



(12) PATENT

(19) NO

(11) 340135

(13) B1

NORGE

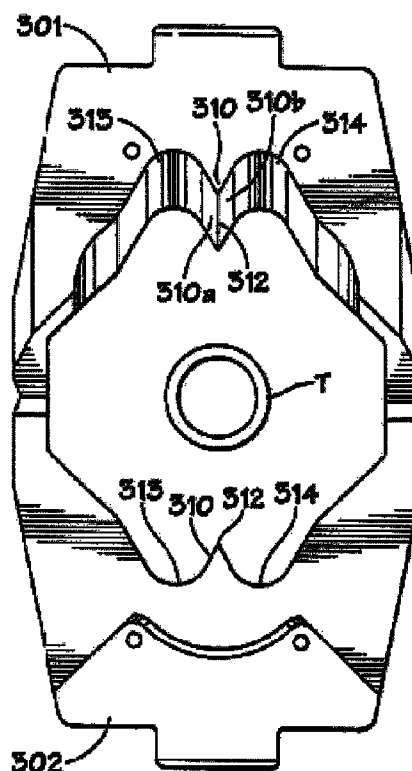
(51) Int Cl.
E21B 33/06 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20084286	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2006.12.27 PCT/GB2006/050478
(22)	Inng.dag	2008.10.14	(85)	Videreføringsdag	2008.10.14
(24)	Løpedag	2006.12.27	(30)	Prioritet	2006.04.25, US, 11/411,203
(41)	Alm.tilgj	2009.01.14			
(45)	Meddelt	2017.03.13			
(73)	Innehaver	National Oilwell Varco LP, 7909 Parkwood Circle Drive, US-TX77036 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	James Dennis Brugman, 9111 Memorial Pines Way, US-TX77379 SPRING, USA			
		Frank Benjamin Springett, 1303 Roseberry Manor, US-TX77379 SPRING, USA			
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4301 SANDNES, Norge			

(54)	Benevnelse	Apparat og fremgangsmåte for å dele et brønnhullsrør
(56)	Anførte publikasjoner	US 4537250 A
(57)	Sammendrag	

Et apparat (301) for deling av et brønnhullsrør, hvilket apparat omfatter minst ett blad (310) for avskjæring av nevnte brønnhullsrør, kjennetegnet ved at nevnte apparat videre omfatter et fremspring (312) som i bruk er bevegelig for å redusere nevnte brønnhullsrørs strukturelle styrke i et område hvor nevnte brønnhullsrør skal deles.



APPARAT OG FREMGANGSMÅTE FOR Å DELE ET BRØNNHULLSRØR

Den foreliggende oppfinnelse vedrører et apparat for deling av et brønnhullsrør, et blad for bruk i slikt apparat, en utblåsingssikring som omfatter apparatet og en fremgangsmåte for å dele et brønnhullsrør.

- 5 Kjent teknikk fremlegger en stor mangfoldighet av utblåsingssikringer og rørskjæreblader for utblåsingssikringsdeksler.

Typiske utblåsingssikringer har selektivt aktiverbare lukkehoder i motsatt anbrakte deksler som er festet til en hovedkropp. Lukkehodene er enten rørlukkehoder (for å kontakte, gripe inn med og omslutte rør og/eller verktøy for å tette et brønnhull) eller avskjæringslukkehoder (for å kontakte og
10 fysisk skjære av et rør, føringsrør eller verktøy som brukes i brønnhullsoperasjoner). Lukkehoder plasseres vanligvis motsatt hverandre på begge sider av hovedkroppen og kan, ved aktivering og etterfølgende avskjæring av et rør, tette mot hverandre ved et senter av hovedkroppen over et senter av et brønnhull.

Typiske lukkehoder innbefatter en lukkehodeblokk på hvilken deler, for eksempel tetninger og/eller
15 skjæreblader, er løsgjørbart festet.

Det er et behov for en utblåsingssikring som effektivt og rasjonelt kan skjære av rør, for eksempel rør som brukes i brønnhullsoperasjoner, inkludert forholdsvis store rør som for eksempel føringsrør, vektør og borerørskjøter. I visse røravskjæringssystemer ifølge kjent teknikk, plasseres en rørskjøt slik at avskjæringslukkehodene ikke treffer rørskjøten, men skjærer av et forholdsvis tynnere parti
20 av røret. Ett problem med slike systemer er at riktig plassering tar tid og, hvis en rørskjøt er feil plassert, kan ingen eller ufullstendig avskjæring bli resultatet.

Publikasjonen US 4 537 250 beskriver en utblåsingssikring av skjærventiltypen som omfatter et ventilhus med en vertikalt gjennomgående boring og motstående avstengerføringer som er rettet inn på linje. Avstengerføringene strekker seg utover i huset fra boringen. I hver føring er det anord-
25 net en avstengerenhet som innbefatter en avstengerkropp med et skjærblad på forsiden av hver avstenger samt organer for å bevege avstengeren innover og utover. Skjærflaten til det øvre skjærbladet og framsiden på avstengerenheten under det øvre skjærbladet har en konkav utforming for å støtte strengen under avskjæring i en slik grad at strengen under avskjæring oppretthol-

der en form egnet til å motta et opphentingsverktøy, og tillate gjennomstrømning. Det nedre skjærbladet har minst ett knutepunkt som strekker seg mot det øvre skjærbladet slik at når et rør skjæres av vil knutepunktet gripe inn i og gjennomtrengte røret før den resterende avskjæringen av røret finner sted, for derved å minske den kraft som må anvendes ved avskjæringen.

- 5 I henhold til den foreliggende oppfinnelse tilveiebringes det et apparat for deling av et brønnhullsrør, hvilket apparat omfatter minst ett blad som har en bladbredde for avskjæring tvers over en lengdeakse av nevnte brønnhullsrør, kjennetegnet ved at nevnte minst ene blad omfatter et fremspring som har en spisset ende og en bunnende som er bredere enn nevnte spissede ende, men smalere enn nevnte bladbredde, hvor nevnte spissede ende og nevnte bunnende er sammenbundet av fremsprings skjæreflater, at nevnte minst ene blad har en tilstøtende skjæreflate på hver side av nevnte bunnende, hvor anordningen, i bruk, er slik at når nevnte minst ene blad beveges i en retning mot nevnte brønnhullsrør, punkterer nevnte spissede ende først nevnte brønnhullsrørs vegg, hvor videre bevegelse av nevnte minst ene blad i nevnte retning forårsaker progressiv kutting av nevnte vegg ved hjelp av nevnte fremsprings skjæreflater for å redusere nevnte brønnhullsrørs
- 10 strukturelle styrke og etterlater et parti av nevnte vegg som gjenstår for å bli delt, og deretter blir nevnte parti av brønnhullsrøret kuttet av nevnte tilstøtende skjæreflater på hver side av nevnte bunnende til nevnte enkeltfremspring. Fremspringet er fortrinnsvis bevegelig fra en tilbaketrukket posisjon borte fra brønnhullsrøret og til en utstrakt posisjon i hvilken det kontakter nevnte brønnhullsrør. Området hvor strukturstyrken er redusert kan innbefatte området hvor avskjæring finner
- 15 sted og/eller et tilstøtende område.
- 20

Fremspringet kan ha et parti med gradvis økende bredde hvorved fremspringet, i bruk, penetrerer og punkterer brønnhullsrørets vegg og respektive overflater på motsatte sider av partiet som skjæres av røret i motsatte periferiske retninger samtidig.

Ytterligere særtrekk ved apparatet er angitt i krav 2 til 17 mot hvilke oppmerksomhet herved rettes.

- 25 I henhold til et annet aspekt ved den foreliggende oppfinnelse tilveiebringes det for bruk i et apparat som nevnt ovenfor, et blad som har hvilke som helst av bladsærtrekkene som beskrives heri.

I henhold til et annet aspekt ved den foreliggende oppfinnelse tilveiebringes det en utblåsingssikring som omfatter et apparat som nevnt ovenfor.

- I henhold til enda et annet aspekt ved den foreliggende oppfinnelse tilveiebringes det en fremgangsmåte for å dele et brønnhullsrør, hvilken fremgangsmåte omfatter trinnene:
- 30 (a) å skjære av nevnte brønnhullsrør ved å bruke minst ett blad som har en bladbredde; kjennetegnet ved at trinnet omfatter
- (b) å bruke et blad som omfatter et enkelt fremspring som har en spiss ende og bunnende som er bredere enn nevnte spisse ende, men smalere enn nevnte bladbredde, hvor nevnte spisse ende og nevnte bunnende bindes sammen av fremsprings skjæreflater, idet nevnte minst ene blad har en
- 35

tilstøtende skjæreflate på hver side av nevnte bunnende; og

(c) å bevege nevnte minst ene blad i en retning mot nevnte brønnhullsrør, hvorved nevnte spisse ende først punkterer nevnte brønnhullsrørs vegg, hvor ytterligere bevegelse av nevnte ene blad i nevnte retning forårsaker progressiv kutting av nevnte vegg ved hjelp av nevnte fremsprings

- 5 skjæreflater for å redusere nevnte brønnhullsrørs strukturelle styrke og etterlater et parti av nevnte vegg som gjenstår for å bli delt, og deretter blir nevnte parti av brønnhullsrøret kuttet av nevnte tilstøtende skjæreflater på hver side av nevnte bunnende til nevnte enkeltfremspring.

