



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **315720**

(13) B1

(51) Int Cl⁷

E 21 B 33/128

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19992458	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1999.05.21	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	1999.05.21	(30) Prioritet	1998.05.22, US, 83304
(41) Alm. tilgj.	1999.11.23		
(45) Meddelt dato	2003.10.13		

(71) Patenthaver	Halliburton Energy Services Inc, P O Box 1431, Duncan, OK 73536-0431, US
(72) Oppfinner	Loren C Swor, Duncan, OK 73533, US Lee Wayne Stepp, Comanche, OK 73529, US Donald W Winslow, Duncan, OK 73533, US
(74) Fullmektig	Zacco Norway AS, 0106 Oslo

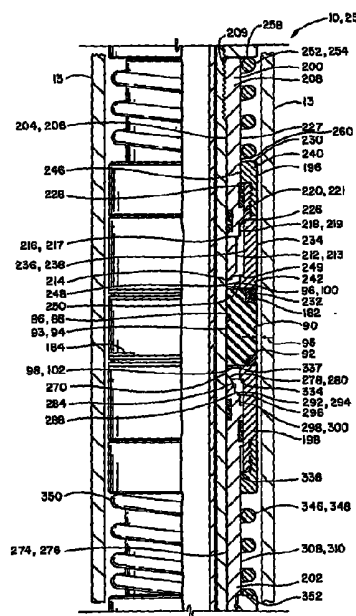
(54) Benevnelse **Gjenvinnbar, ekspanderbar pakningsanordning med antiutpressingssystem for avtetting av et hovedsakelig ringformet rom mellom et sylindrisk objekt og en boring**

(56) Anførte publikasjoner NO 126339, GB 2296520, US 4765404, US 3706342

(57) Sammendrag

Det er beskrevet en pakningsanordning (10) for avtetting mellom en rørstreng (11) og et føringsrør (13) i et borehull (12). Pakningsanordningen innbefatter en tettemontasje (90) anordnet om en pakningsfôring (35). Øvre og nedre tettekiler (200, 202) er anordnet om pakningsfôringen (35) over og under tettemontasjen (90) og kan være innført mellom tettemontasjen og pakningsfôringen for radielt å ekspandere tettemontasjen til inngrep med føringsrøret (13). Tettemontasjen (90) innbefatter et ekspanderbart tetteelement (104) av elastomermateriale med antiutpressings broelementer (117) anordnet i uttagninger (152) ved den øvre og nedre enden. Antiutpressingselementene danner nærmest en fullstendig sirkel og er således buformede med første og andre ender med et gap (123) mellom disse.

Antiutpressingsbroelementene er fortrinnsvis automatisk radialt tilbaketrekkbare elementer slik at når tettekilene blir fjernet fra rommet mellom tettemontasjen og pakningsfôringen, vil de automatisk radialt tilbaketrekkbare antiutpressingselementene påtrykke en radial innoverrettet kraft som er tilstrekkelig til å bringe tettemontasjen til å trekke seg radialt tilbake og lukkes om pakningsfôringen.



Den foreliggende oppfinnelsen angår generelt en ekspanderbar pakningsmontasje for å avtette et ringformet rom mellom et hovedsakelig sylindrisk objekt og en boring til et omgivende sylindrisk føringsrør eller en vegg. Mer spesielt angår oppfinnelsen en pakningsanordning med en ekspanderbar pakningsmontasje som har antiutpressingskaps-
 5 linger for å tilveiebringe en tetning mellom pakningsanordningen og foringsrøret i et borehull, og forhindre utpressing av pakningselementet ved høye temperaturer og trykk, av den art som angitt i innledningen til det selvstendige patentkrav 1.

Det er vel kjent at under behandlingen og forberedelsen av underjordiske brønner for
 10 produksjon, blir en brønnpakning ført inn i et borehull på en arbeidsstreng eller produksjonsrørstreng. Formålet med pakningen er å opplagre arbeidsstrengen eller produksjonsrørstrengen og annet kompletteringsutstyr slik som en skjerm inntil en produksjonsformasjon, og å avtette det ringformede rommet mellom utsiden av arbeidsstrengen eller produksjonsrørstrengen og innsiden av brønnforingsrøret for å forhindre forflytning
 15 av fluid gjennom det ringformede rommet forbi pakningsstedet. Forskjellige pakninger er vist i US patent nr. 5.311.938, Hendrickson et al., utstedt 17. mai 1994, US patent nr. 5.433.269, Hendrickson et al., utstedt 18. juli 1995 og US patent nr. 5.603.511, utstedt til Kaiser et al., utstedt 18. februar 1997, og detaljene fra alle disse publikasjonene er herved innlemmet som referanse. Pakningsanordningen bærer vanligvis ringformede
 20 tetningselementer som er ekspanderbare til tettende inngrep mot boringen til brønnforingsrøret. Paknings- eller tetteelementene vist i US patentene 5.311.938 og 5.348.087 utvider seg radialt som respons på aksiale kompresjonskrefter mens pakningsmontasjen vist i US patent nr. 5.603.511 blir plassert i tettende inngrep ved at det påtrykkes en radial utoverkraft på den indre diameteren av pakningselementet hvilket bringer paknings-
 25 elementet til å utvides radialt utover til tettende inngrep med foringsrøret.

Kaiser et al. patentet viser en radialt ekspanderbar tetningsmontasje som er designet til å opprettholde tettende inngrep med temperaturer og trykk på rundt 163°C (325°F) og 703 kg/cm² (10.000 psi). Siden pakningsanordningen ofte kan bli utsatt for trykk og tempe-
 30 raturer som er så høye som 1055 kg/cm² (15.000 psi) og 204°C (400°F), er det et behov for en gjenvinnbar pakningsmontasje som vil forhindre at pakningselementet utpresses og utblåsing ved foringsrørveggen og opprettholder en pålitelig tetning mellom rørlengden og foringsrøret ved temperaturer på 204°C (400°F) og et differensialtrykk på 1055 kg/cm² (15.000 psi).

35 Som ytterligere eksempler på kjent teknikk på området, kan det refereres til NO patent 126 339, GB 2 296520 A og US patentene 4.765.404 og 3.706.342. Av disse publika-

sjonene fremgår bl.a. at det er i og for seg kjent pakninger med ekspanderende tettemontasjer, men ingen av publikasjonene oppviser de samme eller tilsvarende særtrekk som kjennetegner oppfinnelsen og som medfører betydelige fordeler innen teknikken på området.

5

Oppfinnelsen tar sikte på å avhjelpe mangler ved de kjente tetningsmontasjer og pakninganordninger, og det oppnås ved at det tilveiebringes en pakningsanordning av den innledningsvis nevnte art som er kjennetegnet ved trekkene angitt i karakteristikken til det selvstendige patentkrav 1.

10

Fordelaktige utførelser av oppfinnelsen er angitt i de uselvstendige patentkravene.

Den foreliggende oppfinnelsen tilveiebringer således en gjenvinnbar pakningsanordning som kan forflyttes til en innstilt posisjon fra en løpende posisjon flere ganger i et borehull og som kan opprettholde tettende inngrep med foringsrøret anordnet i borehullet
15 hver gang den blir plassert, ved en temperatur så høy som 204°C og et trykk så høyt som 1055 kg/cm².

Pakningsanordningen innbefatter en pakningsforing som har en ytre overflate. En pakningsmontasje er anordnet om den ytre overflaten av pakningsforingen. En øvre paknings- eller tetningskile og en nedre paknings- eller tetningskile er anordnet om pakningsforingen og i kjøreposisjonen er den øvre pakningskilen posisjonert over pakningsmontasjen og den nedre pakningskilen er posisjonert under pakningsmontasjen. Når pakningsanordningen er i kjøreposisjon, hvor pakningen kan senkes eller heves i et
25 borehull, er det et gap mellom foringsrørets indre overflate og den ytre overflaten av pakningsmontasjen. For radially å ekspandere pakningsmontasjen utover til tettende inngrep med foringsrøret, blir pakningsanordningen forflyttet fra kjøre- eller løpeposisjonen til den innstilte posisjon. For å gjøre dette blir pakningsforingen forflyttet nedover i forhold til pakningsmontasjen, hvilket bringer den øvre og nedre pakningskilen til å gli
30 mellom pakningsforingens ytre overflate og den indre overflate av pakningsmontasjen for radially å ekspandere pakningsmontasjen utover. Pakningskilene er i stand til å ekspandere pakningen radially og er også i stand til å påtrykke aksiale kompresjonskrefter i pakningsmontasjen slik at de kombinerte radially utovervendte kreftene og kompresjonskreftene som påtrykkes i pakningsmontasjen av den øvre og nedre pakningskilen utvider
35 pakningen tilstrekkelig slik at pakningsmontasjen vil opprettholde tettende inngrep med foringsrøret ved en temperatur så høy som 204°C og et trykk så høyt som 1055 kg/cm².

Paknings- eller tettingsmontasjen innbefatter et generelt sylindrisk tettende element og generelt ringformede antiutpressingskapper opptatt i uttagningen definert ved den øvre og nedre enden av tetningsselementet. Uttagningene strekker seg radially innover fra den ytre overflaten til tetningsselementet og krysser den øvre og nedre enden av dette, slik at

5 hver uttagning er generelt L-formet. Antiutpressingskappene har et generelt rektangulært tverrsnitt og er opptatt i uttagningene. Antiutpressingskappene er videre tilformet med et omkretsgap slik at når tetnings- eller pakningsmontasjen blir utvidet til den innstilte posisjonen, utvider gapet i antiutpressingskappene seg. Et broelement er opptatt i uttagningene mellom en del av antiutpressingskappene og tettelementet, og er generelt

10 innrettet med gapet i kappene slik at når tetningen ekspanderes, vil antiutpressingskappene og broelementene komme i kontakt med den ytre veggen rundt hele den ytre omkretsen til tetningsselementet ved den øvre og nedre enden av dette for å forhindre utpressing. Således fungerer antiutpressingskappen og broelementet sammen som en oppbakking for å forhindre utpressing. Antiutpressingskappene er fortrinnsvis automa-

15 tisk radially tilbaketrekkelige og bringer pakningsmontasjen til å trekke seg radially innover når pakningsanordningen forflyttes fra den innstilte til løpe- eller forflytningsposisjonen.

Pakningsanordningen i henhold til den foreliggende oppfinnelsen oppnår resultater som

20 ikke er mulige med de tidligere kjente pakninger som har radially ekspanderbare tetninger. Den radially ekspanderbare tetningen som er vist i US patent 5.603.511, Kaiser, Jr., et al. (the "Kaiser patent"), er beskrevet som en tettende montasje som opprettholder tettende inngrep ved temperaturer og trykk på henholdsvis 163°C og 703 kg/cm² (325°F og 10.000 psi). Tetningen mellom foringsrøret og røret i Kaiser patentet besørger av den

25 rent radiale utvidelsen av tetningene og det synes ikke som om noen kompresjonskrefter er involvert i tetningen på bakgrunn av den aksiale bevegelsen av pakningsforingen. Det ble fastslått at et slikt arrangement ikke var egnet når tetningen må opprettholde inngrep ved temperatur og trykk på 204°C og et trykk så høyt som 1055 kg/cm² (400°F og 15.000 psi). Tykkelsen til tette- eller pakningsselementet som var nødvendig for å

30 opprettholde tettende inngrep ved en slik høy temperatur og trykk, var av en slik størrelsesorden at tetningen ble ødelagt siden tettekilen måtte forflytte seg over hele lengden av pakningen.

Løsningen på dette problemet var å tilveiebringe pakningsanordningen i henhold til den

35 foreliggende oppfinnelsen som har øvre og nedre tettekiler som tvinger endene til tette-montasjen til inngrep med foringsrøret først. Paknings- eller tetningsødeleggelse eller destruering er ikke noe problem siden verken den øvre eller den nedre tettekilen må for-

flytte seg over hele lengden av tettemontasjen. Den øvre tettekilen og den nedre tettekilen blir begge innført mellom pakningsforingen og den indre overflaten til tetningen eller pakningen langs i det minste en del av lengden til tettemontasjen, og tvinger pakningen til tettende inngrep med foringsrøret ved radialt å ekspandere den indre diameteren til tettemontasjen, hvilket bringer den ytre diameteren til å ekspanderes radialt og gripe inn med foringsrøret.

Når tettemontasjen griper inn med foringsrøret, kan det være nødvendig å tilføre mer energi til tetningen for å sikre at tettemontasjen ikke vil opprettholde dens tettende egenskaper med foringsrøret ved 204°C og 351 kg/cm². Av og til kan det være nødvendig å påtrykke så meget som ca 10 000 kp (20.000 pound) nedoverrettet kraft eller mer på rørstrengen for å tilveiebringe den nødvendige energien for å ekspandere tetningen og holde tettemontasjen til tettende inngrep med foringsrøret ved en slik høy temperatur og trykk. Når en slik nedoverrettet kraft blir påtrykt, vil kompresjonskrefter som påtrykkes av fjærene, støtskoene og av skuldrene og de rampede overflatene på den øvre og nedre tettekilen ha en tendens til å forsøke å ekspandere tetningen radialt utover det som ville finne sted ganske enkelt på grunn av den radiale utvidelsen av den indre diameteren til tetningen. Slike kompresjonskrefter tilveiebringer tilleggsenergi som hjelper til med å tvinge og holde tettemontasjen i tettende inngrep med foringsrøret. Den foreliggende oppfinnelsen tilveiebringer således en pakningsanordning som tetter mot et foringsrør ved at det påtrykkes kompresjonskrefter og radialt utoverrettede krefter på en tettemontasje slik at radial ekspansjon av tettemontasjen danner og opprettholder tettende inngrep med foringsrøret.

