vist) og dekseldøren (ikke vist)) mot BOP-huset 230 og ytterligere sikrer et positivt låseinngrep.

Videre, som vist i fig. 20, kan radiallåsen 222 omfatte mer enn to deler. Hvis en radiallås 250 omfatter for eksempel fire deler 252, 254, 256, 258, kan et likt antall aktuatorer 240 (f.eks. fire) anvendes for å aktivere radiallåsen 250. Alternativt kan færre aktuatorer 240 (f.eks. mindre enn fire i utformingen vist i fig. 20) anvendes hvis en aktuator 240 for eksempel er koblet til mer enn én del 252, 254, 256, 258 av radiallåsen 250. Aktuatorene 240 kan være hydrauliske aktuatorer eller enhver annen type aktuatorer kjent på området. Videre kan aktuatorene 240 være anbrakt inne i BOP-huset (230 i fig. 18) eller kan være anbrakt utenfor BOP-huset (230 i fig. 18). Aktuatorene 240 kan være koblet til radiallåsen 250 med for eksempel mekaniske eller hydrauliske koblinger (ikke vist). I en annen utforming omfatter radiallåsen 222 flere knaster eller ansatser (ikke vist) som er koblet til og aktiveres av flere aktuatorer (ikke vist).

I en annen utforming av oppfinnelsen vist i fig. 21 kan en radiallås 270 være utformet av et enkelt segment 272. Radiallåsen 270 aktiveres av omkringliggende aktuatorer 274 koblet til radiallåsen 270 og anbrakt rett ved ender 276, 278 av segmentet 272. Når de aktiveres, beveger de omkringliggende aktuatorene 274 endene 276, 278 til segmentet 272 mot hverandre og i en retning radialt innover som vist med pilene i fig. 21. Den stiplede linjen i fig. 21 representerer en indre overflate 277 til radiallåsen 270 etter aktivering. Radiallåsen 270 går, ved aktivering, i inngrep med dekselementet (232 i fig. 18) på en lignende måte som vist i fig. 18.

Segmentet 272 til radiallåsen 270 kan fremstilles ved å danne flere innsnitt 284 rett ved endesegmentene 280, 282. Innsnittene 284 kan være utformet for å forenkle installasjon av radiallåsen 270 i uthulningen (224 i fig. 18) og for å forbedre fleksibiliteten for radial deformering av radiallåsen 270. Innsnittene kan være av enhver form kjent på området. For eksempel viser fig. 22 rektangulære innsnitt 284. Imidlertid kan innsnittene 284 fortrinnsvis være formet på en måte som reduserer spenningskonsentrasjoner eller spenningstopper ved kantene til innsnittene 284. For eksempel, hvis innsnittene 284 har rektangulær form, kan spenningsøkninger dannes ved de relativt skarpe hjørnene. Følgelig kan innsnittene 284 omfatte avrundede hjørner (ikke vist) eller for eksempel hovedsakelig trapesformer (ikke vist) for å minimere effektene av spenningsøkninger.

Videre kan innsnittene 284 være "graderte", som vist i fig. 22, for å bevirke en hovedsakelig jevn overgang mellom relativt stive rette segmenter 286 og relativt fleksible endesegmenter 280, 282. Gradering av innsnittene 284 fører til en jevn stivhetsovergang som hjelper til å forhindre spenningstopper ved det siste innsnittet (f.eks. ved siste innsnitt rett ved de rette segmentene 286).

Radiallåsen 270 kan være utformet av ett enkelt materiale eller av forskjellige materialer (omfattende for eksempel stål, titan, berylliumkobber, eller kombinasjoner og/eller legeringer av disse). For eksempel kan de buede endesegmentene 280, 282 være utformet av et materiale som er relativt ettergivende sammenlignet med et relativt stivt materiale som danner de rette segmentene 286 (f.eks. kan de buede endesegmentene 280, 282 være utformet av et materiale med en elastisitetsmodul (E_c) som er vesentlig lavere enn en elastisitetsmodul (E_s) for de rette segmentene 286). Uansett materialene anvendt for å danne radiallåsen 270, må radiallåsen 270 være fleksibel nok for å tillate installering inn i og fjerning fra uthulningen (224 i fig. 18).

5

Alternativt kan radiallåsen 270 i fig. 21 omfatte mer enn ett segment (f.eks. to halvdeler eller flere segmenter) koblet til og aktivert av flere omkringliggende aktuatorer. Radiallåsen 270 kan også omfatte flere separate deler eller ansatser tilkoblet med et fleksibelt bånd. Delene kan være separert av gap, og avstanden kan være valgt for å sørge for en ønsket fleksibilitet for radiallåsen 270.

10

Delene og det fleksible båndet kan omfatte forskjellige materialer. For eksempel kan delene være utformet fra et hovedsakelig stivt materiale (f.eks. et materiale med en relativt høy elastisitetsmodul) omfattende for eksempel stål eller nikkelbaserte legeringer. Det fleksible båndet kan derimot være utformet fra materialer med en relativt lav elastisitetsmodul og omfattende for eksempel titanlegeringer eller pultruderte flater eller former omfattende glassfiber, karbonfiber eller komposittmaterialer av disse. Som beskrevet ovenfor kan radiallåsene i utformingene vist i fig. 19-22 være belagt med for eksempel materialer med hard overflate (omfattende for eksempel wolframkarbid, bornitrid og lignende materialer kjent i teknikken) eller lavfriksjonsmaterialer (omfattende for eksempel polytetrafluoroetylen og lignende materialer kjent i teknikken) for eksempel for å redusere friksjon og slitasje og forbedre brukstiden til delene. Materialsammensetningen til radiallåsen 270 er ikke ment å være begrensende.

20

25

30

Utformingene vist i fig. 19-22 kan være fordelaktig på grunn av redusert samlet dekselvekt og følgelig redusert samlet vekt for BOP'en. Videre er det et potensiale for å oppruste gamle BOP'er til å omfatte radiallåsmekanismen.

Svingbar glideholder for dekselenheter

35

Med henvisning igjen til fig. 1, er et annet viktig trekk ved oppfinnelsen svingeglideholderne 74 samvirkende festet til stavene 70 og til hver av dekselenhetene 14. Som beskrevet tidligere, er dekselenhetene 14 koblet til svingeglideholderne 74, og svingeglideholderene 74 er glidbart i inngrep med stavene 70. Svingeglideholderne 74 er tilpasset for å tillate

dekselenhetene 14 å svinge rett ved deres aksiale senterlinjer slik at lukkehodene (ikke vist) og de indre komponentene til både dekselenhetene 14 og BOP-huset 12 kan være tilgjengelig for vedlikehold, for å bytte ut lukkehodene, osv.

- 5 En utforming av svingeglideholderen 74 er vist i fig. 23 og 24. Svingeglideholderen 74 omfatter en glideholderstang 76 og en svingeplate 78. Glideholderstangen 76 er glidbart festet til stavene 70. Den glidbare festingen mellom glideholderstangen 76 og stavene 70 kan være dannet av for eksempel lineære lagre 87 som er koblet til glideholderstangen 76. Imidlertid kan andre glidbare festemidler kjent i teknikken anvendes med oppfinnelsen for å
- 10 danne den glidbare festingen. Videre kan hylser (ikke vist) eller en kombinasjon av lineære lagre 87 og hylser (ikke vist) anvendes med oppfinnelsen. Den svingbare platen 78 er svingbart festet til glideholderstangen 76 og er samvirkende festet til en øvre overflate 75 til dekselenheten 14. Den samvirkende festingen av svingeglideholderen 74 til dekselenheten 14 er gjort hovedsakelig ved en aksial senterlinje til dekselenheten 14.

15

Stavene 70 er utformet for å være tilstrekkelig lange for å tillate dekselenheten 14 å kobles fra BOP-huset 12 og forskyves vekk fra BOP-huset 12 inntil lukkehodet (ikke vist) er fullstendig på utsiden av sidepassasjen 20. Videre kan et festepunkt 82 hvor svingeglideholderen 74 samvirkende er festet til den øvre overflaten 75 til dekselenheten 14 kan være

20 optimalisert slik at festepunktet 82 er hovedsakelig nær et massesenter for dekselenheten 14. Posisjoneringen av festepunktet 82 hovedsakelig nær massesenteret reduserer kraften som er nødvendig for å svinge dekselenheten 14 og reduserer også bøyespenningen som svingeplaten 78 utsettes for.

- 25 Svingeplaten 78 kan videre omfatte et lager 85. For eksempel kan lageret 85 være samvirkende festet til glideholderstangen 76 og tilpasset til å stå imot både radial og aksial belastning dannet av svingningen av dekselenheten 14. Lageret 85 kan for eksempel omfatte en kombinasjon av radiallager og aksiallager (slik som for eksempel et konisk rullelager). Alternativt kan lageret 85 omfatte for eksempel et rullelager for å oppta radial
- 30 belastning og en aksial skive for å oppta aksialbelastninger. Imidlertid er andre typer lageranordninger kjent i teknikken og kan anvendes med svingeplaten 78.

- Når lukkehodet (ikke vist) er fullstendig ute av sidepassasjen 20, kan dekselenheten 14 svinge rundt en rotasjonsakse for den svingbare platen 78 slik at lukkehodet (ikke vist) og
- 35 sidepassasjen 20 kan være tilgjengelig for vedlikehold, inspeksjon og lignende. I utformingen vist i fig. 23 og 24, er den nedre dekselenheten 14 vist å være svinget omtrent 90 grader med hensyn på BOP-huset 12 mens den øvre dekselenheten 14 forblir i låsede inngrep med BOP-huset 12. Et festepunkt 80 for ramblokk fremgår tydelig.

Fig. 25 viser en planskisse av BOP'en 10 når en av dekselenhetene 14 har blitt frakoblet BOP-huset 12 og svinget omtrent 90 grader. Som vist er festepunktet 80 for ramblokken tydelig synlig og er vertikalt tilgjengelig. Vertikal tilgjengelighet er en betydelig fordel på grunn av at deksler av kjent teknikk som omfatter hengsler generelt svinger om en kant på dekseldøren. Derfor, hvis for eksempel et nedre BOP-deksel ble løst fra boltene og svingt åpent, kan ikke lukkehodet være vertikalt tilgjengelig på grunn av at elementet til det øvre BOP-dekselet var i veien. Vertikal tilgjengelighet til lukkehodet er viktig fordi det gjør det mye enklere å vedlikeholde eller erstatte lukkehoder, og dermed redusere tiden nødvendig for å vedlikeholde BOP'en og øke sikkerhetsnivået for personell som utfører vedlikeholdet. Videre muliggjør vertikal tilgjengelighet for eksempel vedlikehold av et nedre BOP-deksel mens et øvre deksel er i låst posisjon (se for eksempel fig. 23-25).

Dekselenheten 14 kan også svinges omtrent 90 grader i den andre retningen med hensyn på en akse til sidepassasjen (20 i fig. 1), for derved å tillate omtrent 180 grader svingning. Imidlertid kan annen utforming være utformet som tillater svingning i mere eller mindre enn 180 grader. Svingeområdet til glideholderen 74 er ikke ment å begrense omfanget av oppfinnelsen.

Svingeglideholderen 74 er fordelaktig på grunn av enkelheten i designen og festingen til dekselenheten 14. For eksempel er hengsler av kjent teknikk vanligvis kompliserte, vanskelige å fremstille og relativt dyre. Videre må hengsler av kjent teknikk være robuste fordi de bærer hele vekten av BOP-dekselet rundt en vertikal akse anbrakt i en viss avstand vekk fra massesenteret til dekselet. Bøyemomentet utøvd på hengselet er som et resultat veldig høyt og deformasjon av hengselet kan føre til "nedhenging" av dekselet.

