



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0621572-6 A2**

(22) Data de Depósito: 27/12/2006  
(43) Data da Publicação: 13/12/2011  
(RPI 2136)



(51) *Int.Cl.:*  
E21B 33/06

**(54) Título:** MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO, LÂMINA PARA USO EM UM MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO, VÁLVULA DE SEGURANÇA PARA MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO E MÉTODO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO

**(30) Prioridade Unionista:** 25/04/2006 US 11/411,203

**(73) Titular(es):** NATIONAL OILWHEEL VARCO, L.P.

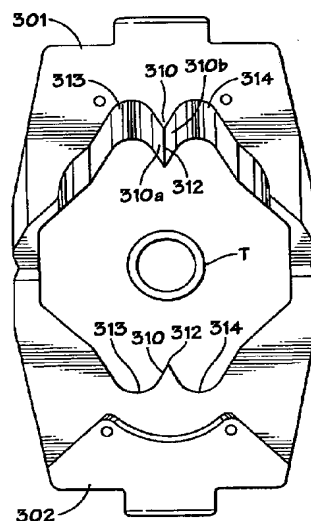
**(72) Inventor(es):** Frank Benjamin Springett, JAMES DENNIS BRUGMAN

**(74) Procurador(es):** Tinoco Soares & Filho S/C Ltda.

**(86) Pedido Internacional:** PCT GB2006050478 de 27/12/2006

**(87) Publicação Internacional:** WO 2007/122365de 01/11/2007

**(57) Resumo:** MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO, LÂMINA PARA USO EM UM MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO, VÁLVULA DE SEGURANÇA PARA MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO E MÉTODO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO. Compreendendo uru mecanismo (301) para separar um tubular de orifício de poço, cujo mecanismo compreende pelo menos uma fâmina (310) para cortar o referido rubular de orifício de poço, caracterizado pelo fato de que o referido mecanismo ainda compreende uma projeção (312), em uso móvel de modo a reduzir a resistência estrutural do referido tubular de orifício de poço em uma área em que o referido tubular de orifício de poço deve ser separado.





“MECANISMO PARA SEPARAR UM  
TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO, LÂMINA PARA USO EM UM MECANISMO  
PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO, VÁLVULA DE  
SEGURANÇA PARA MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO  
5 DE POÇO E MÉTODO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE  
POÇO”.

A presente invenção refere-se  
a um mecanismo para separar um tubular de orifício de poço,  
a uma lâmina para uso em tal mecanismo, a uma válvula de  
10 segurança compreendendo o mecanismo e a um método para  
separar um tubular de orifício de poço.

A técnica anterior revela uma  
ampla variedade de válvulas de segurança e lâminas de corte  
tubular para tampas de válvula de segurança.

15 As válvulas de segurança  
típicas possuem êmbolos seletivamente acionáveis em tampas  
opostamente dispostas fixas a um corpo principal. Os êmbolos  
são êmbolos de tubo (para entrar em contato, encaixar e  
cercar o tubo e/ou ferramentas para vedar um orifício de  
20 poço) ou êmbolos de corte (para entrar em contato e  
fisicamente cortar um tubular, invólucro, tubo ou ferramenta  
usado em operações de orifício de poço). Os êmbolos são  
normalmente posicionados opostos entre si em qualquer lado  
do corpo principal e podem, mediante a ativação e  
25 subsequente corte de um tubular, vedar entre si em um centro  
do corpo principal sobre um centro de um orifício de poço.

Os êmbolos típicos incluem um  
bloco de êmbolo em que as peças, p.ex., vedações e/ou

lâminas de corte, são fixas de forma liberável.

