(12) **PATENT**

(19) NO (11) **336133** (13) **B1**

NORGE (51) Int Cl.
E21B 33/06 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20053525	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2003.12.17 PCT/US2003/40191
(22)	Inng.dag	2005.07.18	(85)	Videreføringsdag	2005.07.18
(24)	Løpedag	2003.12.17	(30)	Prioritet	2002.12.17, US, 322038
(41)	Alm.tilgj	2005.07.18			
(45)	Meddelt	2015.05.18			

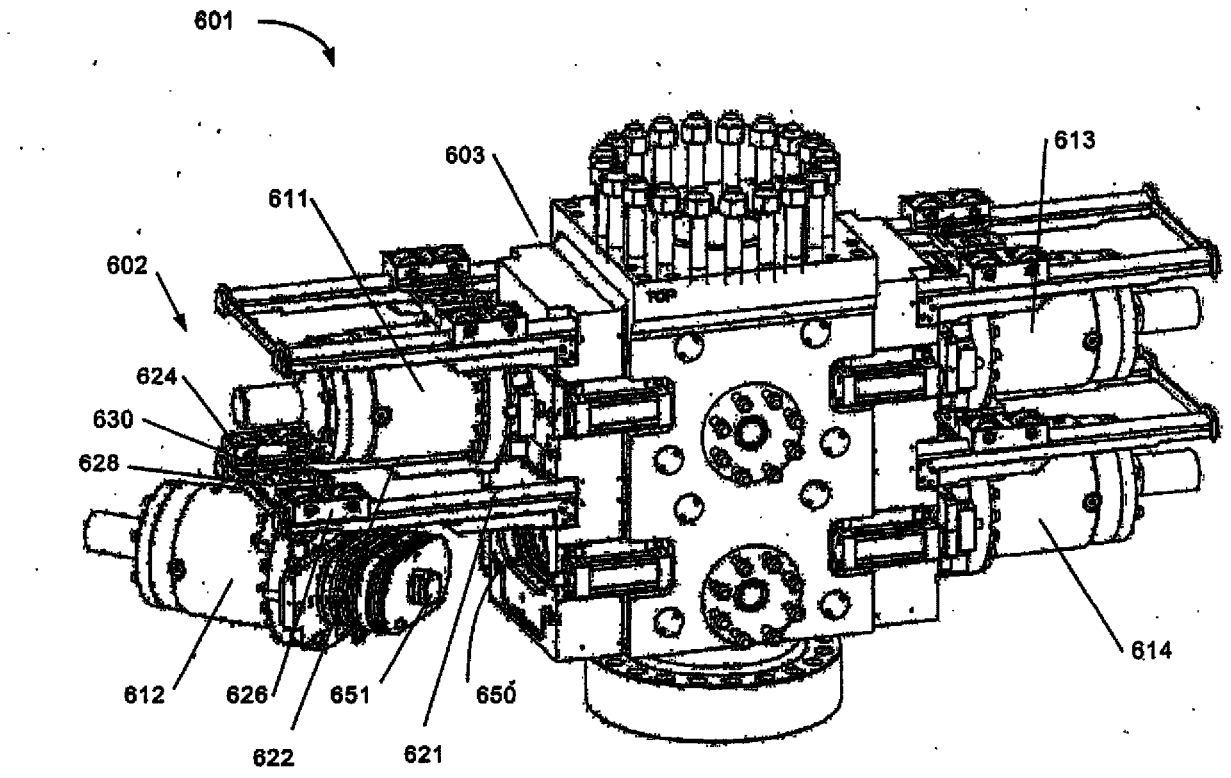
(73) Innehaver Hydril USA Manufacturing LLC, US-TX77032 HOUSTON, USA
(72) Oppfinner William L Carbaugh, 5938 Bent Tree Court, US-TX77346 HUMBLE, USA
Michael Wayne Berckenhoff, 30910 Coral Park Drive, US-TX77386 SPRING, USA
Edward Ryan Hemphill, 10727 Oak Acres Drive, US-TX77065 HOUSTON, USA
(74) Fullmektig Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge

(54) Benevnelse **Holder for deksel i utblåsningssikring og fremgangsmåte for adkomst til et lukkehode i utblåsningssikringen.**

(56) Anførte publikasjoner WO 02/090709 A2

(57) Sammendrag

En holder (602) for et deksel (611, 613, 614) i en utblåsningssikring (601), omfattende i det minste ett bæreelement (621) koblet til et hus (603) i utblåsningssikringen, og et dekselholdeelement (628) bevegelig koblet til det i det minste ene bæreelementet og tilpasset for å beveges hovedsakelig vinkelrett på en flate på huset til utblåsningssikringen, idet dekselet er koblet til dekselholdeelementet.



Bakgrunn for oppfinnelsen

Oppfinnelsens område

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

Kjent teknikk

Brønnkontroll 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 boreaktivitetene. En slik brønnkontroll-anordning er kjent som en utblåsningssikring (BOP).

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 formasjons-trykkene 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.

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 spark". Trykkøkningen tilhørende "sparket" 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 "trykksparket" forsøker å spre seg fra et inngangspunkt i brønnboringen oppover i hullet (fra et høytrykks-område til et lavtrykksområde). Hvis "sparket" 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.

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

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 annen type utblåsningssikring er utblåsningssikring av lukkehodetypen. Lukkehodesikringer omfatter typisk et hus og i det minste to motsatt anbrakte deksler. 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.

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 de er omslutningshoder eller kutteventiler, tetter lukkehodene typisk mot hverandre omtrent 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 høytrykkstetninger mellom dekslene og huset til BOP'en. Høytrykkssikringer er i 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 oppnå forskjellige brønnkontrollvalg. Derfor er det viktig at utblåsningssikringen omfatter deksler som er enkelt fjernbare slik at de indre komponentene, slik som lukkehodene, kan være tilgjengelig og vedlikeholdes.

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 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.

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 nødvendig for å komme til på innsiden av BOP'en. US-patent nr. 5,655,745 gitt til 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 ifølge '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 beskriver en deksel-låsemekanisme for en utblåsningssikring (BOP).

Sammenfatning av oppfinnelsen

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

I ett aspekt omfatter oppfinnelsen en holder for et deksel for en utblåsningssikring som omfatter i det minste ett bæreelement koblet til et hus i utblåsningssikringen og et dekselholdeelement bevegelig koblet til det i det minste ene bæreelementet og tilpasset for å beveges hovedsakelig vinkelrett på en flate på huset til utblåsningssikringen. I noen utførelser er bæreelementene innrettet til at hjul skal beveges langs en øvre flate på disse, og dekselholdeelementet omfatter i det minste ett hjul. I andre utførelser omfatter det i det minste ene bæreelementet et første bæreelement som er hengselforbundet med huset til utblåsningssikringen og et andre bæreelement hengselforbundet med huset til utblåsningssikringen. I andre utførelser omfatter det i det minste ene bæreelementet et første bæreelement hengselforbundet med en første side av sideåpningen i utblåsnings-sikringen og et andre bæreelement hengselforbundet med den første siden av side-åpningen i utblåsningssikringen.

I et aspekt angår oppfinnelsen en holder for et deksel på en utblåsningssikring, omfattende et første bæreelement koblet til et hus i utblåsningssikringen, og et andre bæreelement koblet til huset til en utblåsningssikring, idet dekselet er bevegelig koblet til det første bæreelementet og til det andre bæreelementet og er innrettet til å beveges hovedsakelig vinkelrett på en flate på huset til utblåsningsikringen, og idet dekselet er dreieforbundet med det første bæreelementet og med det andre bæreelementet og er beregnet til å dreie om en horisontal akse.

I et aspekt angår oppfinnelsen an holder for et deksel på en utblåsningssikring, omfattende et første bæreelement bevegelig koblet til huset til utblåsningssikringen og koblet til dekselet, og et andre bæreelement bevegelig koblet til huset til utblåsningssikringen og koblet til dekselet.

Et annet aspekt ved oppfinnelsen som angår en holder for et deksel på en utblåsningssikring omfatter et første hengselelement hengselkoblet til huset til utblåsningssikringen og et andre hengsleelement hengselforbundet med dekselet, idet det første hengselelementet er hengselforbundet med det andre hengselelementet for å muliggjøre at dekselet kan beveges hovedsakelig vinkelrett på en flate på huset til utblåsningssikringen.

I et aspekt angår oppfinnelsen en bæreanordning for et deksel på en utblåsningssikring, omfattende i det minste et bæreelement bevegelig koblet til dekselet og innrettet til å muliggjøre at dekselet kan beveges hovedsakelig vinkelrett på en flate på et hus i utblåsningssikringen. I noen utførelser er det i det minste ene bæreelementet dreiekoblet til dekselet.

I et aspekt omfatter oppfinnelsen en fremgangsmåte for å danne adkomst til et lukkehode festet til et deksel i en utblåsningssikring, idet fremgangsmåten omfatter å koble dekselet fra et hus i utblåsningssikringen og bevege dekselet vekk fra huset i utblåsningssikringen en retning hovedsakelig vinkelrett på en flate av huset til utblåsningssikringen, for adkomst til lukkehodet.

Andre aspekter og fordeler med oppfinnelsen vil fremgå av den følgende beskrivelsen og de vedføyde kravene.

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.

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.

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.

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.

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.

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 et aspekt av oppfinnelsen.

Fig. 24 viser en perspektivskisse sett forfra av en utforming av en svingbar glideholder anvendt i et aspekt av oppfinnelsen.

Fig. 25 viser en planskisse sett ovenfra av en utforming av en svingbar glideholder anvendt i en utforming av oppfinnelsen.

Fig. 26 viser i perspektiv en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen.

Fig. 27A viser, sett ovenfra, en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen.

Fig. 27B viser en sideprojeksjon av en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen.

Fig. 27C viser, sett ovenfra, en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen.

Fig. 28A viser, sett ovenfra, en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen

Fig. 28B viser en sideprojeksjon av en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen.

Fig. 28C viser, sett ovenfra, en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen

Fig. 28D viser en sideprojeksjon av en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen.

Fig. 29A viser, sett ovenfra, en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen

Fig. 29B viser en endeprojeksjon av en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen.

Fig. 29C viser en sideprojeksjon av en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen.

Fig. 29D viser, sett ovenfra, en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen

Fig. 30A viser, sett ovenfra, en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen

Fig. 30B viser, sett ovenfra, en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen

Fig. 30C viser, sett ovenfra, en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen

Fig. 31A viser, sett ovenfra, en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen

Fig. 31B viser, sett ovenfra, en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen

Fig. 32 viser en sideprojeksjon av en utførelse av en dekselholder som anvendes i ett aspekt av oppfinnelsen.

Detaljert beskrivelse

En utforming av oppfinnelsen er vist i fig. 1. En utblåsningssikring (BOP) 10 av lukkehode-typen 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 annet 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.

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 til 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.

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 like. For å forenkle beskrivelsen av virkemåten til BOP'en 10 og dekselenhetene 14, vil komponentene og virkemåten til 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.

Det fortsettes med 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 av BOP-huset 12, idet aksen av BOP-huset 12 generelt er definert som en vertikal akse i den indre boringen 18 (som er generelt parallell med en brønnboringsakse). 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 tilsvarende lukkehode (ikke vist) koblet til et lukkehodestempel 22 i en dekselenhet 14 anbrakt på en motsatt side av BOP'en 10.

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, danner en høytrykkstetning som forhindrer fluidstrømning å passere inn i eller ut av brønnboringen (ikke vist).

Lukkehodeaktuatorsylinderen 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 beskrivelser av oppfinnelsen, kan et "fluid" være definert som en gass, en væske, eller en kombinasjon av disse.

For eksempel, 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 boringen 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.

Radial låsemekanisme for kobling av deksler til BOP'er

Et viktig trekk ved en BOP 10 er mekanismen med hvilken dekselenhetene 14 tettes til huset 12. Fig. 1 viser en radial låsemekanisme som er utformet for å sørge for 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.

I utformingene vist i figurene er sidepassasjene 20 og andre komponenter i BOP'en 10 utformet for å gå i inngrep med disse og er der 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 vekten, 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.

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 dekselelement 30, en radial lås 32, en radial låseforflytningsanordning 34, en dekseldør 36, og låsaktuatorer 38. Dekseltetningen 29 tetter i samvirke dekselelementet 30 til 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.

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 nær en tetningsende 45 til dekselelementet 30. Den radiale låsen 32 vist i fig. 2 omfatter to halvdeler 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 i 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 til 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).

Med ny henvisning til fig. 1, er dekselenheten 14 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 dekselenheten 14 å 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, klebemiddel, sveiser, gjengede forbindelser 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 låsaktuatorsylinder 38 eller flere låsaktuatorer 38 anvendes med oppfinnelsen. De viste låsaktuatorene 38 er generelt hydrauliske sylindre; 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 låsaktuatorene 38 også være manuelt betjent. Låsaktuatorene 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 låsaktuatorene 38 omfatter hydrauliske sylindre, kan de hydrauliske sylindrene aktiveres av en manuell pumpe. Følgelig er manuell aktivering av den radiale låsen 32 innenfor omfanget av oppfinnelsen.

En skisse 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. Låsaktuatorene 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 radialt 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 dekselelementet 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 aksial innover og fast mot det ytre av BOP-huset 12 og derved fullfører det låsende inngrepet av den radiale låsemekanismen 28.

Når den radiale låsen 32 er sikret på plass ved aktivering av låsaktuatorene 38 og den radiale låseforflytningsanordningen 34, er dekselelementet 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 høytrykks-dekseltetningen 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.

Den radiale låsemekanismen 28 kan kobles fra ved å reversere aktiveringen av lås-aktuatorene 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 låse-mekanismen 28).

Kileflaten 48 anvendt for radialt 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.

I en annen utforming vist i fig. 5 omfatter den radiale låseforflytningsanordningen 34 videre en slisse 90 og i det minste en holdepinne 92 utformet for å holde tilbake den radiale låsen 32 mot lastskulderen 44 til dekselelementet 30. I denne utformingen er den radiale låsen 32 holdt på plass av i det minste en holdepinne 92, og dekselelementet 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).