25

Andre mekanismer for kobling av deksler til BOP'er

Figur 26-37B viser andre utforminger av sperremekanismer for å sperre et deksel til et BOP-hus. Utformingene som er beskrevet utgjør bare eksempler på sperremekanismer som kan benyttes i henhold til oppfinnelsen. Oppfinnelsen er ikke begrenset til noen av disse mekanismer.

30

Figur 26 viser en gjennomskåret utforming av en sperremekanisme 610. Et BOP-hus 602 og et deksel 604 holdes sikkert sammen av en sperremekanisme 610. Mekanismen 610 omfatter en radial sperre 612, 614 og en radial sperreforskyvningsanordning 616, 618 som ligner de som er beskrevet ovenfor. Den radiale sperren omfatter i denne utformingen bare rette partier 612, 614. Et første rett parti 612 forløper horisontalt og et andre rett parti 614 forløper vertikalt. Det vil forstås at i noen utforminger kan to andre rette partier, et

35

horisontalt og et vertikalt, befinne seg på sider av dekselet **604** som ikke er vist i utsnittet i figur 26.

Den radiale sperreforskyvningen omfatter også et horisontalt parti **616** og et vertikalt parti **618** som radialt forskyver de horisontale og vertikale partier **612**, **614** av den radiale sperren. Det vil forstås at i noen utforminger kan det benyttes et annet horisontalt og vertikalt parti (ikke vist) på de sider av dekselet **604** som ikke er vist i figur 26.

5

I utformingen vist i figur 26 har den radiale sperren ingen buede (eller radiale) partier. Bare rette partier **612**, **614** forskyves til sperreanlegg mot en tilsvarende radial sperreflate (ikke vist) på BOP-huset **602**. I det minste i én utforming omfatter hvert av de rette partier flere mindre partier.

10

En annen utforming av en sperremekanisme er vist i figur 27A. Et deksel **704** er fast koblet til et BOP-hus **702** av et sperreelement **712** som er anordnet inne i dekselet **704**. Sperreelementet **712** omfatter en avskrådd kant **714** som ligger sperrende mot en skråflate **706** på BOP-huset **702** for å sperre dekselet **704** til BOP-huset **702**, selv under de høye trykk som opptrer under en utblåsning.

15

Vinkelen til den avskrådde kanten **714** kan velges slik at utføringen av sperreelementet **712** vil skyve dekselet **704** aksialt mot BOP-huset **702** og til korrekt koblet stilling, i det tilfellet at det ikke er i denne stillingen når sperremekanismen kommer til anlegg. I noen utforminger kan skråflaten være sperrende. En sperrende skråflate er en skråflate som har en vinkel valgt slik at sperreelementet **714** ikke vil drives mot en tilbakeført stilling av trykk som søker å drive dekselet **704** og BOP-huset **702** bort fra hverandre. I noen utforminger har en sperrende skråflate en vinkel mellom 3 grader og 10 grader. I det minste i én utforming er en sperrende skråflate omtrent 6 grader. Fagfolk på området vil innse at en sperrende skråflate kan varieres avhengig av den særskilte anvendelsen.

20

25

I denne utformingen er sperreelementet **712** koblet til en aksel **716** og et stempel **718**. Aktuatorens drives av hydraulisk fluid, et pneumatisk fluid, en motor eller hvilke som helst andre aktiveringsmidler som er kjent på området. Fagfolk på området vil kunne innse andre metoder for aktivering av sperreelementet **712**. I noen utforminger slik som den som er vist i figur 27A og 27B, inngår en fjær **719** for å bevirke en kraft oppover som vil søke å skyve sperreelementet **712** til sperrende anlegg mot skråflaten **706** på BOP-huset **702**. Som vist i figur 27A og 27B kan akselen **716** være tettet med tetninger **720** slik at hydrauliske fluider ikke kan komme ut av det indre av dekselet **704** under bruk av sperremekanismen.

30

35

Utformingen vist i figur 27A og 27B har et sperreelement **712** som befinner seg i dekselet **704** og som kan føres til anlegg mot BOP-huset **702**. Fagfolk på området vil forstå at sperreelementene også kan være slik anordnet i BOP-huset at sperreelementene kan føres

til sperrende anlegg mot en skråflate på dekselet. Videre omfatter alle utformingene beskrevet i det følgende en sperremekanisme med elementer som danner anlegg for å koble et deksel og et BOP-hus. Det ligger innen rammen av oppfinnelsen at disse elementene som er anordnet i eller på dekselet kan byttes om med de som er anordnet i eller på BOP-huset.

Sperreelementet **712** kan kobles til akselen **716** ved hjelp av hvilke som helst kjente midler på området. F.eks. kan akselen **716** kobles til sperreelementet **712** i en gjengeforbindelse. En slik forbindelse vil muliggjøre at sperreelementet **712** kan beveges i retning oppover og nedover.

Figur 28A viser en annen utforming av en forbindelse mellom et sperreelement **732** og en aksel **736**. Akselen **736** omfatter et generelt svalehaleformet fremspring **739** på den øvre enden. Det svalehaleformede fremspringet **739** er innført i en svalehaleformet utsparing **738** i sperreelementet **732**. Samvirke mellom det svalehaleformede fremspringet **739** og den svalehaleformede utsparingen **738** muliggjør at sperreelementet **732** kan beveges både oppover og nedover, og det muliggjør at sperreelementet **732** kan "flyte" slik at det passer bedre til den avskrådde kanten (**706** i figur 27A og 27B) på BOP-huset (**702** i figur 27A og 27B).

Figur 28B viser en annen utforming av en flytende kobling mellom et sperreelement **742** og en aksel **746**. Sperreelementet **742** omfatter en rille **748**, og akselen **746** omfatter en tunge **749**. Sammenkoblingen av tungen **749** og rillen **748** danner en "tunge-i-spor"-forbindelse mellom sperreelementet **742** og akselen **746**. Fagfolk på området vil kunne tenke seg andre koblinger mellom en aksel og et sperreelement, uten at de avviker fra omfanget av den foreliggende oppfinnelse.

Figur 29 viser en utforming av en dekseldør **900** som kan benyttes sammen med en eller flere av sperremekanismene som beskrives her. Dekseldøren **900** har en forside **902** som vender mot senterlinjen (ikke vist) til BOP-huset (ikke vist) når dekselet er koblet til BOP-huset (ikke vist). Et hull **904** i dekseldøren **900** muliggjør at omslutningshodet-aktuatoren (ikke vist) kan passere gjennom dekseldøren **900**.

Dekseldøren **900** har en rille **912** langs lengden av sin overside. Rillen **912** utgjør et sted der sperremekanismene kan anbringes. En lignende rille **914** forløper langs undersiden av dekseldøren **900**. En kanal **922** forløper gjennom dekseldøren **900** nær rillen **912** i oversiden. Kanalen **922** muliggjør at hydrauliske eller pneumatiske fluider kan pumpes inn i dekseldøren **900** for å aktivere sperremekanismene (ikke vist) som befinner seg i rillen **912**.

Mekaniske anordninger kan også innføres i og beveges i kanalen **922** for å muliggjøre bevegelse av sperremekanismene (ikke vist) i rillen **912**. En lignende kanal **924** befinner seg nær den nedre rillen **914**.

- 5 Figur 30A og 30B viser en utforming av en mekanisk anordning som kan benyttes for å bevege sperreelementer **1012**, **1014** som befinner seg inne i et deksel **1004**, til anlegg mot et BOP-hus **1002**. En bevegelig aktuator **1006** beveges inne i dekselet **1004** for å bevege sperreelementene **1012**, **1014** til anleggsstilling. Det skal påpekes at i forskjellige utforminger kan den bevegelige aktuatoren **1006** beveges på forskjellige måter. F.eks., i en
10 utforming, forskyves den bevegelige aktuatoren. Det ligger også innen rammen av oppfinnelsen at en aktuator er på ruller. Fagfolk på området vil kunne innse andre måter å forenkle bevegelsen av en aktuator.

- Figur 30A viser sperreelementene **1012**, **1014** når de ikke er i anleggsstilling. Sperreelementene **1012**, **1014** befinner seg i flater **1020**, **1021** med utsparinger som muliggjør at sperreelementene **1012**, **1014** kan anbringes inne i dekselet **1004**. Den bevegelige aktuatoren **1006** omfatter også flere bæreflater **1032**, **1034**. Skråflater **1022**, **1023** befinner seg mellom flatene **1020**, **1021** med utsparinger og bæreflatene **1032**, **1034**. Når den bevegelige aktuatoren **1006** beveges (f.eks. mot høyre i figur 30A), skyves sperreelementene **1012**, **1014**, som holdes på plass i dekselet **1004**, oppover og inn i utsparinger
20 **1024**, **1025** i BOP-huset **1002**.

- Figur 30B viser sperreelementene **1012**, **1014** i tilkoblet stilling. Sperreelementene **1012**, **1014** er skjøvet delvis inn i BOP-huset **1002** av den bevegelige aktuatoren **1006**.
25 Elementene **1012**, **1014** understøttes på bæreflater **1032**, **1034**, og sperreelementene **1012**, **1014** rager inn i utsparinger **1024**, **1025** i BOP-huset **1002** for å danne sperrende anlegg. Dekselet **1004** kan frigjøres ved å bevege den bevegelige aktuatoren **1006** tilbake til dens opprinnelige stilling, som vist i figur 30A.

- 30 Figur 31 viser en annen utforming av en sperremekanisme i henhold til oppfinnelsen. Et sperreelement **1112** i et deksel **1104** er forbundet med en forsenket bane **1132** i en bevegelig aktuator **1134** av en tapp **1114**. Når en aktuator **1134** beveger skinnen **1132**, beveges sperreelementet **1112** oppover og til sperrende anlegg i en utsparing **1120** i BOP-huset **1102**. Ved å bevege skinnen **1132** i den motsatte retningen føres sperreelementet
35 **1112** tilbake til ikke-sperrende stilling. Det skal påpekes at den forsenkede banen **1132** og aktuatoren **1134** kan være i ett stykke, eller de kan være dannet av separate komponenter som er koblet sammen.

- Figur 32 viser en annen utforming av en sperremekanisme for å koble et deksel **1204** til et BOP-hus **1202** i henhold til oppfinnelsen. Et sperreelement **1212** er koblet til et bæreelement **1214** av to skrå staver **1215**, **1216**. Hver skråde stav **1215**, **1216** er hengsleforbundet både med sperreelementet **1212** og bæreelementet **1214**. Bæreelementet **1214** er koblet til to lineære aktuatorer **1232**, **1234** som beveger bæreelementet **1214** frem og tilbake. En utsparing **1233** i dekselet **1204** muliggjør at bæreelementet **1214** kan beveges fra side til side men ikke opp og ned. Sperreelementet **1212** kan beveges opp og ned, men ikke fra side til side. Når bæreelement **1214** beveges (f.eks. mot høyre i figur 32), skyver de skrå staver **1215**, **1216** sperreelementet **1212** oppover og til sperrende anlegg i en utsparing **1220** i BOP-huset **1202**. I noen utførelser beveges bæreelementet **1214** av bare én aktuator. I det minste i én utforming beveges dessuten bæreelementet **1214** ved en manuell aktivering. Fagfolk på området vil innse andre metoder for aktivering av bæreelementet **1214** uten å avvike fra omfanget av oppfinnelsen.
- En annen utforming av en sperremekanisme er vist i figur 33A-33C. Figur 33A viser et oppriss av forsiden av en dekseldør **1306** i et deksel **1304**. Dekseldøren **1306** omfatter fire innføringselementer **1312**, **1314**, **1316**, **1318**. Mens fire innføringselementer er vist, er oppfinnelsen ikke begrenset til fire. Hvilke som helst antall innføringselementer kan benyttes uten å avvike fra omfanget av oppfinnelsen.
- Figur 33B viser forstørret et innføringselement **1312**. Innføringselementet **1312** omfatter tre sperreelementer **1332**, **1334**, **1336** som er fastgjort rundt en aksel **1330**. Som vist i figur 33C er sperreelementet **1332** fastgjort til akselen (vist med stiplede linjer ved **1330**) i en avstand fra dekseldøren **1306**.
- Når dekselet **1304** er koblet til et BOP-hus **1302** passer innføringselementene (**1312**, **1314**, **1316**, **1318** i figur 33A) sammen med BOP-huset **1302** i slisser (f.eks. **1346** vist i figur 33C) som er utformet likt med innføringselementene. For hvert innføringselement (f.eks. **1312**) er et parti av akselen **1330** og tre sperreelementer **1332**, **1334**, **1336** innført i BOP-huset **1302**. Innføringselementet **1312** dreies deretter slik at avskrådde flater på sperreelementene (**1332**, **1334**, **1336** i figur 33B) danner anlegg mot skråflatene inne i BOP-huset. F.eks. i figur 33C har sperreelementet **1332** en avskrådd flate **1344** som er i anlegg mot en skråflate **1337** i BOP-huset **1302**. På grunn av vinkelen til den avskrådde flaten **1344** og vinkelen til skråflaten **1347** trekkes dekselet **1304** mot BOP-huset **1302** når innføringselementene dreies. Dekselet **1304** og BOP-huset **1302** kan frakobles ved å dreie innføringselementene **1312**, **1314**, **1316**, **1318** i den motsatte retningen.