Existe uma necessidade para uma válvula de segurança que pode cortar de forma efetiva e eficiente tubulares, p.ex., tubulares usados em operações de orifício de poço, incluindo tubulares relativamente grandes, tais como, invólucros, colares de perfuração e juntas de ferramenta de tubo de perfuração. Em determinados sistemas anteriores de corte de tubular, uma junta de ferramenta está localizada de modo que os êmbolos de corte não encontram a junta de ferramenta, porém somente cortam uma porção relativamente menor do tubular. Um problema com tais sistemas é que a localização adequada demora e, se uma junta de ferramenta estiver inadequadamente localizada, o corte inexistente ou ineficaz poderá resultar.

De acordo com a presente invenção, é fornecido um mecanismo para separar um tubular de orifício de poço, cujo mecanismo compreende pelo menos uma lâmina para cortar o referido tubular de orifício de poço, caracterizado pelo fato de que o referido mecanismo ainda compreende uma projeção, em uso móvel de modo a reduzir a resistência estrutural do referido tubular de orifício de poço em uma área em que o referido tubular de orifício de poço deve ser separado. Preferivelmente, a projeção é móvel a partir de uma posição retraída longe do tubular de orifício de poço para uma posição estendida em que entra em contato com o referido tubular de orifício de poço. A redução na resistência estrutural pode ser danificada (p.ex., moessa, incisão, furo, deformação)

provocada ao tubular de orifício de poço enquanto movimentando o mesmo à posição estendida. A projeção pode ter o formato de modo a provocar tal dano. A área em que a resistência estrutural é reduzida pode incluir a área em que o corte ocorre e/ou uma área adjacente.

Se a projeção for integral e/ou parte de pelo menos uma lâmina, a projeção pode ter uma porção de largura gradualmente crescente, em que, em uso, a projeção penetra e perfura a parede do tubular de orifício de poço e as respectivas superfícies nos lados opostos da porção cortam o tubular em direções opostas em circunferência de forma simultânea.

As características adicionais do mecanismo são definidas nas reivindicações 2 a 20, às quais a atenção é ora direcionada.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é fornecido para uso em um mecanismo conforme acima mencionado uma lâmina tendo quaisquer das características de lâmina aqui descritas.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é fornecida uma válvula de segurança compreendendo um mecanismo conforme acima mencionado.

De acordo com ainda outro aspecto da presente invenção, é fornecido um método para separar um tubular de orifício de poço, cujo método compreende as etapas de: (a) cortar o referido tubular de orifício de poço usando pelo menos uma lâmina; caracterizado pelas etapas de: (b) usar uma projeção

para reduzir a resistência estrutural do referido tubular de orifício de poço em uma área em que o referido tubular de orifício de poço deve ser separado.

As etapas adicionais do método  
5 estão definidas nas reivindicações 24 a 34, às quais a atenção é ora direcionada.

Em um aspecto, a presente invenção revela uma válvula de segurança e métodos de seu uso, a válvula de segurança tendo blocos móveis de êmbolo,  
10 um ou ambos dos quais possuem uma lâmina de corte que produz um, dois ou mais furos, aberturas ou perfurações de um tubular conforme o tubular que é cortado para facilitar o corte completo do tubular.

Em determinados aspectos, a  
15 presente invenção revela uma válvula de segurança com um corpo tendo uma parte superior, uma parte inferior e um furo através da mesma a partir da parte superior à parte inferior; e mecanismo de êmbolo móvel dentro do corpo, o mecanismo de êmbolo incluindo dois blocos de êmbolo, cada um  
20 com uma lâmina de corte no mesmo de acordo com a presente invenção.

Em determinados aspectos, a presente invenção revela uma lâmina de corte para uma válvula de segurança, a lâmina tendo uma, duas, três  
25 ou mais projeções, pontos ou porções pronunciadas para formar um furo de abertura ou área de perfuração em um tubular de modo a facilitar o corte do tubular.