Oppfinnelsen skal nå beskrives under henvisning til tegningene der

Figurene 1A - 1F viser i delvis tverrsnitt oppriss av pakningsanordningen i henhold til den foreliggende oppfinnelsen i en kjørestilling.

Figurene 2A - 2F viser i delvis snitt oppriss av pakningsanordningen i henhold til den foreliggende oppfinnelsen i en innstilt eller plassert posisjon.

Figur 3 er et topp planriss av pakningsmontasjen i henhold til den foreliggende oppfinnelsen.

Figur 4 viser et snitt tatt langs linjen 4-4 på figur 3.

Figur 5 viser et planriss av et antiutpressingselement i henhold til den foreliggende oppfinnelsen.

Figur 6 viser et tverrsnitt tatt langs linjen 6-6.

Figur 7 viser et tverrsnitt av en trekkblokkhylse og viser J-spalten.

Figur 8 er et bunn planriss av pakningsmontasjen i henhold til den foreliggende oppfinnelsen.

Figurene 9A og 9B viser et skjematisk parti av pakningsanordningen plassert i et f ringsr r anordnet i et borehull.

Figur 10 viser utviklingen av en J-spalte i henhold til den foreliggende oppfinnelsen.

Av hensiktsmessige grunner vil det bli brukt en bestemt terminologi i den etterfølgende beskrivelsen, men denne terminologien må ikke anses som begrensende. For eksempel er ordene "innover" og "utover" retninger henholdsvis mot og bort fra det geometriske senteret til et objekt det refereres til.

Det vises nå til tegningene og mer spesielt til figurene 1A - 1F og 2A - 2F hvor en pakningsanordning 10 er vist. Pakningsanordningen 10 er vist skjematisk på figurene 9A og 9B som del av en rørstreng 11 anordnet i et borehull 12. Borehullet 12 har f ringsr r 13 med den indre overflaten 14. Pakningsanordningen 10 kan ha en øvre ende 15 som har indre gjenger 16 definert på denne for å tilkobles rørstrengen 11 som strekker seg over denne, og kan videre innbefatte en nedre ende som har gjenger 21 definert på denne for tilkobling med rørstrengen 11 som vil strekke seg nedenfor pakningsanordningen. Pakningsanordningen 10 er således tilpasset til å forbindes med og danne en del av en rørstreng 11.

Rørstrengen 11 over og under pakningsanordningen 10 kan være produksjonsrør eller en annen kjent arbeids- eller rørstreng, og kan innbefatte enhver type utstyr og/eller verktøy som anvendes ved behandling og klargjøring av brønner for produksjon. Det må også forstås at pakningsanordningen 10 opplagrer produksjonsrørstrengen og annet produksjonsutstyr slik som en skjerm inntil en produksjonsformasjon og vil avtette det ringformede rommet mellom utsiden av produksjonsrørstrengen og innsiden av et br nnf ringsr r anordnet i et borehull. Pakningsanordningen 10 definerer en sentral strøm-

ningspassasje 32 for overføringen av fluider gjennom pakningsanordningen 10 og rørstrengen 11 over og under denne.

Figurene 1A - 1F viser pakningsanordningen 10 i en første eller kjøreposisjon 25 og figurene 2A - 2F viser pakningsanordningen 10 i den andre eller innstilt posisjon 30. Figurene 1C, 1E, 2C og 2E viser skjematisk et tverrsnitt av et føringsrør 13. Det må forstås at føringsrøret 13 strekker seg i en nedover- og oppoverretning i borehullet 12, men for tydelighetens skyld er dette ikke vist på figurene 1A, 1B, 1D, 1F, 2A, 2B, 2D og 2F.

Pakningsanordningen 10 innbefatter en pakningsforing 35 med en øvre ende 40 og en nedre ende 45. Den nedre enden 45 omfatter den nedre enden 20 av pakningsanordningen og har gjenger 21. Den øvre enden 40 kan være forbundet ved hjelp av gjenger med en hydraulisk nedholdingsmontasje 50 som har gjenger 16 og er tilpasset til å forbindes med rørstrengen, og tilpasser derved pakningsforingen 35 til å forbindes i rørstrengen 11. Pakningsforingen 35 kan omfatte en øvre pakningsforing og en nedre pakningsforing 60. Den øvre pakningsforingen har en øvre ende og en nedre ende 64 som ved hjelp av gjenger kan være forbundet med den nedre pakningsforingen 60 ved dens øvre ende 66. Den nedre pakningsforingen 60 har en nedre ende 67. Den øvre foringen har første, andre og tredje indre overflater 68, 70 og 72 som definerer henholdsvis første, andre og tredje diametere 74, 76 og 78. Den indre overflaten 70 er tilbaketrukket radialt innover fra overflaten 68, og overflaten 72 er trukket tilbake radialt innover fra overflaten 70. Et volumrør 80 er tettende opptatt i den indre overflaten 70 nær den nedre enden 64 av den øvre pakningsforingen. Volumrøret 80 strekker seg oppover gjennom den øvre foringen og er i tettende inngrep med den indre overflate 82 av den hydrauliske nedholdingsmontasjen 50. Volumrøret 80 definerer således et parti av en sentral strømningspassasje 32 som strekker seg på langs gjennom pakningsanordningen 10.

Den øvre pakningsforingen 55 har en ytre overflate 86 som definerer en første ytre pakningsdiameter 88. Den ytre overflaten 86 kan også refereres til som en tetnings-sopplagrende overflate 86. Pakningsanordningen 10 innbefatter videre en radialt ekspanderbar tetningsmontasje 90 anordnet om pakningsforingen 35. Som vist på figurene 1A - 1F, er tetningsmontasjen 90 tett opptatt om den ytre pakningsoverflaten 86.

Tetningsmontasjen 90 har en ytre eller første aksial overflate 92 og en indre eller andre aksial overflate 94 som definerer en indre diameter 93. Det er et gap 95 mellom den

første aksiale overflaten 92 og foringsrøret 13 når pakningsanordningen 10 er i kjørestilling 25. Tetningsmontasjen 90 har også en første eller øvre ende 96 og en andre eller nedre ende 98 med en lengde 99 mellom disse endene. Den første enden 96 definerer en første eller øvre radial overflate 100 og den andre enden 98 definerer en andre eller nedre radial overflate 102. Den indre overflaten 94 til tetningsmontasjen 90 er tett opptatt om og fortrinnsvis i inngrep med den ytre pakningsoverflaten, eller den tetningssopplagrende overflaten 86 langs hele lengden 99 av denne når pakningsanordningen 10 er kjøreposisjonen 25.

10 Tetningsmontasjen 90 kan omfatte et tettende element 104 som har en ytre eller første aksial overflate 106 og en andre eller indre aksial overflate 108. Tetningselementet 104 er fortrinnsvis tilformet av et elastomermateriale slik som, men ikke begrenset til, NBR, FKM, VITON® eller lignende. En fagkyndig på området vil imidlertid forstå at i avhengighet av temperaturene og trykkene som anordningen er utsatt for, kan andre materialer anvendes uten at rammen for den foreliggende oppfinnelsen forlates.

Tetnings- eller tetteelementet 104 har en første eller øvre ende 110 og en andre eller nedre ende 112. Den første enden 110 definerer en første eller øvre radial overflate 114 og den andre enden 112 definerer en andre eller nedre radial overflate 116. Tettemontasjen 90 innbefatter videre antiutpressingskapper 117 som kan omfatte en første eller øvre antiutpressingskappe eller element 118 og en andre eller nedre antiutpressingskappe eller element 120.

Detaljene ved antiutpressingskappene er vist på figurene 3, 5, 6 og 8. Som vist på disse, har antiutpressingskappene 118 og 120 hovedsakelig identisk konfigurasjon, og de vil bli referert til kollektivt som antiutpressingskapper eller elementer 117. Slik det vil bli forklart i det etterfølgende, er imidlertid den radiale posisjonen til den øvre kappen 118 i tetningsmontasjen 90 forskjellig fra den radiale posisjonen til den nedre kappen 120. Antiutpressingskappene 117 er sirkulære, eller ringformede, men danner ingen fullstendig sirkel. Kappene 117 er således buedeformede antiutpressingskapper som har første og andre ender 122 og 124 og definerer et gap 123 mellom seg. Antiutpressingskappene 117 kan også være definert eller beskrevet som toroide eller smultringformet med et omkretsgap eller en splitt 123 som definerer første og andre ender 122 og 124. Som vist på figur 6, har antiutpressingskappene 117 et generelt rektangulært formet tverrsnitt med ytre overflate 130, indre overflate 132 og motstående sideoverflater 134. Antiutpressingskappene 117 kan ha første og andre tunger, henholdsvis 136 og 138, som strekker seg radiaalt innover fra den indre overflaten 132. Den første tungen 136 har en første

ende 140 og en andre ende 142. Den andre tungen 138 har en første ende 144 og en andre ende 146. De første endene 140 og 144 til den første og andre tungen 136 og 138 har en buelengde 148 mellom seg som fortrinnsvis er større enn 60° , men mindre enn 70° , men som kan variere og være mindre eller større enn $60 - 70^\circ$ i avhengighet av diameteren til kappene. Et spor 150 er definert i den ytre overflaten 130 og strekker seg fortrinnsvis fra den første enden 122 rundt hele omkretsen til antiutpressingskappene 117 til den andre enden 124.

Den ytre overflaten 130 til antiutpressingskappene 117 har fortrinnsvis den samme utstrekning som den ytre overflaten 106 til tetningsselementet 104 slik at overflatene 106 og 130 omfatter den ytre overflaten 92 til tetningsmontasjen 90. I tillegg har fortrinnsvis de frilagte overflatene 134 til kappene 117 samme utstrekning som den øvre og nedre radiale overflaten 114 og 116 til tetningsselementet 104. De frilagte overflatene 134 og de radiale overflatene 114 og 116 til tetningsselementet 104 definerer således øvre og nedre radiale overflater 100 og 102 til tetningsmontasjen 90.

Det refereres nå til figur 4 hvor antiutpressingskappene 117 er opptatt i uttagninger 152 definert i tetningsselementet 104. Uttagningene 152 som kan refereres til som omkretsuttagninger, omfatter en første eller øvre uttagning 154 og en andre eller nedre uttagning 156. Den første uttagningen 154 definerer en første tilbaketrukket overflate 155 og den andre uttagningen 156 definerer en andre tilbaketrukket overflate 157. Uttagningen 154 har et første buet parti 158 og et andre buet parti 160. Den tilbaketrukne overflaten 155 er hovedsakelig L-formet ved et første buet parti 158 og innbefatter således et ben 162, som kan refereres til som aksialt ben 162, som strekker seg aksialt fra den øvre enden 110 og et ben 164, referert til som radiale ben 164, som strekker seg radiale innover fra den ytre overflaten 106 inntil det møter det aksiale benet 162. Spor 166 som strekker seg radiale innover og har en litt større buelengde enn tungene 136 og 138, er definert i benet 162 til den tilbaketrukne overflaten 155 slik at tungene 136 og 138 kan opptas i disse.

Den tilbaketrukne overflaten 155 er også generelt L-formet ved et andre buet parti 160. Den tilbaketrukne overflaten 155 har ved det andre partiet 160 et ben 168, referert til som radiale ben 168, som strekker seg radiale innover fra den ytre overflaten 106 til tetningsselementet 104. Benet 168 strekker seg radiale innover en større avstand enn benet 164. Et ben 170, referert til som aksialt ben 170, strekker seg aksialt fra den øvre enden 110 inntil det møter benet 168. Benet 176 er aksialt en større avstand enn benet 162 til det første partiet 158 til den tilbaketrukne overflaten 155.

Uttagningen 156 definerer ved den nedre enden 112 til tetningselementet 4 en tilbaketrukket overflate 157 og innbefatter et første buet parti 172 og et andre buet parti 170. Den tilbaketrukne overflaten 157 har generelt L-form ved både første og andre partier 5 172 og 174. Ved det første partiet 172 har den tilbaketrukne overflaten 157 et ben 175, referert til som aksialt ben 175, som strekker seg aksialt fra den nedre enden 112 og et ben 176, referert til som aksialt ben 176, som strekker seg radialt innover fra den ytre overflaten 106 til det møter det aksiale benet 175. Spor 177 som strekker seg radialt innover og har en litt større buelengde enn tungene 136 og 138 er definert i benet 175 til 10 den tilbaketrukne overflaten 157 slik at tungene 136 og 138 kan opptas i disse.

Den tilbaketrukne overflaten 157 har ved det andre buede partiet 174 et ben 178, referert til som aksialt ben 178, som strekker seg aksialt fra den nedre enden 112 og et ben 180, referert til som radialt ben 180, som strekker seg radialt innover fra den ytre overflaten 15 106 inntil det møter det aksiale benet 176. Benene 178 og 180 har lengder som er større enn benene, henholdsvis 175 og 176. Det andre partiet 174 av den nedre uttagningen 156 er posisjonert radialt 180° fra det andre partiet 160 til den første uttagningen 154 og de andre partiene 160 og 174 har hver fortrinnsvis et spenn mellom 60° og 70° , men den virkelige vinkelen kan variere og være større eller mindre enn $60^\circ - 70^\circ$, i avhengighet av 20 tetteelementets ytre diameter.