Ytterligere trinn ved fremgangsmåten er angitt i krav 21 til 27 mot hvilke oppmerksomhet herved rettes.

- 10 For en bedre forståelse av den foreliggende oppfinnelse vil det nå henvises, kun ved hjelp av eksempler, til de vedlagte tetninger hvori:

Fig. 1A er et sideriss, delvis i snitt, av en første utførelse av en utblåsingssikring i henhold til den foreliggende oppfinnelse;

Fig. 1B er et oppriss, delvis i snitt, av utblåsingssikringen i fig. 1A;

- 15 Fig. 1C er et sideriss, delvis i snitt, av utblåsingssikringen i fig. 1A;

Fig. 2A er et perspektivisk riss sett ovenfra av en første utførelse av et blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse;

Fig. 2B er et perspektivisk riss sett nedenfra av bladet i fig. 2A;

Fig. 2C er et oppriss av bladet i fig. 2A;

- 20 Fig. 2D er et sideriss av bladet i fig. 2A;

Fig. 3A er et perspektivisk riss sett ovenfra av en andre utførelse av et blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse;

Fig. 3B er et perspektivisk riss sett nedenfra av bladet i fig. 3A;

Fig. 3C er et riss sett ovenfra av bladet i fig. 3A;

- 25 Fig. 3D er et snittriss langs linje 3D-3D i fig. 3C;

Fig. 4A er et perspektivisk riss sett ovenfra av en tredje utførelse av et blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse;

Fig. 4B er et perspektivisk riss sett nedenfra av bladet i fig. 4A;

- Fig. 4C er et oppriss av bladet i fig. 4A;
- Fig. 4D er et snittriss langs linje 4D-4D i fig. 4C;
- Fig. 5A er et perspektivisk riss sett ovenfra av en fjerde utførelse av et blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse;
- 5 Fig. 5B er et perspektivisk riss sett nedenfra av bladet i fig. 5A;
- Fig. 5C er et oppriss av bladet i fig. 5A;
- Fig. 5D er et snittriss langs linje 5D-5D i fig. 5C;
- Fig. 6A er et perspektivisk riss sett ovenfra av en femte utførelse av et blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse;
- 10 Fig. 6B er et perspektivisk riss sett nedenfra av bladet i fig. 6A;
- Fig. 6C er et oppriss av bladet i fig. 6A;
- Fig. 6D er et snittriss langs linje 6D-6D i fig. 6C;
- Fig. 7A er et perspektivisk riss sett ovenfra av en sjette utførelse av et blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse;
- 15 Fig. 7B er et perspektivisk riss sett nedenfra av bladet i fig. 7A;
- Fig. 7C er et oppriss av bladet i fig. 7A;
- Fig. 7D er et snittriss langs linje 7D-7D i fig. 7C;
- Fig. 8A er et perspektivisk riss sett ovenfra av en sjuende utførelse av et blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse;
- 20 Fig. 8B er et perspektivisk riss sett nedenfra av bladet i fig. 8A;
- Fig. 8C er et oppriss av bladet i fig. 8A;
- Fig. 8D er et snittriss langs linje 8D-8D i fig. 8C;
- Fig. 9A er et perspektivisk riss sett ovenfra av en åttende utførelse av et blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse;
- 25 Fig. 9B er et perspektivisk riss sett nedenfra av bladet i fig. 9A;
- Fig. 9C er et oppriss av bladet i fig. 9A;

Fig. 9D er et snittriss langs linje 9D-9D i fig. 9C;

Fig. 10 er et skjematisk oppriss av en andre utførelse av en utblåsingssikring i henhold til den foreliggende oppfinnelse;

5 Fig. 11 er et skjematisk oppriss av en tredje utførelse av en utblåsingssikring i henhold til den foreliggende oppfinnelse;

Fig. 12 er et skjematisk sideriss, delvis i snitt, av en fjerde utførelse av en utblåsingssikring i henhold til den foreliggende oppfinnelse;

Fig. 13 er et skjematisk sideriss, delvis i snitt, av en femte utførelse av en utblåsingssikring i henhold til den foreliggende oppfinnelse;

10 Fig. 14 er et skjematisk oppriss av en sjette utførelse av en utblåsingssikring i henhold til den foreliggende oppfinnelse; og

Fig. 15A til 15H viser skjematisk forskjellige stadier i operasjonen av en utblåsingssikring i henhold til den foreliggende oppfinnelse for deling av et rør.

15 Som vist i figurer 1A til 1C har en utblåsingssikring 10 i henhold til den foreliggende oppfinnelse en kropp 12 med en gjennomgående vertikal boring 14. I bruk passerer et rør, for eksempel del av en borestreng D, gjennom boringen 14. Kroppen 12 har en nedre flens 16 og en øvre flens 18 for å tilknytte utblåsingssikringen 10 til en brønnhodestakk. Lukkehodestyringer 20 og 22 rager utover fra motsatte sider av boringen 14. Lukkehodesammenstillinger i utblåsingssikringen 10 innbefatter første og andre lukkehoder 24 og 26 som er posisjonert i styringer henholdsvis 20 og 22. Resipro-
20 serende apparat, som for eksempel aktuatorer 28, er tilveiebrakt for å bevege eller strekke ut lukkehodene som svar på fluidtrykk, inn i boringen 14 for å skjære av partiet av borestrengen D som strekker seg gjennom boringen, og for å trekke tilbake lukkehodene fra boringen. Aktuatorene 28 innbefatter hver et stempel 30 i en sylinder 32, og en stang 34 forbinder stempelet med lukkehodet som det skal bevege, og er passende forbundet med kroppen 12 som vist. Egned apparatur er til-
25 veiebrakt for å levere fluid under trykk til motsatte sider av stempel 30.

Det er et øvre skjæreblad 36 (hvilket som helst blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse) på lukkehode 24, og et nedre skjæreblad 38 (hvilket som helst blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse) på lukkehodet 26. Skjærebladene 36 og 38 er plassert slik at bladets 38 skjæreegg passerer rett under bladets 36 skjæreegg ved avskjæring av et rør, for eksempel borestrengen D.

30 Skjærebladene 36 og 38 skjærehandler skjærer av borestrengen D (se fig. 1C). Det nedre parti av borestrengen D har falt ned i brønnhullet (ikke vist) under utblåsingssikringen 10. Opsjonsmessig (ifølge hva som er tilfelle for hvilken som helst fremgangsmåte i henhold til den foreliggende oppfinnelse) henges borestrengen D av på et nedre sett av lukkehoder.

Figurer 2A-2D viser et blad 50 i henhold til den foreliggende oppfinnelse, som har en kropp 52 med en bunn 57 og en forre flate 54. Den forre flate 54 har to skråstilte partier 61, 62 og et fremspring 60 som rager ut fra den forre flate 54 mellom de to skråstilte partier 61, 62. Det er kanter 56, 58 ved ender av de skråstilte partier henholdsvis 61, 62. Fremspringet 60 har to skråflater 63, 64 som møtes ved en senterkant 65. En vinkel 68 mellom flatene 63, 64 (ifølge hva som er tilfelle for vinkelen mellom hvilke som helst to fremspringsflater i henhold til den foreliggende oppfinnelse) kan være hvilken som helst ønsket vinkel og ligger, i visse aspekter mellom 30 grader og nitti grader og er, i visse særskilte aspekter 30 grader, 60 grader eller 90 grader.

I visse aspekter (ifølge hva som er tilfelle for hvilket som helst blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse) skråner skjæreflatene i forhold til vertikalen og i ett særskilt aspekt, som vist i fig. 2D, er de to skråstilte partier 61, 62 i en vinkel på 20 grader fra vertikalen. I andre aspekter ligger vinkelen for hvilket som helst blads hvilken som helst skjæreflate i henhold til den foreliggende oppfinnelse mellom 20 grader og 60 grader; og, i visse aspekter er vinkelen 20 grader, 45 grader eller 60 grader.

Figurer 3A – 3D viser et blad 70 i henhold til den foreliggende oppfinnelse, som har en kropp 72 med en bunn 77, to motstående skråstilte flater 81, 82 et fremspring 80 mellom de to skråstilte flater 81, 82. Fremspringet 80 har to skråflater 83, 84 som møtes ved en senterkant 85. Det er skråstilte endepartier 76, 78 ved endene av flatene henholdsvis 81, 82.

Figurer 4A – 4D viser et blad 90 i henhold til den foreliggende oppfinnelse, som har en kropp 99; motstående skråstilte flater 91, 92; motstående skråstilte flater 93, 94; og skråstilte endepartier 95, 96. Det er tildannet fremspring 97, 98 mellom flater henholdsvis 91, 93 og henholdsvis 94, 92. Bladet 90 har en fot eller base 90a.

Figurer 5A – 5D viser et blad 100 i henhold til den foreliggende oppfinnelse, som har en kropp 100a, motstående skråstilte flater 101, 102; motstående skråstilte flater 103, 104; og motstående skråstilte endepartier 105, 106. Fremspring 107, 108 er tildannet mellom flater henholdsvis 101, 103 og henholdsvis 104, 102. Bladet 100 har en fot eller base 109. Fremspring 107 har en kant 107a og fremspring 108 har en kant 108a.