Para um melhor entendimento da presente invenção, referência agora será feita, somente como exemplo, aos desenhos anexos, em que:

5 a figura 1A é uma visão lateral, parcialmente em seção cruzada, de uma primeira configuração de uma válvula de segurança de acordo com a presente invenção;

a figura 1B é uma visão plana, parcialmente em seção cruzada, da válvula de segurança da figura 1A;

10 a figura 1C é uma visão lateral, parcialmente em seção cruzada, da válvula de segurança da figura 1A em uso;

a figura 2A é uma visão em perspectiva superior de uma primeira configuração de uma lâmina de acordo com a presente invenção;

a figura 2B é uma visão em perspectiva inferior da lâmina da figura 2A;

a figura 2C é uma visão plana da lâmina da figura 2A;

a figura 2D é uma visão lateral da lâmina da figura 2A;

20 a figura 3A é uma visão em perspectiva superior de uma segunda configuração de uma lâmina de acordo com a presente invenção;

a figura 3B é uma visão em perspectiva inferior da lâmina da figura 3A;

25 a figura 3C é uma visão superior da lâmina da figura 3A;

a figura 3D é uma seção cruzada ao longo da linha 3D-3D da figura 3C;

a figura 4A é uma visão em perspectiva superior de uma

terceira configuração de uma lâmina de acordo com a presente invenção;

a figura 4B é uma visão em perspectiva inferior da lâmina da figura 4A;

5 a figura 4C é uma visão plana da lâmina da figura 4A;

a figura 4D é uma seção cruzada ao longo da linha 4D-4D da figura 4C;

a figura 5A é uma visão em perspectiva superior de uma quarta configuração de uma lâmina de acordo com a presente invenção;

a figura 5B é uma visão em perspectiva inferior da lâmina da figura 5A;

a figura 5C é uma visão plana da lâmina da figura 5A;

a figura 5D é uma seção cruzada ao longo da linha 5D-5D da figura 5C;

a figura 6A é uma visão em perspectiva superior de uma quinta configuração de uma lâmina de acordo com a presente invenção;

a figura 6B é uma visão em perspectiva inferior da lâmina da figura 6A;

a figura 6C é uma visão plana da lâmina da figura 6A;

a figura 6D é uma seção cruzada ao longo da linha 6D-6D da figura 6C;

a figura 7A é uma visão em perspectiva superior de uma sexta configuração de uma lâmina de acordo com a presente invenção;

a figura 7B é uma visão em perspectiva inferior da lâmina da figura 7A;

a figura 7C é uma visão plana da lâmina da figura 7A;

a figura 7D é uma seção cruzada ao longo da linha 7D-7D da  
figura 7C;

5 a figura 8A é uma visão em perspectiva superior de uma  
sétima configuração de uma lâmina de acordo com  
a presente invenção;

a figura 8B é uma visão em perspectiva inferior da lâmina da  
figura 8A;

a figura 8C é uma visão plana da lâmina da figura 8A;

10 a figura 8D é uma seção cruzada ao longo da linha 8D-8D da  
figura 8C;

a figura 9A é uma visão em perspectiva superior de uma  
oitava configuração de uma lâmina de acordo com  
a presente invenção;

15 a figura 9B é uma visão em perspectiva inferior da lâmina da  
figura 9A;

a figura 9C é uma visão superior da lâmina da figura 9A;

a figura 9D é uma seção cruzada ao longo da linha 9D-9D da  
figura 9C;

20 a figura 10 é uma visão plana esquemática de uma segunda  
configuração de uma válvula de segurança de  
acordo com a presente invenção;

a figura 11 é uma visão plana esquemática de uma terceira  
configuração de uma válvula de segurança de  
25 acordo com a presente invenção;

a figura 12 é uma visão lateral esquemática, parcialmente em  
seção cruzada, de uma quarta configuração de uma  
válvula de segurança de acordo com a presente

invenção;

a figura 13 é uma visão lateral esquemática, parcialmente em  
seção cruzada, de uma quinta configuração de uma  
válvula de segurança de acordo com a presente  
5 invenção;

a figura 14 é uma visão lateral esquemática, parcialmente em  
seção cruzada, de uma sexta configuração de uma  
válvula de segurança de acordo com a presente  
invenção; e

10 as figuras 15A a 15H mostram esquematicamente diversas  
etapas na operação de uma válvula de segurança  
de acordo com a presente invenção para separar  
um tubular.