Broelementer 182 og 184 er oppsatt i uttagningene 154 og 156 ved de respektive andre partiene 160 og 174. Som vist på figur 4, har broelementene 182 og 184 fortrinnsvis hovedsakelig L-formet tverrsnitt og definerer således L-formede overflater, henholdsvis 25 183 og 185. Broelementene er fortrinnsvis laget av varmebehandlet stål. Overflaten 183 har hovedsakelig den samme utstrekning som den tilbaketrukne overflaten 155 til det første partiet 158 av den øvre uttagningen 154. Overflaten 185 har hovedsakelig den samme utstrekningen som den tilbaketrukne overflaten 157 til det første partiet 172 av den nedre uttagningen 156.

30

Som vist på figurene 3 og 10, er den øvre og nedre kappen 118 og 120 anordnet i de respektive uttagningene 154 og 156, slik at gapet 123 i den øvre kappen 118 flukter med broelementet 182, og gapet 123 i den nedre kappen 120 er rotert omtrent 180° fra denne posisjonen og innrettet slik at det flukter med broelementet 184.

35

Som beskrevet tidligere, strekker de andre partiene 160 og 174 til uttagningene, henholdsvis 154 og 156, seg fortrinnsvis mellom 60° og 70° , slik at de L-formede bro-

elementene likeledes spenner over mellom 60° og 70°, men har en buelengde som er mindre enn buelengdene til de andre partiene 160 og 174. Gapene 123 i den øvre og nedre antiutpressingskappen 118 og 120 er fortrinnsvis posisjonert ved det omtrentlige senteret til den buede lengden til broelementene, henholdsvis 182 og 184, når pakningsanordningen 10 er kjøring 25. Den buede lengden til gapet 123 vil være mindre enn buelengden til broelementene 182 og 184 når tettemontasjen 90 er radialt ekspandert for å gripe inn med foringsrøret 13. Endene 122 og 124 til antiutpressingskappene vil således alltid være anordnet i broelementene 182 og 184 og vil aldri nå endene til broelementene.

10

Pakningsanordningen 10 innbefatter videre en første eller øvre, og andre eller nedre, støtsko, henholdsvis 196 og 198, og første eller øvre, og andre eller nedre paknings- eller tettekiler, henholdsvis 200 og 202. Den øvre tettekilen 200 har en indre overflate 204 som definerer en indre diameter 206 og er nært og tettende opptatt om den øvre pakningsforingen 55. Den øvre tettekilen 200 er ved hjelp av gjenger forbundet ved en skjøt 208 med den øvre pakningsforingen 55 ved en øvre ende 209 av denne, og har en nedre ende 210 som er posisjonert over den øvre enden 96 til tettemontasjen 90 når pakningsanordningen 10 er i kjørestillingen 25. Den øvre tettekilen 200 har en første ytre, eller tettende inngrepsoverflate 212 som definerer en første ytre diameter 213 avtrappet radialt utover fra overflaten 86 til pakningsforingen 55. En rampe eller rampeoverflate 214 som har en rampevinkel 215, er tilveiebrakt på den øvre tettekilen 200 mellom den indre overflaten 200 og den første ytre overflaten 212.

Den øvre tettekilen 200 har en andre ytre overflate 216 som befinner seg over og er forskjøvet radialt utover fra den ytre overflaten 212, og en tredje ytre overflate 218 som befinner seg over og er forskjøvet radialt utover fra den andre ytre overflaten 216 og en fjerde ytre overflate 220 som befinner seg over og er forskjøvet radialt utover fra den tredje ytre overflaten 218. Overflaten 216 definerer således en diameter 217 som er større enn diameteren 213, overflaten 218 definerer en diameter 219 som er større enn diameteren 217 og overflaten 220 definerer en diameter 221 som er større enn størrelsen til diameteren 219.

En første nedovervendende skulder 222 er definert mellom den første og andre ytre overflaten 212 og 216. En andre nedovervendende skulder 224 er definert av og strekker seg mellom den andre ytre overflaten 216 og den tredje ytre overflaten 218. Sluttelig er en tredje nedovervendende skulder 226 definert av og strekker seg mellom den tredje og den fjerde ytre overflaten, henholdsvis 218 og 220. Den øvre tettekilen 200

har en femte ytre overflate 227 som befinner seg over og er tilbaketrukket radially innover fra den fjerde ytre overflaten 226. En oppovervendende skulder 228 er definert av og strekker seg mellom overflatene 220 og 227.

- 5 Den øvre støtskoen 196 er anordnet om den øvre tettekilen 200 og har en første eller øvre ende 230, en andre eller nedre ende 232, en ytre overflate 234 og en indre overflate 236 som definerer en første indre diameter 238. Den ytre overflaten 234 har fortrinnsvis samme utstrekning som den ytre overflaten 92 til tettemontasjen 90 når pakningsanordningen 10 er i kjørestilling 25. Støtskoen 196 er glidbar i forhold til den øvre tettekilen og er anordnet om denne slik at den indre overflaten 236 på tettende måte griper inn med den fjerde ytre overflaten 220 til den øvre tettekilen 200.

- Støtskoen 196 har et første eller øvre hodeparti 240 definert ved den øvre enden av skoen og et andre eller nedre hodeparti 242 definert ved den nedre enden av skoen. Det 15 øvre hodepartiet 240 definerer en andre indre diameter 246 som er radially tilbaketrukket innover fra den første indre diameter 238 og som har en størrelse som er mindre enn den ytre diameteren 221 definert av den fjerde ytre overflaten 220 til den øvre tettekilen 200. Det nedre hodepartiet 242 definerer en tredje indre diameter 248 som er radially tilbaketrukket innover fra den første indre diameteren 238. En nedovervendende skulder 247 20 er således definert av og strekker seg mellom diameterne 246 og 238, og en oppovervendende skulder 249 er definert av og strekker seg mellom diameterne 238 og 248. En antiutpressingsleppe 250 strekker seg radially innover fra hodepartiet 242 og griper inn med den øvre radiale overflaten 100 til tettemontasjen 90.

- 25 En øvre forspenningsinnretning 252 er anordnet om den øvre tettekilen 200 over støtskoen 196. Forspenningsinnretningen 252 kan omfatte en fjær 254 anordnet mellom den hydrauliske nedholdingsmontasjen 50 og den øvre støtskoen 196. Det nedre partiet av den hydrauliske nedholdingsmontasjen 50 kan refereres til som en stoppring 256 som griper inn med en øvre ende 258 av fjæren 254. En nedre ende 260 av fjæren 254 er 30 tilpasset til å gripe inn med den øvre enden 230 av støtskoen 196.

Fjæren 254 er alltid sammentrykt og tvinger således støtskoen 196 nedover slik at den nedre enden 232 til denne er i konstant inngrep med tettemontasjen 90 både i kjølestillingen og innstillingsposisjon, henholdsvis 25 og 30.

35

Den nedre tettekilen 202 har en øvre ende 270, en nedre ende 272 og en indre overflate 274 som definerer den indre diameter 276. Den nedre tettekilen 202 er tett opptatt om

og i tettende inngrep med den øvre pakningsforingen 55. Den øvre enden 270 til tettekilen 202 er posisjonert nedenfor den nedre enden 98 til tettemontasjen 90 når pakningsanordningen 10 er i kjørestillingen 25.

- 5 Den nedre tettekilen 202 har en første ytre eller vinkelformet tettende inngrepsoverflate 278 som kan refereres til som en rampe eller rampeoverflate 278. Rampeoverflaten 278 strekker seg nedover fra den øvre enden 270 til tettekilen 202 og radialt utover fra den indre overflaten 274 til tettekilen, og således radialt utover fra den ytre overflaten 86 til den øvre pakningsforingen 55. Rampeoverflaten 278 kan ha et første rampeparti 280
10 med en rampevinkel 282 og et andre rampeparti 204 som strekker seg nedover fra det første rampepartiet 280 og har en andre rampevinkel 286. Rampen 278 termineres ved den oppovervendende skulder 288. Den radialt ytterste delen av rampen 278, hvor rampen 278 møter skulderen 288, definerer fortrinnsvis en diameter som i hovedsaken er ekvivalent med eller litt mindre enn diameteren 213 til overflaten 212 til den øvre tette-
15 kilen 200.

Den nedre tettekilen 202 har en andre ytre overflate 292 som definerer en diameter 294. Skulderen 288 strekker seg mellom rampeoverflaten 278 og den andre ytre overflaten 292. Den andre ytre overflaten 292 strekker seg nedover fra skulderen 288 og termineres ved en oppovervendende skulder 296 som er definert av og som strekker seg mellom
20 den andre ytre overflaten 292 og en tredje ytre overflate 298. Den tredje ytre overflaten 298 definerer en ytre diameter 300. Den tredje ytre overflaten 298 strekker seg nedover fra skulderen 296 og termineres ved en oppovervendende skulder 302 som er definert av og som strekker seg mellom den tredje ytre overflaten 298 og en fjerde ytre overflate
25 304 som definerer en diameter 306. Den fjerde ytre overflaten 304 strekker seg nedover og termineres ved en nedovervendende skulder 312 definert av og som strekker seg mellom overflaten 304 og en femte ytre overflate 308. Den femte ytre overflaten 308 definerer en diameter 310 som er tilbaketrukket radialt innover fra diameteren 306.

- 30 Den nedre støtskoen 198 er anordnet om og glidbar i forhold til den nedre tettekilen 202, og har en første indre overflate 318 som definerer en første indre diameter 320 tett opp- tatt om og i tettende inngrep med en fjerde ytre overflate 304 av den nedre tettekilen 202. Den nedre støtskoen 198 har en ytre overflate 314 som definerer en ytre diameter 316. Den ytre overflaten 314 har fortrinnsvis den samme utstrekning som den ytre over-
35 flaten 92 til tettemontasjen 90 når pakningsanordningen 10 er i kjørestilling 25. Den nedre støtskoen 198 har en første eller øvre ende 322 og en andre eller nedre ende 324. Et første eller øvre hodeparti 326 er definert ved den første enden 322 og et andre eller

nedre hodeparti 328 er definert ved den nedre enden 324. Det første eller øvre hodepartiet 326 definerer en andre indre diameter 330 som er tilbaketrukket radialt innover fra den første indre diameteren 320. Det andre eller nedre hodepartiet 328 definerer en tredje indre diameter 332 som er radialt tilbaketrukket innover fra den første indre diameteren 320. En nedovervendende skulder 334 er således definert av og strekker seg mellom den første og den andre diameteren, henholdsvis 320 og 330, og en oppovervendende skulder 336 er definert av og strekker seg mellom den første indre diameteren 320 og den tredje indre diameteren 332. En nedre antiutpressingsleppe 337 strekker seg radialt innover fra det øvre hodepartiet 326 og griper inn med den nedre radiale overflaten 102 til tettemontasjen 90.

Den nedre tettekilen 202 er ved hjelp av gjenger forbundet ved dens nedre ende 272 til en stoppring 340 i en gjenget skjot 338. Stoppringen 340 har en ytre overflate 342 avtrappet radialt utover fra den femte ytre overflaten 308 til den nedre tettekilen 202 og har en øvre ende 344. En forspenningsinnretning 346 er anordnet om den nedre tettekilen 202 og er posisjonert mellom den nedre støtskoen 198 og den øvre enden 344 av stoppringen 340. Forspenningsinnretningen 346 kan omfatte en fjær 348 som har en øvre ende 350 og en nedre ende 352. Fjæren 348 er sammentrykt når pakningsanordningen 10 er i kjørestilling 25 for å tvinge støtskoen 198 oppover slik at den øvre enden 322 av denne er i konstant inngrep med den radiale overflaten 102 definert av den nedre enden 98 til tettemontasjen 90.

Stoppringen 340 er ved en nedre ende 353 forbundet til en glidemontasje 354 som i sin tur er forbundet med en trekk- eller slepeblokkmontasje 356. Glidemontasjen 354 og slepemontasjen 356 er av en type som er kjent på området. Således kan glidemontasjen 354 innbefatte en glidekile 358 anordnet om pakningsforingen 35 og en flerhet av glideelementer 360 anordnet om glidekilen 358. En nedre ende 368 av glidekilen 354 kan gripe inn med en generelt oppovervendende skulder 364 definert på den ytre overflaten av pakningsforingen 55 når pakningsanordningen 10 er i kjørestilling 25. Skulderen 364 strekker seg fortrinnsvis rundt hele omkretsen til pakningsforingen 55. Pakningsforingen 55 kan også ha et par ører 366 som har øvre og nedre ender, henholdsvis 365 og 367, definert på den ytre overflaten av foringen og posisjonert 180° fra hverandre. Således kan glidekilen 358, som er glidbar i forhold til foringen 55 ha spalter for å tillate at kilen 358 kan gli i forhold til pakningsforingen. En slik konfigurasjon og virkemåten til denne er vel kjent på området. Glidemontasjen 354 kan være forbundet med slepeblokkmontasjen 356 ved hjelp av en splittringkrave 368. Slepeblokkmontasjen 356 innbefatter fortrinnsvis fire slepeblokker 370, og innbefatter en slepeblokkhylse 378 med et

par av automatiske J-spalter 374 definert i denne. J-spalter har et kort ben 380 og et langt ben 382. Et par radiallyt utoverstrekkende ører 376 er definert på den nedre pakningsforingen 60. Som kjent på området, er ørene 376 fortrinnsvis anordnet 180° fra hverandre og hviler i korte ben 380 til J-spaltene 374 når pakningsanordningen 10 er kjørestilling 25. En vanlig slepeblokkhylse, med automatiske J-spalter 374 er vist i tverrsnitt på figur 7. En utvikling av J-spaltene er vist på figur 10. De brutte linjene på figur 10 indikerer at det lange benet ikke behøver å være utarbeidet slik at det er fullstendig gjennomgående, men det behøver bare å være dypt nok til å tillate ørene 376 å forflytte seg opp og ned i spaltene.