Figurer 6A – 6D viser et blad 110 i henhold til den foreliggende oppfinnelse, som har en kropp 110a, to skråstilte flater 111, 112; motstående skråstilte flater 113, 114; skråstilte endepartier 115, 116; en sentrisk skråstilt flate 117; og en bunn 110b. Fremspring 118, 119 er tildannet mellom flater henholdsvis 111, 113 og henholdsvis 114, 112. Fremspring 118 har en kant 118a og fremspring 119 har en kant 119a.

Figurer 7A – 7D viser et blad 120 i henhold til den foreliggende oppfinnelse, som har en kropp 122; en fot 124; motstående skråstilte flater 126, 128; skråstilte flater 132, 134; skråstilte endepartier 136, 138; og en halvrund skråstilt flate 130. En serratert skjæreflate 125 strekker seg rundt en ned-

re kant 127 av flaten 130 og strekker seg delvis inn på flater 126, 128. Som vist har serrateringene på flaten 125 spissede tupper 129; men opsjonsmessig kan disse tupper være avrundet. Flatene 126, 132 har en vinkel med hverandre som danner et fremspring 131 med en kant 135. Flatene 128, 134 har en vinkel med hverandre som danner fremspringet 133 med en kant 137.

5 Figurer 8A – 8D viser et blad 140 i henhold til den foreliggende oppfinnelse, som har en kropp 142; en fot 144; motstående skråstilte flater 146, 148; et fremspring 150 mellom flatene 144 og 146; og skråstilte endepartier 156, 158. Fremspringet 150 har skråstilte flater 151, 152 og en senterflate 153. Et fremspring 155, som er tildannet mellom flatene 156, 146, har en kant 154. Et fremspring 157, som er tildannet mellom flatene 148, 148, har en kant 159. Opsjonsmessig er fremspringet
10 150, som vist, avrundet.

Figurer 9A – 9D viser et blad 160 i henhold til den foreliggende oppfinnelse, som har en kropp 162; en fot 164; motstående skråstilte flater 172, 173; skråstilte endepartier 171, 174; fremspring 181, 182; og en utsparring 180 tildannet mellom fremspringene 181, 182. Et fremspring 161 med en kant 163 er tildannet mellom flaten 172 og endepartiet 171. Et fremspring 165 med en kant 167 er til-
15 dannet mellom flaten 173 og endepartiet 174. Fremspringet 181 har skråstilte flater 183, 185 og et skråstilt senterparti 184. Fremspringet 182 har skråstilte flater 186, 188 og et skråstilt senterparti 187. Opsjonsmessig er fremspringene 181, 182, som vist, avrundet.

Figur 10 viser et apparat 200 for deling av et rør (for eksempel, men ikke begrenset til borerør, vektør, føringsrør, stigerør, produksjonsrør og borerørskjøter – som er tilfelle og kan utføres med
20 hvilket som helst apparat heri i henhold til den foreliggende oppfinnelse og med hvilket som helst blad eller blader i henhold til den foreliggende oppfinnelse). Apparatet 200 har to alternative bevegelige sett av lukkehoder 201, 202 og 203, 204. I ett aspekt har hvert lukkehode 201, 201 en flerhet atskilte punkteringspunkter (eller fremspring) 206 som lager en rekke samsvarende atskilte hull i et rør og svekker derved røret og underletter dets fullstendige avskjæring ved hjelp av lukkehodenes
25 203, 204 blader 208 (hvilke som helst i henhold til den foreliggende oppfinnelse eller hvilket som helst kjent blad). I visse aspekter er der ett, to, tre, fire, fem, seks eller flere spisser og opsjonsmessig kan spissene være hardbelagt eller ha herdet material påført (som er tilfelle for hvilket som helst blad, bladfremspring eller bladdel som er fremlagt heri i henhold til den foreliggende oppfinnelse når det gjelder hardbelegging og/eller herdematerial). Hvilken som helst slik spiss kan brukes
30 på hvilket som helst blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse og/eller bladene kan sløyfes.

Figur 11 viser et apparat 220 i henhold til den foreliggende oppfinnelse, som har to sett med bevegelige lukkehoder 221, 222 og 223, 224. Lukkehoder 221, 222 har flate flater 228 som brukes til å flatklemme et rør 229 ("flatklemme" betyr å gjøre urundt i en hvilken som helst grad sammenliknet med den opprinnelig runde form av røret 229 og innbefatter, men er ikke begrenset til, et vesentlig
35 eller helt flatklemt rør), for eksempel som vist med den prikkede strek i figur 11. Så snart det er flatklemt, deles røret 229 fullstendig ved hjelp av blader 225, 226 på lukkehodene henholdsvis 223,

224. Bladene 225, 226 kan være hvilke som helst blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse eller hvilket som helst kjent blad.

Figur 12 anskueliggjør en fremgangsmåte for deling av et rør 230, enten ved påføring av strekk T til røret langsetter ved hjelp av et strekkpåføringsapparat TA, som vist skjematisk (se piler T), eller ved påføring av trykk til røret med et trykkpåføringsapparat CA som er vist skjematisk (se piler C). Lukkehodeapparater 231, 232 med blader henholdsvis 233, 234 i en utblåsingssikring 234 er be-
vegelige for å dele røret 230.

Opsjonsmessig settes røret 230 i en totaktsoperasjon (eller flertaktsoperasjon) i strekk og bladene 233, 234 påvirker røret; deretter settes røret i trykk og bladene 233, 234 deler deretter røret helt, eller vice versa. Et eller flere strekktrinn og/eller trykktrinn kan brukes med hvilken som helst frem-
gangsmåte i henhold til den foreliggende oppfinnelse, inkludert, men ikke begrenset til, frem-
gangsmåtene som anskueliggjøres i figurer 10 – 15.

Figur 13 anskueliggjør en fremgangsmåte i henhold til den foreliggende oppfinnelse i hvilken dreiemoment påføres et rør 240 mens det deles med blader 242, 243 (hvilket eller hvilke som helst
blad(er) i henhold til den foreliggende oppfinnelse) på bevegelige lukkehodeapparater 244, 245 i en
utblåsingssikring 246. Rotasjon av røret 240 kan utføres ved hjelp av hvilket som helst passende
rotasjonsapparat over, tilstøtende, og/eller under røret, for eksempel et apparat RA (vist skjematisk
i figur 13). Ett eller flere dreiemomentpåføringstrinn kan brukes med hvilken som helst fremgangs-
måte i henhold til den foreliggende oppfinnelse.

Figur 14 anskueliggjør en fremgangsmåte i henhold til den foreliggende oppfinnelse for enten å
dele et rør 254 med blader 255 på bevegelige lukkehoder 256 innen et utblåsingssikringsapparat
250 som bruker styrte sprengladninger 252 i eller på bevegelige kroppene 253; eller en fremgangs-
måte for svekking av et rør ved spesifikke ønskede steder for å underlette fullstendig deling av
røret ved hjelp av blad(er) i henhold til den foreliggende oppfinnelse. Opsjonsmessig monteres
ladningene 252 på bladene 255 eller på lukkehodene 256. Én, to, tre fire eller flere ladninger kan
brukes. Hvilket som helst blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse eller hvilke som helst ken-
te blader kan brukes.

Figurer 15A – 15H anskueliggjør en fremgangsmåte i henhold til den foreliggende oppfinnelse, som
braker en utblåsingssikring 300 (avbildet skjematisk, figur 15B) i henhold til den foreliggende opp-
finnelse (for eksempel som en hvilken som helst som fremlegges heri) med bevegelige lukkehoder
R (vist skjematisk i figur 15B) med blader 301, 302 (blad 301 lik blad 302; blad 302 invertert i for-
hold til blad 301 – som kan være tilfelle med hvilke som helst to blader i hvilket som helst apparat
som er fremlagt heri). Hvert blad 301, 302 har en kropp 304 og et sentrisk fremspring 310 med et
spisst element 312 og kuttepartier 313, 314. Hvert fremspring 310 har kutteflater 310a, 310b.
Kutteflatene heller i forhold til vertikalen og fremspringene 310 har kutteflater i en vinkel med hver-
andre. Lukkehodene R beveger bladene slik at fremspringene, til å begynne med, kontakter og

punkterer et rør T (for eksempel føringsrør, borerør, rørskjøter, vektør etc.) og deretter, etterfølgende bevegelse av fremspringene inn i røret T og avkutting av røret T ved hjelp av fremspringene 310 og kuttepartiene 313, 314, fullstendig deling av røret T. Fremspringene 310 er diametralt motstående slik at fremspringenes ytterste spisser (og deretter resten av fremspringene) trykker mot

5 hverandre og underletter punktering av røret og deretter deling av røret. Denne bruk av to motstående punkteringsfremspring tjener også til å holde røret på et ønsket sted inne i utblåsingssikringen 300 under delingen slik at punkteringen og delingen fortsetter med bladene 301, 302 holdt i et ønsket forhold til røret T.

Som vist i figur 15B har fremspringenes 310 spisser 312 beveget seg for å kontakte rørets T ytre overflate. Ved oppnådd kontakt holder spissene 312 røret i posisjon. Figur 15C anskueliggjør spissenes 312 første inngang i røret T.

10

Som vist i figur 15D har spissene 312 penetrert hele veggtykkelsen av røret T og skyver partier T1, T2 og T3, T4 fra hverandre. Figur 15E anskueliggjør videre innoverrettet fremdrift av spissene 312 og videre separering av rørpartiene T1, T2 og T3, T4.