Conforme mostrado nas figuras  
15 1A a 1C, uma válvula de segurança 10 de acordo com a  
presente invenção possui um corpo 12 com um orifício  
vertical 14 estendendo-se através do mesmo. Em uso, um  
tubular, p.ex., parte de um fio de perfuração D passa  
através do orifício 14. O corpo 12 possui um flange inferior  
20 16 e um flange superior 18 para conectar a válvula de  
segurança 10 em uma pilha de nascente. Os trilhos do êmbolo  
20 e 22 estendem-se para fora a partir dos lados opostos do  
orifício 14. As montagens de êmbolo da válvula de segurança  
10 incluem o primeiro e segundo êmbolos 24 e 26 que são  
25 posicionados em trilhos 20 e 22, respectivamente. O  
mecanismo recíproco, tais como, acionadores 28, é fornecido  
para movimentar ou estender os êmbolos em resposta à pressão  
de fluido no orifício 14 para cortar a porção do fio de

perfuração D que se estende pelo orifício e para retrair os êmbolos do orifício. Cada um dos acionadores 28 inclui um pistão 30 em um cilindro 32 e uma haste 34 conectando entre o pistão e o êmbolo que deve movimentar e são adequadamente conectados ao corpo 12, conforme mostrado. O mecanismo adequado é fornecido para entrar o fluido sob pressão aos lados opostos do pistão 30.

Uma lâmina de corte superior 36 (qualquer lâmina de acordo com a presente invenção) está no êmbolo 24 e uma lâmina de corte inferior 38 (qualquer lâmina de acordo com a presente invenção) está no êmbolo 26. As lâminas de corte 36 e 38 estão posicionadas de modo que a aresta de corte da lâmina 38 passa logo abaixo da aresta de corte da lâmina 36 no corte de uma seção de um tubular, p.ex., o fio de perfuração D.

A ação de corte das lâminas de corte 36 e 38 corta o fio de perfuração D (vide figura 1C). A porção inferior do fio de perfuração D caiu no orifício de poço (não mostrado) abaixo da válvula de segurança 10. Opcionalmente (conforme é verdadeiro para qualquer método de acordo com a presente invenção) o fio de perfuração D é suspenso sob um conjunto inferior de êmbolos.

As figuras 2A-2D mostram uma lâmina 50 de acordo com a presente invenção que possui um corpo 52 com uma base 57 e uma face frontal 54. A face frontal 54 possui duas porções inclinadas 61, 62 e uma projeção 60 que se projeta a partir da face frontal 54 entre as duas porções inclinadas 61, 62. As arestas 56, 58 estão

nas extremidades das porções inclinadas 61, 62, respectivamente. A projeção 60 possui duas faces inclinadas 63, 64 que se encontram na aresta central 65. Um ângulo 68 entre as faces 63, 64 (conforme pode ser verdadeiro para o

5 ângulo entre quaisquer duas faces de projeção de acordo com a presente invenção) pode ser qualquer ângulo desejado e, em determinados aspectos, varia entre 30 graus a noventa graus e, em determinados aspectos específicos, é de 30 graus, 60 graus ou 90 graus.

10 Em determinados aspectos (conforme é verdadeiro para qualquer lâmina de acordo com a presente invenção), as superfícies de corte são inclinadas a partir da vertical e, em um aspecto específico, conforme

15 mostrado na figura 2D, as duas porções inclinadas 61, 62 estão em um ângulo de 20 graus a partir da vertical. Em outros aspectos, o ângulo para qualquer superfície de corte de qualquer lâmina de acordo com a presente invenção varia entre 20 graus e 60 graus; e, em determinados aspectos, o ângulo é de 20 graus, 45 graus ou

20 60 graus.