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 halvdeler 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 halvsirkulære endesegmenter 104. I en annen utforming, som vist i fig. 8, kan en radial lås 106 være 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) i 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 sage 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 ved 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 gjennomskjærer 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 omfatte et materiale med en relativ lav elastisitetsmodul (sammenlignet med for eksempel elastisitetsmodulene til de individuelle segmentene) slik at det fleksible båndet 118 enkelt kan utvides som svar 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 låseinngrepsoverflate 122. Den enkle radiale låseinngrepsoverflaten 122 er utformet for låsende å gå i inngrep med en BOP-inngrepsoverflate (59 i fig. 2) utformet på den indre radiale låsoverflaten (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 låseinngrepsoverflater 126. Videre kan den radiale låsen 124 også omfatte flere radiale låseinngrepsoverflater utformet for låsende å gå i inngrep med et tilsvarende antall BOP-inngrepsoverflater (59 i fig. 2) utformet på den indre radiale låsoverflaten (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 låseinngrepsoverflaten med BOP-inngrepsoverflatene (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 inngrepsoverflatene 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).

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

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 flatetreghetsmomentet til den radiale låsen 127, for derved å redusere den aktiveringskraften som er nødvendig for radialt 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 flatetreghetsmomentet til den radiale låsen 127 og redusere bøyespenninger.

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 mister effekt. Følgelig er materialvalg og tverrsnittsareal for inngrep av inngrepsflatene veldig viktig for utformingen av den radiale låsemekanismen (28 i fig. 1).

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

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 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 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 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 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 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 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. Dekseltetningen 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.

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 radialtetningene 174 og flatetetningen 176 er trykkaktivert uten hjelp av en aktiveringsmekanisme 190.

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 radialt å utvides inntil radialtetningen kommer til tettende inngrep med rillen i tetningsholderen. En lignende utforming beskrives 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.

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.

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 dekselelement 200. Reservetetningen 194 kan være en O-ring, en pakningstetning, en metalltetning eller enhver annen høytrykkstetning kjent på området. 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.

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.

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 side-passasje 228 i et BOP-hus 230. Virkemåten til radiallåsmekanismen 220 er forskjellig fra utformingene beskrevet ovenfor ved at sikringen av et dekselelement 232 og henholdsvis en dekseldør (ikke vist) og en dekselenhet (ikke vist) på plass er oppnådd ved å aktivere radiallåsmekanismen 220 i en retning radialt *innover*.

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 aktuatorsylindere eller en radiallåsforflytningsanordning (f.eks. utformingen i fig. 18 trenger ikke en indre aktiveringsmekanisme).

Aktivering av radiallåsen 222 er i en retning radialt 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 radialt 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 innover slik at radiallåsen 222 går i inngrep med en rille (244 i fig. 18) utformet på en ytre overflate (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 dekselsammenstillingen (ikke vist) på 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 overflater (som angitt i de tidligere utforminger) som bevirker en aksial 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 en 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, ved aktivering, går i inngrep med dekselelementet (232 i fig. 18) på en lignende måte som vist i fig. 18.

Segmentet 272 til radiallåsen 270 kan være fremstilt ved å danne flere innsnitt 284 rett ved endesegmentene 280, 282. Innsnittene 284 kan være utformet for enkel 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 er formet med rektangulære former, kan spenningstopper 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 spenningstopper.

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 et 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. de buede endesegmentene 280, 282 kan være utformet av et materiale med en elastisitetsmodul (E_c) som er hovedsakelig lavere enn en elastisitetsmodul (E_s) for de rette segmentene 286). Uavhengig av 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).

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.

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 kompositttmaterialer 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 levetiden til delene. Materialsammensetningen til radiallåsen 270 er ikke ment å være begrensende.

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

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.

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 laget 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 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.

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 være 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.

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 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 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 låsende 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 kan være 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 som er 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.

Fig. 26-31 viser utførelser av en BOP-dekselholder i henhold til oppfinnelsen. I hver av utførelsene er holderen anordnet slik at BOP-dekselet kan frakobles fra BOP-huset og beveges bort fra BOP-huset i en retning hovedsakelig vinkelrett på en flate på BOP-huset, slik at lukkehodet er i avstand fra åpningen. Når lukkehodet er i slik avstand, kan dekselet svinges eller beveges for å muliggjøre lettere adkomst til lukkehodet. "Hovedsakelig vinkelrett" anvendes for å angi en retning bort fra BOP og den flaten hvor sideåpningen befinner seg. Fagfolk på området vil innse at den nøyaktige retningen vil avhenge av konstruksjonen av BOP'en, dekselet og sideåpningen, men retningen vil generelt være vinkelrett på en flate på BOP-huset.

Fig. 26 viser en utførelse av en BOP-dekselholder 602 i henhold til ett aspekt ved oppfinnelsen. En BOP 601 har et BOP-hus 603 som har fire sideåpninger, f.eks., sideåpningen 650. Fire BOP-deksler 611, 612, 613 og 614 kan være innrettet til å kobles til

sideåpningene. F.eks. viser fig. 26 et BOP-deksel 612 innrettet til å kobles til BOP-huset 603 ved en sideåpning 650.

En BOP-dekselholder 602 er også vist i fig. 26. BOP-dekselholderen 602 omfatter to bæreelementer, 621, 622 og et dekselholdeelement 628. BOP-holderen 602 muliggjør at BOP-dekselet 612 kan beveges bort fra BOP-huset 603 i en retning hovedsakelig vinkelrett på flaten 655 på BOP-huset 603, og deretter svinges slik at lukkehodet (ikke vist) enklere kan skiftes ut.

Bæreelementene 621, 622 vist i fig. 26 er koblet til BOP-huset 603. Bæreelementene 621, 622 kan også være innrettet til å muliggjøre at hjul kan rulle på toppen av bæreelementene 621, 622. Bæreelementene 621, 622 forløper i tilstrekkelig avstand fra BOP-huset 603 til at BOP-dekselet 612 kan beveges bort fra BOP-huset 603, slik at lukkehodet (ikke vist) er i avstand fra BOP-huset 603 og sideåpningen 650. I denne beskrivelsen betyr "i avstand fra" BOP-huset eller sideåpningen beveget tilstrekkelig til at dekselet kan dreie uten å bevirke kontakt mellom lukkehodeblokken og BOP-huset.

Dekselholdeelementet 628 kan omfatte to hjulblokker 624, 626 og en svingeplate 630. En hjulblokk er anordnet ved hver ende av dekselholdeelementet 628. Hver hjulblokk 624, 626 omfatter i det minste ett hjul anbrakt til å rulle på toppen av et holdeelement (621 eller 622). I utførelsen vist i fig. 26 omfatter hver hjulblokk 624, 626 to hjul, men andre antall hjul kan anvendes uten å avvike fra omfanget av oppfinnelsen.

En svingeplate 630 kan være dreieforbundet med dekselholdeelementet 628 og koblet til dekselet 612. I noen utførelser er svingeplaten 630 dreieforbundet med dekselholdeelementet 628 nær et midtpunkt på dekselholdeelementet 628. I noen andre utførelser er svingeplaten 630 koblet til dekselet 612 over et tyngdepunkt i dekselet 612. I noen utførelser kan svingeplaten 630 være fast koblet til dekselholdeelementet 628 og dreiekoblet til dekselet 612.

En dekselholder 602 i henhold til utførelsen vist i fig. 26 muliggjør enklere inspeksjon og utskifting av et lukkehode (ikke vist) anordnet på enden av et lukkehodestempel 651. Dekselet 612 frakobles først fra BOP-huset 603. Metoden for tilkobling og frakobling av dekselet er ikke en del av oppfinnelsen, og oppfinnelsen er ikke begrenset til slike metoder. Deretter beveges dekselet 612 bort fra BOP-huset 603 i en retning hovedsakelig vinkelrett på en flate 655 på BOP-huset 603. Dekselet 612 kobles til dekselholdeelementet 628, og hjul på dekselholdeelementet 628 muliggjør at dekselet 612 kan beveges bort fra BOP-huset 603. Når lukkehodet (ikke vist) er i avstand fra sideåpningen 650, kan dekselet 612

svinges til den ene eller andre siden slik at lukkehodet (ikke vist) kan inspiseres eller skiftes ut.

Utførelsen vist i fig. 26 omfatter to bæreelementer. Det vil forstås at bare ett bæreelement, eller flere enn to bæreelementer, kan anvendes uten å avvike fra omfanget av oppfinnelsen. På lignende måte omfatter mange av utførelsene beskrevet med henvisning til fig. 27A-31B to bæreelementer. Det vil forstås at bare ett bæreelement eller flere enn to bæreelementer kan anvendes uten å avvike fra omfanget av oppfinnelsen.

Fig. 26 viser tre øvrige deksler 611, 613 og 614. Virkemåten til dekselholderne tilknyttet disse deksler tilsvarer den som er beskrevet ovenfor. Virkemåten til disse blir derfor ikke beskrevet. Dessuten viser utførelsene i fig. 27A-32 bare ett deksel og den tilhørende dekselholderen. Det vil forstås at hver utførelse kan anvendes sammen med hvilket som helst antall deksler på en BOP. For hvert aspekt ved oppfinnelsen er det ønskelig at koblinger for dekselet er nær tyngdepunktet eller langs en midtre akse. Selv om det ikke er særskilt nevnt for visse utførelser av oppfinnelsen, kan utførelser omfatte en slik kobling.

Fig. 27A viser en planprojeksjon av en dekselholder 701 i henhold til en utførelse av oppfinnelsen. Et deksel 605 er vist ført bort fra et BOP-hus 603, slik at en lukkehodeblokk 607 er i avstand fra BOP-huset 603. Dekselet 605 er koblet til et dekselholdeelement 703 som er bevegelig koblet til to bæreelementer 711, 712. Dekselholdeelementet 703 er bevegelig koblet til bæreelementene 711, 712 av to sideblokker 706, 707. Sideblokkene 706, 707 kan omfatte lineære lager (som vist i fig. 23), hjulblokker (som vist i fig. 26) eller hvilke som helst andre passende koblinger som muliggjør at dekselet 605 og dekselholdeelementet 703 kan beveges bort fra BOP-huset 603 i en retning hovedsakelig vinkelrett på en flate på BOP-huset 603.

Dekselet 605 kan være fast forbundet med dekselholdeelementet 703 via en dekselforbindelse 705. Alternativt kan dekselet 605 være dreiekoblet til dekselholdeelementet 703 via en svingeplate, som beskrevet ovenfor med henvisning til fig. 23 og 26.

Bæreelementene 711, 712 kan være hengselforbundet med BOP-huset 603. Fig. 27A viser et bæreelement 711 hengselkoblet til BOP-huset 603 via et hengsel 708. Likeledes er bæreelementet 712 vist hengselkoblet til BOP-huset av et hengsel 709. Hengslene 708, 709 muliggjør at bæreelementene 711, 712 kan svinges slik at dekselet beveges i en horisontal retning.

Fig. 27B viser en sideprojeksjon av en dekselholder 701 i henhold til dette aspektet ved oppfinnelsen. Dekselet 605 er opphengt i bæreelementene 711, 712 (bare bæreelementet 711 er vist i sideprojeksjonen i fig. 27B). Dekselholdeelementet 703 er dreiekoblet til hver av sideblokkene 706, 707 (bare sideblokken 707 er vist i sideprojeksjonen i fig. 27B). Fig. 27B viser sideblokken 707 dreiekoblet til dekselholdeelementet 703 i et svingepunkt 715. Selv om det ikke er vist i fig. 27B vil det forstås at dekselholdeelementet 703 er koblet til sideblokken 706 på tilsvarende måte.

Fig. 27C viser en planprojeksjon av dekselholderen 701 med bæreelementene 711, 712 svinget til en side, slik at lukkehodeblokken 607 er bedre tilgjengelig for inspeksjon og utskifting. Bæreelementene 711, 712 kan svinge i de punkter der de er hengselkoblet til BOP-huset 603. I utførelsen vist i fig. 27C er bæreelementet 711 koblet til BOP-huset av et hengsel 708, og bæreelementet 712 er koblet til BOP-huset av et hengsel 709. Hengselkoblingene 708, 709 og dreiekoblingene til sideblokkene 706, 707 muliggjør at dekselet 605 kan svinges horisontalt bort fra BOP-huset 603, slik at lukkehodeblokken 607 er lett tilgjengelig.

Utførelsen vist i fig. 27A-27C omfatter en dekselholder som muliggjør at dekselet kan beveges horisontalt. I noen utførelser (ikke vist) kan en dekselholder muliggjøre vertikal bevegelse av dekselet. I en slik utførelse kan bæreelementene være hengselkoblet til BOP-huset, slik at de svinger i retning opp eller ned. Dette ville f.eks. være fordelaktig dersom lukkehodeblokken enklere kan inspiseres eller skiftes ut fra over eller under BOP'en.

Fig. 28A-28D viser en dekselholder 801 i henhold til en utførelse av oppfinnelsen. Et deksel 605 er koblet til et BOP-hus 603 slik at dekselet 605 kan beveges bort fra BOP-huset 603 hovedsakelig vinkelrett på en flate på BOP-huset 603. Når lukkehodeblokken 607 er i avstand fra BOP-huset 603 kan dekselet 605 dreie i vertikalplanet slik at dekselet 603 vender i den andre retningen.

Fig. 28A viser en planprojeksjon av en dekselholder 801 i henhold til denne utførelsen av oppfinnelsen. Dekselet 605 kan være koblet til BOP-huset 603 av to bæreelementer 807, 808, to bevegelsesblokker 803, 805 og to dekseldreieelementer 810, 811.

Bæreelementene 807, 808 er koblet til BOP-huset 603 med hvilke som helst kjente midler. I noen utførelser er bæreelementene 807, 808 fast koblet til BOP-huset 603. Bevegelsesblokken 803 er bevegelig koblet til bæreelementet 807, og bevegelsesblokken 805 er bevegelig koblet til bæreelementet 808. Bevegelsesblokkene 803, 805 er innrettet til å beveges lang lengden av bæreelementene.

I noen utførelser omfatter bæreelementene 807, 808 bærestaver, og bevegelsesblokkene 803, 805 omfatter lineære lager eller hylser som er beregnet til å forskyves langs lengden av bærestavene. I andre utførelser omfatter hver bevegelsesblokk 803, 805 i det minste ett hjul, og bæreelementene 807, 808 er beregnet til at det i det minste ene hjulet skal rulle langs toppen av bæreelementene 807, 808.