Figur 34A og 34B viser en annen sperremekanisme i henhold til oppfinnelsen. Et deksel **1404** omfatter halvt svalehaleformede fremspring **1406**, **1407**, **1408** som hver har en avskrådd flate (vist generelt ved **1414**). BOP-huset **1402** har lignende halvt svarehaleformede fremspring **1416**, **1417** med motstående avskrådde flater (vist generelt ved **1412**). De halvt svalehaleformede fremspring (**1406**, **1407**, **1408** og **1416**, **1417**) er i innbyrdes avstand slik at fremspringene på dekselet **1406**, **1407**, **1408** kan innføres i BOP-huset **1402** forbi fremspringene på BOP-huset **1416**, **1417**, som vist i figur 34A. Derved vil fremspringene på BOP-huset **1416**, **1417** også ruge inn i dekselet **1404**.

De avskrådde flatene **1414** i dekselet **1404** er motsatt av de avskrådde flater **1412** i BOP-huset **1402** på en slik måte at når fremspringene **1416**, **1417** i BOP-huset **1402** beveges i forhold til dekselet **1404** (f.eks. mot venstre i figur 34A og 34B), danner de sperrende anlegg mot fremspringene **1406**, **1407** på dekselet, som vist i figur 34B. Når de avskrådde flater **1412**, **1414** trykkes mot hverandre, trekkes BOP-huset **1402** og dekselet **1404** sammen. Det skal påpekes at både dekselet **1404** og BOP-huset **1402** kan ha bevegelige flater som muliggjør at de øvrige komponenter kan være stasjonære. Figur 35A og 35B viser en annen utforming av en sperremekanisme i henhold til oppfinnelsen. I figur 35A er et sperreelement **1512** koblet til BOP-huset **1502** av et bæreelement **1536**. Sperreelementet **1512** er også koblet til en lineær aktuator **1532** av en stang **1534**.

Sperreelementet **1512** omfatter en avskrådd flate **1514** motsatt av en avskrådd flate **1524** på dekselet **1504**, når dekselet befinner seg i en sideåpning i BOP-huset (ikke vist). For å sperre dekselet **1504** mot BOP-huset **1502** beveges sperreelementet **1512** nærmere BOP-huset **1502** slik at den avskrådde flaten **1514** på sperreelementet **1512** kommer i kontakt med den avskrådde flaten **1524** på dekselet **1504**, som vist i figur 35B. Sperreelementet **1512** beveges av aktuatoren **1532**, og forskyves langs bæreelementet **1536**. Anleggstrykket mellom de avskrådde flater **1514**, **1524** trekker dekselet **1504** nærmere BOP-huset **1502**. Oppfinnelsen er ikke begrenset til en lineær aktuator. I noen utforminger beveges f.eks. sperreelementet **1512** ved manuell aktivering. Fagfolk på området vil kunne innse andre aktiveringsmetoder som ikke avviker fra omfanget av oppfinnelsen.

Figur 36A-36C viser en annen utforming av en sperremekanisme i henhold til oppfinnelsen. Figur 36A viser en sideprosjeksjon av et deksel **1604** og et BOP-hus **1602** som er koblet sammen. Dekselet **1604** omfatter flere sperreforlengelser (f.eks. sperreforlengelsen **1612** i figur 36A) som forløper langs siden av BOP-huset **1602**.

BOP-huset **1602** omfatter sperreelementer (f.eks. sperreelementet **1622**) som rager bort fra BOP-huset **1602**. Sperreelementene (f.eks. sperreelementet **1622**) er fortsatt i forhold til

sperreforlengelsene på dekselet (f.eks. **1612**) slik at de passerer hverandre når dekselet **1604** og BOP-huset **1602** kobles sammen. En sperrestav **1632** vil da passere inn mellom elementene (f.eks. dekselementet **1612** og BOP-huselementet **1622**) for å sperre dekselet **1602** på plass.

5

Figur 36B viser en planprojeksjon av sperrestaven **1632** anbrakt mellom sperreelementet **1612** på dekselet og sperreelementet **1622** på BOP-huset. Enhver kraft som vil søke å adskille dekselet **1604** og BOP-huset **1602** vil opptas som skjærkraft av sperrestaven **1632**.

10 Figur 36C viser en planprojeksjon av en utforming av en sperremekanisme. En sperrestav **1632** er hengselforbundet med BOP-huset av et svingeelement **1633** og et hengsel **1634**. Sperrestaven **1632** kan svinges til en stilling mellom sperreelementene på dekselet (f.eks. sperreelementet **1612**) og sperreelementene på BOP-huset (f.eks. sperreelementet **1622**). I denne stillingen kan sperrestaven motstå enhver kraft som vil søke å frakoble dekselet **1604**
15 og BOP-huset **1602**.

Figur 37A og 37B viser en annen utforming av et sperreelement i henhold til oppfinnelsen. Figur 37A viser et svingeelement **1714** i usperret stilling. Svingeelementet er forbundet med BOP-huset **1702** av et hengsel **1715**, slik at svingeelementet **1714** kan svinge. En lineær
20 aktuator **1716** er koblet til svingeelementet **1714** av et aktiveringselement **1717**. Dekselet **1704** omfatter et sperreelement **1712** som svingeelementet **1714** kan sperre omkring.

Figur 37B viser svingeelementet **1714** i sperret stilling. En sperreflate **1732** på svingeelementet **1714** sperrer rundt sperreelementet **1712** for å motstå krefter som søker å
25 adskille BOP-huset **1702** og dekselet **1704**. Sperreflaten kan være avskrådd for å forenkle sperreprosessen. I noen utforminger danner sperreflaten **1732** en sperrende skråflate.

I noen utforminger, slik som dem som er vist i figur 37A, omfatter BOP-huset **1702** en mekanisk stopper. En skrue **1722** holdes på plass av en stopper **1724**. Stillingen til skruen
30 **1722** kan reguleres slik at svingeelementet **1714** kan frigjøres etter ønske. Når den er sperret kan skruen **1722** befinne seg slik at svingeelementet **1714** ikke kan beveges bort fra sperrende anlegg mot sperreelementet **1712** på dekselet **1704**.

Andre aktiveringsanordninger kan benyttes uten å avvike fra omfanget av oppfinnelsen.
35 F.eks. kan svingeelementet **1714** svinges ved manuell aktivering. Aktiveringsmetoden er ikke ment å begrense oppfinnelsen.

Fortrinnsvis muliggjør en eller flere utforminger av den foreliggende oppfinnelsen at et deksel kan kobles sikkert til et BOP-hus av en sperremekanisme som kan frakobles på relativt kort tid. Dette muliggjør enkel inspeksjon og utskifting av omslutningshodeblokker, tetninger og andre komponenter i en utblåsningssikring.

5

Mens oppfinnelsen har blitt beskrevet med hensyn på et begrenset antall utforminger, vil fagmenn som har nytte av beskrivelsen, forstå at andre utforminger kan finnes uten å fjerne seg fra omfanget av oppfinnelsen, slik den er beskrevet her. Følgelig skal omfanget av oppfinnelsen kun begrenses av de vedføyde patentkravene.

10

P A T E N T K R A V

1. Deksellåsemekanisme for en utblåsningssikring, omfattende:
 - en radiallås,
 - 5 - en radiallåsforflytningsanordning,
 - minst én låsaktuator operativt koblet til radiallåsforflytningsanordningen, hvor radiallåsforflytningsanordningen består av et rett parti, og hvor radiallåsforflytningsanordningen er tilpasset til å radialt forflytte radiallåsen for å danne et låsende inngrep mellom et deksel og et hus i utblåsningssikringen,
 - 10 k a r a k t e r i s e r t v e d at deksellåsemekanismen for en utblåsningssikringen videre omfatter:
 - en skråflate anordnet i utblåsningssikringen,
 - et sperreelement som har en avskrådd flate anordnet i dekselet, og
 - en sperreaktivator eller låsaktuator som er operativt koblet til sperreelementet,
 - 15 hvor sperreaktivatoren er innrettet til å bevege sperreelementet slik at sperreelementet er i sperrende eller låsende anlegg mot eller inngrep med skråflaten på utblåsningssikringen.
2. Deksellåsemekanisme i henhold til krav 1, hvor sperreelementet omfatter en svalehaleformet utsparing, og hvor sperreaktivatoren er koblet til sperreelementet ved hjelp av en aksel som har et generelt svalehaleformet fremspring som er koblet til den generelt svalehaleformede utsparingen i sperreelementet.
- 20