As figuras 3A-3D mostram uma lâmina 70 de acordo com a presente invenção, que possui um corpo 72 com uma base 77, duas faces inclinadas opostas 81, 82 e uma projeção 80 entre as duas faces inclinadas opostas

25 81, 82. A projeção 80 possui duas faces inclinadas 83, 84 que se encontram em uma aresta central 85. As porções inclinadas de extremidade 76, 78 estão nas extremidades das faces 81, 82, respectivamente.

As figuras 4A-4D mostram uma lâmina 90 de acordo com a presente invenção com um corpo 99; faces inclinadas opostas 91, 92; e porções inclinadas 95, 96. As projeções 97, 98 estão formadas entre as faces 91, 93 e 94, 92, respectivamente. A lâmina 90 possui uma base 90a.

As figuras 5A-5D mostram uma lâmina 100 de acordo com a presente invenção, com um corpo 100a; faces inclinadas opostas 101, 102; faces inclinadas opostas 103, 104; e porções inclinadas opostas de extremidade 105, 106. As projeções 107, 108 são formadas entre as faces 101, 103 e 104, 102, respectivamente. A lâmina 100 possui uma base 109. A projeção 107 possui uma aresta 107a e a projeção 108 possui uma aresta 108a.

As figuras 6A-6D mostram uma lâmina 110 de acordo com a presente invenção com um corpo 110a, duas faces inclinadas 111, 112; duas faces inclinadas opostas 113, 114; porções inclinadas de extremidade 115, 116; uma face inclinada semicircular central 117; e uma base 110b. As projeções 118, 119 são formadas entre as faces 111, 113 e 114, 112, respectivamente. A projeção 118 possui uma aresta 118a e a projeção 119 possui uma aresta 119a.

As figuras 7A-7D mostram uma lâmina 120 de acordo com a presente invenção, que possui um corpo 122; uma base 124; faces inclinadas opostas 126, 128; faces inclinadas 132, 134; porções inclinadas de extremidade 136, 138; e uma face inclinada semicircular 130. Uma superfície de corte serrilhada 125 estende-se em volta de uma aresta inferior 127 da face 130 e estende-se

parcialmente nas faces 126, 128. Conforme mostrado, as serrilhas da superfície 125 podem ter pontas agudas 129; porém, opcionalmente, essas pontas podem ser arredondadas. As faces 126, 132 estão em um ângulo entre si formando uma  
5 projeção 131 com uma aresta 135. As faces 128, 134 estão em um ângulo entre si formando a projeção 133 com uma aresta 137.

As figuras 8A-8D mostram uma lâmina 140 de acordo com a presente invenção, que possui um  
10 corpo 142; uma base 144; faces inclinadas opostas 146, 148; uma projeção 150 entre as faces 146, 148; e porções inclinadas de extremidade 156, 158. A projeção 150 possui faces inclinadas 151, 152 e uma face central 153. Uma projeção 155 é formada entre as faces 156, 146, tendo uma  
15 aresta 154. Uma projeção 154 é formada entre as faces 148, 158, tendo uma aresta 159. Opcionalmente, conforme mostrado, a projeção 150 é arredondada.

As figuras 9A-9D mostram uma lâmina 160 de acordo com a presente invenção, que possui um  
20 corpo 162; uma base 164; faces inclinadas opostas 172, 173; porções inclinadas de extremidade 171, 174; projeções 181, 182; e um recesso 180 formado entre as projeções 181, 182. Uma projeção 161 com uma aresta 163 é formada entre a face 172 e a porção de extremidade 171. Uma projeção 165 com uma  
25 aresta 167 é formada entre a face 173 e a porção de extremidade 174. A projeção 181 possui faces inclinadas 183, 185 e uma porção central inclinada 184. A projeção 182 possui faces inclinadas 186, 188 e uma porção central

inclinada 187. Opcionalmente, conforme mostrado, as projeções 181, 182 são arredondadas.