10 Virkemåten til pakningsanordningen 10 er som følger. Pakningsanordningen 10 blir senket på rørstrengen 11 inn i borehullet 12 hvori det er anordnet et føringsrør 13. Slepeblokkene 370 griper inn med den indre overflaten 14 til foringsrøret 13 når pakningsanordningen 10 blir senket ned i borehullet. Når pakningsanordningen 10 har nådd stedet i borehullet 12, hvor det er ønskelig å forflytte pakningsanordningen 10 til innstillingsposisjonen 30, blir rørstrengen 11 trukket oppover, hvilket forårsaker at den hydrauliske nedholdingsmontasjen 50 og således pakningsforingen 35 blir trukket oppover. Friksjon mellom slepeblokkene 370 og foringsrøret 13 holder slepeblokkmontasjen 356 på plass mens pakningsforingen blir forflyttet oppover. Pakningsforingen 35 blir forflyttet oppover og rotert slik at ørene 376 posisjoneres over de lange benene 382 til J-spaltene 374. Oppovertrekkingen blir så avsluttet og pakningsforingen 35 tillates å bevege seg nedover. Den øvre tettekilen 200 er fast forbundet med pakningsforingen 35 slik at ettersom pakningsforingen 35 beveger seg nedover, vil tetningskilen 200 likeledes bevege seg nedover. Den øvre fjæren 254 vil tvinge støtskoen 200 nedover hvilket i sin tur forårsaker en nedoverkraft på tettemontasjen 90 og den nedre støtskoen 202. Nedoverkraften blir overført til den nedre fjæren 348 som tvinger stoppringen 340 og således kilen 358 nedover. Når kilen 358 beveger seg nedover, ekspanderer den glideelementene 360 utover inntil glideelementene til slutt når og griper foringsrøret 13.

30 Pakningsforingen 35 fortsetter å bevege seg nedover etter at glideelementene 160 er i inngrep med kapslingen 13. Den nedre enden 210 til den øvre tetningskilen 200 vil gripe inn med og begynne å gli mellom tettemontasjen 90 og den ytre overflaten 96 til pakningsforingen 55, og således ekspanderes tettemontasjen 90 radiallyt utover. Når pakningsforingen fortsetter å bevege seg nedover, vil den øvre tettekilen 200 og den øvre støtskoen 196, som blir tvunget nedover av fjæren 254, også besørge at tettemontasjen 90 glir nedover. Siden den nedre tettekilen 202 er glidbar i forhold til den øvre pakningsforingen 55, og er festet på plass og ikke kan bevege seg nedover i innstilt posisjon

30, vil tettemontasjen 90 gripe inn med den øvre enden 270 til den nedre tettekilen 202 og vil gli over rampeoverflaten 278 når tettemontasjen 90 blir tvunget nedover.

Siden pakningsanordningen har både øvre og nedre tettekiler, blir den ytre overflaten 92 til tettemontasjen 90 tilskyndet til å gripe inn med foringsrøret først ved den øvre og den nedre enden, henholdsvis 96 og 98 av dette. Siden pakningsforingen fortsetter å bevege seg nedover, vil den øvre og nedre tettekilen, 200 og 202, gli mellom og således bli innført mellom tettemontasjen 90 og overflaten 96 til den øvre pakningsforingen 55 slik at den indre overflaten 94 til denne kommer i inngrep med rampeoverflaten 240 og den første ytre eller tetteinngrepsoverflaten 212 til den øvre tettekilen 200, og av rampeoverflaten 278 til den nedre tettekilen 202. Den øvre og nedre tettekilen ekspanderer således den indre diameteren til tettemontasjen 90 radialt, hvilket tvinger tettemontasjen 90 radialt utover til inngrep med foringsrøret 13. Den øvre og nedre tettekilen 200 og 202 vil hver bli innført mellom tettemontasjen 90 og den ytre overflaten 96 til den øvre pakningsforingen 35 over i det minste en del av lengden 99, og den øvre tettekilen 200 strekker seg fortrinnsvis over i det minste halvparten av lengden til tettemontasjen 90 når pakningsanordningen 10 er i den innstilte posisjonen 30.

I den innstilte eller plasserte posisjonen vil antiutpressingsleppen 250 på den øvre støtskoen 196 gripe inn med skulderen 224 på den øvre tettekilen 200 og antiutpressingsleppen 337 på den nedre støtskoen 198 vil gripe inn med skulderen 296 på den nedre tettekilen 202. I den innstilte posisjonen er således tettemontasjen 90 i inngrep med rampeoverflaten 214, tetteoverflaten 212 og skulderen 222 til tettekilen 200, og også i inngrep med antiutpressingsleppen 250 og det nedre hodepartiet 242 til støtskoen 196. Skulderen 222, antiutpressingsleppen 250 og hodepartiet 242 tilveiebringer en i hovedsaken kontinuerlig overflate ved den øvre enden 96 av tettemontasjen 90, uten gap, for å forhindre enhver tetningsutpressing.

Tettemontasjen 90 er i den innstilte posisjonen også i inngrep med rampeoverflaten 278 og skulderen 288 på den nedre tettekilen 202, og med antiutpressingsleppen 337 og det øvre hodepartiet 326 til den nedre støtskoen 198, hvilket tilveiebringer en i hovedsaken kontinuerlig overflate i den innstilte posisjonen for å forhindre enhver tetningsutpressing ved den nedre enden 98 av tettemontasjen 90. Når pakningsanordningen 10 er i innstilt posisjon 30, vil gapet 128 mellom endene 122 og 124 til antiutpressingskappene 118 og 120 øke, men vil fremdeles definere en buet lengde som er mindre enn den buede lengden til broelementene 182 og 184. Således vil broelementene 182 og 184 gripe inn med foringsrøret ved stedet for gapene 123 i antiutpressingskappene slik at broelementene

182 og 184 og antiutpressingskappene 118 og 120 forhindrer paknings- eller tetningsutpressing ved foringsrøret 13. Utpressing av tetningen eller pakningen blir således i det alt vesentlige fullstendig forhindret siden antiutpressingskappene 118 og 120, sammen med broelementene 182 og 184, griper inn med foringsrøret 13 for å forhindre tetnings- eller pakningsutpressing ved foringsrørets indre overflate og siden kappene og broelementene, sammen med støtskoene og tettekilene omgir den øvre og nedre enden til tettelementet mellom pakningsforingen 35 og foringsrøret 13.

Når pakningsanordningen 10 er i den innstilte posisjonen, griper tettemontasjen 90 på tettende måte inn med foringsrøret og virker slik at det opprettholdes en tetning ved slik ekstrem temperatur og trykk som 400°F og 15.000 psi. Dersom det er ønskelig å fjerne pakningsanordningen fra borehullet eller å innstille pakningsanordningen på et forskjellig sted, påføres et oppovertrekk slik at pakningsforingen 35 begynner å gli oppover. Skulderen 362 på pakningsforingen 35 vil så gripe inn med enden 364 til glidekilen 358 og vil trekke kilen 358 oppover for å tillate glideelementene 360 å trekke seg radially innover og løsne grepet på foringsrøret 13. Likeledes vil oppovertrekking forårsake at den øvre tettekilen 200 blir trukket oppover fra mellom den ytre overflaten 86 til den øvre pakningsforingen 55 og tettemontasjen 90 inntil den nedre enden 210 av denne befinner seg over den øvre enden 96 til tettemontasjen 90. Den nedre fjæren 348 vil tvinge støtskoen 202 oppover når pakningsforingen blir forflyttet oppover og tettemontasjen 90 vil gli av rampeoverflaten 278 til den nedre tettekilen 202. Når ørene 376 når toppen av J-spaltene 374, vil det opptre en rotasjon og ørene 376 vil bli posisjonert over de korte benene 380 til J-spaltene 374. Pakningsforingen 35 kan innstilles tilbake med og ørene 376 vil hvile i de korte benene 380 til J-spaltene 374. Pakningsanordningen 10 vil så igjen være i kjørestillingen som vist på figur 1A-1F.

Tettemontasjen 90 vil trekke seg radially tilbake når tettekilene 200 og 202 blir fjernet fra mellomrommet mellom pakningsforingen 35 og tettemontasjen 90. Når tettekilene 200 og 202 er fullstendig tilbaketrasket aksialt, blir tettemontasjen 90 tett opptatt om pakningsforingen 35 og gapet 95 blir definert mellom tettemontasjen 90 og foringsrøret 13. I det minste en, og fortrinnsvis begge antiutpressingskappene 118 og 120 er automatisk tilbaketrekkbare antiutpressingskapper som påtrykker en radial innoverkraft som er tilstrekkelig til å bringe tettemontasjen 90 til automatisk å lukke seg rundt pakningsforingen 35 når glidekilene 200 og 202 blir aksialt tilbaketrasket og fjernet fra rommet mellom pakningsforingen 35 og tettemontasjen 90. De automatisk tilbaketrekkbare kappene vil påtrykke en kraft rettet radially innover slik at tettemontasjen trekker seg tilbake radially inntil den indre overflaten 94 av tettemontasjen 90 blir tett opptatt om

pakningsforingen 35 langs hele dens lengde 99. Antiutpressingskappene 118 og 120 er fortrinnsvis laget av titan som har en styrke som er tilstrekkelig til å forhindre utpressing og har de nødvendige egenskapene for å påtrykke den radiale innoverkraften som er nødvendig for å lukke tettemontasjen 90 rundt pakningsforingen 35 slik at gapet 95 er til
5 stede mellom tettemontasjen 90 og foringsrøret når pakningsanordningen 10 er i kjørestilling. Ethvert materiale som har egenskapene og kvalitetene som er nødvendige for å motstå de ekstreme temperaturene og trykkene i borehullet, og som er i stand til på gjen- tagende måte å påtrykke tilstrekkelig kraft rettet radially innover for å bringe tettemonta- sjen til å trekke seg tilbake, kan imidlertid anvendes.

10

Pakningsanordningen 10 i henhold til den foreliggende oppfinnelsen kan innstilles eller plasseres tallrike ganger i et borehull og vil lykkes i å opprettholde tettende inngrep med foringsrøret hver gang den blir innstilt i et borehull, ved de ekstreme temperaturer og trykk den blir utsatt for. Bruken av automatisk tilbaketrekbare antiutpressingskapper,
15 som automatisk vil trekke seg tilbake hver gang pakningsanordningen blir fjernet fra den plasserte eller innstilte posisjonen til kjørestillingen, er også en forbedring i forhold til teknikken som er beskrevet i tidligere patenter ved at disse patentene beskriver kapper som må ha en tilleggsfjær eller et annet forspenningsselement viklet rundt seg for å radially kunne trekke tilbake eller lukke tettemontasjen.

20

P a t e n t k r a v

1.

Pakningsanordning (10) for avtetting mellom en rørstreng (11) og et føringsrør (13) anordnet i et borehull, hvilken anordning omfatter: en pakningsforing (35) tilpasset for å innkobles i rørstrengen (11); en ekspanderbar tettemontasje eller element (90) anordnet om pakningsforingen (35), hvilken pakningsanordning (10) har en kjørestilling og en innstilt eller plassert posisjon, hvor tettemontasjen (90) og foringsrøret (13) har et gap (95) mellom seg når pakningsanordningen (10) er i kjørestillingen, og hvor tettemontasjen (90) på tettende måte griper inn med foringsrøret (13) når pakningsanordningen (10) er i den innstilte posisjonen: og minst en tettekile (200) er anordnet om pakningsforingen (35), k a r a k t e r i s e r t v e d at minst denne ene tettekilen (200) er anordnet slik at den vil gli mellom pakningsforingen og minst en del av tettemontasjen (90) for å ekspandere tetningen radielt utover for tettende å gripe inn med foringsrøret (13) når pakningen er forflyttet til dens innstilte posisjon, og hvor pakningsanordningen (10) gjentagende ganger kan forflyttes mellom den innstilte posisjonen og kjørestillingen uten å fjerne anordningen fra foringsrøret (13), og hvor tettemontasjen (90) vil opprettholde tettende inngrep med foringsrøret (13) hver gang pakningsanordningen (10) blir forflyttet til den innstilte posisjonen.

20

2.

Anordning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at minst en tettekile (200) gjentagende utøver tilstrekkelige radiale og kompressive krefter på tettemontasjen (90), slik at tettemontasjen opprettholder tettende inngrep hver gang anordningen blir forflyttet fra den ikke-innstilte til den innstilte posisjonen i borehull som har temperaturer som overskrider 149°C (300°F).

25

3.

Anordning i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at tettemontasjen (90) opprettholder tettende inngrep med foringsrøret (13) hver gang anordningen blir forflyttet fra den ikke-innstilte til den innstilte posisjonen i borehull som har et trykk som overskrider 703 kg/cm² (10 000 psi).