Dekselet 605 kan være koblet til bevegelsesblokkene 803, 805 av to dreieelementer 810, 811. Dreieelementet 810 er koblet til dekselet 605 og til bevegelsesblokken 803. Det andre dreieelementet 811 er koblet til en annen side av dekselet 605 og til bevegelsesblokken 805. Dreieelementene 810, 811 er koblet på en slik måte at det muliggjøres at dekselet 605 kan dreie om en horisontal akse. Dette kan oppnås ved fast kobling av dreieelementene 810, 811 til dekselet 605 og dreiekobling av dreieelementene 810, 811 til bevegelsesblokkene 803, 805. Motsatt kan dreieelementene 810, 811 være fast koblet til bevegelsesblokkene 803, 805 og dreiekoblet til dekselet 605. Andre midler for bevegelig og dreiemessig kobling av et deksel til bæreelementer kan tenkes uten å avvike fra omfanget av oppfinnelsen. F.eks. kan alle koblingene være dreiekoblinger.

Fig. 28B viser en sideprojeksjon av en dekselholder 801 i henhold til utførelsen av oppfinnelsen vist i fig. 28A. Bæreelementene 807, 808 (bare bæreelementet 807 er vist i sideprojeksjonen i fig. 28B) kan være innrettet etter den horisontale aksen til dekselet 603. Bevegelsesblokkene 803, 805 (bare bevegelsesblokken 803 er vist i sideprojeksjonen i fig. 28B) og dreieelementene (810 og 811 i fig. 28A) kan være innrettet nær tyngdepunktet til dekselet 603.

Fig. 28C viser en planprojeksjon av en dekselholder 801 i henhold til utførelsen av oppfinnelsen vist i fig. 28A og 28B. Dekselet 605 er dreid 180° i vertikalplanet, slik at lukkehodeblokken 607 vender bort fra BOP-huset 603. I denne stillingen er det adkomst til lukkehodeblokken 607 for inspeksjon og utskifting.

Fig. 28D viser en sideprojeksjon av dekselholderen 801 med dekselet 605 dreid slik at lukkehodeblokken 607 vender bort fra BOP-huset 603. Dekselet kan dreie fra den opprinnelige stillingen (som vist i fig. 28B) i begge retninger. I noen utførelser kan dekselholderen 801 omfatte en sperremekanisme som kan sperre dekselet 605 i en stilling for å kobles til en sideåpning 650 i BOP-huset 603 eller i en stilling dreid 180° for inspeksjon og utskifting. En dekselholder 801 i henhold til dette aspektet ved oppfinnelsen kan også ha en sperremekanisme som er innrettet til å sperre dekselet i en 90°-stilling, dvs. med lukkehodeblokken 607 rettet enten oppover eller nedover. En slik stilling ville f.eks. være ønskelig

dersom forholdene gjør at inspeksjon av en lukkehodeblokk 607 ovenfra eller nedenfra er fordelaktig.

Fig. 29A-29D viser en dekselholder 901 i henhold til en utførelse av oppfinnelsen. Et deksel 605 er koblet til et BOP-hus 603 av i det minste tre bæreelementer 911, 912, 913, og i det minste to av disse er hengselkoblet til BOP-huset 605.

Fig. 29A viser en planprojeksjon av en dekselholder 901 i henhold til denne utførelsen av oppfinnelsen. Et deksel 605 er vist koblet til et BOP-hus 603, og en lukkehodeblokk 607 er vist beliggende inne i BOP-huset 603. Dekselet 605 er koblet til BOP-huset 603 av et dekselholdeelement 915, et vertikalt dekselbæreelement 21 og tre bæreelementer 911, 912, 913 (bæreelementet 912 er ikke vist i planprojeksjonen i fig. 29A; se fig. 29B og 29C).

Fig. 29b viser en endeprojeksjon av et dekselholdeelement 901. Dekselet 605 er koblet til dekselholdeelementet 915 av en dekselbæreplate 919. I noen utførelser omfatter dekselbæreplaten 919 en fast kobling, selv om dekselbæreplaten 919 kan omfatte en dreiekobling uten å avvike fra omfanget av oppfinnelsen.

Dekselholdeelementet 915 er på en side koblet til det vertikale dekselbæreelementet 921. På den andre siden er dekselholdeelementet 915 koblet til bevegelsesblokken 917. Dekselholdeelementet 915 er vist opphengt i bevegelsesblokken 917, men andre koblingstyper kan anvendes i utførelser av oppfinnelsen.

Med henvisning til fig. 29B er bæreelementene 911 og 912 koblet til BOP-huset 603 på en side av sideåpningen 650, og bæreelementet 913 er koblet til BOP-huset 603 på den motsatt siden av sideåpningen 650. Det vertikale dekselbæreelementet 921 er bevegelig koblet til bæreelementet 911 nær toppen av det vertikale dekselbæreelementet 921, og det vertikale dekselbæreelementet 921 er bevegelig koblet til bæreelementet 912 nær den nedre enden av det vertikale dekselbæreelementet 921. Bevegelsesblokken 917 er bevegelig koblet til bæreelementet 913.

Som det kan ses av fig. 29A og 29D kan bæreelementene ha forskjellige lengder. Bæreelementene 911 og 912 har tilstrekkelig lengde til at dekselet 605 kan beveges hovedsakelig vinkelrett på en flate på BOP-huset 603, slik at lukkehodeblokken 607 er i avstand fra BOP-huset 603. Sidebæreelementet 913 kan på den annen side ha en lengde som er slik valgt at når dekselet 605 beveges bort fra BOP-huset 603, beveges bevegelsesblokken 917 forbi enden av bæreelementet 913. Derved blir bevegelsesblokken 917 frakoblet fra sidebæreelementet 913.

Bæreelementene 911, 912 kan være hengselkoblet til BOP-huset 603. Som vist i fig. 29A og 29D er bæreelementet 911 hengselkoblet til BOP-huset 603. Hengselkoblingen kan omfatte et hengsel 923. Likeledes er bæreelementet 912, slik det kan ses av fig. 29C, hengselkoblet til BOP-huset 603. Koblingen kan omfatte et hengsel 924.

Når bevegelsesblokken 917 er frakoblet fra bæreelementet 913, slik det kan ses i fig. 29D, kan de øvrige bæreelementer 911, 912 og dekselet 605 fritt svinge bort fra BOP-huset 603. I noen utførelser omfatter dekselholderen 901 stoppere (ikke vist) som hindrer bæreelementene 911 og 912 og dekselet 605 i å dreie forbi en valgt stilling. Ved å svinge om hengselkoblingene til bæreelementene 911 og 912 blir lukkehodeblokken 607 bedre tilgjengelig for inspeksjon og utskifting.

For å flytte dekselet til tilkoblet stilling, som vist i fig. 29A, kan dekselet 605 svinges tilbake mot BOP-huset 603. I noen utførelser omfatter dekselholderen 901 stoppere som hindrer bæreelementene 911 og 912 og dekselet i å svinge forbi den innrettede stillingen. Bevegelsesblokken 917 kan på nytt kobles til bæreelementet 913, og dekselet 605 kan beveges mot BOP-huset 603 hovedsakelig parallelt med aksen til sideåpningen 650.

Det skal påpekes at dekselholderen 901 i henhold til denne utførelsen av oppfinnelsen ikke trenger å omfatte et tredje bæreelement 913. I det tilfellet blir dekselholdeelementet 915 ikke koblet til noe bæreelement. Dekselet 605 kan beveges bort fra BOP-huset 603 og deretter svinges når lukkehodeblokken 607 er ført bort fra BOP-huset 603.

Fig. 30A-30C viser en dekselholder 1001 med tre hengsler, i henhold til en utførelse av oppfinnelsen. En dekselholder 1001 med tre hengsler muliggjør at dekselet 605 kan beveges bort fra et BOP-hus 603 i en retning hovedsakelig vinkelrett på en flate på BOP-huset 603, slik at en lukkehodeblokk 607 er i avstand fra BOP-huset 603.

Fig. 30A viser en planprojeksjon av et deksel 605 i anlegg mot et BOP-hus 603. Lukkehodeblokken 607 er anordnet inne i BOP-huset 603. Dekselet 605 er også koblet til BOP-huset 603 av en dekselholder 1001 med tre hengsler. En dekselholder 1001 med tre hengsler i henhold til denne utførelsen av oppfinnelsen kan omfatte to hengselelementer 1015, 1017 og tre svingepunkter 1021, 1022, 1023.

Det første hengselelementet 1015 kan være hengselforbundet med dekselet 605 ved en dekselhengselforbindelse 1013. Dekselkoblingen kan omfatte et hengsel 1023. Et andre hengselelementet kan være hengselkoblet til BOP-huset 603 ved en BOP-hengselfor-

bindelse 1011. BOP-hengselkoblingen kan omfatte et hengsel 1021. Det første hengselelementet 1015 og det andre hengselelementet 1017 kan være hengselkoblet til hverandre, hver ved en motsatt ende i forhold til koblingen til dekselet 605 og BOP-huset 603. Koblingen mellom det første hengselelementet 1015 og det andre hengselelementet 1017 kan også være et hengsel 1022.

Som vist i fig. 30A, når dekselet 605 er i anlegg mot BOP-huset 603, danner hengselelementene 1015, 1017 en vinkel. Dette muliggjør at dekselet 605 kan beveges bort fra BOP-huset 602 hovedsakelig vinkelrett på en flate på BOP-huset 603. Fig. 30B viser dekselet 605 beveget bort fra BOP-huset 603, slik at lukkehodeblokken 607 er i avstand fra BOP-huset 603. Når dekselet er beveget bort fra BOP-huset 603, kan hengselelementene 1015, 1017 danne en rett linje mellom hengslene 1021 og 1023. Når lukkehodeblokken 607 er i avstand fra BOP-huset 603, kan dekselet 605 svinges bort fra BOP-huset 603 ved hvilket som helst av hengslene 1021, 1022, 1023. Fig. 30C viser en planprojeksjon av et deksel 605 som er svinget bort fra et BOP-hus 603 ved å svinges om hengselet 1021.

I en eller flere utførelser (ikke vist) kan hengseldekselholderen omfatte et enkelt element hengselkoblet til et BOP-hus og til et deksel. Det ene elementet kan være lineært forlengbart slik at dekselet kan beveges bort fra BOP-huset langs en akse i en sideåpning. Når det er beveget bort kan dekselet svinges bort fra BOP-huset ved hver av hengselkoblingene.

Fig. 31A og 31B viser en dekselholder 1101 i henhold til en annen utførelse av oppfinnelsen. I den viste utførelsen er bæreelementer 1109, 1111 bevegelig koblet til BOP-huset 603 og kan være fast koblet til dekselet 605.

Fig. 31A viser en planprojeksjon av en utførelse av en dekselholder 1101 i henhold til oppfinnelsen. Dekselet 605 kan være koblet til et dekselholdeelement 1103 i et forbindelsespunkt 1117. I noen utførelser er dekselet 605 dreiekoblet til dekselholdeelementet 1103. I en utførelse omfatter forbindelsespunktet 1117 en svingeplate.

Dekselholdeelementet 1103 kan være koblet til bæreelementer 1109, 1111 med motsatte ender av dekselholdeelementet 1103. En endeblokk 1107 kan inngå ved en ende av dekselholdelementet 1103. Endeblokken 1107 kan være koblet til bæreelementet 1109. En andre endeblokk 1105 kan inngå ved en andre ende av dekselholdeelementet 1103. Den andre endeblokken 1105 kan være koblet til bæreelementet 1111. I noen utførelser kan dekselholdeelementet 1103 være fast koblet til bæreelementene 1109, 1111.

Bæreelementene 1109, 1111 kan være bevegelig koblet til BOP-huset 603. BOP-huset 603 kan omfatte bæreblokker 1113, 1115, som kan være bevegelig koblet til bæreelementene 1109, 1111. I en utførelse omfatter bæreblokkene 1113, 1115 lineære lager og er innrettet til å muliggjøre at bæreelementene 1109, 1111 kan forskyves inn i og ut av bæreblokkene 1113, 1115.

Fig. 31B viser en dekselholder 1101 med dekselet 605 beveget bort fra BOP-huset og lukkehodeblokken 607 i avstand fra BOP-huset 603. Bæreelementene 1109, 1111 er beveget langs dekselet 605, i forhold til BOP-huset 603. I noen utførelser er dekselet 605 dreiekoblet til dekselholdeelementet 1103 og kan svinge når lukkehodeblokken 607 er i avstand fra BOP-huset 603.

Fortrinnsvis trenger ikke dekselholderen i henhold til denne utførelsen av oppfinnelsen å ha bæreelementer som forløper forbi dekselet, selv når dekselet er i anlegg mot BOP-huset. En holder i henhold til denne utførelsen krever mindre plass når dekselet er i anlegg mot BOP-huset, fordi bæreelementene ikke forløper forbi dekselet.

Fig. 32 viser en sideprosjeksjon av en utførelse av en dekselholder 1201 i henhold til en utførelse av oppfinnelsen. I denne utførelsen er bæreelementene ikke koblet til BOP-huset 603. Fagfolk på området vil forstå at andre utførelser som er beskrevet her kan anvendes i situasjoner når bæreelementene ikke er koblet til BOP-huset 603.

Et deksel 605 er vist beveget bort fra et BOP-hus 603 slik at en lukkehodeblokk 607 er i avstand fra BOP-huset 603. Dekselet 605 kan være koblet til et vertikalt bæreelement 1207. I noen utførelser er det vertikale bæreelementet 1207 dreiekoblet til dekselet 605 i et dreiepunkt 1209. Dreining av dekselet 605 muliggjør enklere adkomst til lukkehodet 607. I andre utførelser er det vertikale bæreelementet 1207 løsbart koblet til dekselet 605. Når det vertikale bæreelementet 1207 er løsbart koblet til dekselet 605, kan det vertikale bæreelementet 1207 frakobles fra dekselet 605 og kan benyttes i forbindelse med et annet deksel (ikke vist).

Et bæreelement 1203 kan befinne seg nær dekselet 605, slik at det vertikale bæreelementet 1207 kan kobles til bæreelementet 1203. I noen utførelser omfatter det vertikale bærelementet 1207 i det minste ett hjul 1205 som er innrettet il å rulle langs bæreelementet 1203. I noen utførelser er bæreelementet 1203 en skinne.

Bæreelementet 1203 kan understøttes av hvilke som helst midler som er kjent på området. Midlene for understøttelse av bærelementet 1203 er ikke ment å begrense oppfinnelsen.

Som et eksempel viser fig. 32 bæreelementet 1203 forbundet med en bærearm 1213 og en BOP-stabelramme 1215.