Som vist i figur 15F begynner skjæreflatene 313 og 314 å kutte røret T når spissene 312 rykker frem innover og bunnspissen 312 (som vist i figur 15F) beveger seg under toppspissen 312. Fremspringene 310 kutter en andel av røret T og skjæreflatene 313, 314 (og fremspringene 310 når de rykker fremover gjennom røret) trenger bare å kutte det resterende parti av røret T for å bevirke fullstendig deling av røret T. I visse aspekter, og avhengig av rørets størrelse, kan fremspringene

15

20 310 kutte hele røret.

Som vist i figur 15G er røret T nesten fullstendig delt og toppfremspringet 310 har fortsatt å bevege seg over bunnfremspringet 310 idet hvert fremsprings ytterligere gjennom boring av røret og overflatene 313, 314 har fortsatt å skyve partiene T1, T2, og partiene T3, T4 fra hverandre. Figur 15H viser røret T fullstendig delt.

Opsjonsmessig brukes bare ett blad 301 eller 302, og det andre blad har intet eller ingen fremspring.

25

Som vist i de forskjellige tegningsfigurene (for eksempel figur 1A, 12, 13, 15A), foretrekkes det i noen aspekter at ett blad inverteres i forhold til et motsatt blad. Når et blad med et sentrisk fremspring (eller to slike blader) brukes, kutter skjæreflater tilstøtende et skjærefremspring enten ikke

30 noe rør i det hele tatt eller trenger bare kutte en fraksjon av en total veggtykkelse, rørperiferi (i motsetning til for eksempel tidligere "V-skjær" eller "V-formede" blader i hvilke hver skjæreflate kutter et mye større parti av et rør).

Det er innenfor den foreliggende oppfinnelses omfang å belegge hvilket som helst blad i henhold til den foreliggende oppfinnelse (eller hvilket som helst kjent blad) eller del derav, og/eller skjæreflater

35 derav, og/eller topp og/eller bunn derav, og/eller en rørpunkterende del derav med et lavfriksjons-

belegg, for eksempel, men ikke begrenset til, polytetrafluoretylenbelegg, autokatalytisk nikkelbelegg, og/eller titan-/nikkelbelegg, inkludert, men ikke begrenset til, lavfriksjonsbelegg påført ved hjelp av en fysisk damppåføringsprosess ("PVD"- physical vapor deposition). Slike belegg er vist for eksempel som et belegg 69 (figur 2A) og et belegg 209 (figur 10) og som et belegg 79 (figur 3A) på toppen av et blad og som et belegg 75 (figur 3A) på bunnen av et blad, påført ved hjelp av en hvilken som helst egnet prosess. Disse belegg kan påføres med en hvilken som helst passende kjent tykkelse for påføring av lavfriksjonsbelegg.

P A T E N T K R A V

1. Apparat (10; 200; 220; 250; 300) for deling av et brønnhullsrør, hvilket apparat omfatter minst ett blad (50; 70; 140) som har en bladbredde for avskjæring tvers over en lengde-
 5 akse av nevnte brønnhullsrør, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte minst ene blad omfatter et enkelt fremspring (60; 80; 150; 310) som har en spisset ende og en bunnende (57; 77; 144) som er bredere enn nevnte spissede ende, men smalere enn nevnte bladbredde, hvor nevnte spissede ende og nevnte bunnende er sammenbundet av fremsprings skjæreflater, at nevnte minst ene blad har en tilstøtende skjæreflate på hver side av nevnte bunnende, hvor anordningen, i bruk, er slik at når nevnte minst ene
 10 blad (50; 70; 140) beveges i en retning mot nevnte brønnhullsrør, punkterer nevnte spissede ende først nevnte brønnhullsrørs vegg, hvor videre bevegelse av nevnte minst ene blad i nevnte retning forårsaker progressiv kutting av nevnte vegg ved hjelp av nevnte fremsprings skjæreflater for å redusere nevnte brønnhullsrørs strukturelle styrke og etterlate et parti av nevnte vegg som gjenstår å bli delt, og deretter blir nevnte parti
 15 av brønnhullsrøret kuttet av nevnte tilstøtende skjæreflater på hver side av nevnte bunnende til nevnte enkeltfremspring.
2. Apparat ifølge krav 1, hvor nevnte fremspring rager ut forover for nevnte minst ene blad (50; 70; 140).
3. Apparat ifølge krav 1 eller 2, hvor nevnte fremspringende skjæreflater har en vinkel mellom seg, hvilken vinkel er mellom tretti grader og nitti grader.
 20
4. Apparat ifølge krav 1, 2 eller 3, hvor det videre omfatter et første element som er bevegelig mot brønnhullsrøret, et andre bevegelig element som er bevegelig mot brønnhullsrøret, hvor det andre bevegelige element er innrettet motsatt det første element, hvor nevnte minst ene blad (50; 70; 140) omfatter et første blad (36; 301) på det første element og et andre blad (38; 302) på det andre element, hvor det første blad omfatter en
 25 første bladkropp, hvor nevnte fremspring omfatter et første fremspring som rager ut fra den første bladkropp, en første spissstruktur på det første fremspring for å kontakte og punktere brønnhullsrøret, første fremsprings skjæreflater på det første fremspring som avgrenser den første spissstruktur og for å skjære brønnhullsrøret, og den første spissstruktur som rager tilstrekkelig ut fra den første bladkropp slik at det første fremspring kan kontakte brønnhullsrøret og punktere brønnhullsrøret før enhver annen del av den første bladkropp kontakter brønnhullsrøret, hvor anordningen, i bruk, er slik at nevnte motstående første og andre elementer hindrer sideveis bevegelse av nevnte brønnhullsrør under deling.
 30
5. Apparat ifølge krav 4, hvor nevnte andre blad (38; 302) omfatter en andre bladkropp, et
 35 andre fremspring som rager ut fra den andre bladkropp, en andre spissstruktur på det

andre fremspring for å kontakte og punktere brønnhullsrøret, hvor andre fremsprings skjæreflater på det andre fremspring avgrenser spisstrukturen og for kutting av brønnhullsrøret, og hvor den andre spisstruktur rager tilstrekkelig ut fra den andre bladkropp slik at det andre fremspring kan kontakte brønnhullsrøret og punktere brønnhullsrøret før enhver annen del av den andre bladkropp kontakter brønnhullsrøret.

5

6. Apparat ifølge krav 5, hvor brønnhullsrøret i bruk deles ved hjelp av fremsprings skjæreflatene på det første blad (36; 301) og på det andre blad (38; 302).

7. Apparat ifølge krav 5 eller 6, hvor nevnte tilstøtende skjæreflater omfatter første blads skjæreflater tilstøtende det første fremspring, og andre blads skjæreflater tilstøtende det andre fremspring, hvori de respektive blads skjærende overflater til hvert av nevnte første blad (36; 301) og andre blad (38; 302), i bruk kutter et parti av brønnhullsrøret.

10

8. Apparat ifølge hvilket som helst av kravene 4 til 7, hvor den første spisstruktur er hovedsakelig avrundet.

9. Apparat ifølge hvilket som helst av kravene 5 til 8, hvor den andre spisstruktur er hovedsakelig avrundet.

15

10. Apparat ifølge hvilket som helst av kravene 5 til 9, hvor det første fremspring, det første blads skjæreflater, det andre fremspring og det andre blads skjæreflater er belagt med et lavfriksjonsbelegg.

11. Apparat ifølge hvilket som helst av kravene 5 til 10, hvor det første blad har en topp og en bunn og det andre blad har en topp og en bunn og toppene og bunnene av de to blad er belagt med et lavfriksjonsbelegg.

20

12. Apparat ifølge hvilket som helst av kravene 5 til 11, hvor det første fremspring er innrettet ovenfor og motsatt det andre fremspring.

13. Apparat ifølge hvilket som helst av kravene 5 til 12, hvor anordningen er slik at hvert av nevnte to spisstrukturer, i bruk, kontakter brønnhullsrøret hovedsakelig samtidig og punkterer brønnhullsrøret hovedsakelig samtidig.