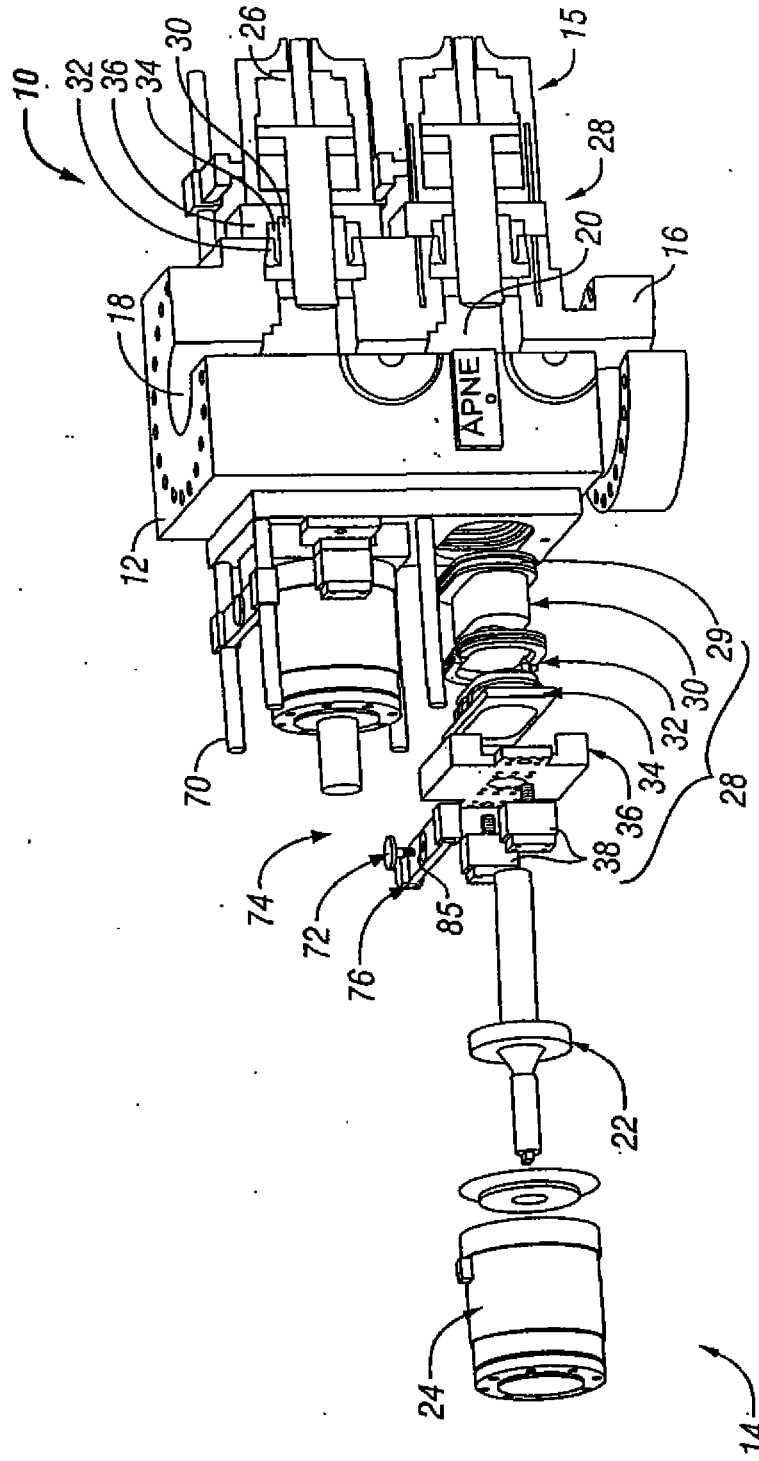


FIG. 1

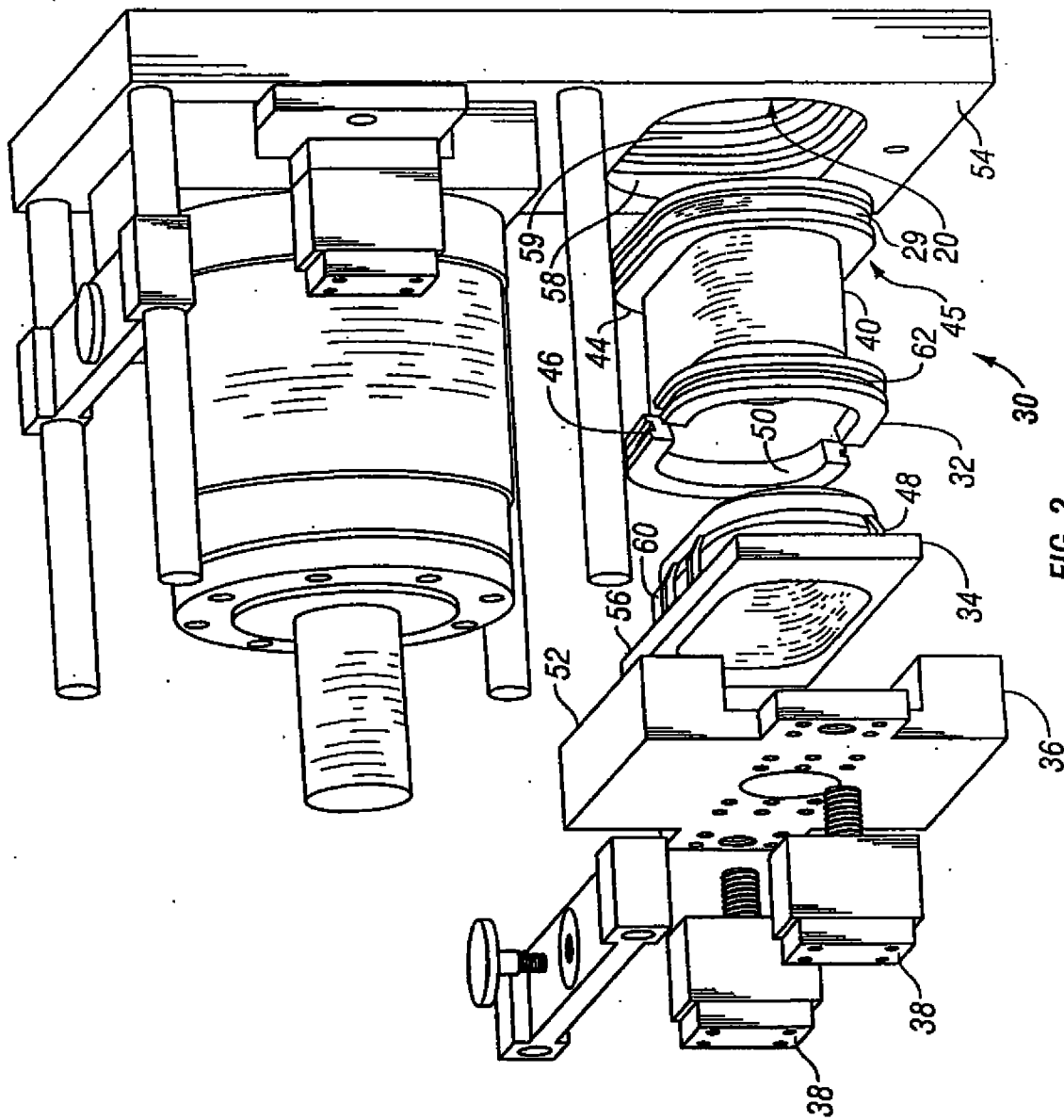


FIG. 2

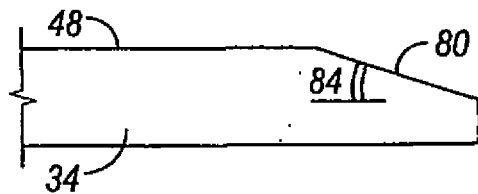


FIG. 3

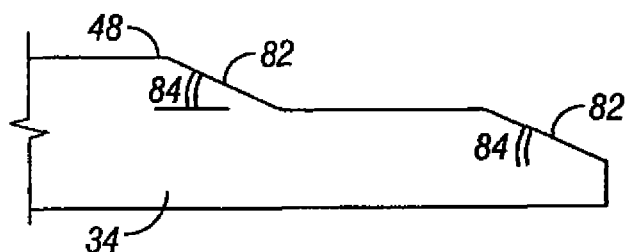


FIG. 4

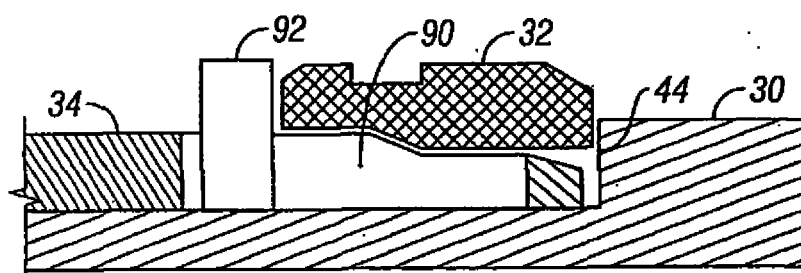


FIG. 5

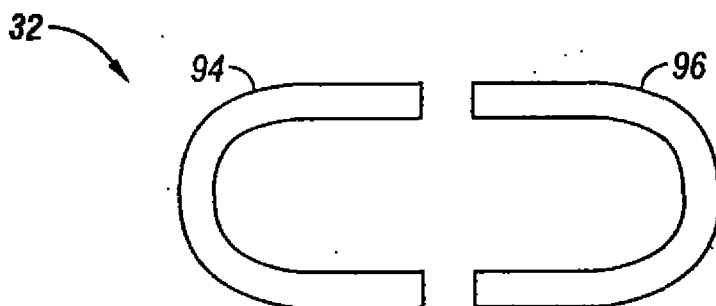


FIG. 6

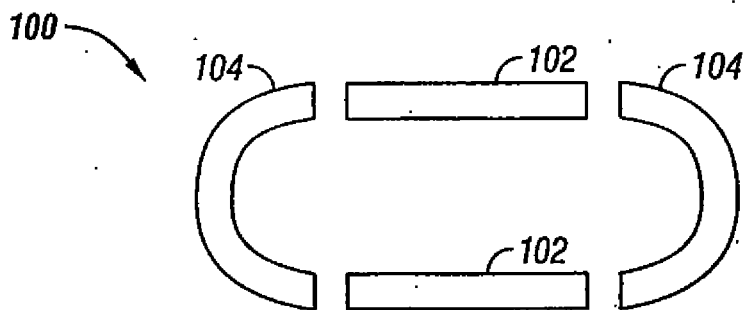


FIG. 7

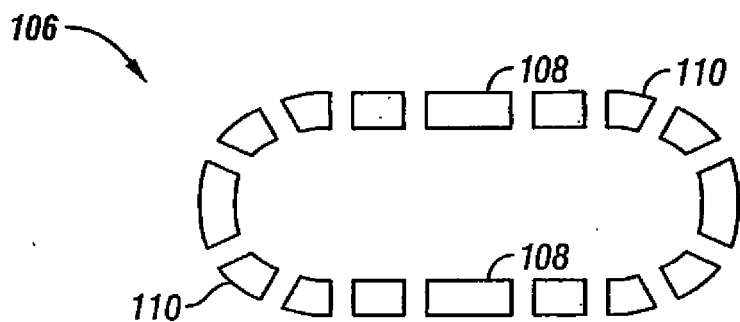


FIG. 8

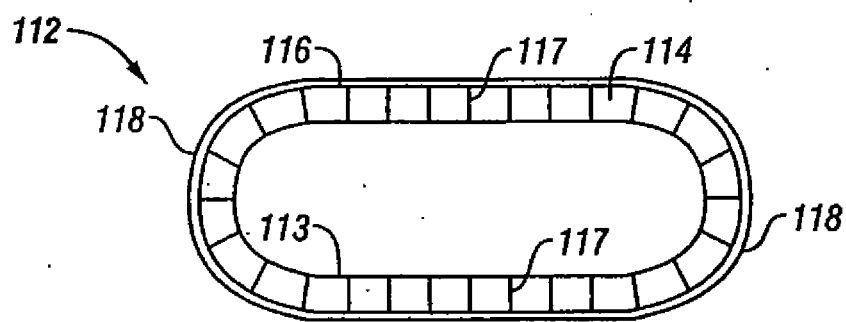