Mens oppfinnelsen har blitt beskrevet på bakgrunn av et begrenset antall utforminger, vil fagfolk som har nytte av beskrivelsen forstå at andre utforminger kan finnes uten å avvike fra omfanget av oppfinnelsen slik den er beskrevet her. Følgelig skal omfanget av oppfinnelsen kun begrenses av de vedføyde kravene.

PATENTKRAV

1. Holder (701, 901) for et deksel (605, 611, 612, 613, 614) i en utblåsningssikring (601), omfattende:

- bæreelementer (711, 712, 911, 912, 913) koblet til et hus (603) i utblåsningssikringen (601), og
- et dekselholdeelement (628, 703, 915) bevegelig koblet til bæreelementene (621, 622, 711, 712, 911, 912, 913) og tilpasset for å beveges hovedsakelig vinkelrett på en flate på huset (603) til utblåsningssikringen (601), idet dekselet (605, 611, 612, 613, 614) er koblet til dekselholdeelementet (628, 703, 915),

k a r a k t e r i s e r t v e d at bæreelementene (711, 712, 911, 912, 913) omfatter et første bæreelement (711, 911) hengselkoblet til huset (603) til utblåsningssikringen (601) og et andre bæreelement (712, 912) hengselkoblet til huset (603) til utblåsningssikringen (601).

2. Holder (701, 901) som angitt i krav 1, hvor det første bæreelementet (711, 911) og det andre bæreelementet (712, 912) er hengselkoblet til huset (603) til utblåsningssikringen (601) for å muliggjøre horisontal bevegelse av dekselet (605).

3. Holder (701, 901) som angitt i krav 1, hvor det første bæreelementet (711, 911) og det andre bæreelementet (712, 912) er hengselkoblet til huset (603) til utblåsningssikringen (601) for å muliggjøre vertikal bevegelse av dekselet (605).

4. Holder (701) som angitt i krav 1, videre omfattende:

- en første bevegelsesblokk (707) omfattende minst ett hjul bevegelig koblet til det første bæreelementet (711) og dreiekoblet til dekselholdeelementet (703), og
- en andre bevegelsesblokk (706) omfattende minst ett hjul bevegelig koblet til det andre bæreelementet (712) og dreiekoblet til dekselholdeelementet (703).

5. Holder (701) som angitt i krav 4, hvor dekselholdeelementet (703) er koblet til dekselet (605) nær tyngdepunktet til dekselet (605).

6. Holder (701) som angitt i krav 4, hvor dekselholdeelementet (703) er koblet til dekselet (605) nær en akse i dekselet (605).

7. Holder (901) som angitt i krav 1, hvor det minst ene bæreelementet (911, 912, 913) omfatter et første bæreelement (911) hengselkoblet til huset (603) til utblåsningssikringen på en første side av en sideåpning (650), og et andre bæreelement (912) hengselkoblet til huset (603) til utblåsningssikringen på den første siden av sideåpningen (650).

8. Holder (901) som angitt i krav 7, videre omfattende et vertikalt dekselholdeelement (921) bevegelig koblet til det første bæreelementet (911) og det andre bæreelementet (912) og koblet til dekselholdeelementet (915).

9. Holder (901) som angitt i krav 8, videre omfattende:
- et tredje bæreelement (913) koblet til huset (603) til utblåsningssikringen på en andre siden av sideåpningen (650), og
- en bevegelsesblokk (917) omfattende minst ett hjul bevegelig koblet til det tredje bæreelementet (913) og koblet til dekselholdeelementet (915),
hvor det tredje bæreelementet (915) har en lengde valgt slik at bevegelsesblokken (917) frakobles fra det tredje bæreelementet (913) når dekselholdeelementet (915) beveges bort fra huset (603) til utblåsningssikringen.

10. Fremgangsmåte for adkomst til et lukkehode (607) som er fastgjort til et deksel (605, 611, 612, 613, 614) i en utblåsningssikring (601), idet dekselet (605, 611, 612, 613, 614) er bevegelig koblet til et hus (603) i utblåsningssikringen (601) ved hjelp av bæreelementer (711, 712, 911, 912, 913), hvor fremgangsmåten omfatter:
- frakobling av dekselet (605, 611, 612, 613, 614) fra huset (603) i utblåsningssikringen (601),
- bevegelse av dekselet (605, 611, 612, 613, 614) bort fra (603) huset i utblåsningssikringen (601) i en retning hovedsakelig vinkelrett på en flate på huset (603) til utblåsningssikringen (601), og
- besørging av adkomst til lukkehodet (607),
k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten videre omfatter:
- dreining av minst to av bæreelementene (711, 712, 911, 912, 913) for derved å dreie eller rotere dekselet (605, 611, 612, 613, 614) i forhold til huset (603) til utblåsningssikringen (601).

11. Fremgangsmåte som angitt i krav 10, videre omfattende dreining av dekselet (605, 611, 612, 613, 614) om en dreieakse som går gjennom et tyngdepunkt i dekselet (605, 611, 612, 613, 614).

12. Fremgangsmåte som angitt i krav 11, hvor dreiningen av bæreelementene (711, 712) skjer om en vertikal akse for å bevege dekselet (605, 611, 612, 613, 614) bort fra huset (603) til utblåsningssikringen (601).

13. Fremgangsmåte som angitt i krav 10, hvor et første bæreelement (911) og et andre bæreelement (912) er hengselkoblet til huset (603) til utblåsningssikringen på en første side av en sideåpning (650), et tredje bæreelement (613) er koblet til huset (603) til utblåsningssikringen på en andre siden av sideåpningen (650), og en bevegelsesblokk (917) innbefattende minst ett hjul, er koblet til dekselet (605) og til det tredje bæreelementet (913), hvor fremgangsmåten omfatter:

- frakobling av bevegelsesblokken (917) fra det tredje bæreelementet (912), og
- svingning eller dreining av det første bæreelementet (911) og det andre bæreelementet (912) slik at dekselet (605) beveges bort fra huset (603) til utblåsningssikringen.

14. Fremgangsmåte som angitt i krav 10, hvor bevegelsen av dekselet (605, 611, 612, 613, 614) bort fra huset (603) til utblåsningssikringen (601) i en retning hovedsakelig vinkelrett på en flate på huset (603) til utblåsningssikringen (601), omfatter rulling av dekselet (605, 611, 612, 613, 614) ved bruk av hjul forbundet med det minst ene bæreelement (621, 711, 911).