25

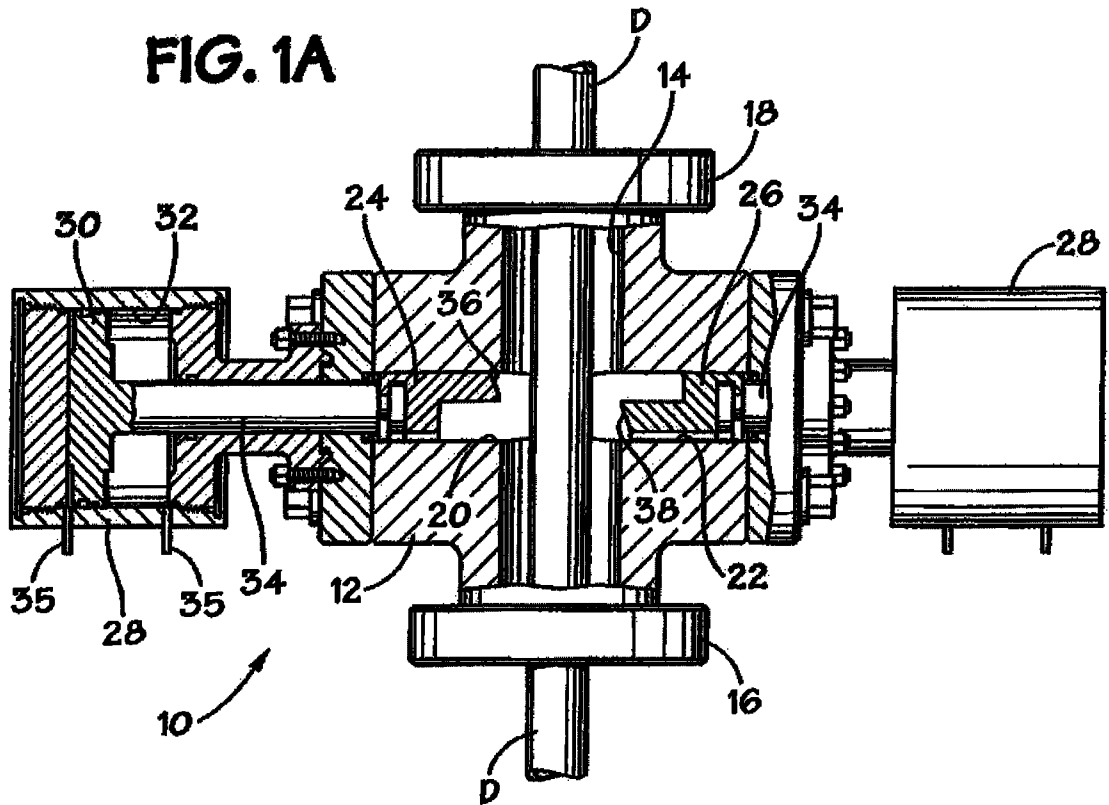
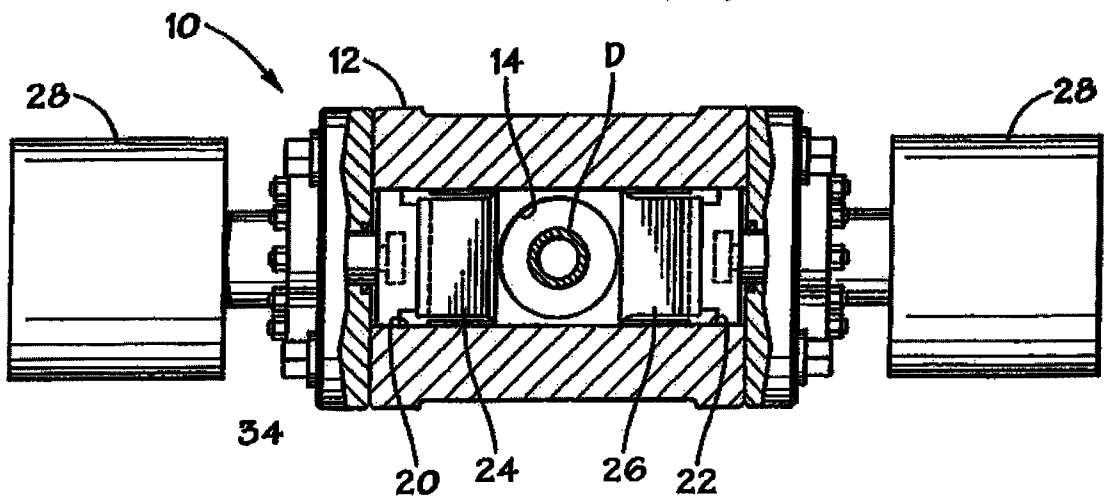
14. Apparat ifølge hvilket som helst av kravene 5 til 13, hvor det første blad (36; 301) har en første topp og en første bunn, det andre blad (38; 302) har en andre topp og en andre bunn, idet de første fremsprings skjæreflater heller nedover fra den første topp og til den første bunn, og de andre fremsprings skjæreflater heller nedover fra den andre topp og til den andre bunn.

30

15. Apparat ifølge krav 14, hvor det andre blad (38; 302) er invertert i forhold til det første blad (36; 301).

16. Apparat ifølge hvilket som helst av kravene 4 til 15, hvor det første fremsprings skjæreflater har en vinkel med hverandre som ligger mellom 30 grader og 90 grader.
17. Apparat ifølge hvilket som helst av kravene 5 til 16, hvor det andre fremsprings skjæreflater har en vinkel med hverandre som ligger mellom 30 grader og 90 grader.
- 5 18. Blad (36, 38; 301, 302) for bruk i et apparat for deling av et rør, hvor det har bladsærtrekkene ifølge hvilke som helst av kravene 1 til 17.
19. Utblåsingssikring som omfatter et apparat (10; 200; 220; 250; 300) ifølge hvilke som helst av kravene 1 til 17.
- 10 20. Fremgangsmåte for å dele et brønnhullsrør tvers over dets lengdeakse, hvilken fremgangsmåte omfatter trinnene å:
 (a) skjære nevnte brønnhullsrør ved å bruke minst ett blad (50; 70; 140) som har en bladbredde;
 k a r a k t e r i s e r t v e d at trinn (a) omfatter
 (b) å bruke et blad som omfatter et enkelt fremspring (60; 80; 150; 310) som har en
 15 spiss ende og bunnende (57; 77; 144) som er bredere enn nevnte spisse ende, men smalere enn nevnte bladbredde, hvor nevnte spisse ende og nevnte bunnende bindes sammen av fremsprings skjæreflater; idet nevnte minst ene blad har en tilstøtende skjæreflate på hver side av nevnte bunnende; og
 (c) å bevege nevnte minst ene blad i en retning mot nevnte brønnhullsrør, hvorved
 20 nevnte spisse ende først punkterer nevnte brønnhullsrørs vegg, hvor ytterligere bevegelse av nevnte ene blad (50; 70; 140) i nevnte retning forårsaker progressiv kutting av nevnte vegg ved hjelp av nevnte fremsprings skjæreflater for å redusere nevnte brønnhullsrørs strukturelle styrke og etterlate et parti av nevnte vegg som gjenstår å bli delt, og deretter blir nevnte parti av brønnhullsrøret kuttet av nevnte tilstøtende skjæreflater
 25 på hver side av nevnte bunnende til nevnte enkeltfremspring.
21. Fremgangsmåte i henhold til krav 20, hvor den videre omfatter et annet blad som har et enkelt fremspring, hvor nevnte blad er plassert motsatt nevnte minst ene blad (50; 70; 140), hvor fremgangsmåten videre omfatter trinnet å bevege hvert av nevnte fremspring for å kontakte brønnrøret hovedsakelig samtidig.
- 30 22. Fremgangsmåte i henhold til krav 20 eller 21, hvor den videre omfatter trinnet å strekke brønnhullsrøret mens trinn (a) gjennomføres.
23. Fremgangsmåte i henhold til krav 20, 21 eller 22, hvor den videre omfatter trinnet å komprimere brønnhullsrøret mens trinn (a) gjennomføres.

24. Fremgangsmåte i henhold til hvilket som helst av kravene 20 til 23, hvor den videre omfatter trinnet å rotere brønnhullsrøret mens trinn (a) gjennomføres.
25. Fremgangsmåte i henhold til hvilket som helst av kravene 20 til 24, hvor den videre omfatter trinnet å hovedsakelig klemme brønnhullsrøret flatt mens trinn (a) gjennomføres.
- 5 26. Fremgangsmåte i henhold til hvilket som helst av kravene 20 til 25, hvor trinnene (a) og (b) gjennomføres som del av en fremgangsmåte for å lukke et brønnhull for å hindre en utblåsing.
27. Fremgangsmåte i henhold til hvilket som helst av kravene 20 til 26, hvor brønnhullsrøret omfatter føringsrør, borerør, vektrør eller en rørskjøt.