30

4.

Anordning i henhold til krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at tettemontasjen (90) opprettholder tettende inngrep med foringsrøret (13) hver gang an-

35

ordningen blir forflyttet fra den ikke-innstilte til den innstilte posisjonen i borehull som har en temperatur på 204°C (400°F) og et trykk på opptil 1055 kg/cm² (15 000 psi).

5.

- 5 Anordning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den ytterligere omfatter: en øvre støt- eller skyvesko (196) anordnet om den øvre tettekilen (200) og i inngrep med den øvre ende av tettemontasjen (90); og en nedre støt- eller skyvesko (198) anordnet om den nedre tettekilen (202) og i inngrep med den nedre ende av tettemontasjen (90).

10

6.

Anordning i henhold til krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den videre omfatter forspenningsinnretning for å forspenne den øvre (196) og nedre støtskoen (198) til inngrep med tettemontasjen (90).

15

7.

- Anordning i henhold til krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den omfatter en første fjær anordnet om den øvre tettekilen (200) hvor den første fjæren griper inn med en øvre ende av støtskoen (196) og tvinger den nedre ende av den øvre støtskoen til kontinuerlig inngrep med den øvre ende av tettemontasjen (90).

20

8.

- Anordning i henhold til krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den omfatter en andre fjær anordnet om den nedre tettekilen (202), hvor den andre fjæren griper inn med den nedre ende av den nedre støtskoen (198) og tvinger den øvre ende av den nedre støtskoen til kontinuerlig inngrep med den nedre ende av tettemontasjen (90).

25

9.

- 30 Anordning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t tettemontasjen (90) omfatter: et tetnings- eller pakningsselement (104) som har øvre og nedre ende (110, 112) og indre og ytre overflate, hvor den indre overflaten til tetnings-elementet blir tett opptatt om den ytre overflaten til pakningsforingen; en første antiutpressingskappe (118) anordnet i en uttagning som strekker seg langs omkretsen, og er definert ved den øvre enden av tetningsselementet (104); og en andre antiutpressingskappe (120) anordnet i en uttagning som strekker seg langs omkretsen og er definert ved en nedre ende av tetningsselementet, hvor hver antiutpressingskappe har en ytre overflate

35

som strekker seg hovedsakelig sammenfallende med den ytre overflaten til tetningselementet (104), hvor antiutpressingskappene (118, 120) griper inn med foringsrøret ved den øvre og nedre enden av tettemontasjen (90) for å forhindre utpressing av tetningselementet når pakningen er i den innstilte posisjonen.

5

10.

Anordning i henhold til krav 9, k a r a k t e r i s e r t v e d a t i det minste en av kappene utøver en kraft som er rettet radialt innover på tetningselementet (104) slik at tettemontasjen (90) trekker seg radialt innover og lukker seg om pakningsforingen når pakningsanordningen blir forflyttet fra den innstilte posisjonen til kjørestillingen.