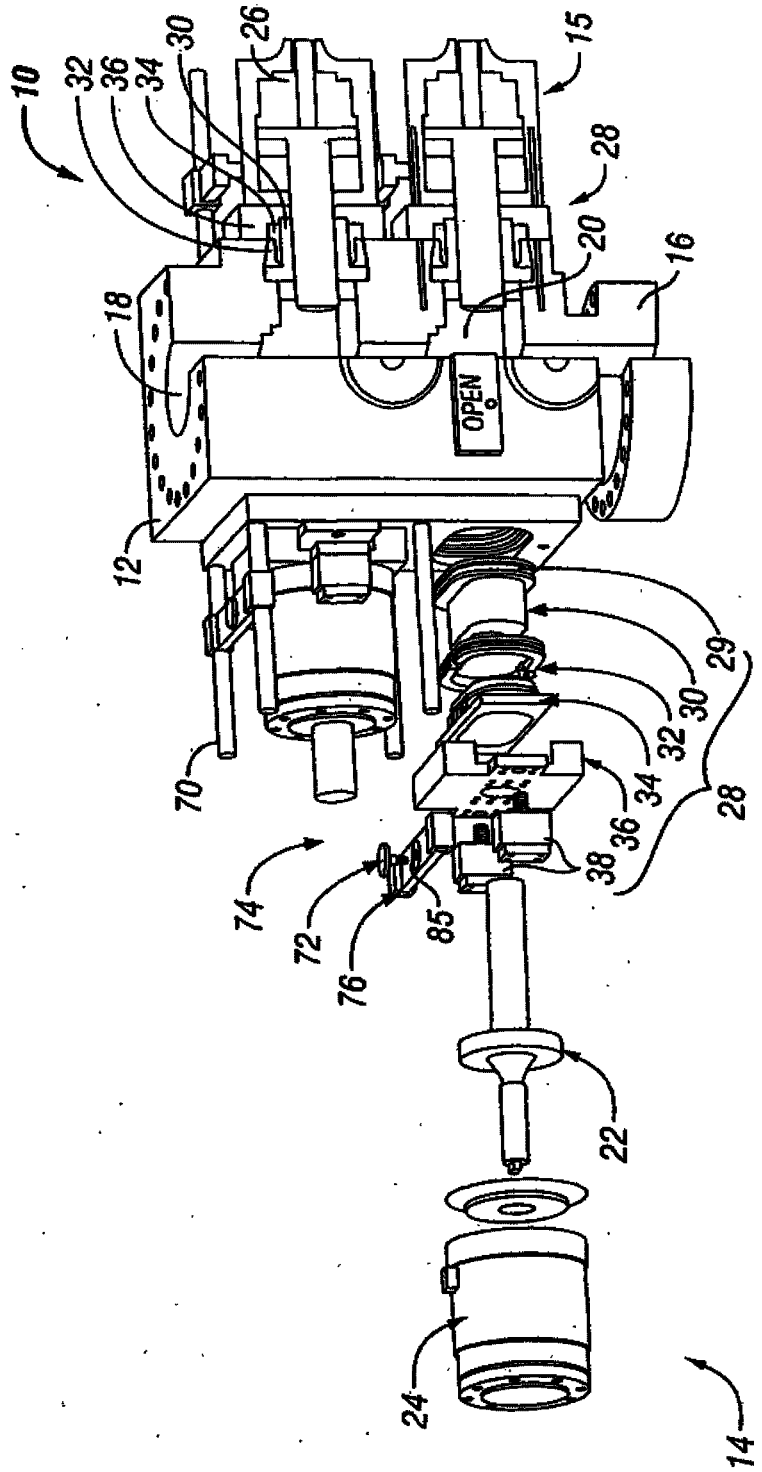

10
32
36
34
30
26
15
28
20
16
18
OPEN
12
29
30
32
34
36
38
28
70
74
72
76
85
22
24
14

FIG. 1

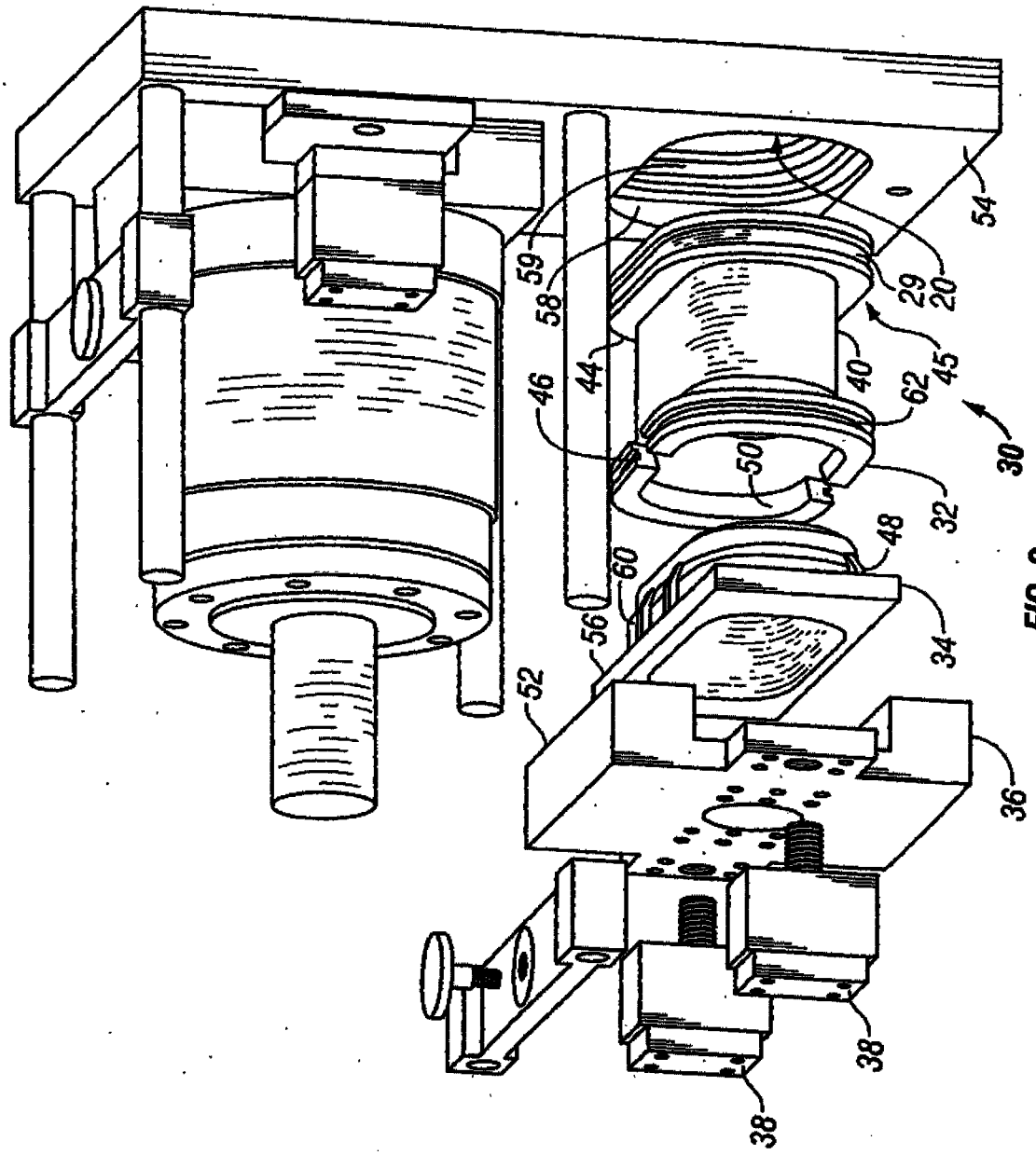


FIG. 2

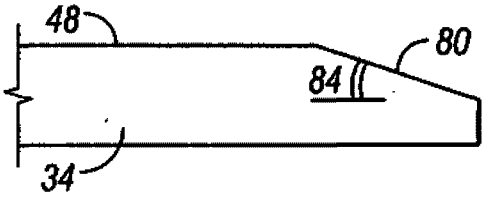


FIG. 3

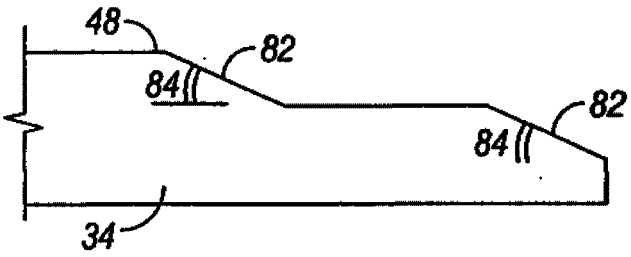


FIG. 4

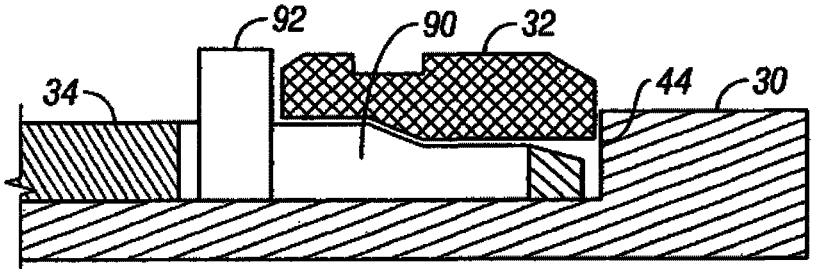


FIG. 5

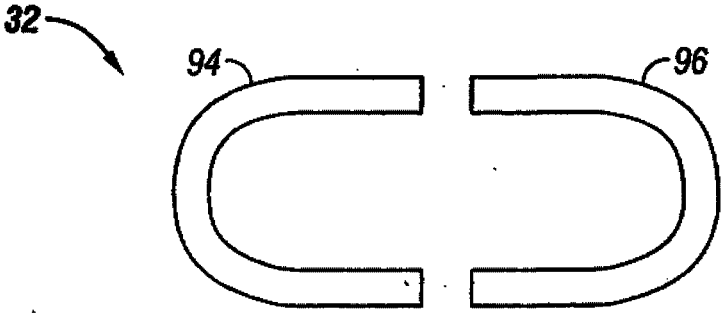


FIG. 6

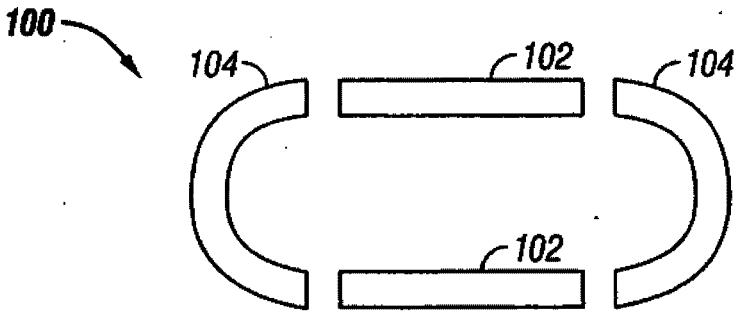


FIG. 7

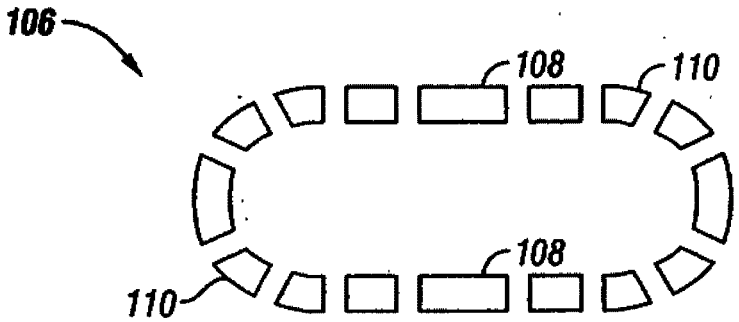


FIG. 8