FIG. 1A**FIG. 1B**

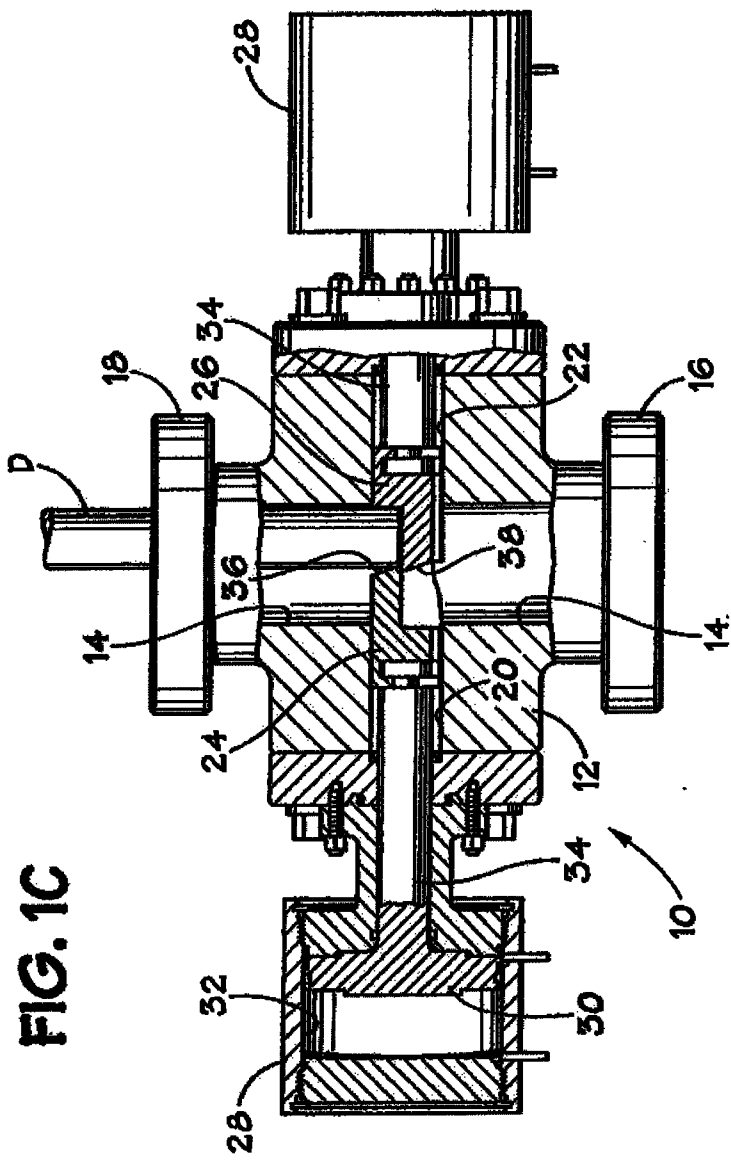


FIG. 1C

FIG. 4A

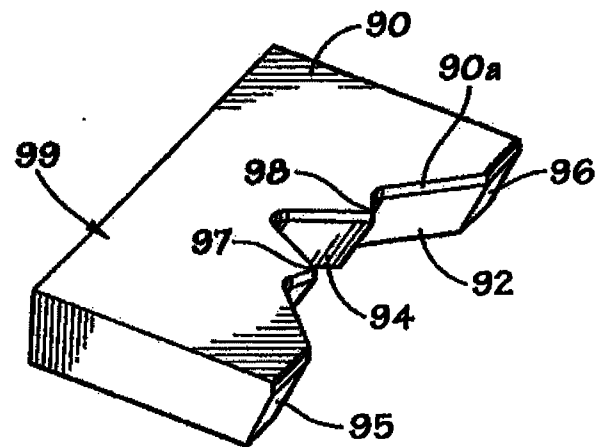
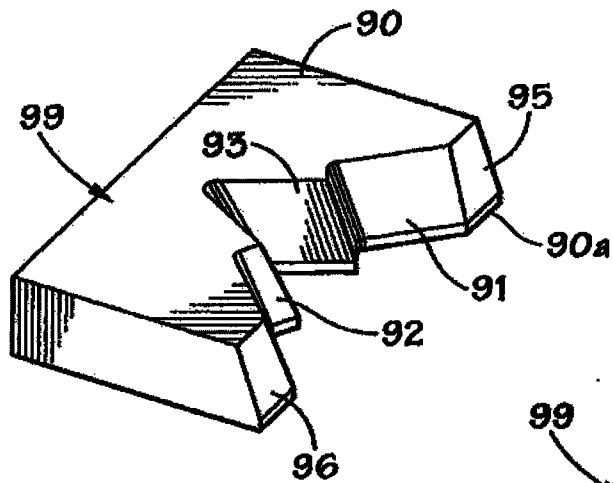


FIG. 4B

FIG. 4C

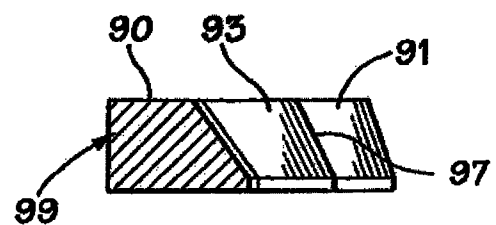
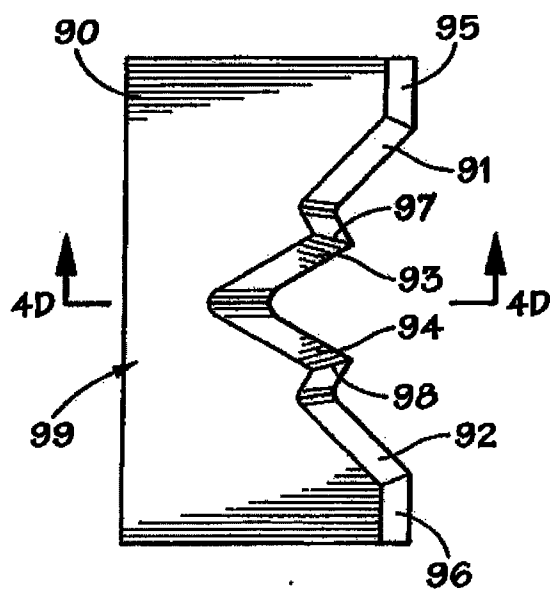