A figura 10 mostra um mecanismo 200 para separar um tubular (p.ex., porém sem  
5 limitação, tubo de perfuração, colar de perfuração, invólucro, coluna, tubulação e juntas de ferramenta de tubo de perfuração - conforme é verdadeiro e pode ser realizado com qualquer mecanismo no presente de acordo com a presente invenção e com qualquer lâmina ou lâminas  
10 de acordo com a presente invenção). O mecanismo 200 possui dois conjuntos alternativamente móveis de êmbolos 201, 202 e 203, 204. Em um aspecto, cada êmbolo 201, 202 possui uma pluralidade de pontos de perfuração espaçados (ou projeções) 206 que realizam  
15 uma série de orifícios espaçados correspondentes em um tubular, assim enfraquecendo o tubular e facilitando seu corte completo por lâminas 208 (qualquer de acordo com a presente invenção ou qualquer lâmina conhecida) dos êmbolos 203, 204. Em determinados aspectos,  
20 existem um, dois, três, quatro, cinco, seis ou mais pontos e, opcionalmente, os pontos podem ser de face dura ou possuírem material temperado aplicado aos mesmos (conforme é verdadeiro de qualquer lâmina, projeção de lâmina ou peça de lâmina revelada no presente de  
25 acordo com a presente invenção referente à face dura e/ou material temperado). Qualquer tal ponto ou pontos podem ser usados em qualquer lâmina de acordo com a presente invenção e/ou as lâminas podem ser excluídas.

A figura 11 mostra um mecanismo 220 de acordo com a presente invenção que possui dois conjuntos de êmbolos móveis 221, 222 e 223, 224. Os êmbolos 221, 222 possuem faces planas 228 que são usadas para aplainar um tubular 229 ("aplainar" significa tornar não arredondado em qualquer medida conforme comparado ao formato arredondado original do tubular 229 e inclui, porém sem limitação, um tubular substancial ou totalmente aplainado), p.ex., conforme mostrado pela linha pontilhada na Fig. 11. Assim que aplainada, o tubular 229 é completamente separado pelas lâminas 225, 226 sobre os êmbolos 223, 224, respectivamente. As lâminas 225, 226 podem ser qualquer lâmina de acordo com a presente invenção qualquer lâmina conhecida.

A figura 12 ilustra um método para separar um tubular 230 ao aplicar tensão T ao tubular longitudinalmente com um mecanismo de aplicação de tensão TA, mostrado esquematicamente (vide setas T) ou ao aplicar a compressão ao mesmo com um mecanismo de aplicação de tensão TA, mostrado esquematicamente (vide setas C). Os mecanismos de êmbolo 231, 232 com lâminas 233, 234, respectivamente, da válvula de segurança 235 são móveis para separar o tubular 230.

Opcionalmente, em uma operação de dois cursos (ou operação de curso múltiplo), o tubular 230 é colocado em tensão e as lâminas 233, 234 têm impacto sobre o tubular; então o tubular é colocado em comprimido e as lâminas 233, 234 então completamente separam o tubular; ou

vice-versa. Uma etapa ou etapas de tensão e/ou uma etapa ou etapas de compressão podem ser usadas com qualquer método de acordo com a presente invenção, incluindo, sem limitação, os métodos conforme ilustrados nas figuras 10 - 15.

5                   A figura 13 ilustra um método de acordo com a presente invenção em que o torque é aplicado em um tubular 240, enquanto é separado com as lâminas 242, 243 (qualquer lâmina ou lâminas de acordo com a presente invenção) dos mecanismos de êmbolo móvel 244, 245 de uma  
10 válvula de segurança 246. A rotação do tubular 240 pode ser realizada por qualquer mecanismo de rotação adequado acima, adjacente e/ou abaixo do tubular, p.ex., um mecanismo RA (mostrado esquematicamente na figura 13). Uma etapa ou etapas de torque podem ser usadas com qualquer método de  
15 acordo com a presente invenção.