10

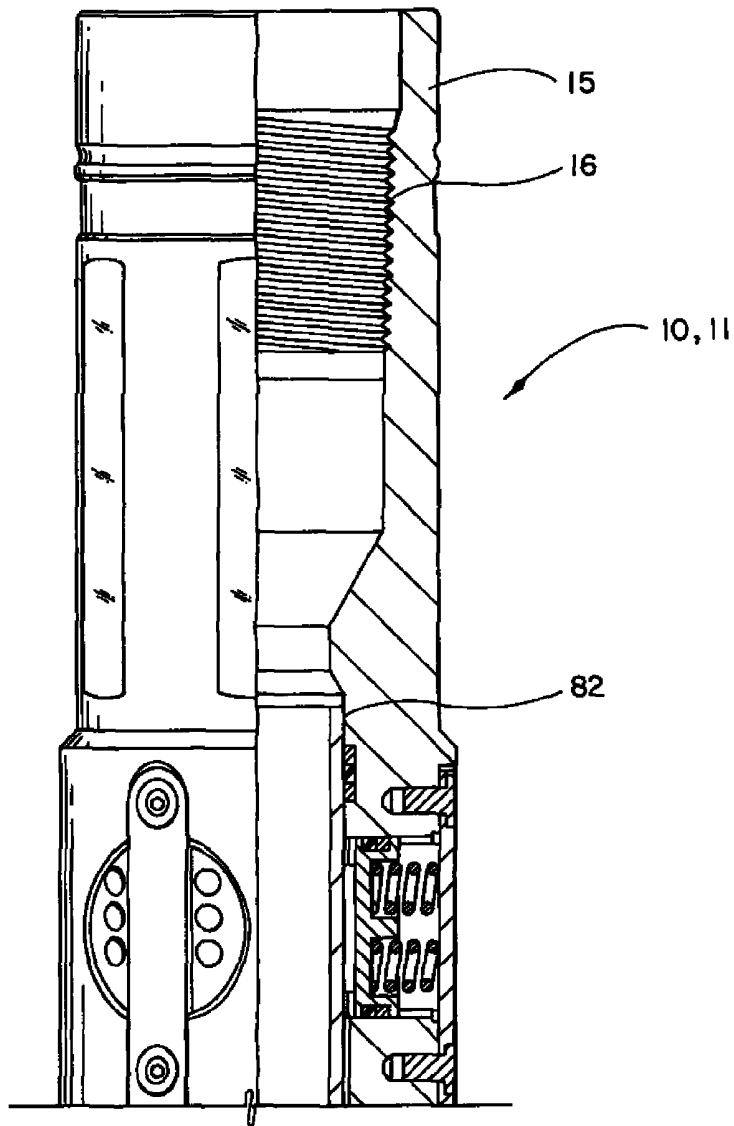


FIG. 1A

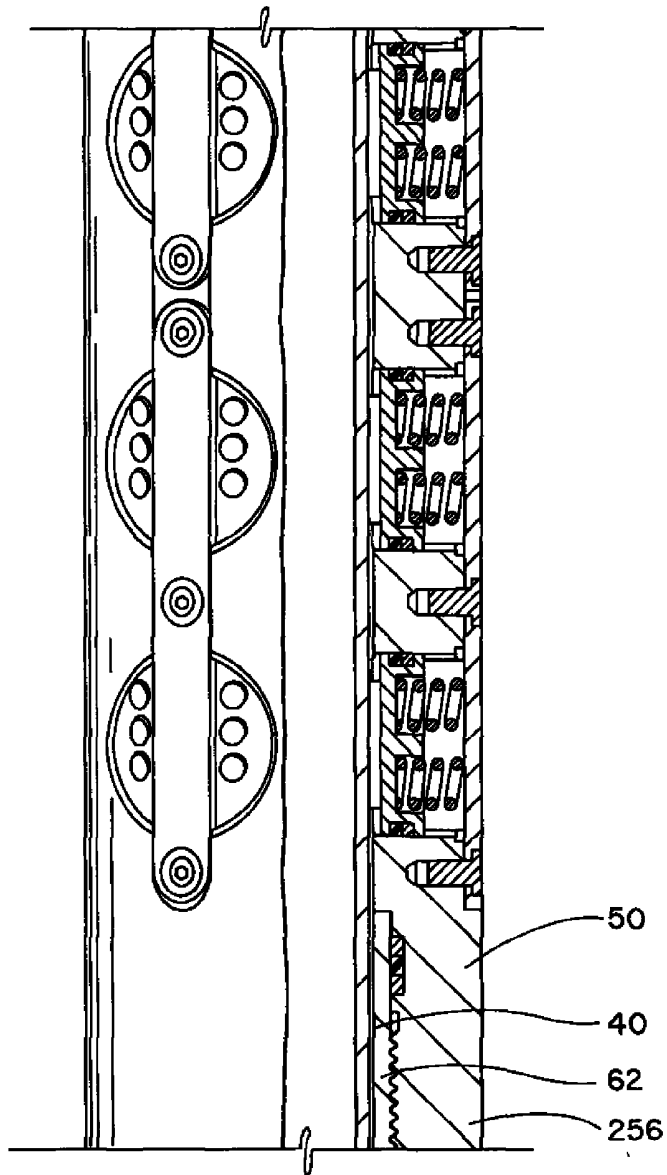


FIG. 1B

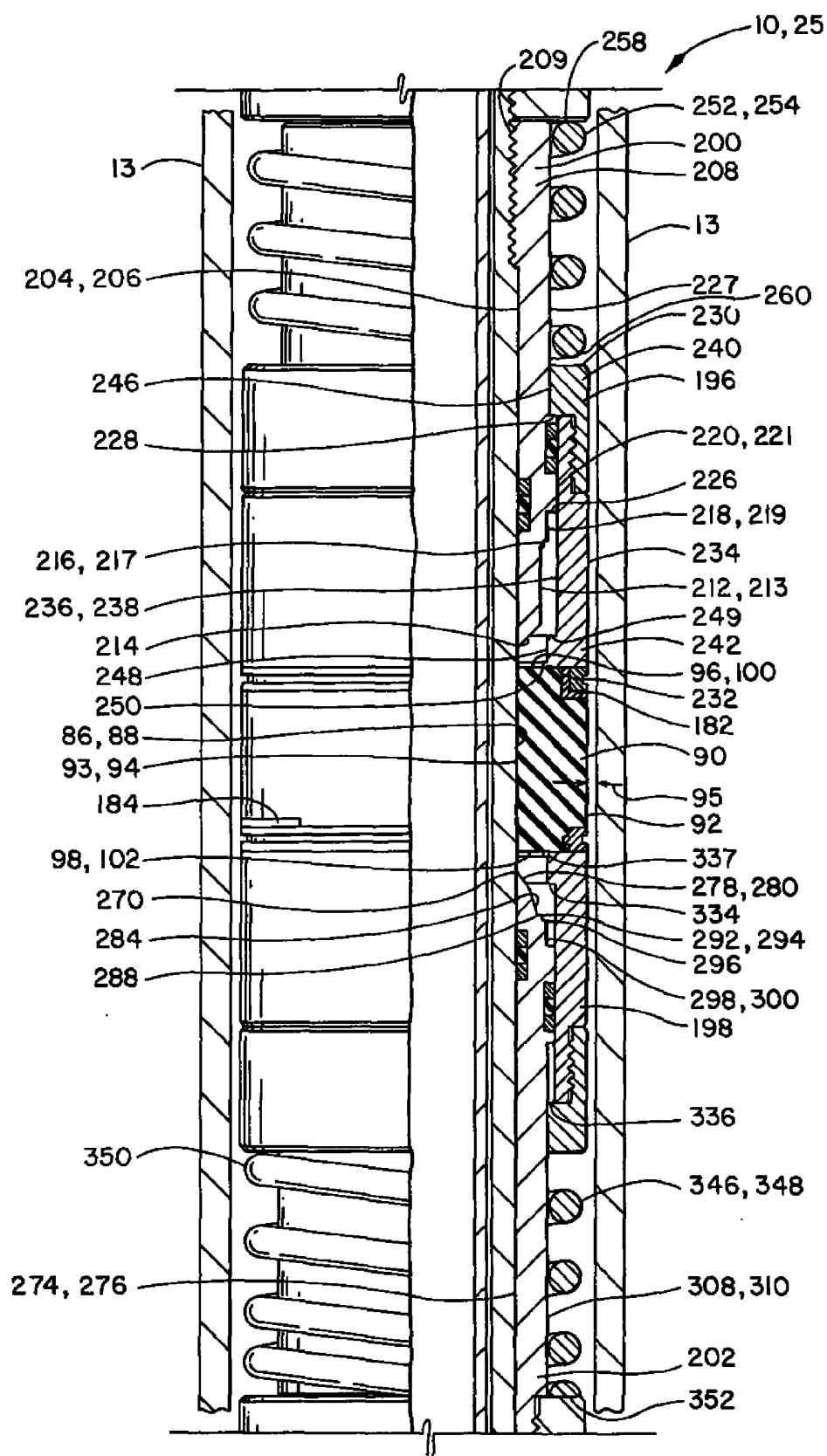


FIG. 10

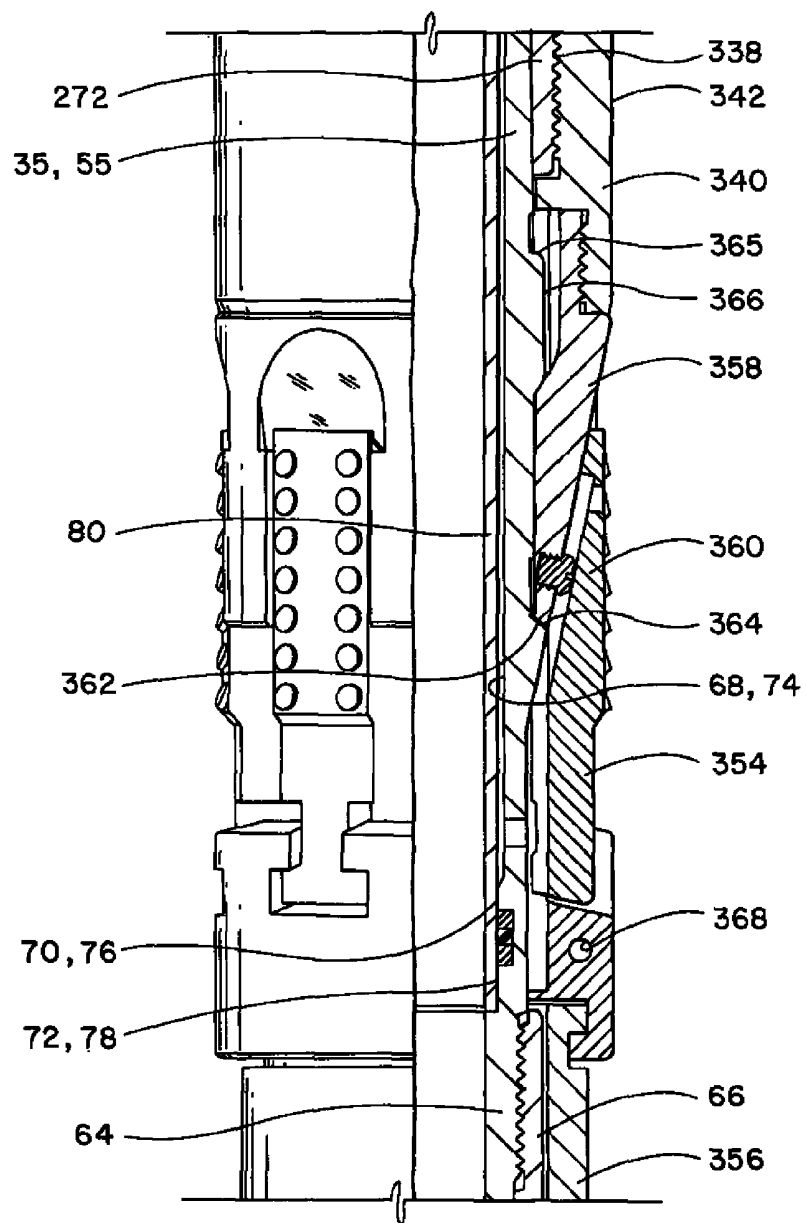


FIG. 10

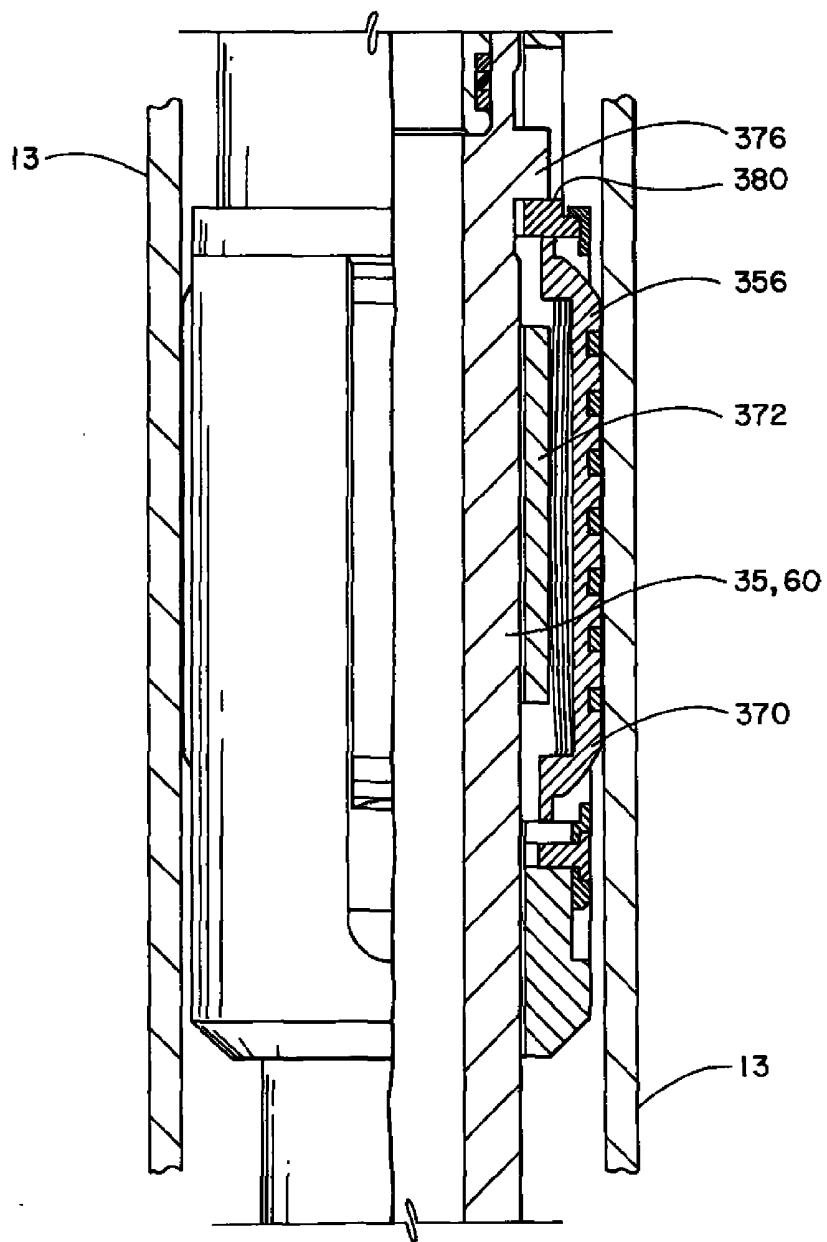


FIG. 1E

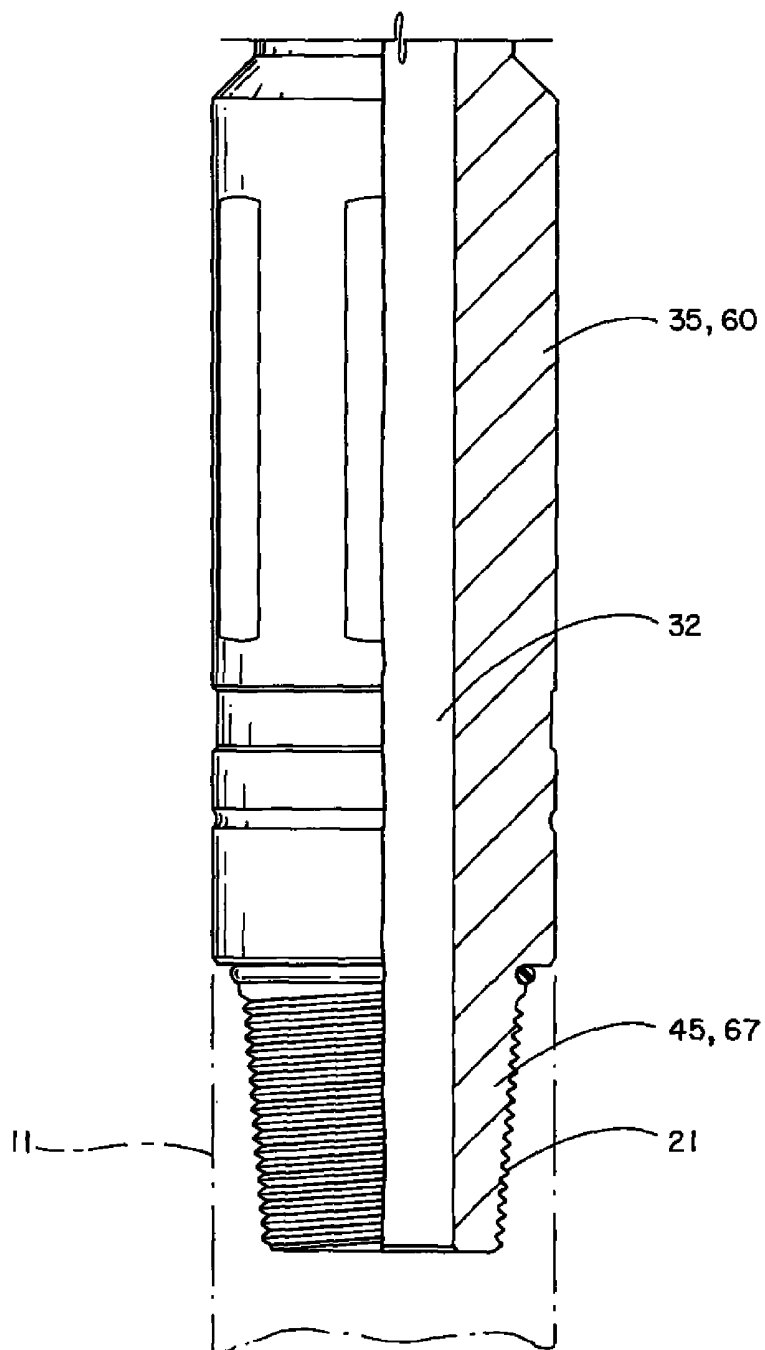


FIG. 1F