FIG. 4D

FIG. 7A

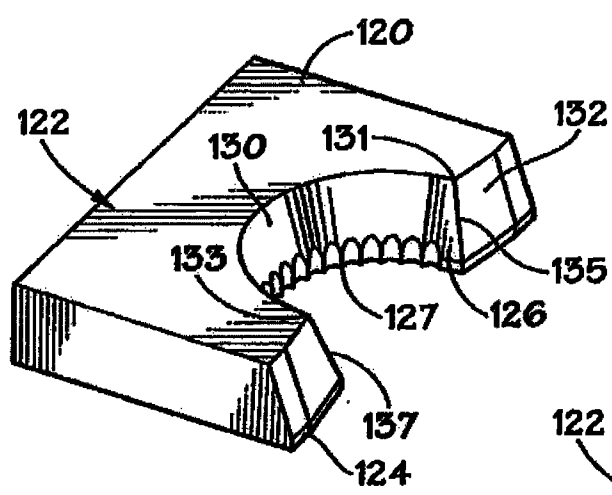


FIG. 7B

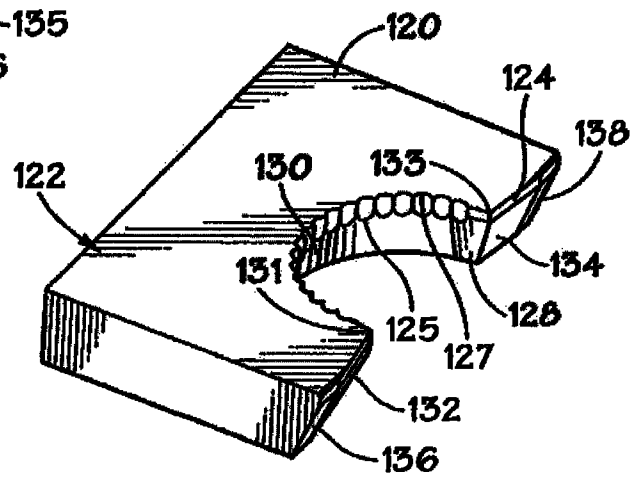


FIG. 7C

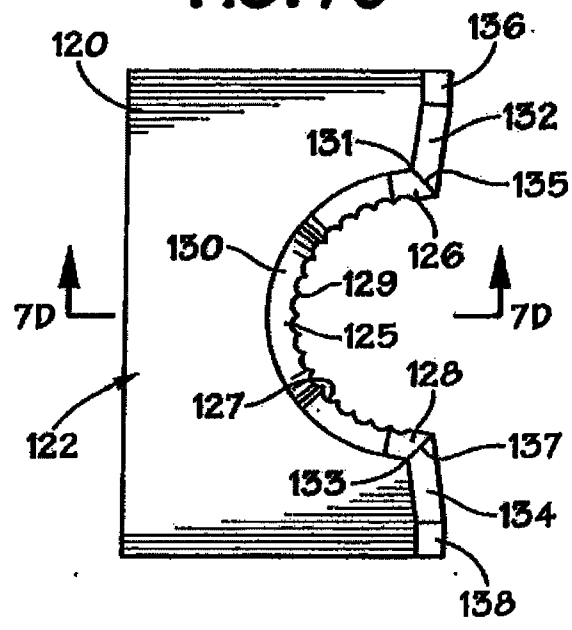
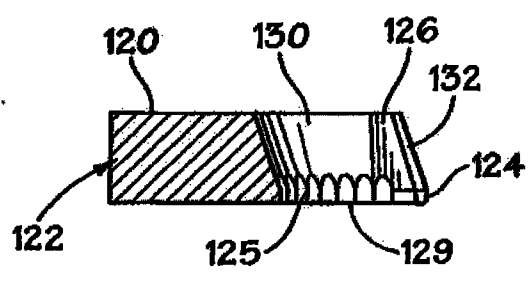
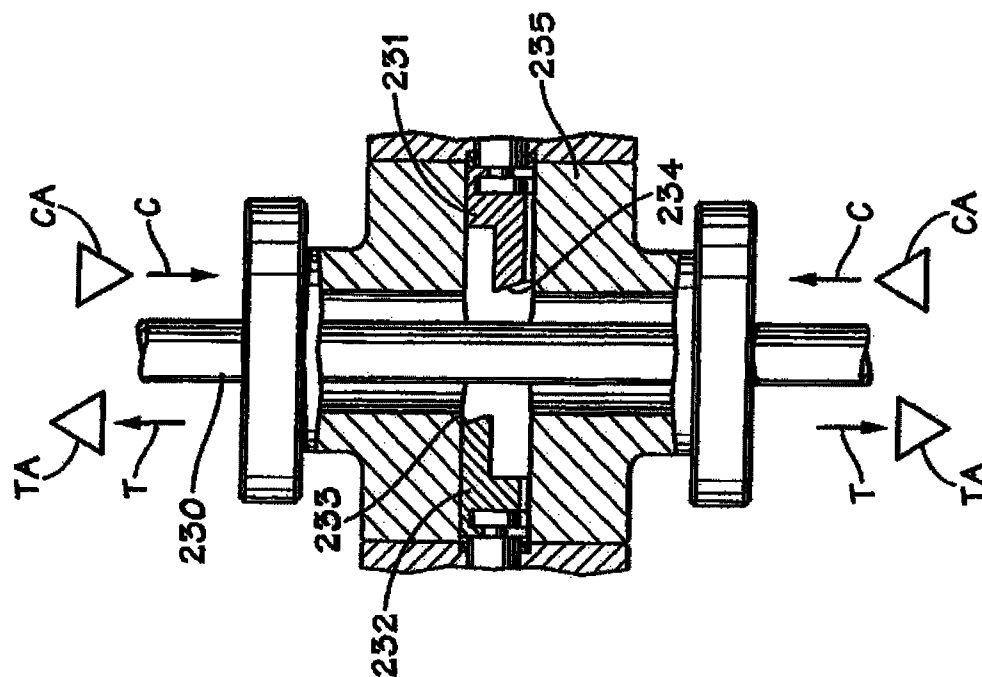
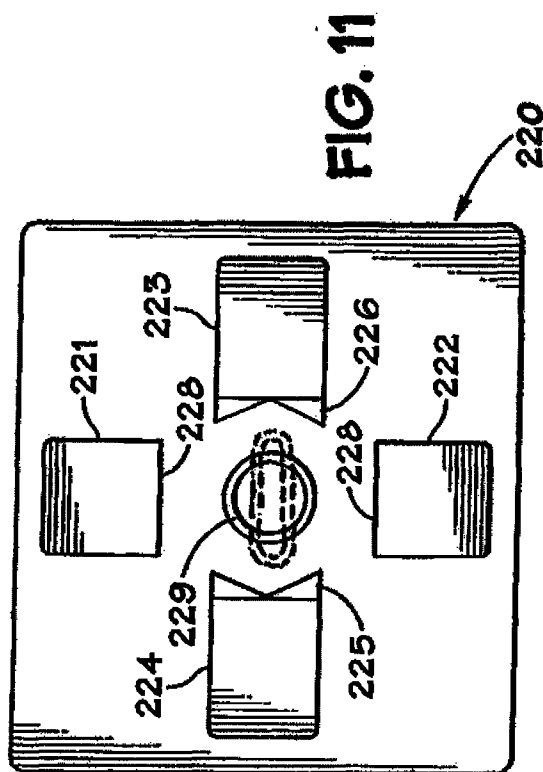
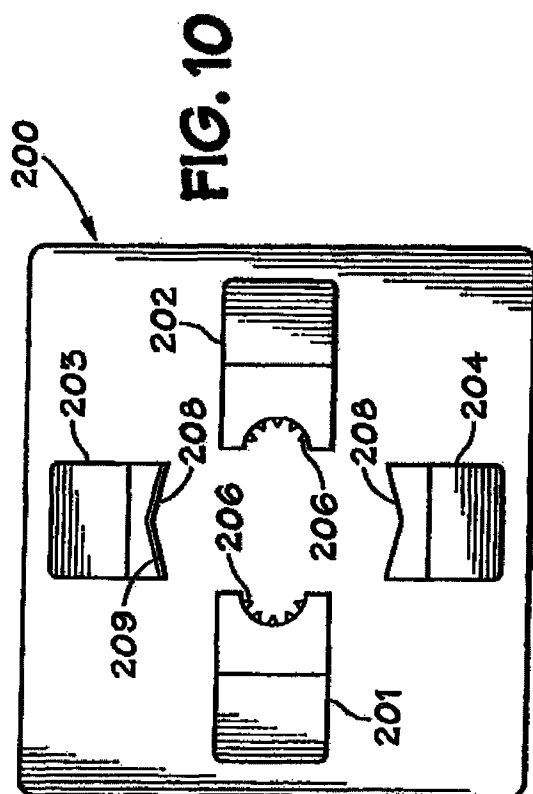
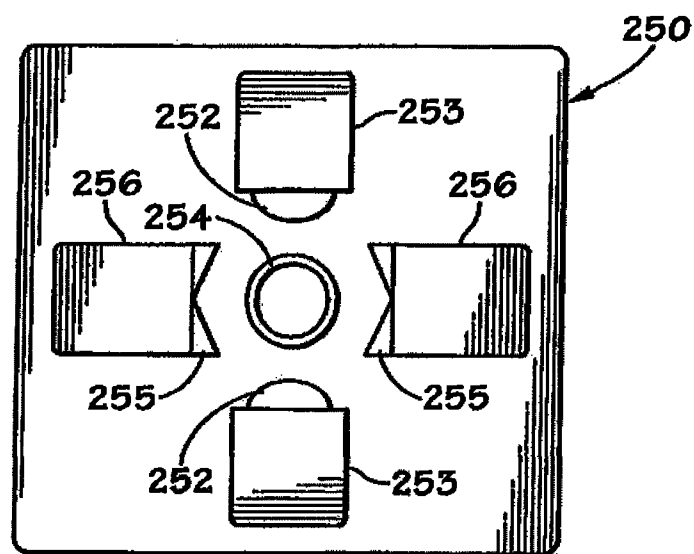
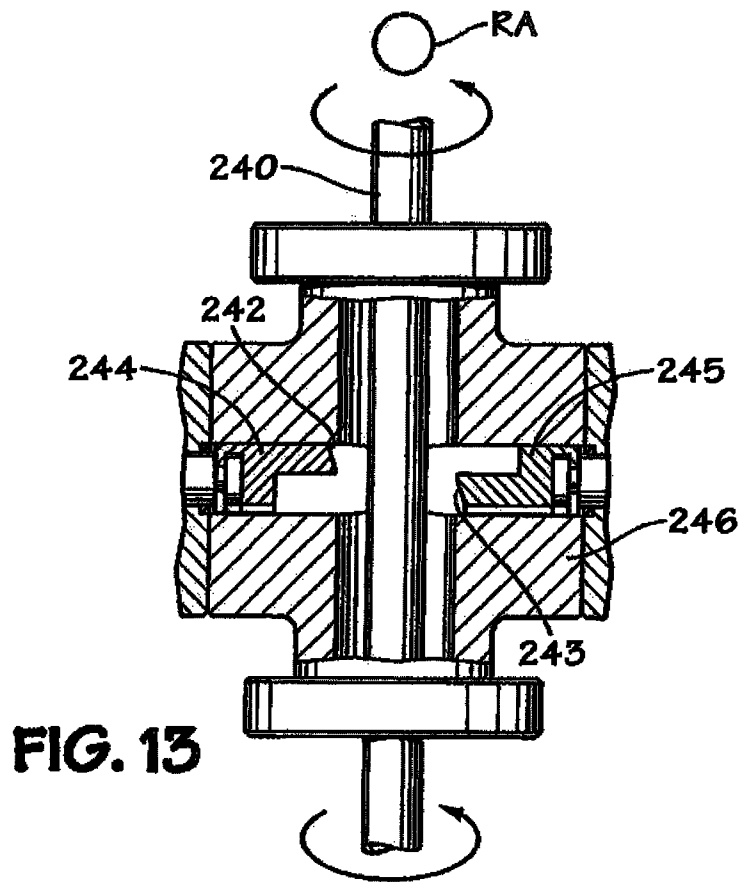