                  A figura 14 ilustra um método de acordo com a presente invenção para separar um tubular 254 com as lâminas 255 em êmbolos móveis 256 dentro de um mecanismo de válvula de segurança 250 usando as cargas  
20 explosivas controladas 252 em corpos móveis 253; ou um método para enfraquecer um tubular em locais desejados específicos para facilitar a separação completa do tubular pela(s) lâmina(s) de acordo com a presente invenção. Opcionalmente, as cargas 252 são montadas nas lâminas  
25 255 ou nos êmbolos 256. Uma, duas, três, quatro ou mais cargas podem ser usadas. Qualquer lâmina de acordo com a presente invenção ou quaisquer lâminas conhecidas podem ser usadas.

As figuras 15A-15H ilustram um método de acordo com a presente invenção usando a válvula de segurança 300 (ilustrado esquematicamente, figura 15B) de acordo com a presente invenção (p.ex., conforme qualquer aqui revelado) com êmbolos móveis R (mostrado esquematicamente, figura 15B) com as lâminas 301, 302 (lâmina 301 semelhante à lâmina 302; lâmina 302 invertida com relação à lâmina 301 - conforme pode ser o caso com quaisquer duas lâminas de qualquer mecanismo aqui revelado).

5 Cada lâmina 301, 302 possui um corpo 304 e uma projeção central 310 com um membro agudo 312 e porções de corte 313, 314. Cada projeção 310 possui superfícies de corte 310a e 310b. As superfícies de corte são inclinadas a partir da vertical e as projeções 310 possuem superfícies de corte em

10 um ângulo entre si. Os êmbolos R movimentam as lâminas de modo que, inicialmente, as projeções 310 entram em contato e perfuram um tubular T (p.ex., invólucro, tubo de perfuração, juntas de ferramenta, colares de perfuração, etc.) e então, após o movimento das projeções no tubular T e corte do

20 tubular T pelas projeções 310 e as porções de corte 313, 314, a separação completa do tubular T. As projeções 310 são opostas de forma diametral de modo que o ponto externo das projeções (e então o restante das projeções) empurram a outra facilitando a perfuração do tubular e então separam o

25 tubular. Esse uso das projeções de perfuração opostas duplas também atua para manter o tubular é um local desejado dentro da válvula de segurança 300 durante a separação, de modo que a perfuração e separação prosseguem com as lâminas 301, 302

mantidas em uma relação desejada com relação ao tubular T.

Conforme mostrado na figura 15B, os pontos 312 das projeções 310 movimentaram-se para entrar em contato com a superfície externa do tubular T.

5 Mediante o contato, os pontos 312 mantêm o tubular em posição. A figura 15C ilustra a entrada inicial dos pontos 312 no tubular T.

Conforme mostrado na figura 15D, os pontos 312 penetraram toda a espessura da parede do tubular T e estão empurrando para longe as porções T1, T2 e 10 T3, T4. A figura 15E ilustra o progresso adicional para dentro dos pontos 312 e a separação adicional das porções de tubular T1, T2 e T3, T4.

Conforme mostrado na figura 15F, conforme os pontos 312 progridem para dentro e o ponto inferior 312 (conforme visualizado na figura 15F) 15 movimentam-se sob o ponto superior 312, as superfícies de corte 313 e 314 iniciam a cortar o tubular T. As projeções 310 cortam uma quantidade do tubular T e as superfícies de corte 313, 314 (e as projeções 310 conforme progridem por 20 todo o tubular) precisam cortar somente a porção restante do tubular T para efetuar a separação completa do tubular T. Em determinados aspectos, e dependendo do tamanho do tubular, as projeções 310 podem cortar todo o tubular.

25 Conforme mostrado na figura 15G, o tubular T é quase completamente separado e a projeção superior 310 continuou a se movimentar sobre a projeção superior 310 como cada perfuração adicional da projeção do

tubular e as superfícies 313, 314 continuaram a ainda empurrar longe as porções de tubular T1, T2 e as porções T3, T4. A figura 15H mostra o tubular T completamente separado.