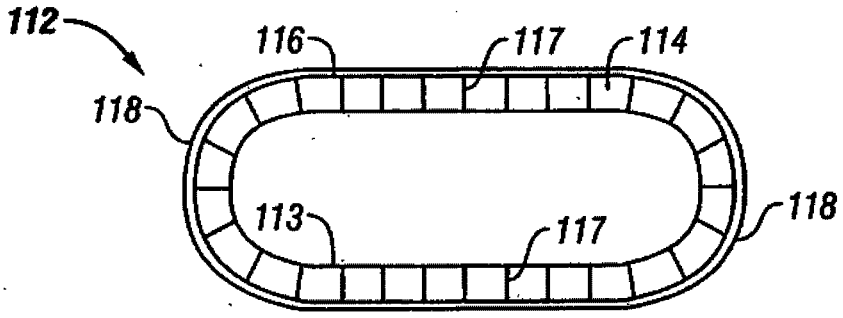


FIG. 9

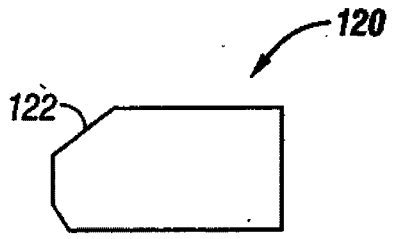


FIG. 10

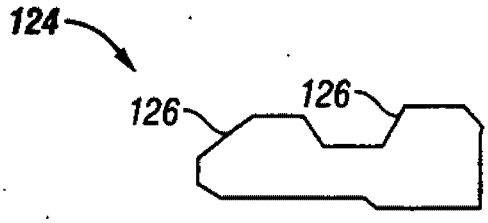


FIG. 11

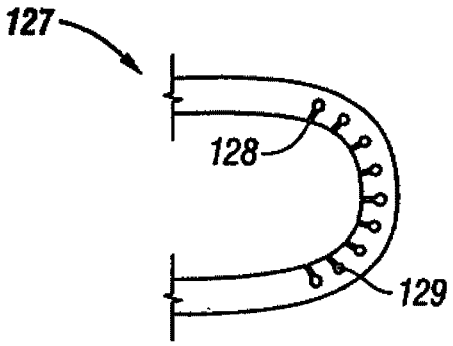


FIG. 12

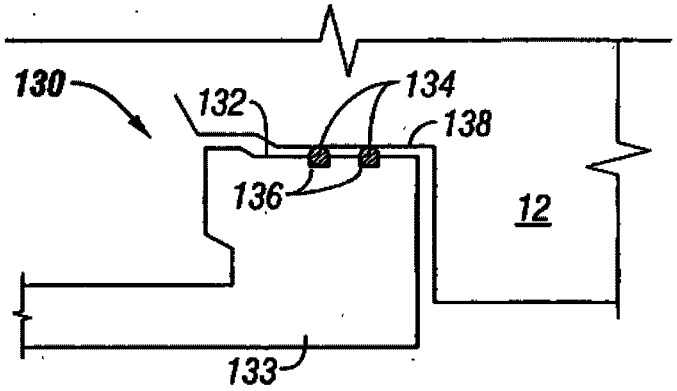


FIG. 13

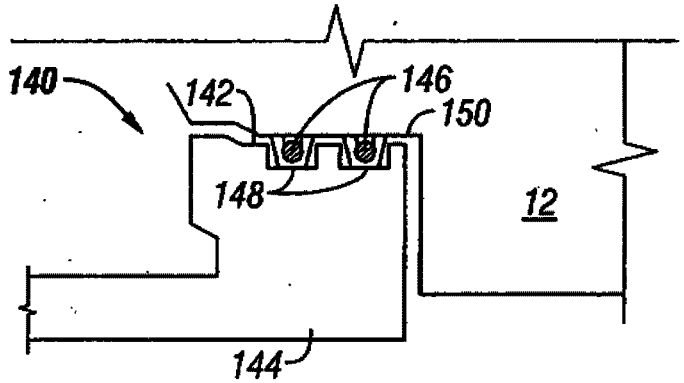


FIG. 14

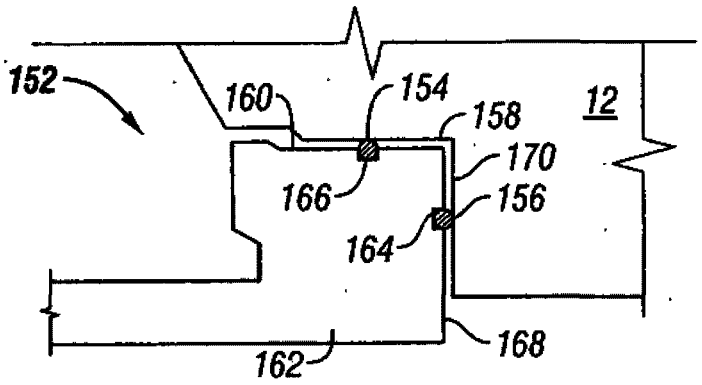


FIG. 15

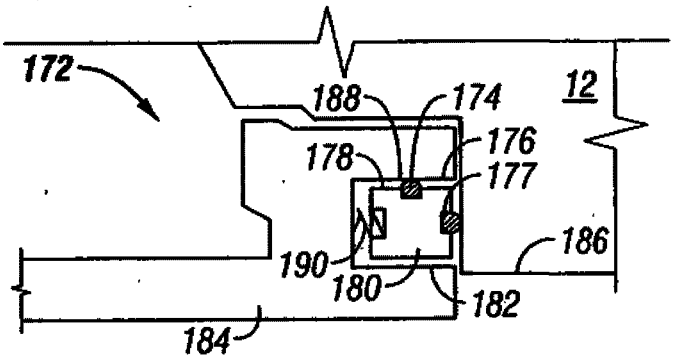


FIG. 16

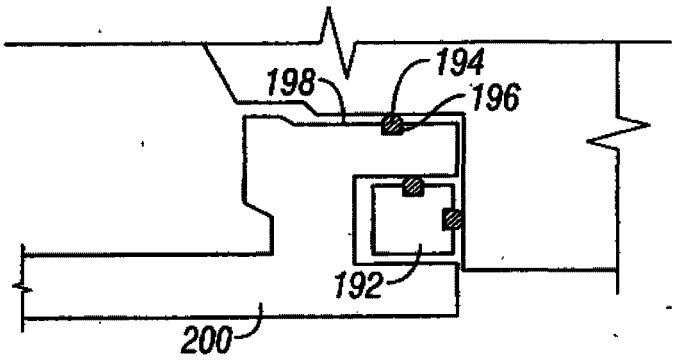


FIG. 17

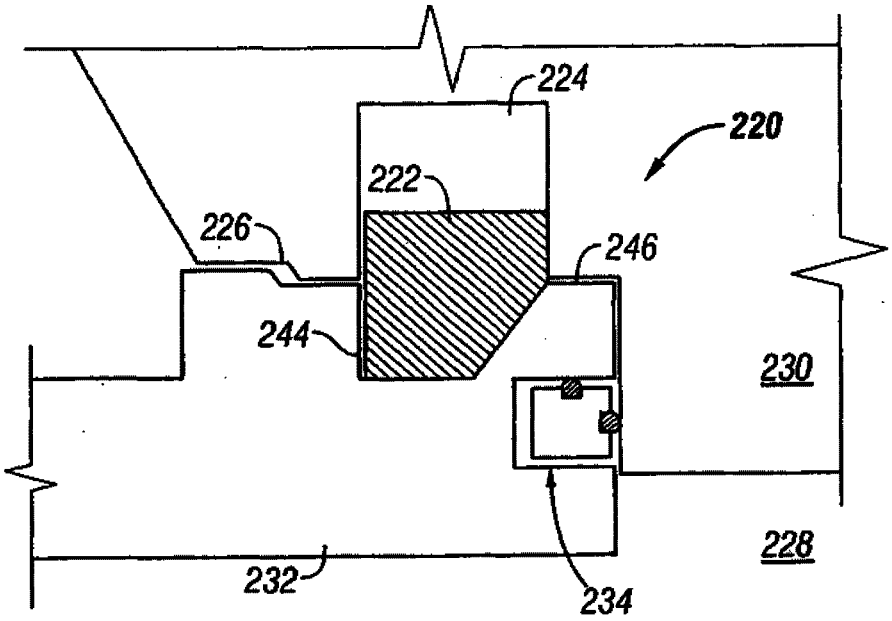


FIG. 18