FIG. 7D



**FIG. 12**

12/15



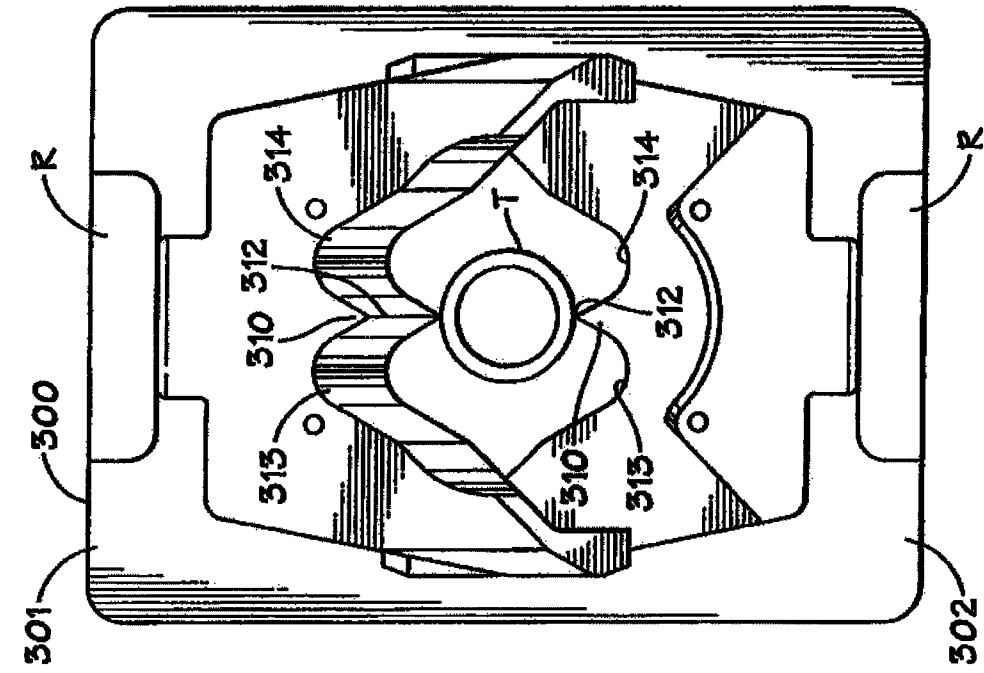


FIG. 15B

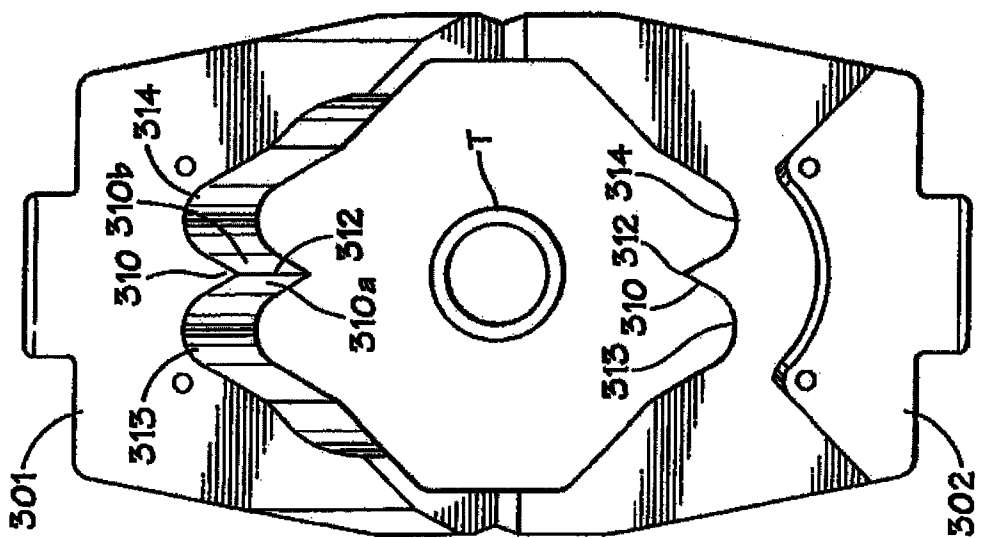


FIG. 15A

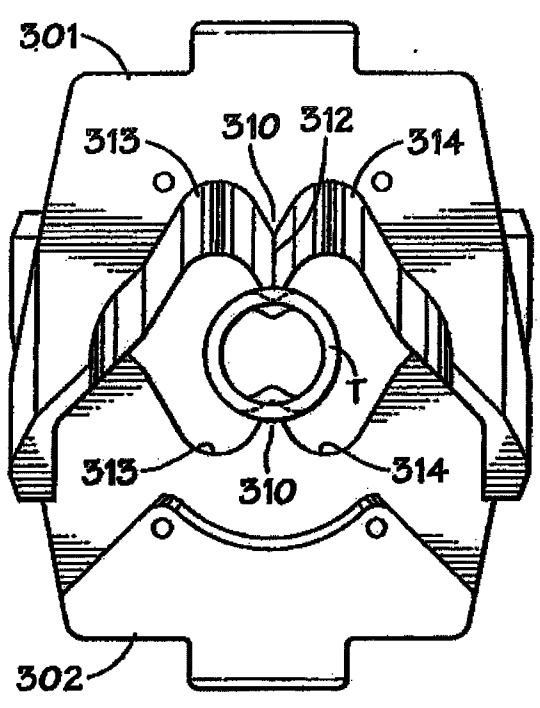


FIG. 15C

FIG. 15D

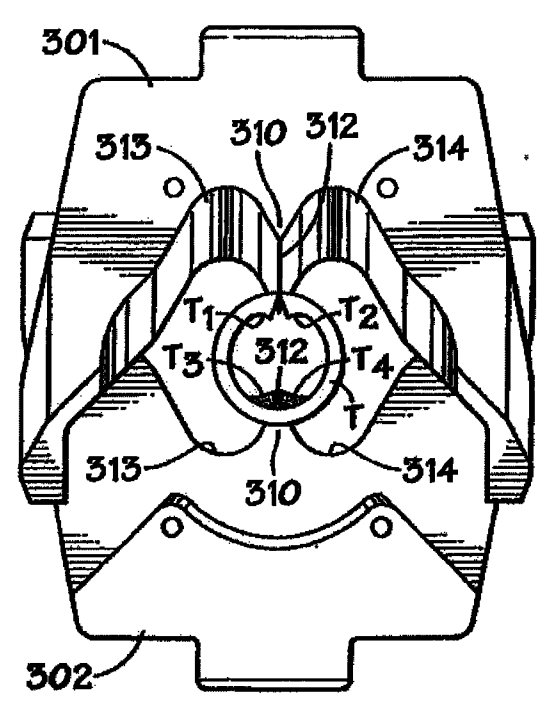
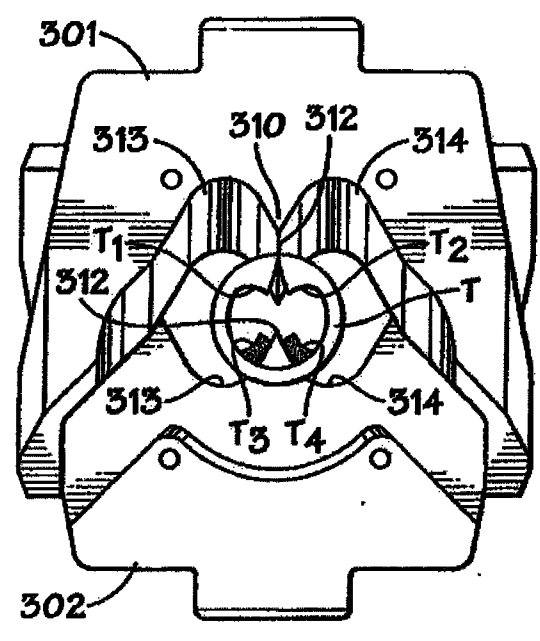
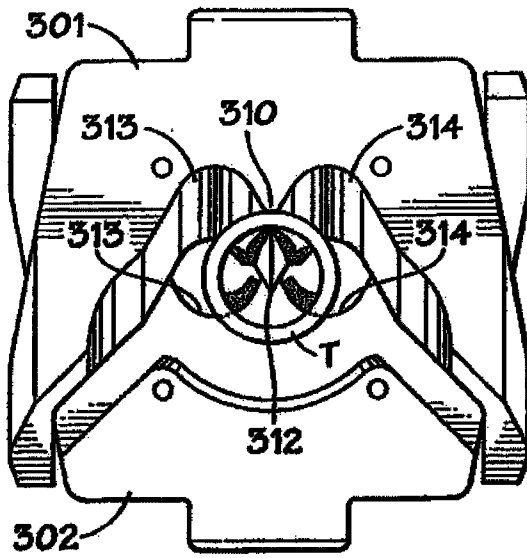
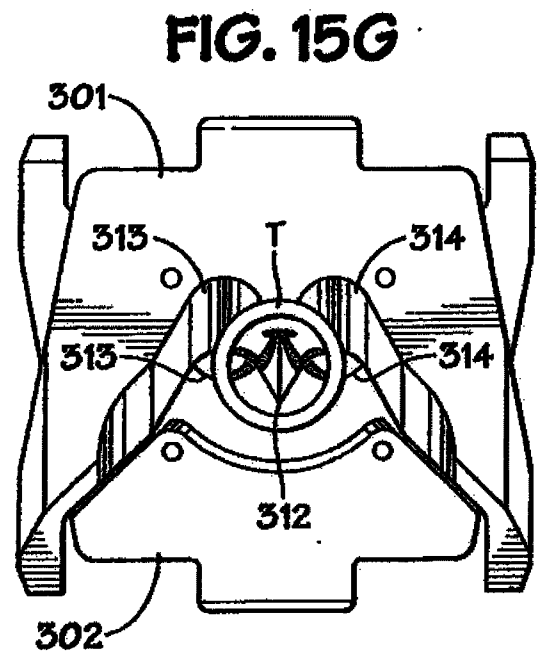
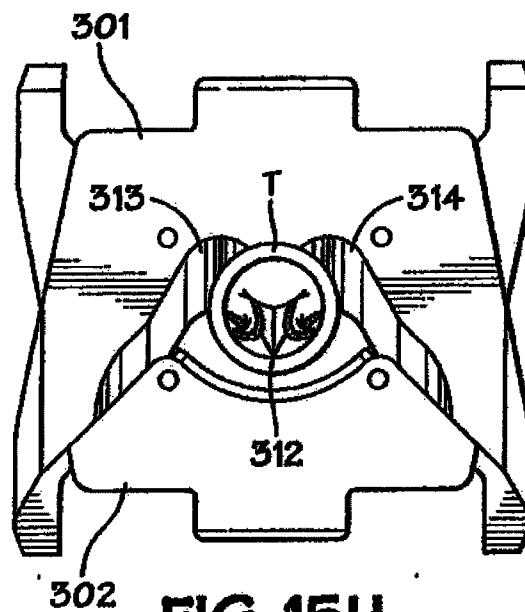


FIG. 15E



**FIG. 15F****FIG. 15G****FIG. 15H**