FIG. 9

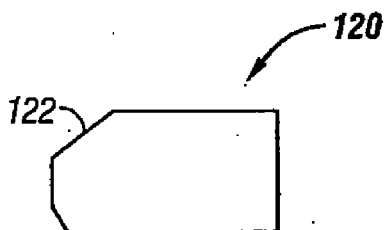


FIG. 10

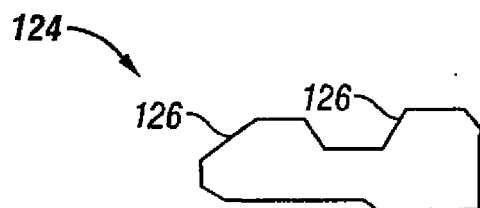


FIG. 11

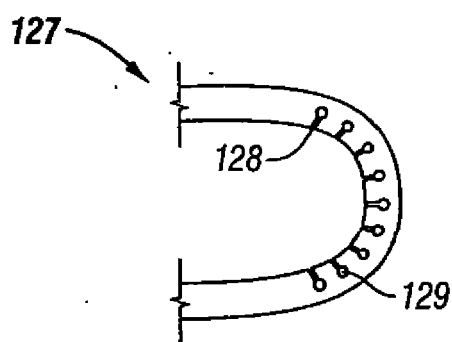


FIG. 12

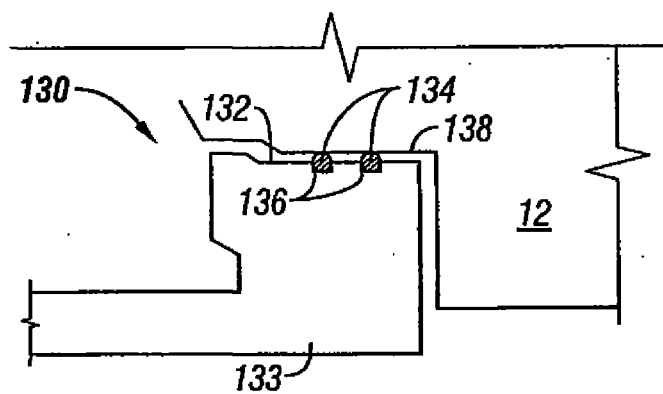


FIG. 13

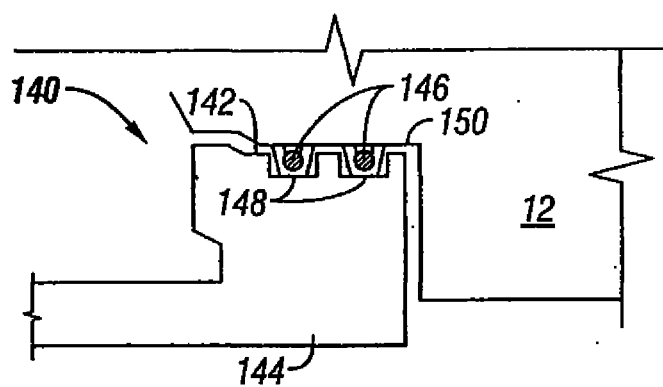


FIG. 14

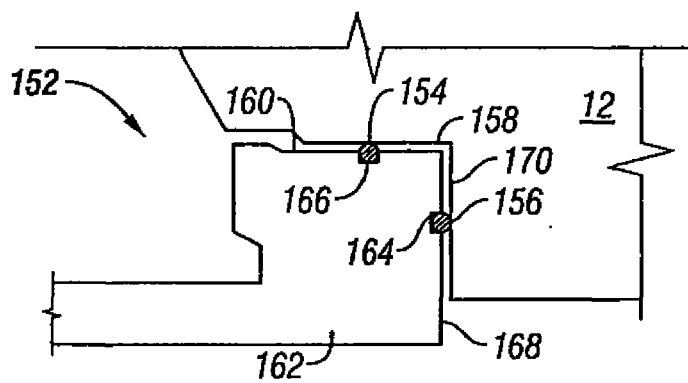


FIG. 15

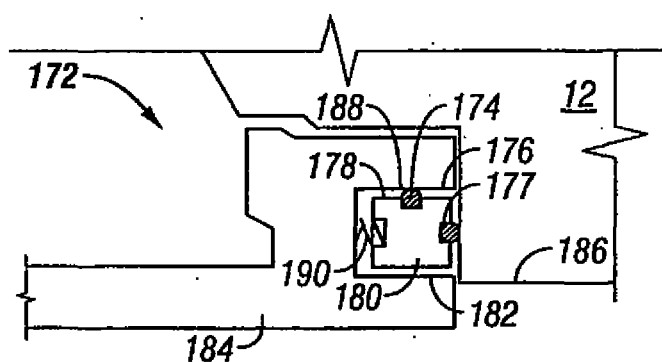


FIG. 16

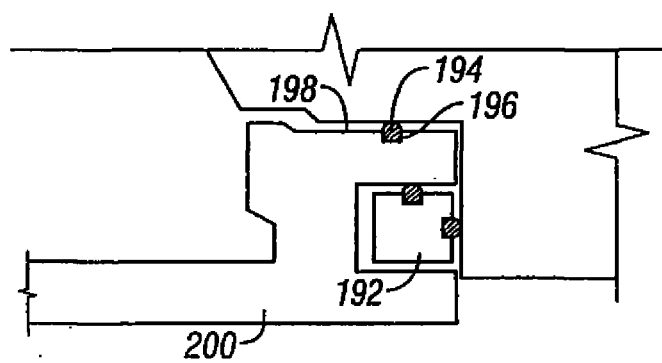


FIG. 17