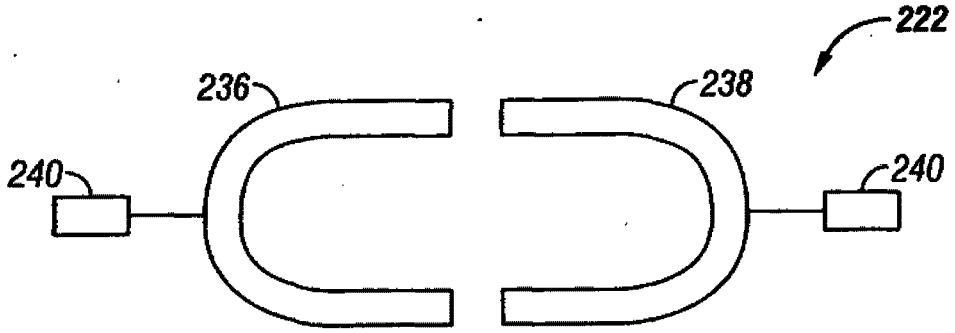


FIG. 19

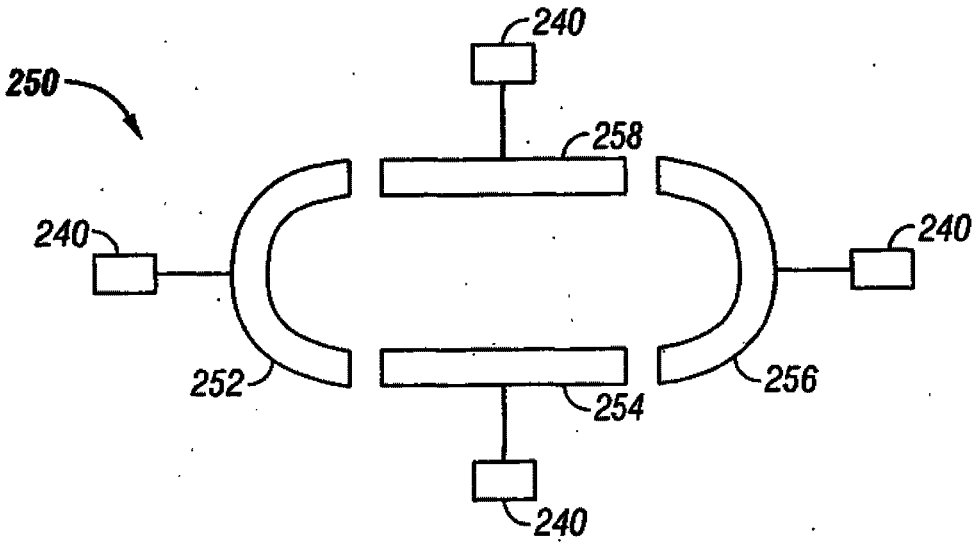


FIG. 20

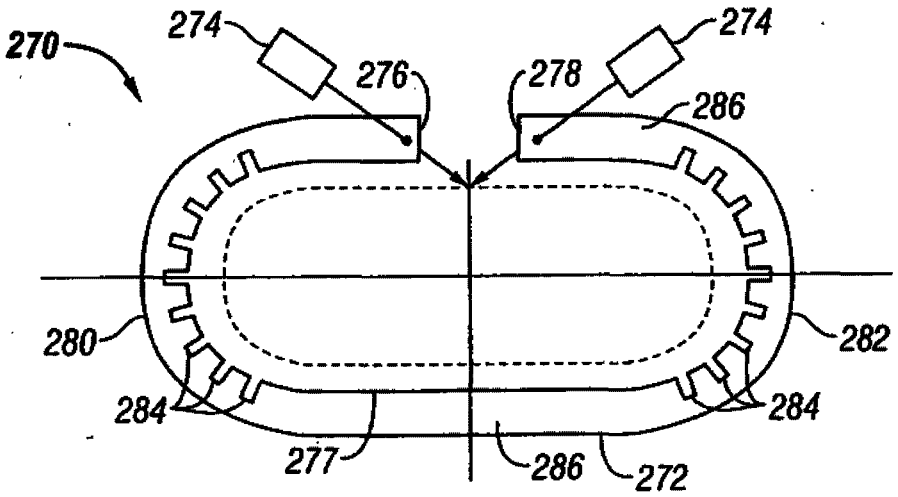

270
274
276
278
274
286
280
282
284
284
277
286
272

FIG. 21

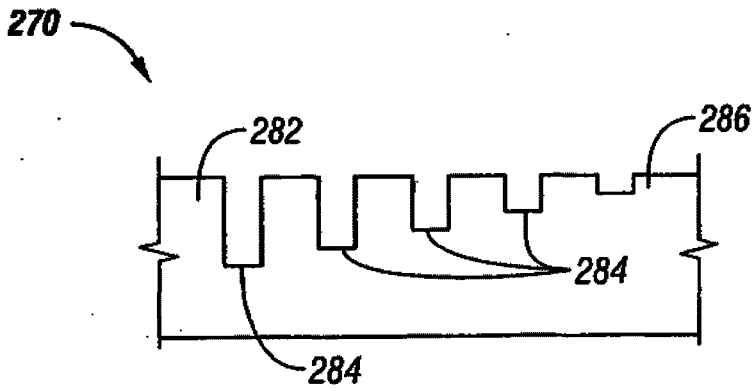

270
282
286
284
284

FIG. 22

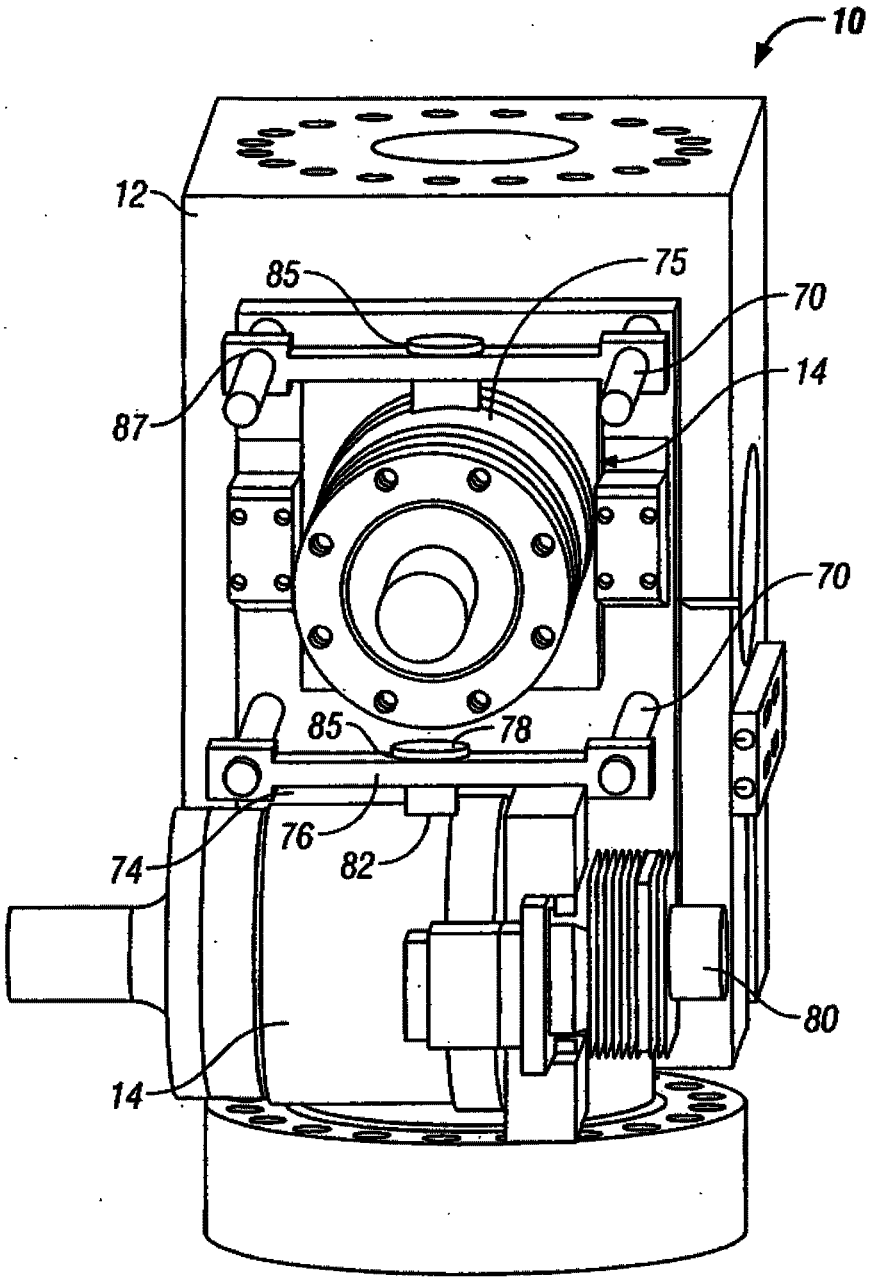


FIG. 23

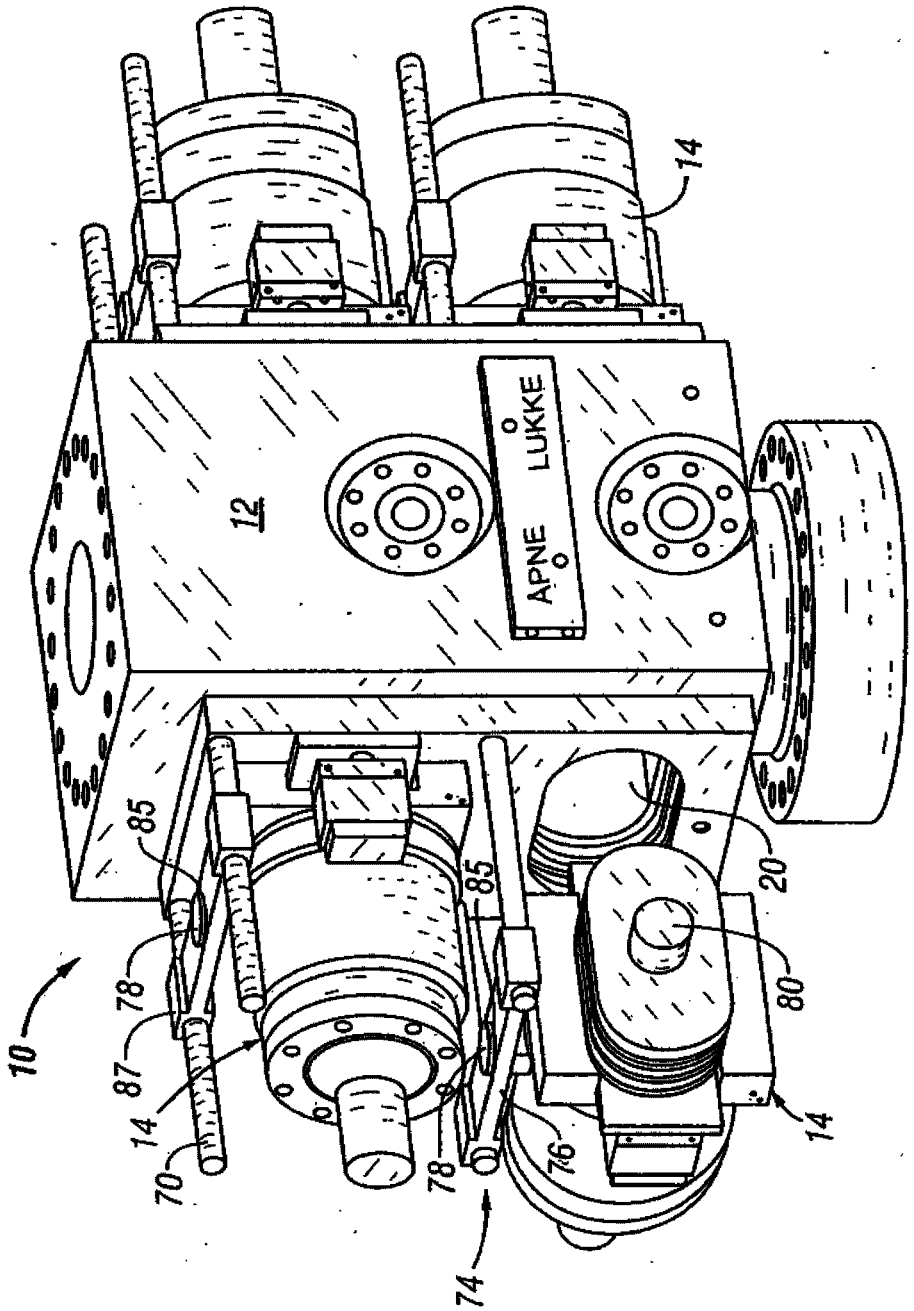


FIG. 24

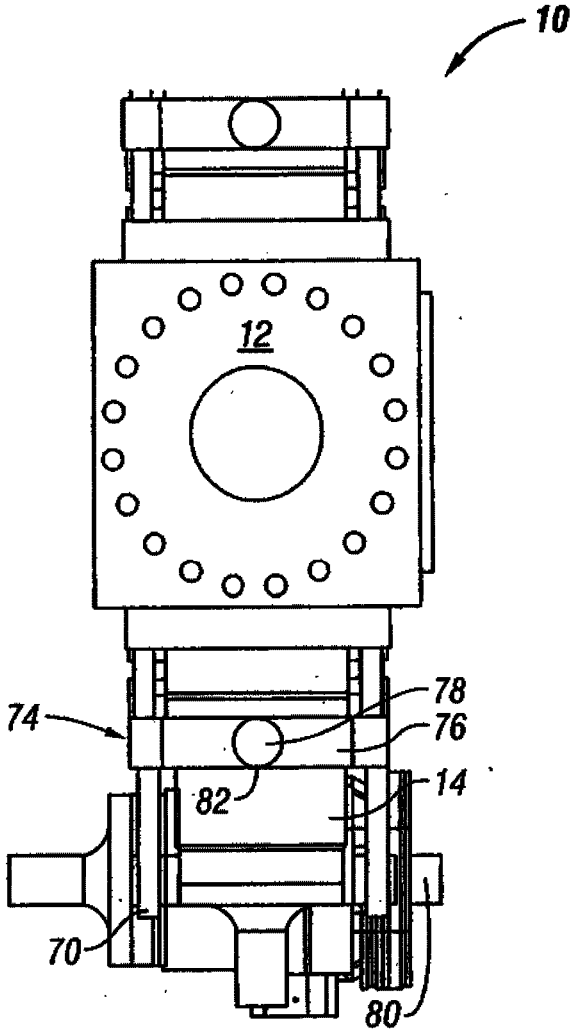
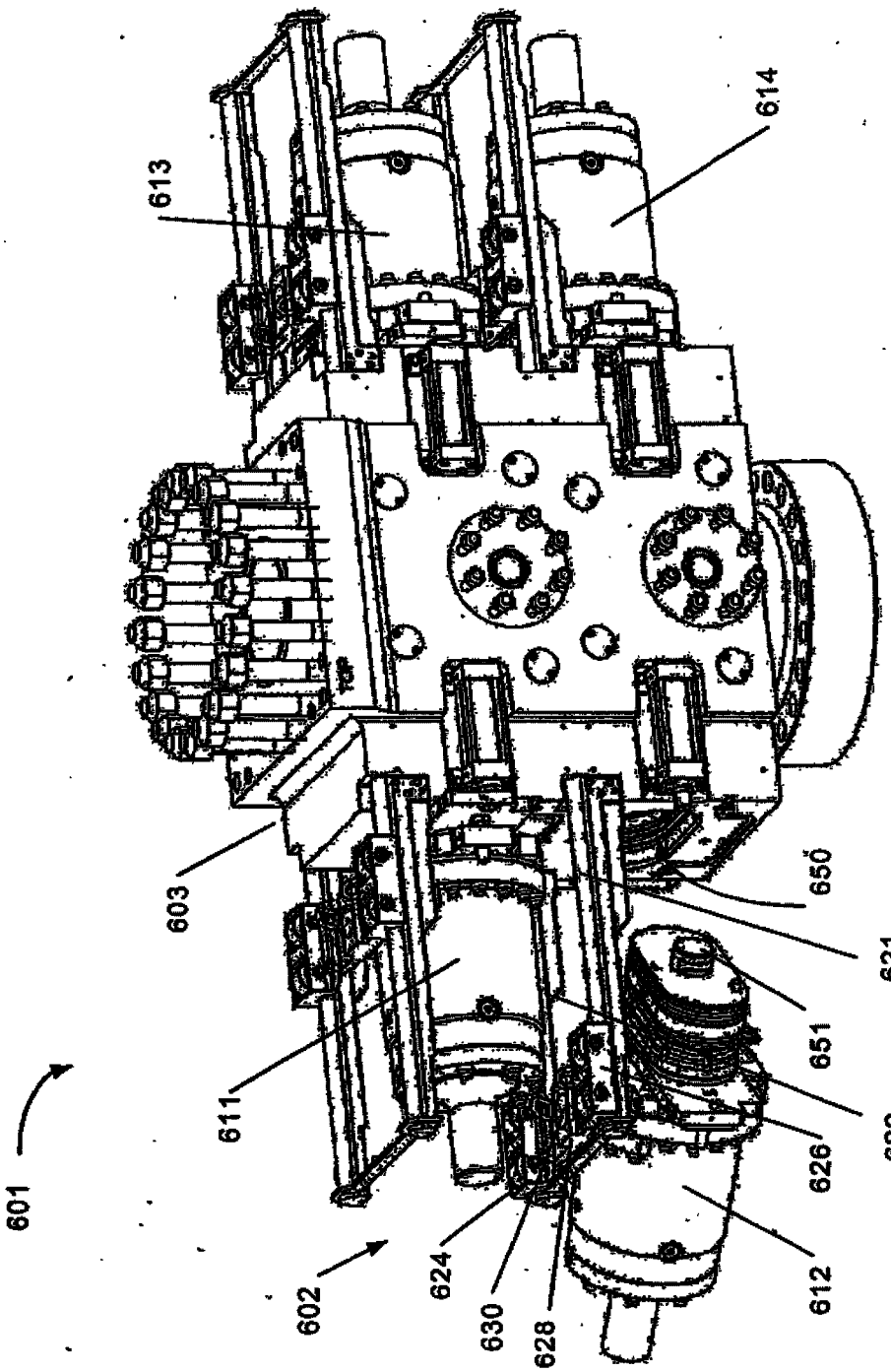
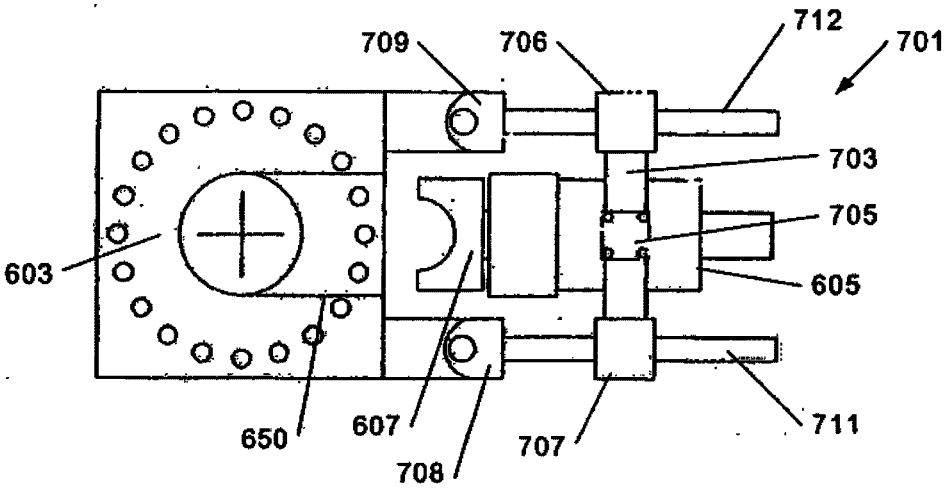