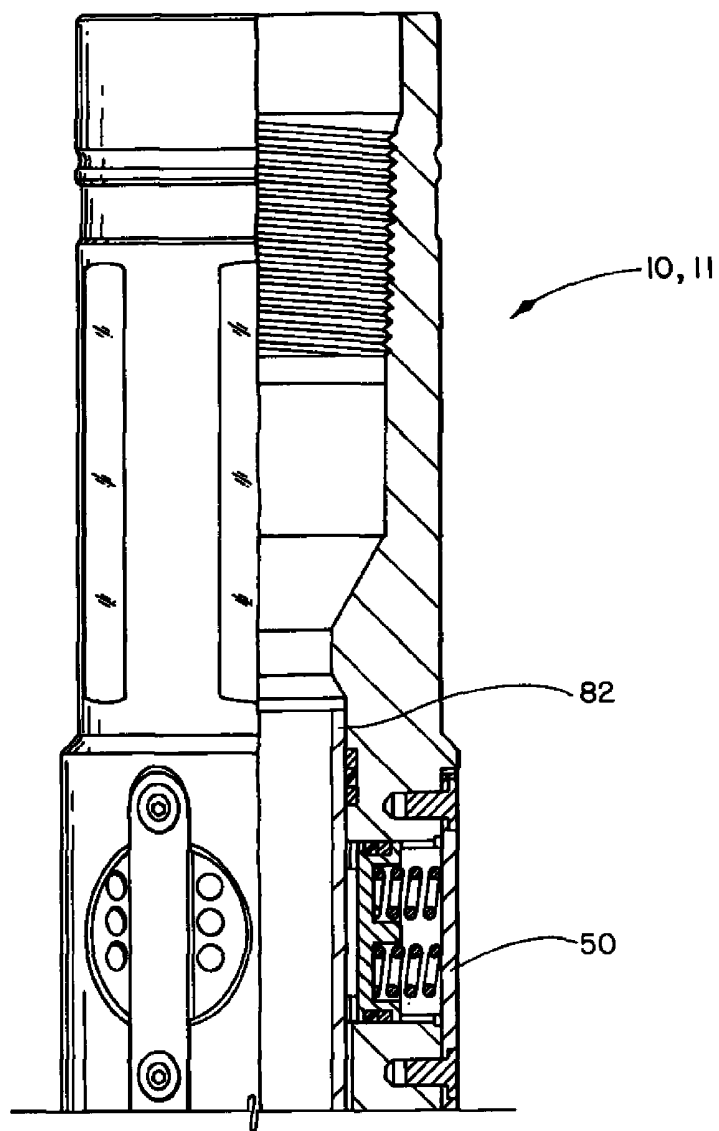


FIG. 2A

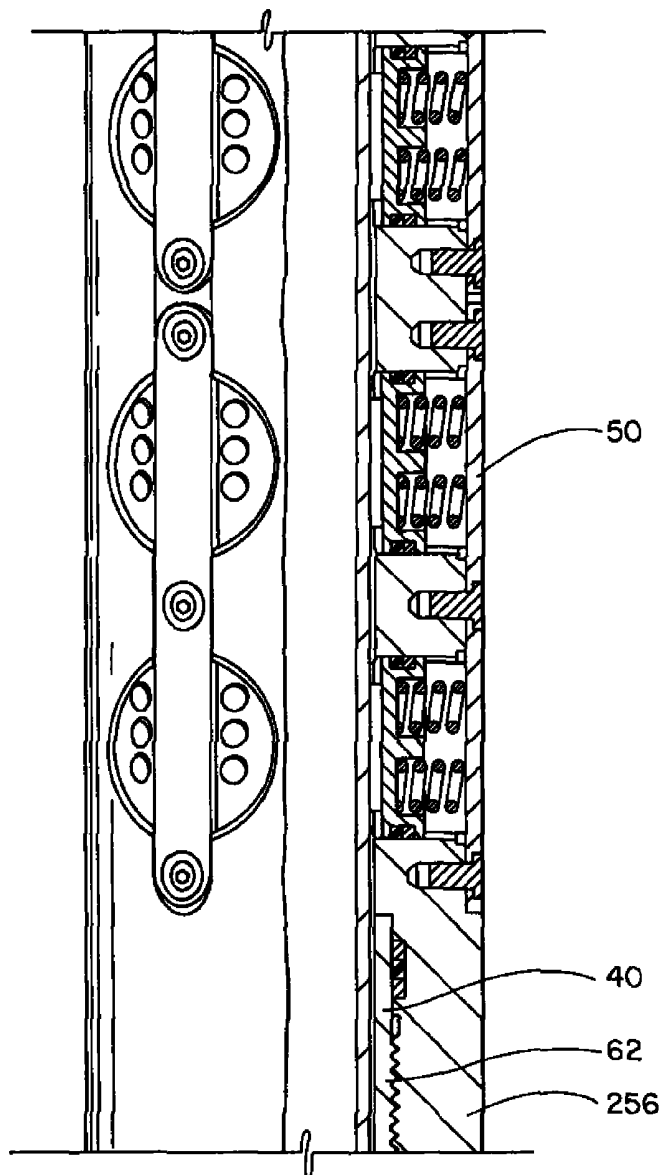


FIG. 2B

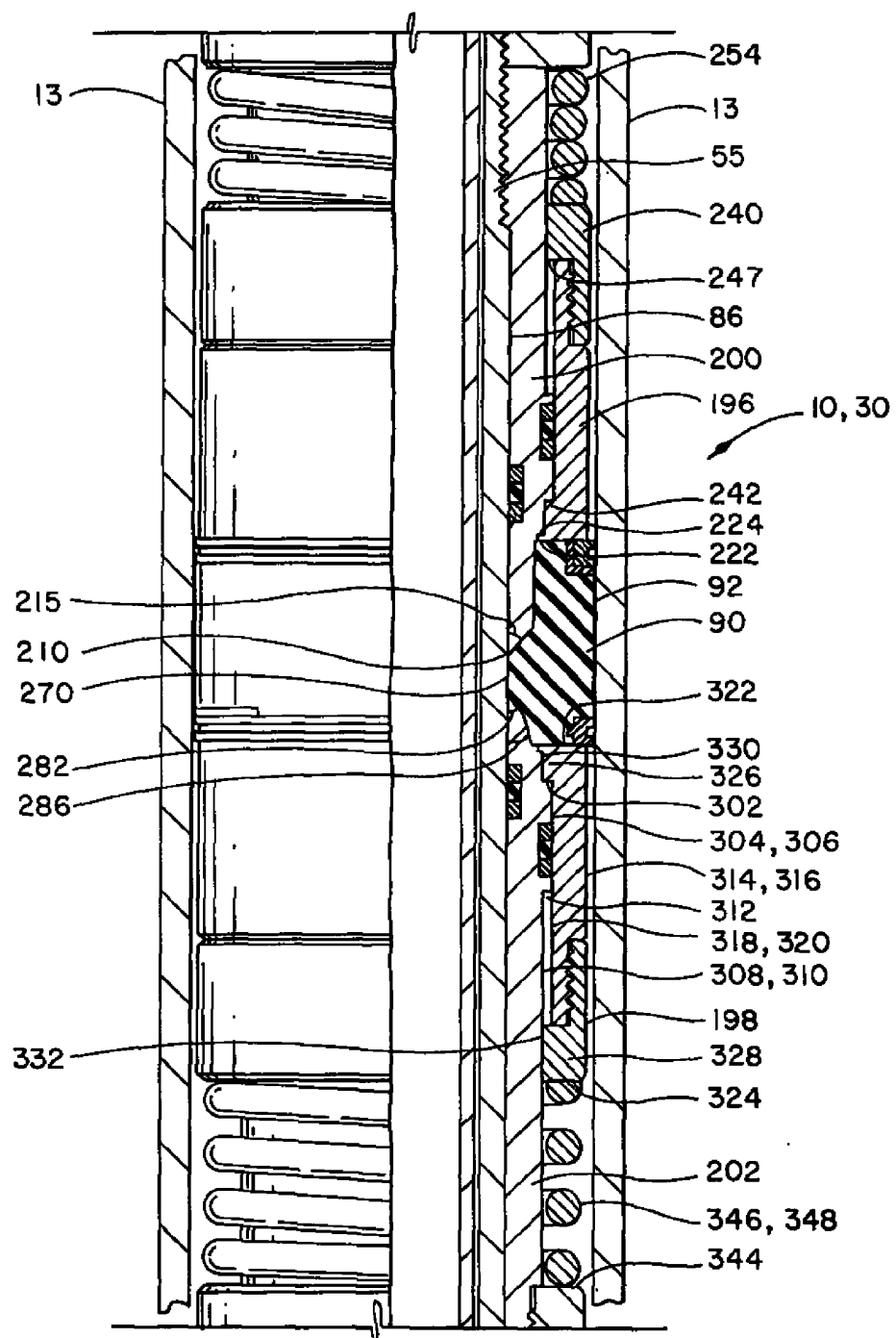


FIG. 20

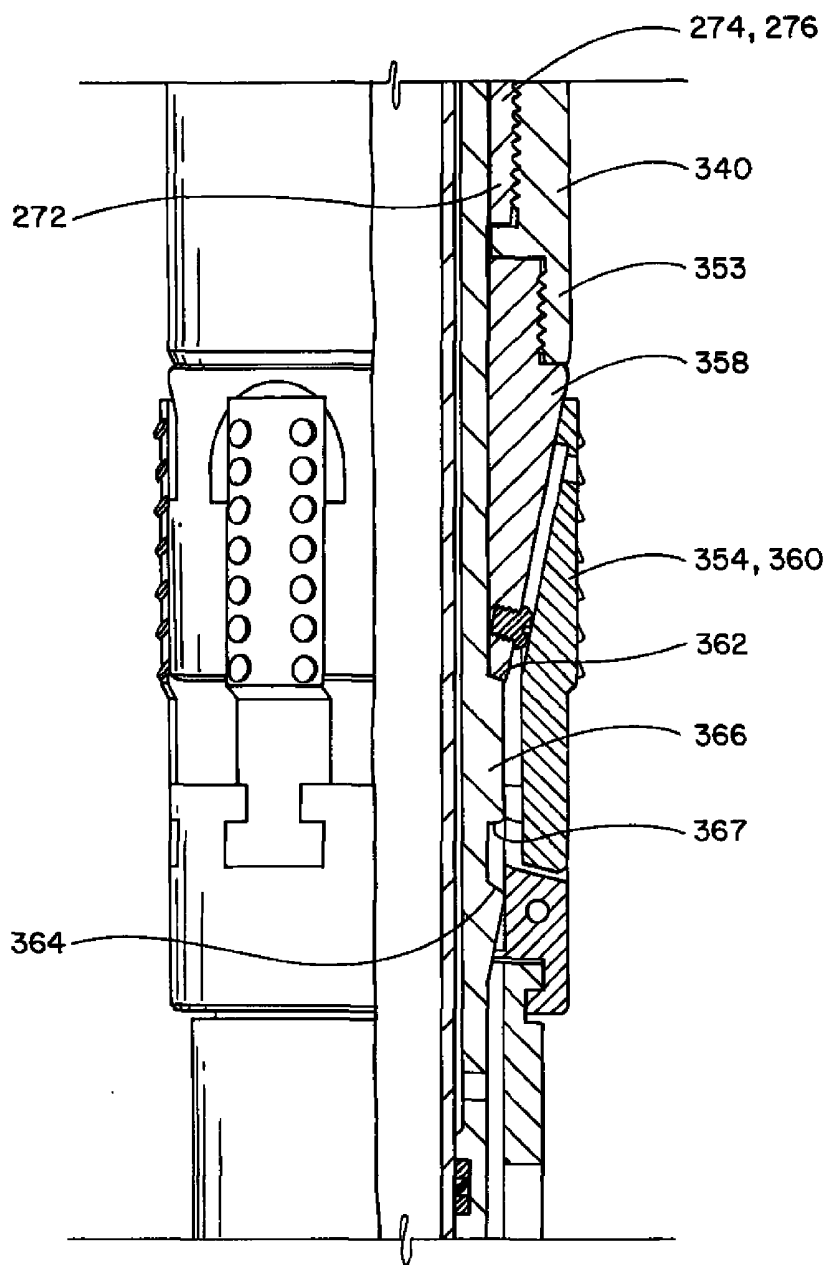


FIG. 20

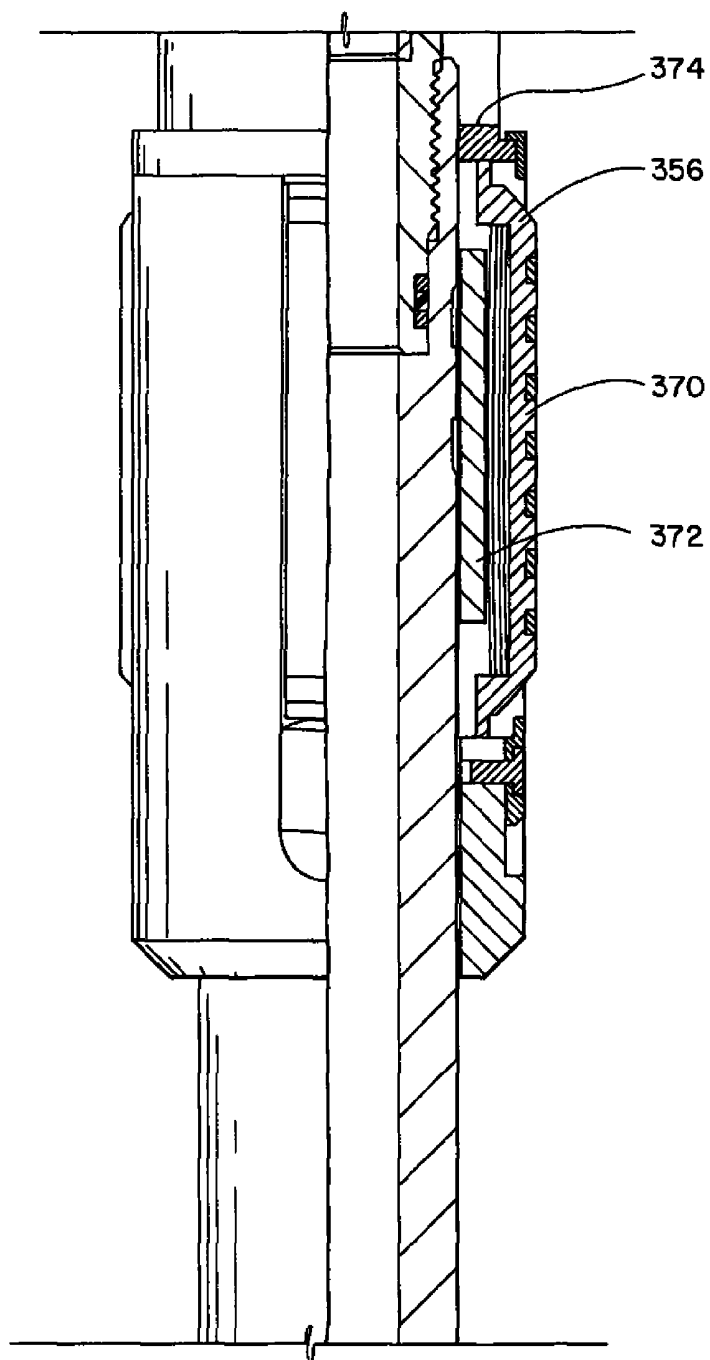


FIG. 2E

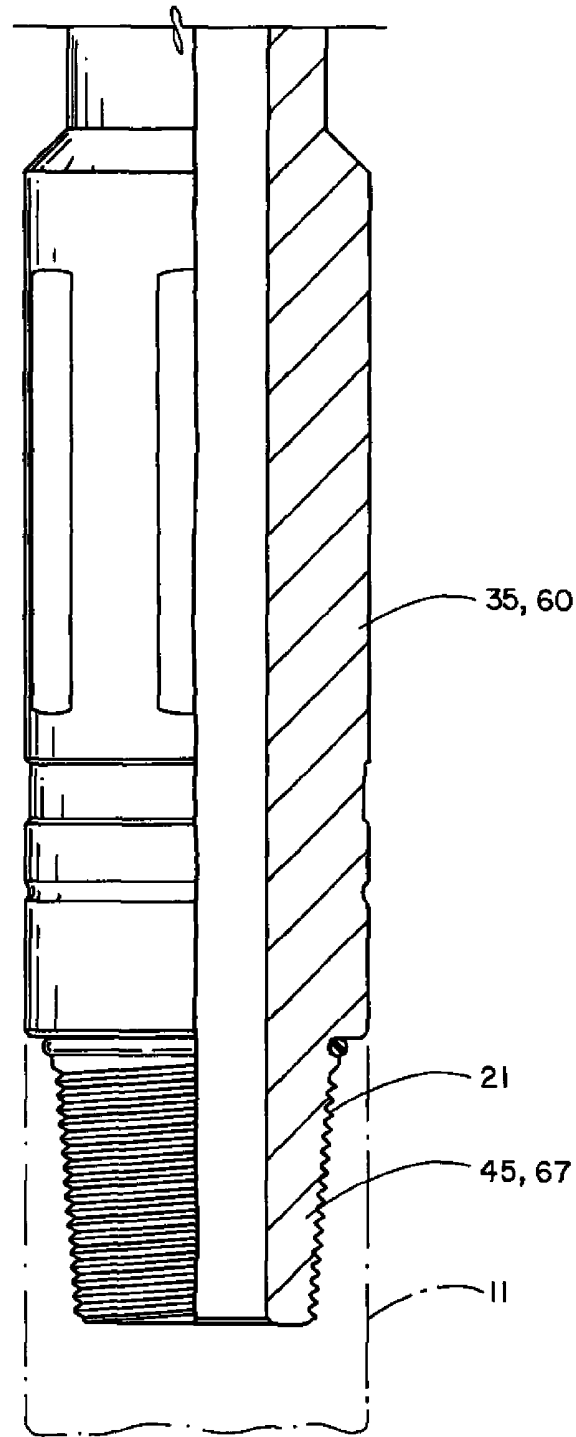


FIG. 2F