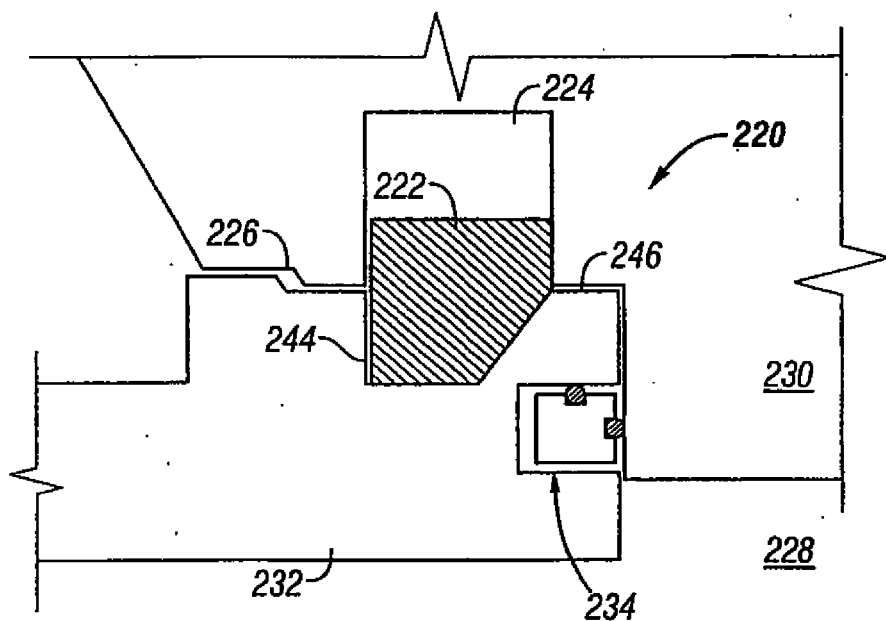


FIG. 18

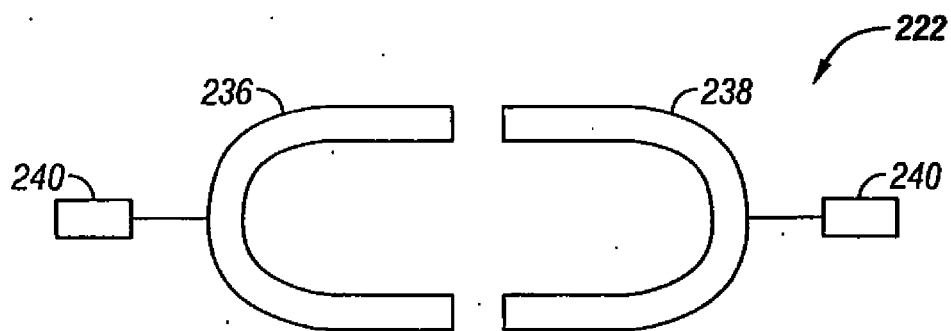


FIG. 19

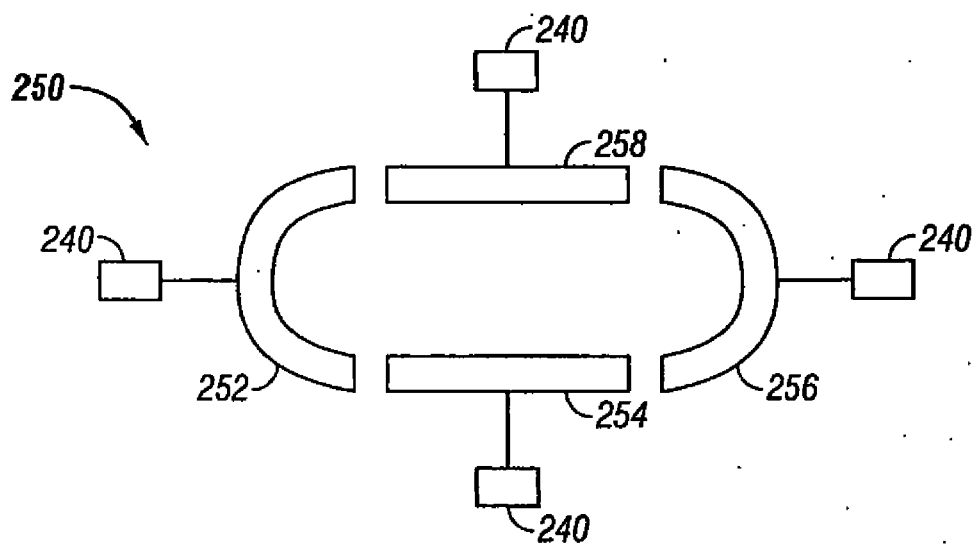


FIG. 20

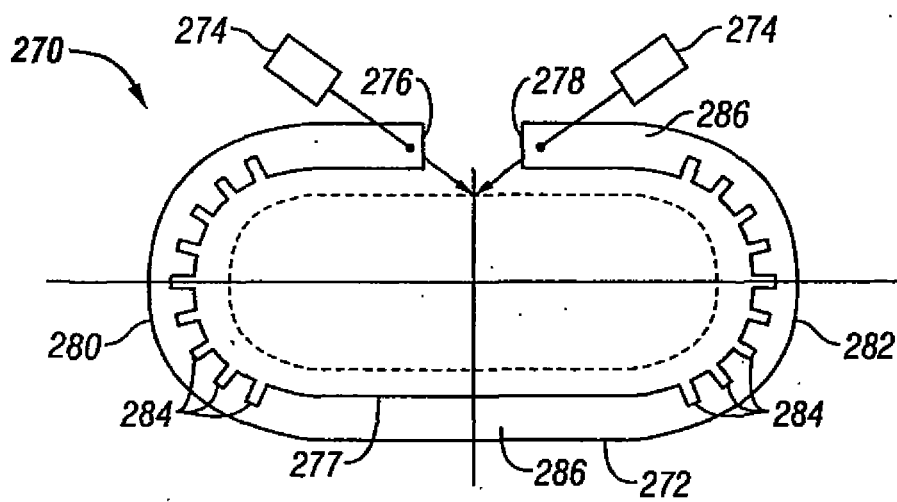


FIG. 21

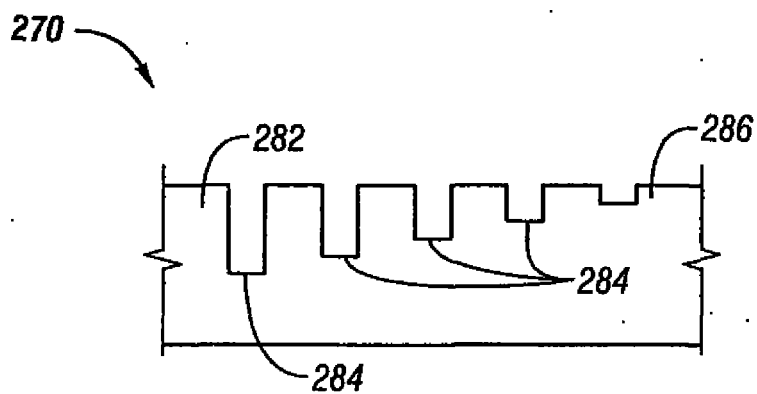


FIG. 22

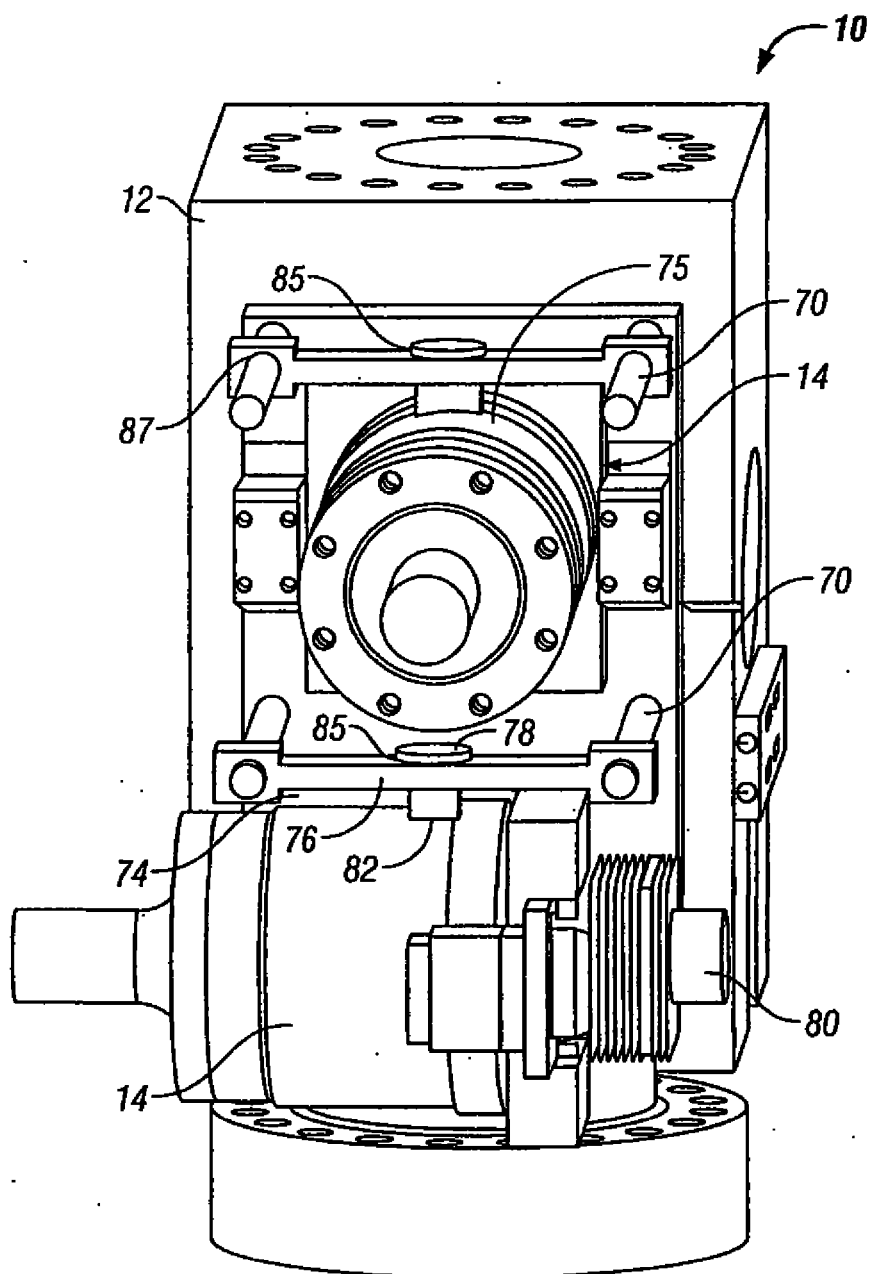


FIG. 23

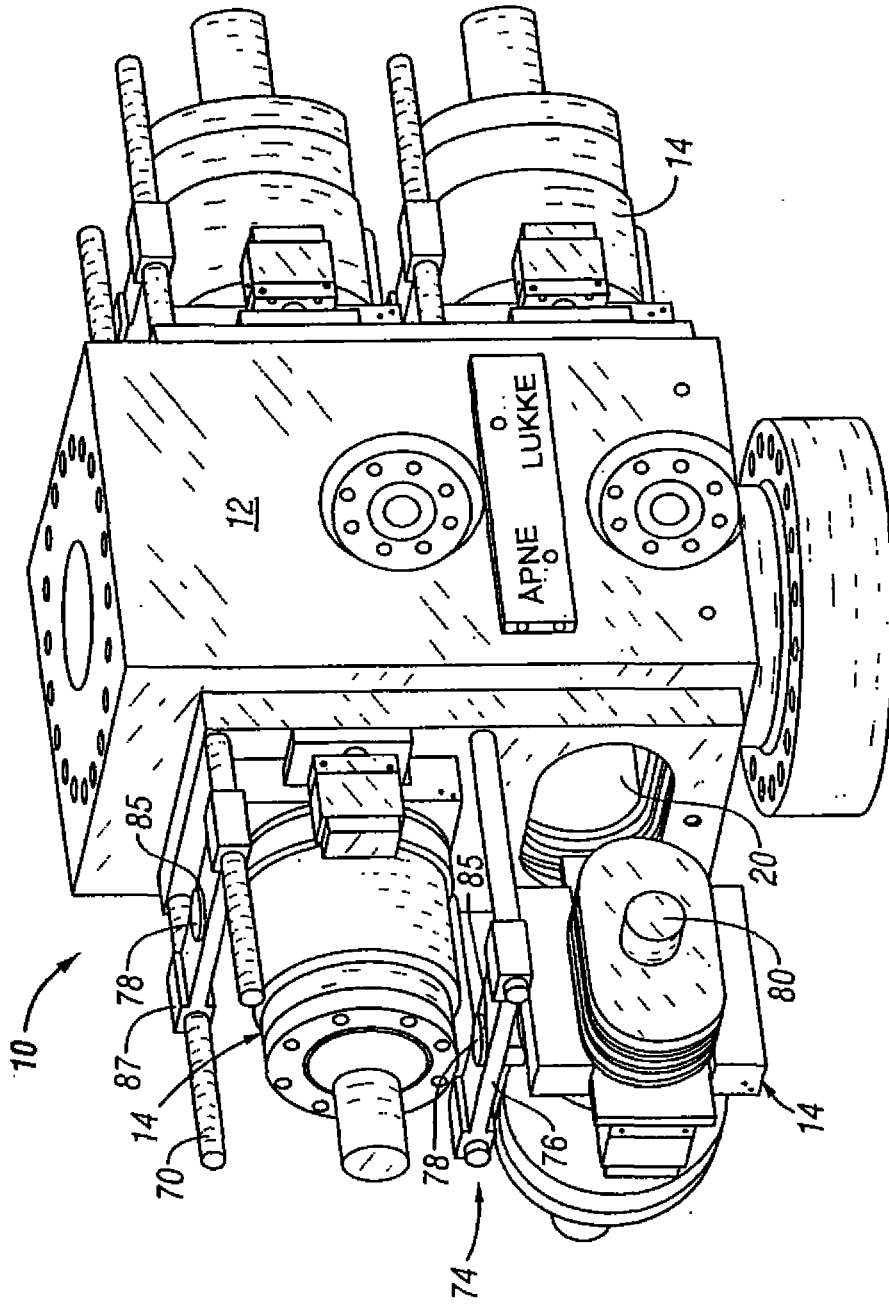


FIG. 24

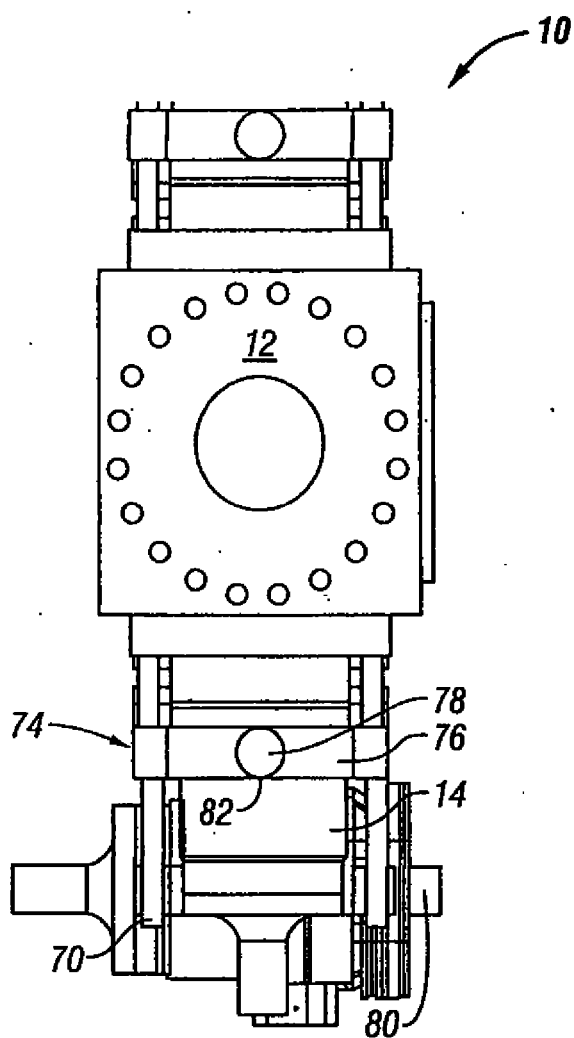
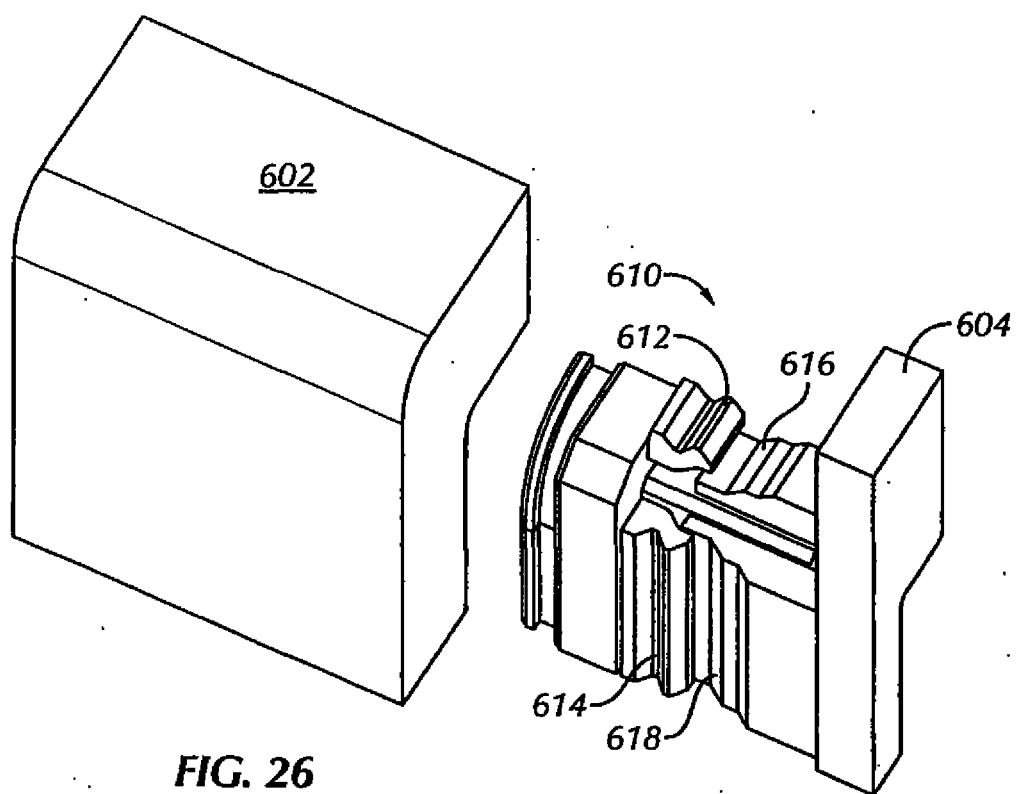