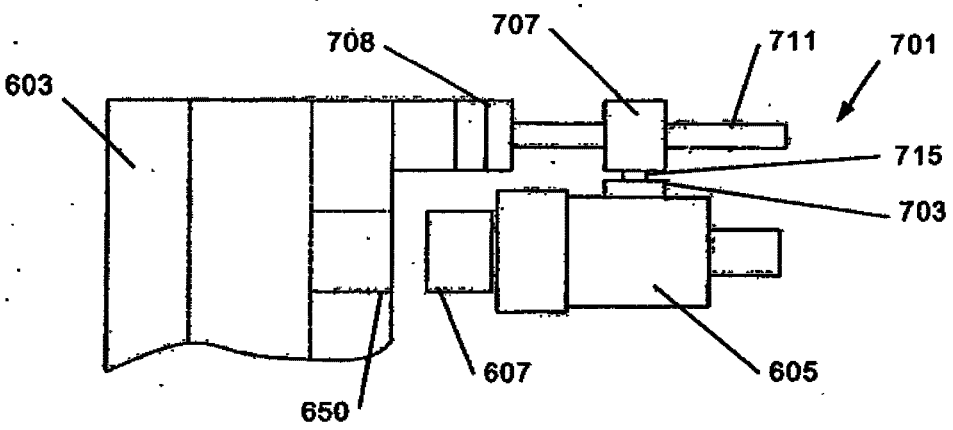
FIG. 25



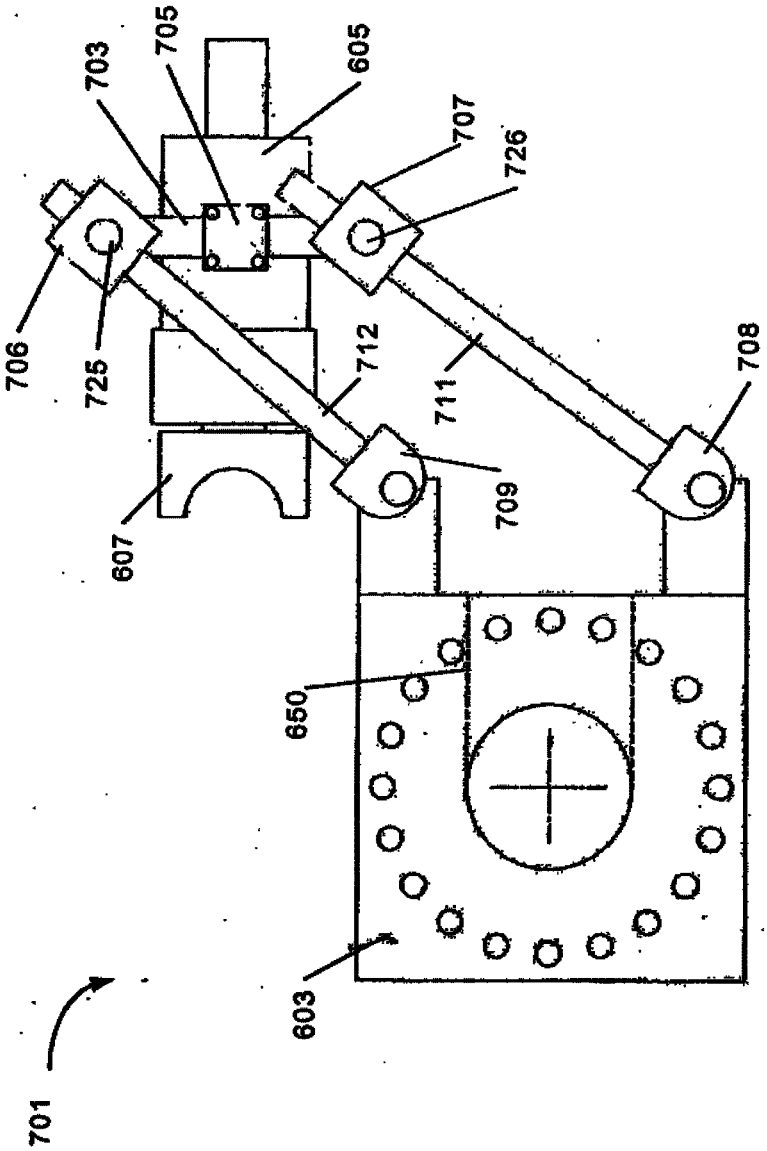
Figur 26



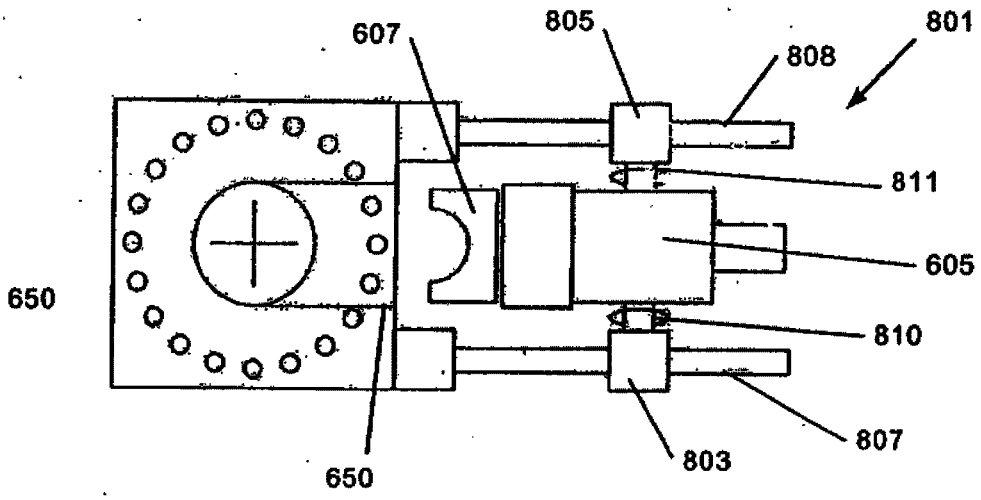
Figur 27A



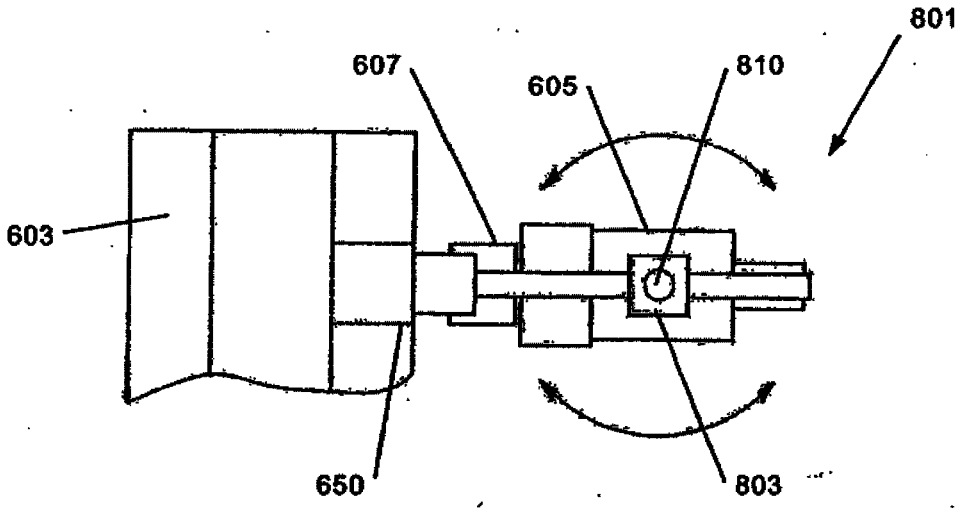
Figur 27B



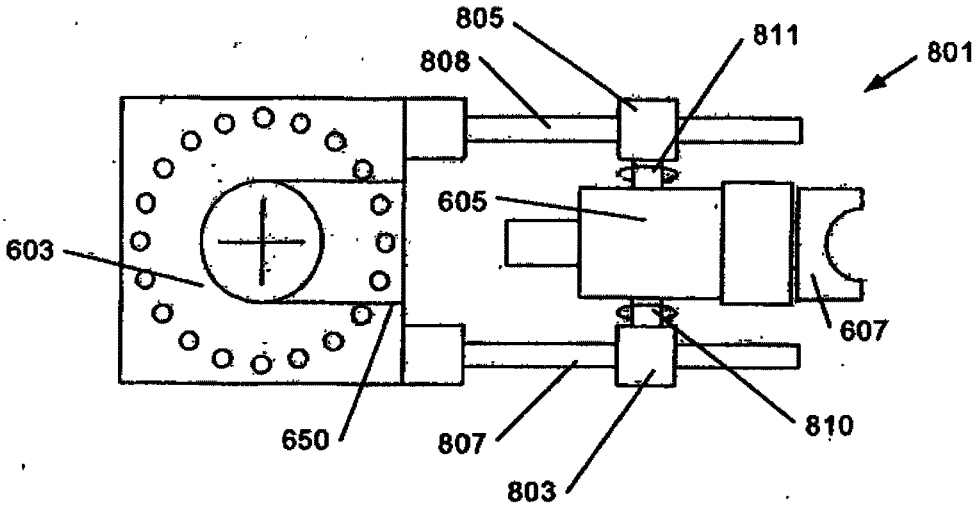
Figur 27C



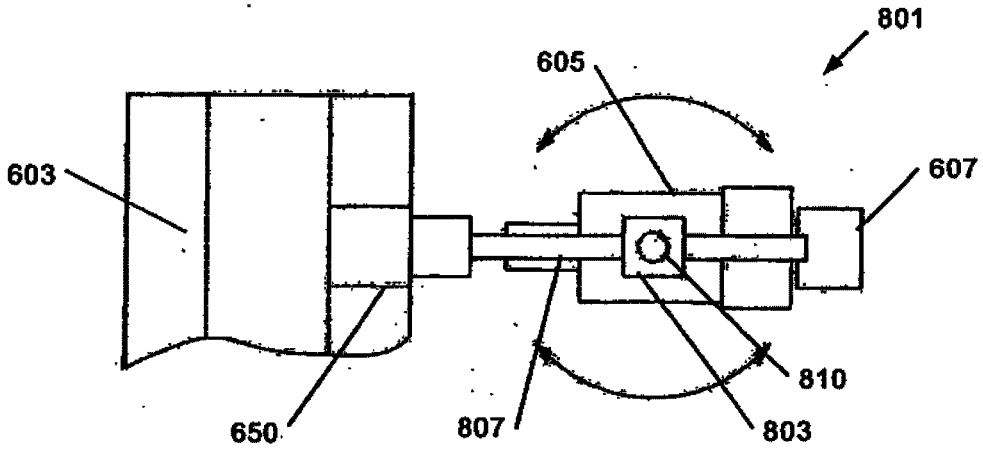
Figur 28A



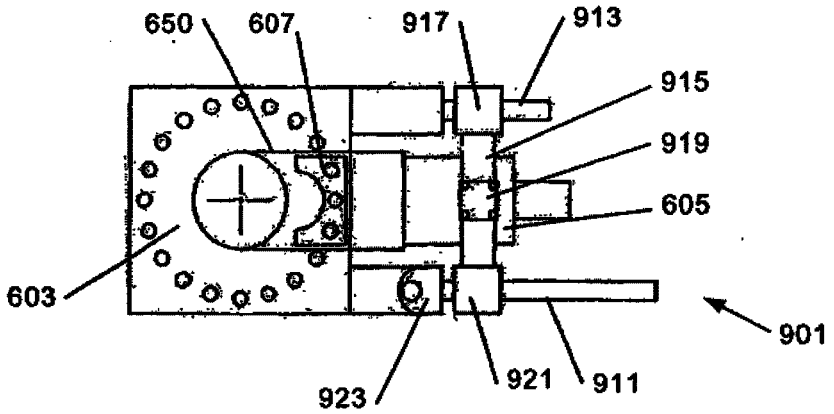
Figur 28B



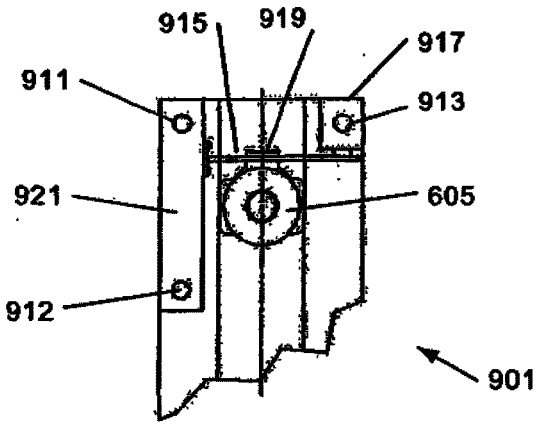
Figur 28C



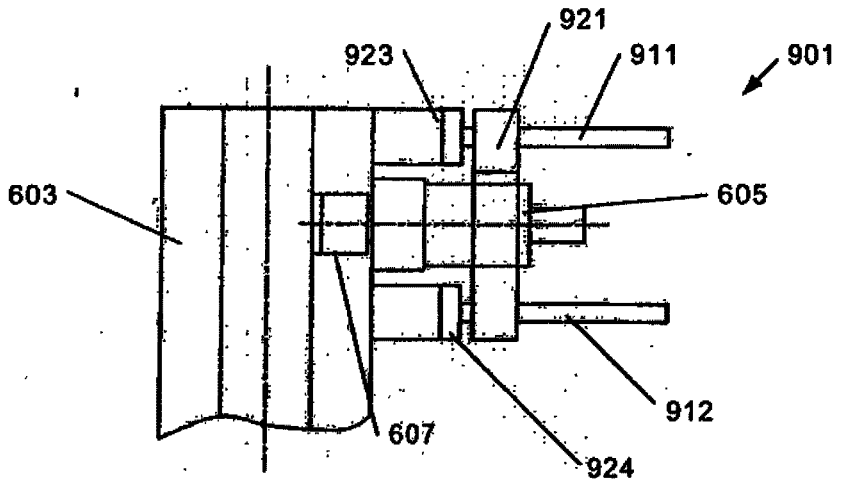
Figur 28D



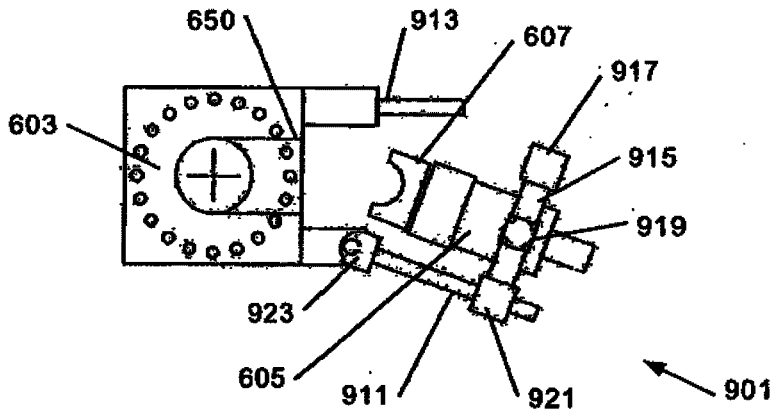
Figur 29A



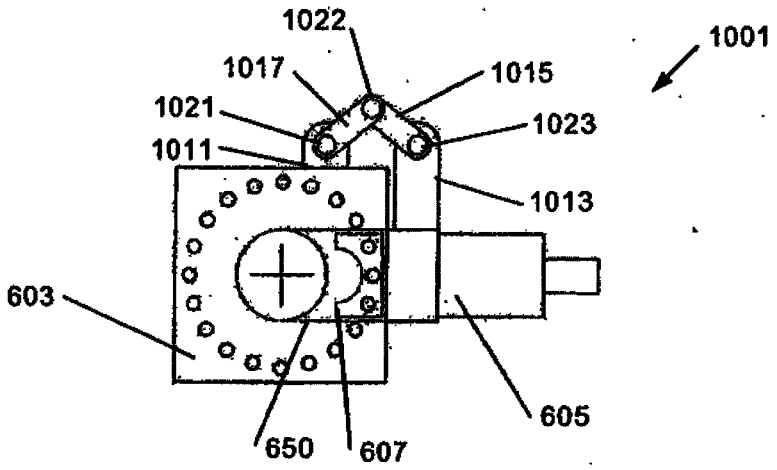
Figur 29B



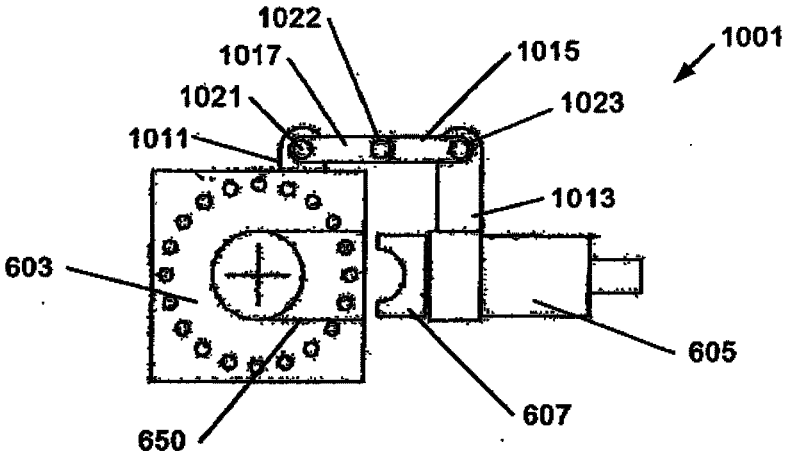
Figur 29C



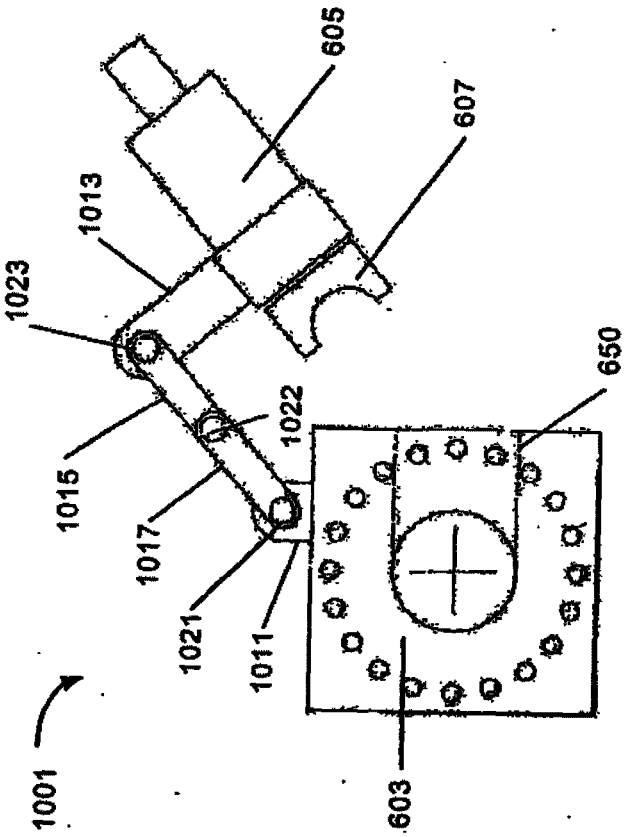
Figur 29D



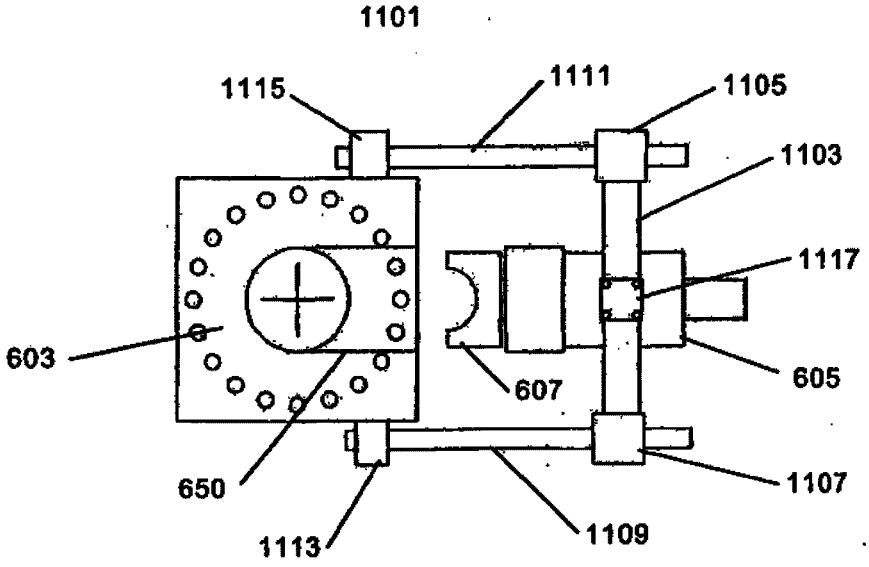
Figur 30A



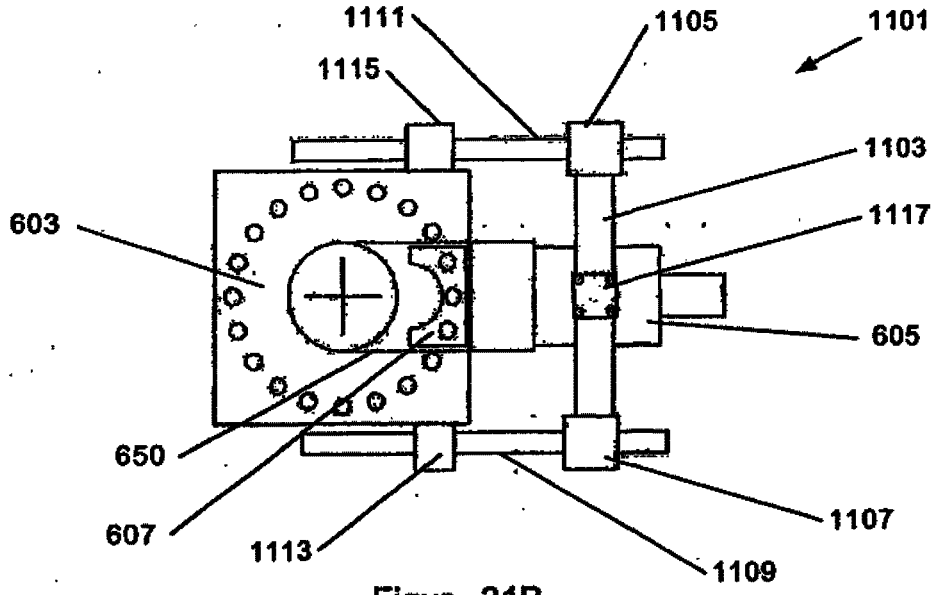
Figur 30B



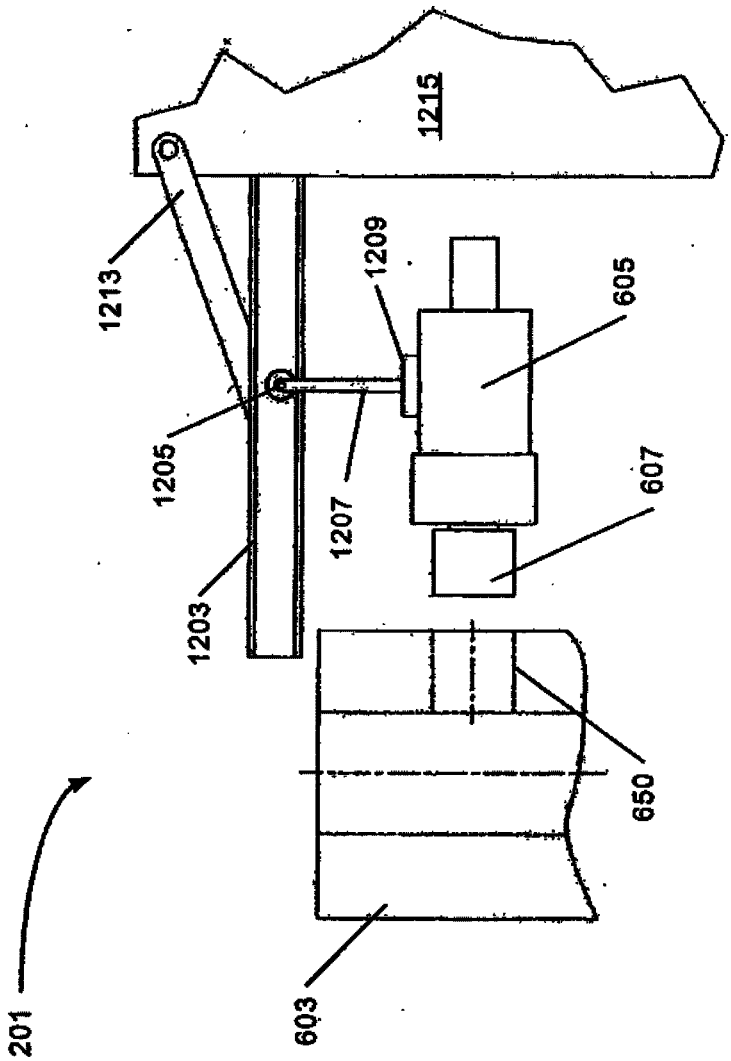
Figur 30C



Figur 31A



Figur 31B



Figur 32