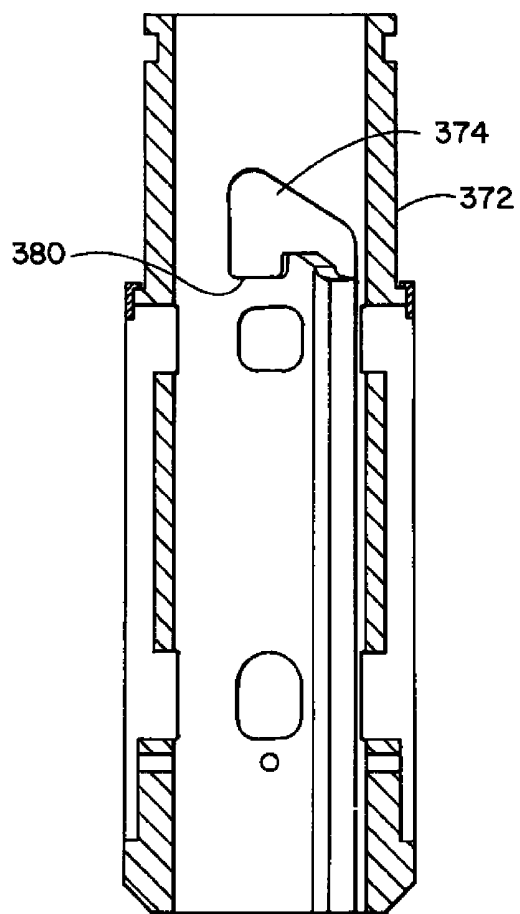


FIG. 7

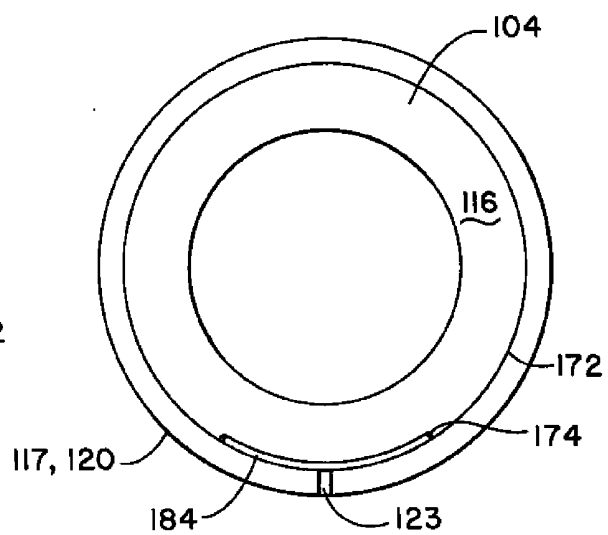


FIG. 8

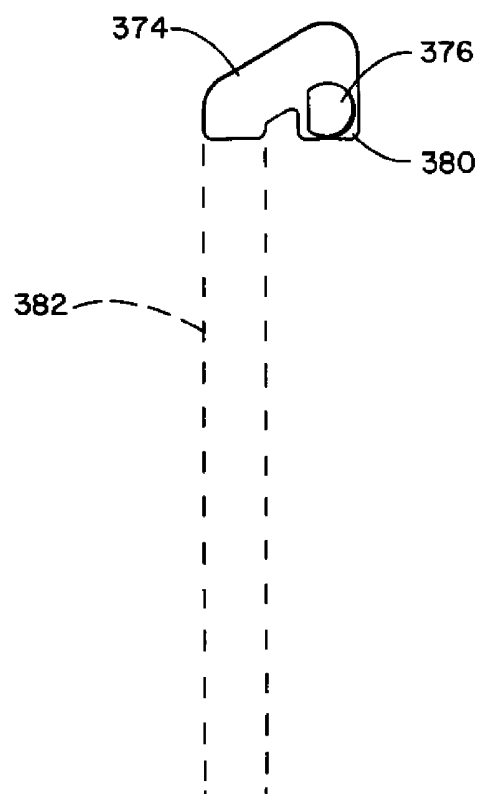
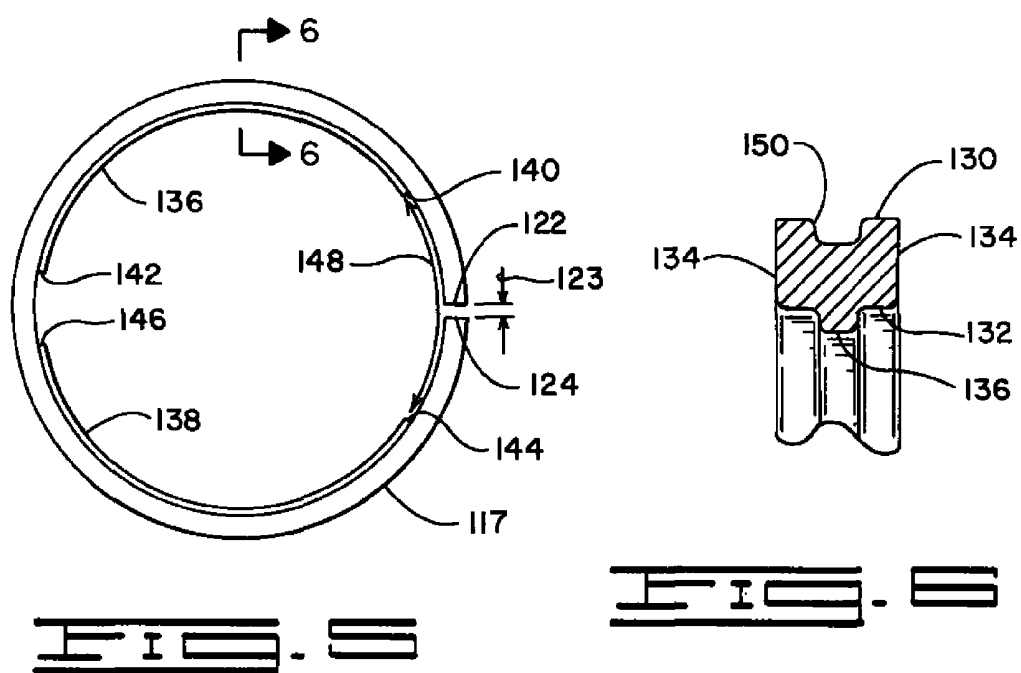
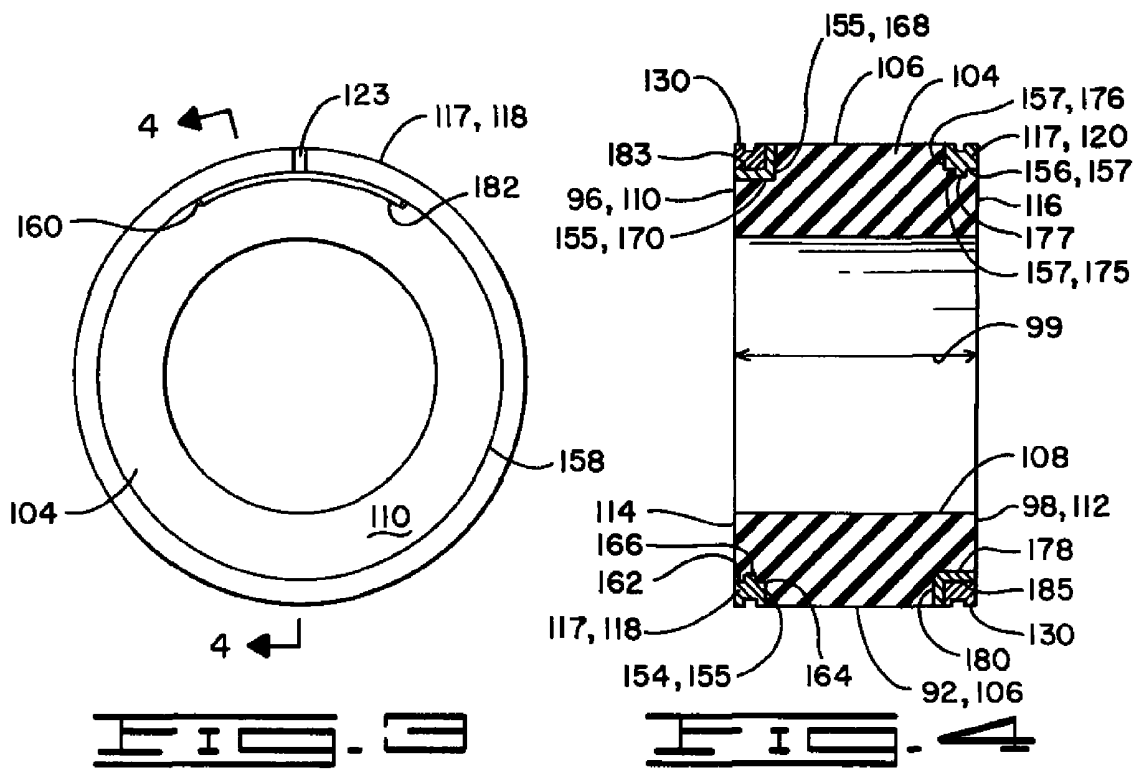


FIG. 10



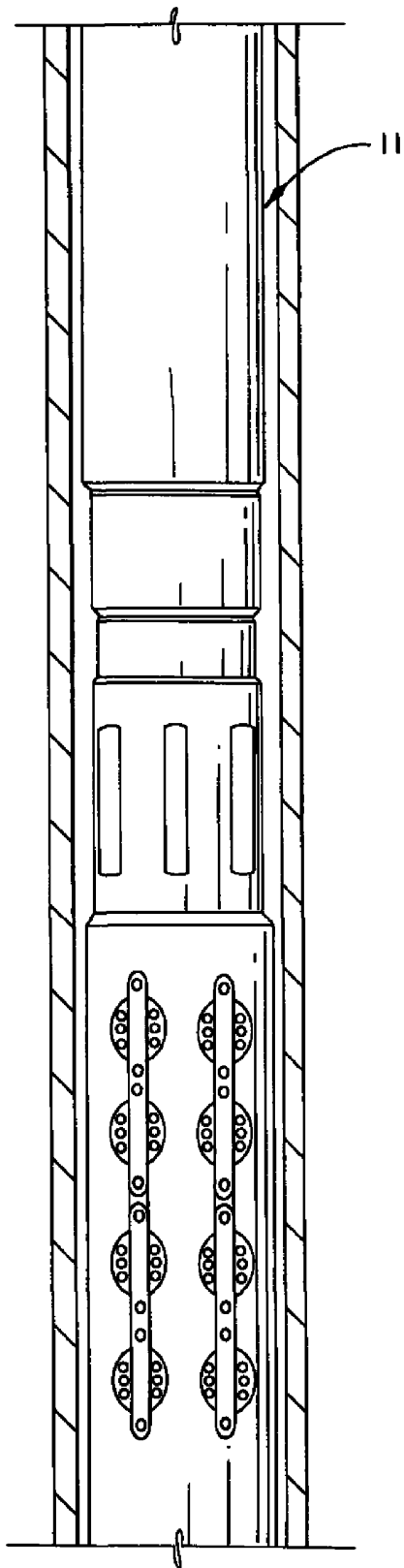


FIG. 3A

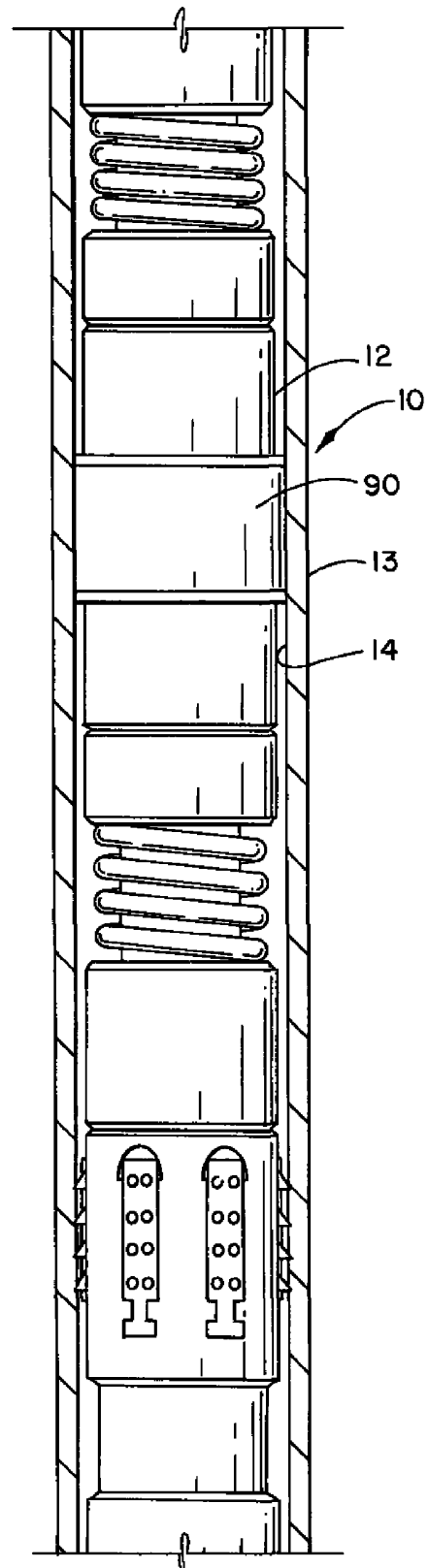


FIG. 3B