FIG. 25



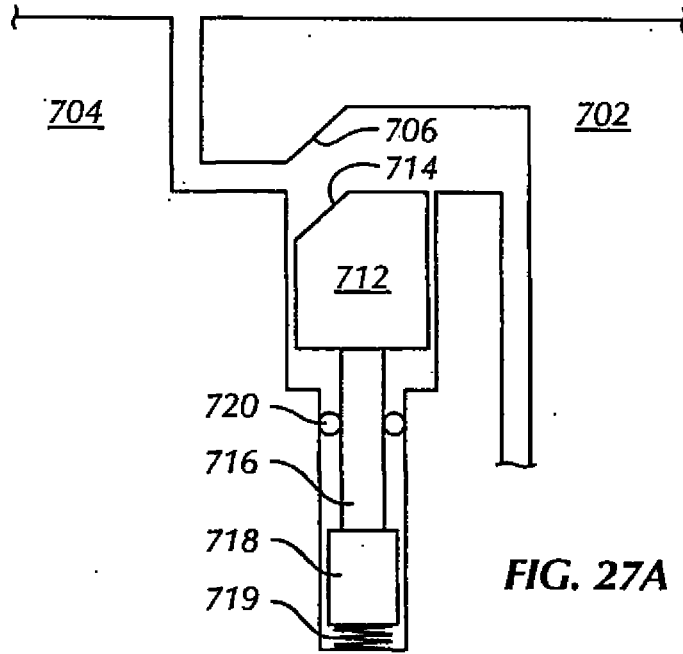


FIG. 27A

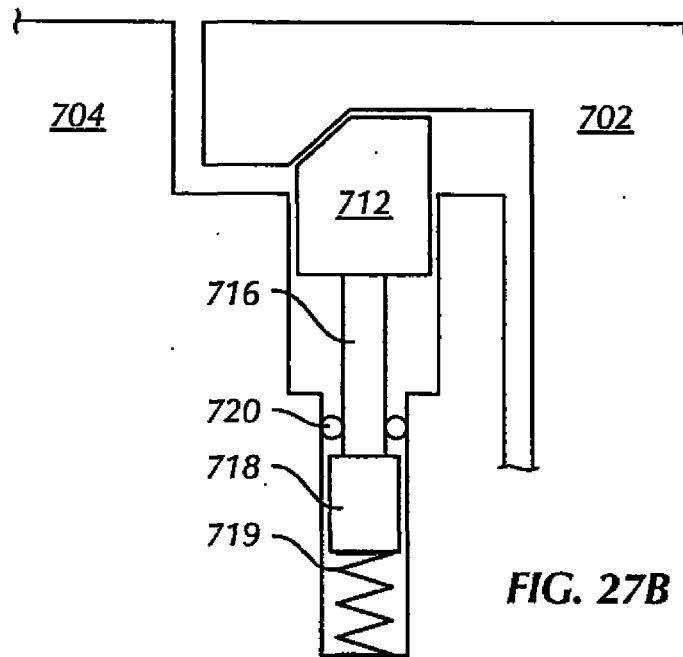


FIG. 27B

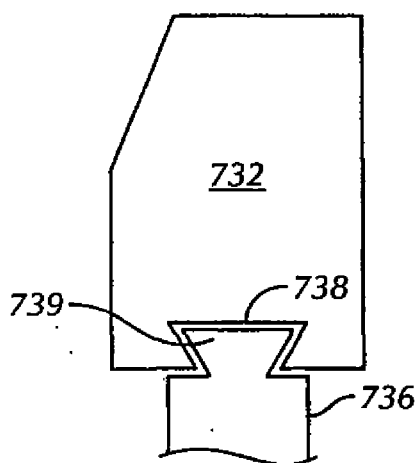


FIG. 28A

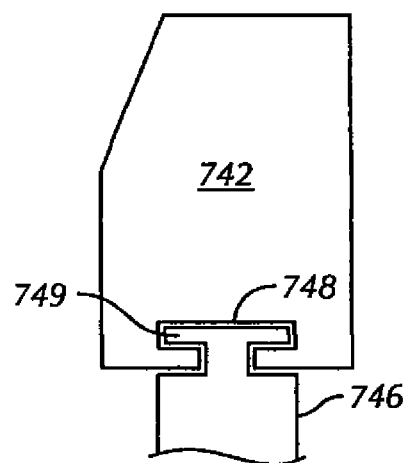


FIG. 28B

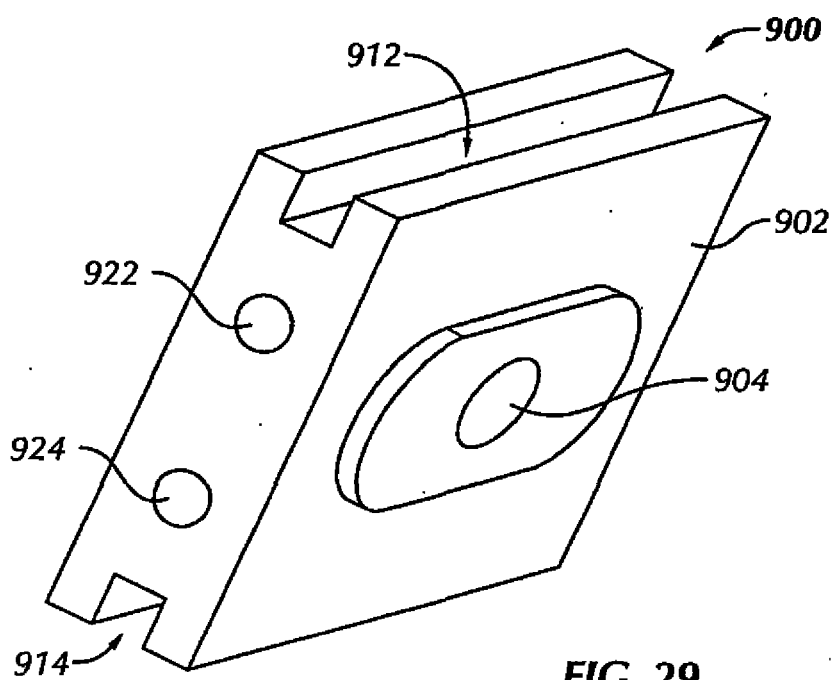


FIG. 29

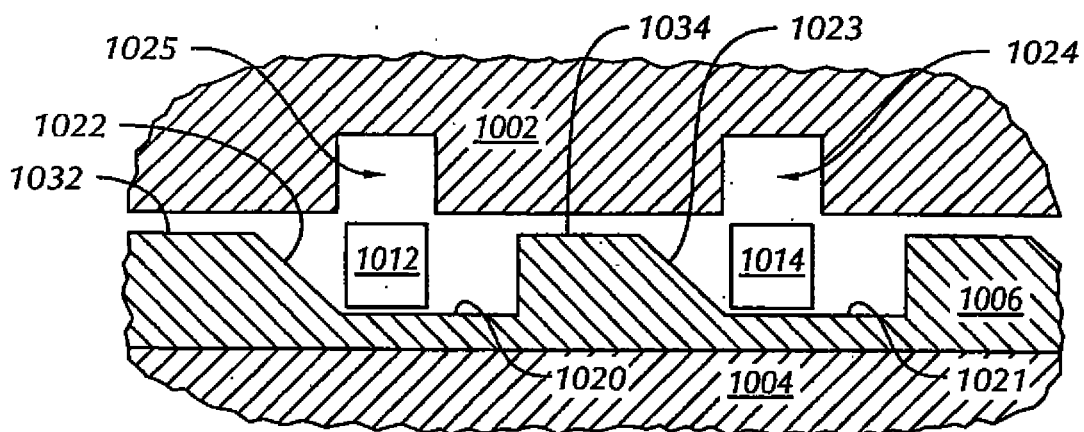


FIG. 30A

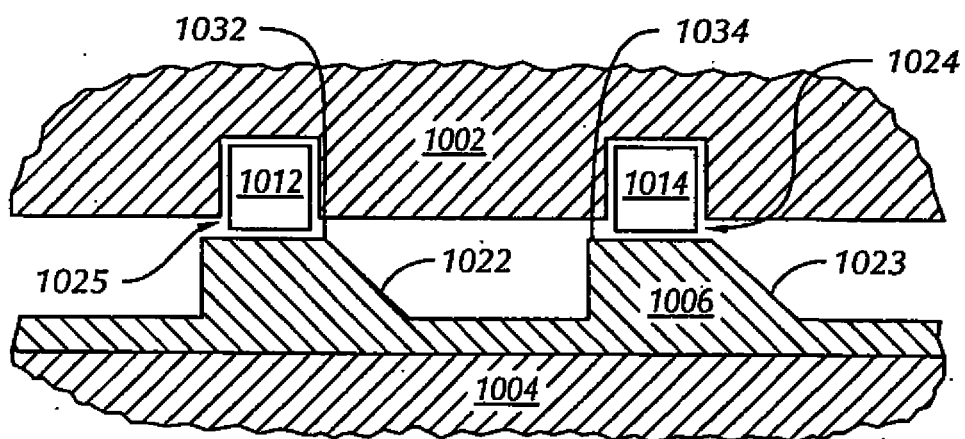


FIG. 30B

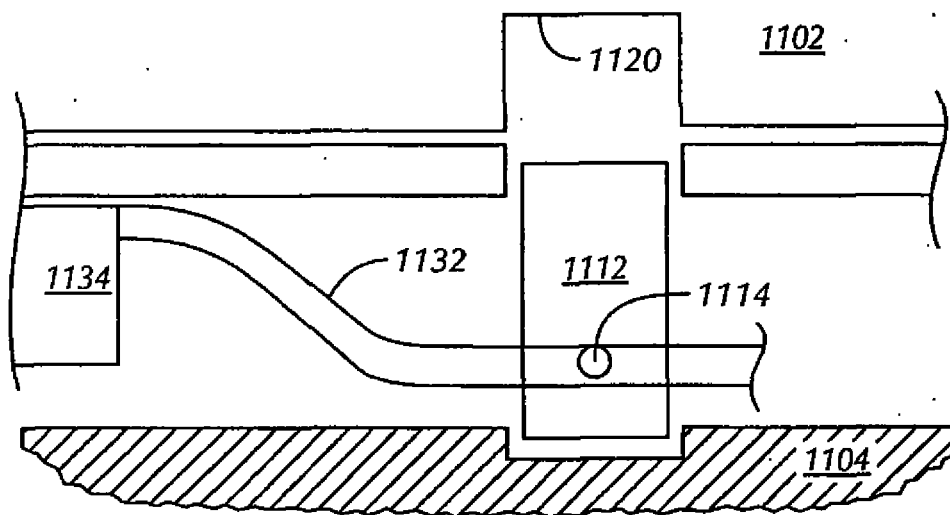


FIG. 31

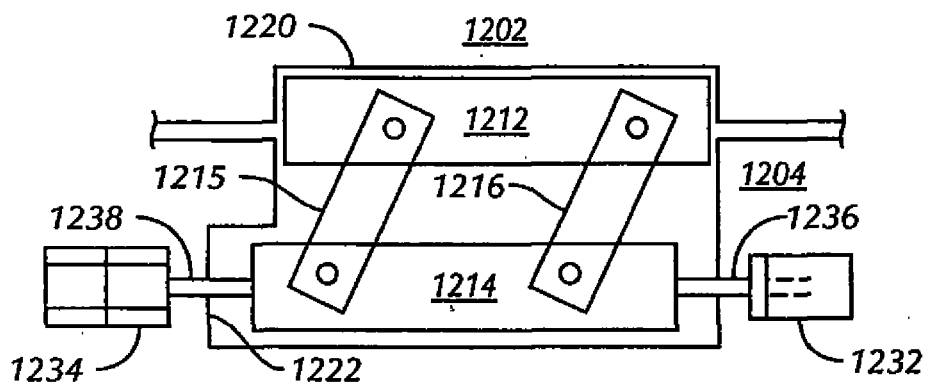


FIG. 32

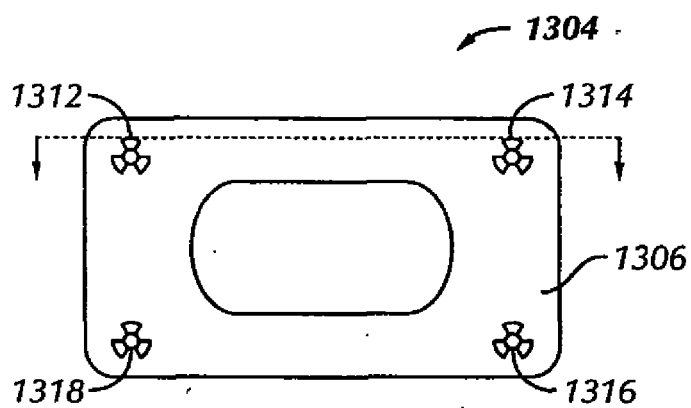


FIG. 33A

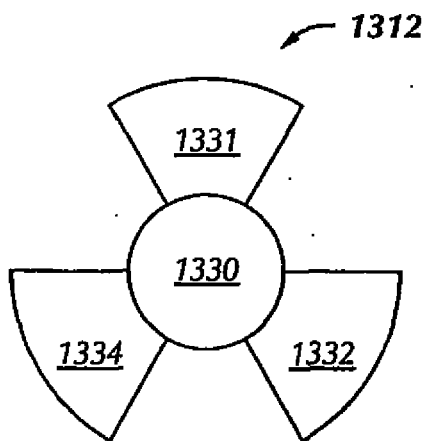


FIG. 33B

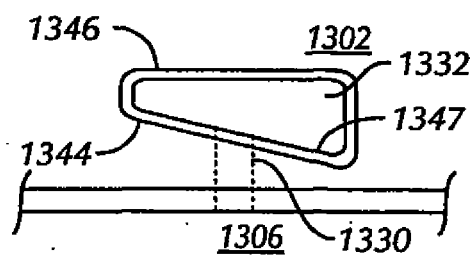
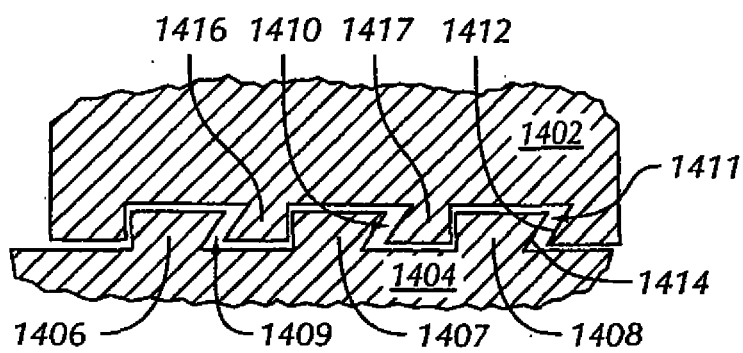
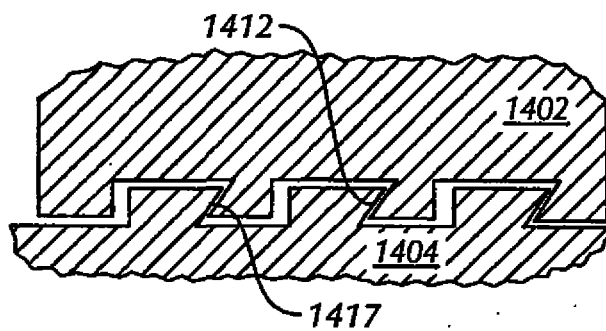


FIG. 33C

**FIG. 34A****FIG. 34B**

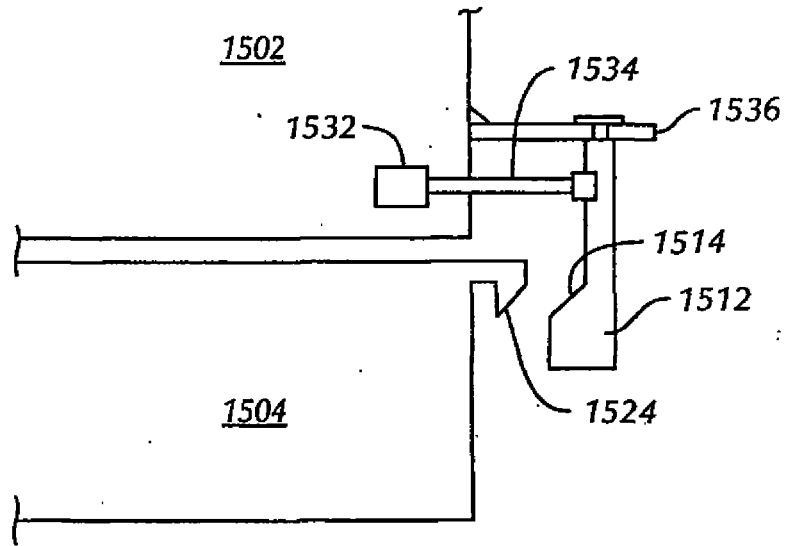


FIG. 35A

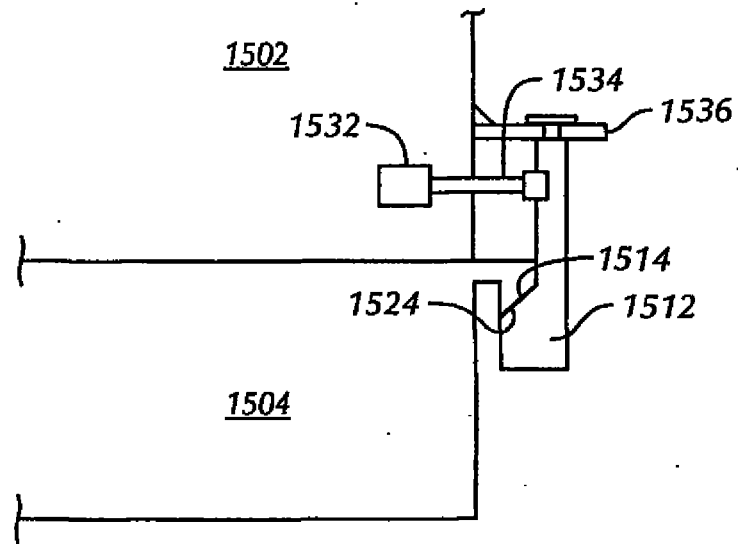
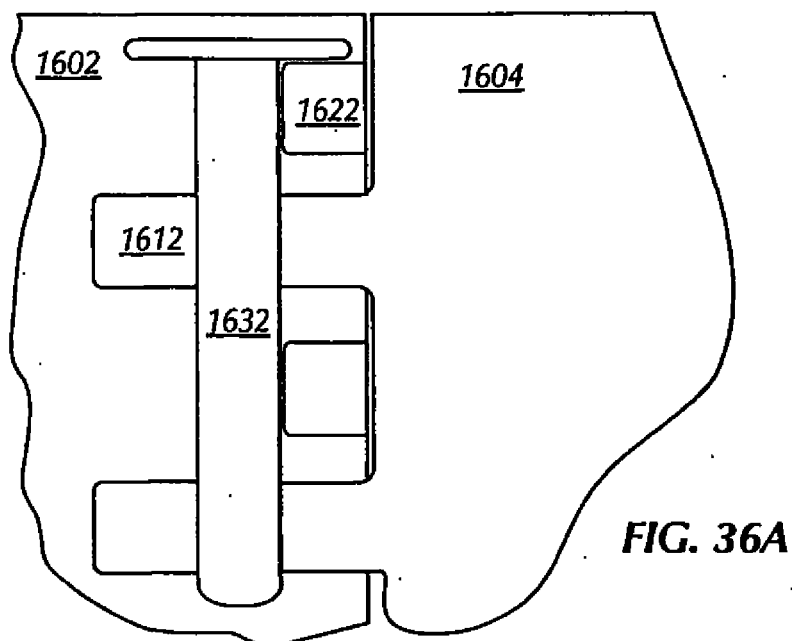
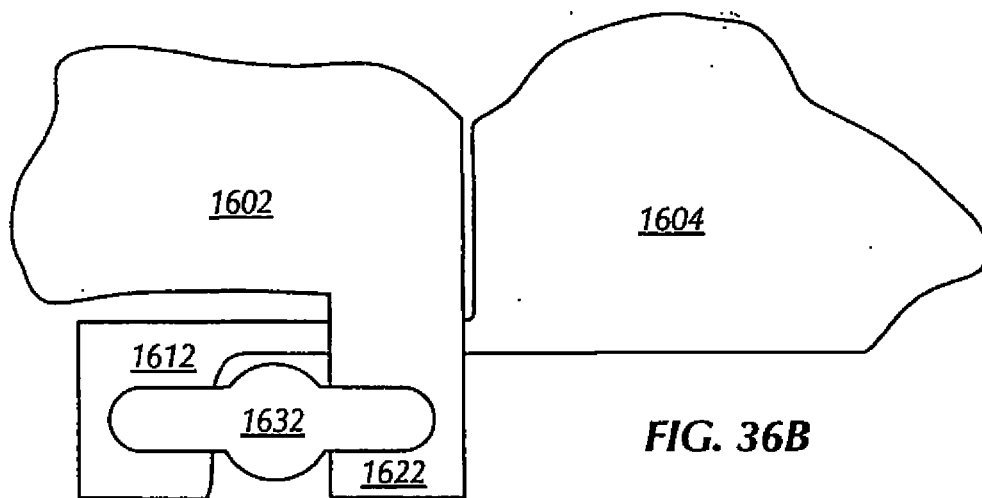


FIG. 35B



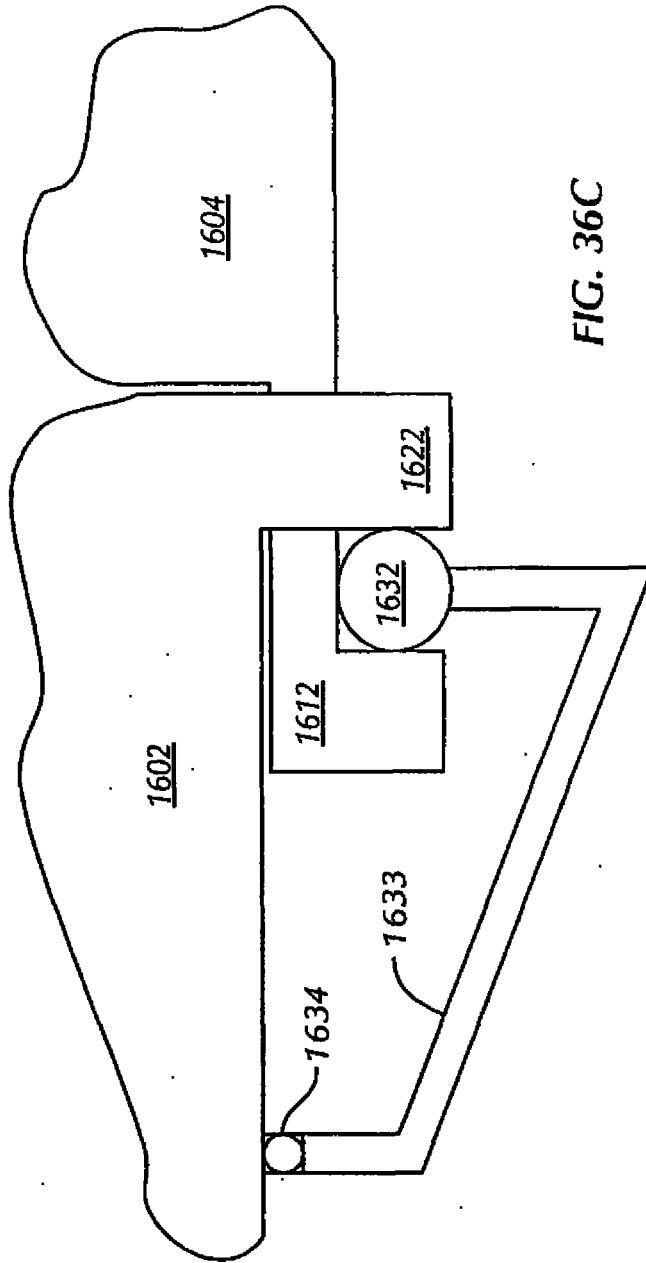


FIG. 36C