Opcionalmente, somente uma lâmina 301 ou 302 é usada e a outra lâmina não possui nenhuma projeção ou projeções.

Conforme mostrado nas diversas figuras (p.ex., figuras 1A, 12, 13, 15A). e, alguns aspectos, é preferido que uma lâmina seja invertida com relação a uma lâmina oposta. Quando uma lâmina com uma projeção central (ou duas tais lâminas) for usada, as superfícies de corte adjacentes a uma projeção de corte não cortam nenhum tubular ou somente precisam cortar uma fração de uma espessura total de parede, circunferência de um tubular (diferente, p.ex., determinadas lâminas "em corte V" ou "em formato de V", em que cada superfície de corte corta uma porção muito maior de um tubular).

Está dentro do escopo da presente invenção revestir qualquer lâmina de acordo com a presente invenção (ou qualquer lâmina anterior) ou parte da mesma, e/ou superfícies de corte da mesma, e/ou parte superior e/ou parte inferior da mesma, e/ou uma parte de perfuração tubular da mesma com um revestimento de baixa fricção, p.ex., porém sem limitação, revestimento de polietrafluoroetileno, revestimento de níquel não elétrico, e/ou revestimento de titânio/níquel, incluindo, sem limitação, revestimentos de baixa fricção aplicados por um processo de precipitação de vapor físico ("PVD"). Tais

revestimentos são mostrados, p.ex., como um revestimento 69 (figura 2A) e um revestimento 209 (figura 10) e como um revestimento 79 (figura 3A) na parte superior de uma lâmina e como um revestimento 75 (figura 3A) na parte inferior de uma lâmina, aplicado por qualquer método ou processo adequado. Esses revestimentos podem ser aplicados em qualquer espessura conhecida adequada para a aplicação dos revestimentos de baixa fricção.

A presente invenção, portanto, fornece em algumas, porém não necessariamente todas, as configurações uma válvula de segurança com um corpo tendo uma parte superior, uma parte inferior e um orifício através da mesma a partir da parte superior à parte inferior, o mecanismo de êmbolo móvel dentro do corpo, o mecanismo de êmbolo incluindo dois blocos de êmbolo, cada um com uma lâmina de corte de acordo com a presente invenção.

A presente invenção, portanto, fornecem em pelo menos algumas configurações, os métodos para usar uma válvula de segurança de acordo com a presente invenção.

A presente invenção, portanto, fornece em determinadas, porém não necessariamente todas as configurações, um método para separar um tubular, o tubular útil para operações de orifício de poço, o método incluindo a inserção de um tubular em um mecanismo de separação de tubular (o mecanismo incluindo um primeiro membro móvel em direção ao tubular, um segundo membro móvel em direção ao tubular a ser separado, o segundo membro disposto oposto ao

primeiro membro, uma primeira lâmina no primeiro membro, a primeira lâmina compreendendo um primeiro corpo de lâmina, uma primeira projeção projetando-se a partir do primeiro corpo de lâmina, uma primeira estrutura de ponto na primeira projeção para entrar em contato e perfurar o tubular, a primeira projeção cortando as superfícies na primeira projeção, definindo a primeira estrutura de ponto e para cortar o tubular, e a primeira estrutura de ponto projetando-se suficientemente a partir do primeiro corpo de lâmina, de modo que a primeira projeção pode entrar em contato com o tubular e perfurar o tubular antes de qualquer outra parte do primeiro corpo de lâmina entrar em contato com o tubular, e uma segunda lâmina no segundo membro); movimentação da primeira lâmina em direção ao tubular para colocar a primeira estrutura de ponto em contato com uma superfície externa do tubular; movimentação da primeira lâmina de modo que a primeira estrutura de ponto perfura o tubular e vai através do tubular; movimentação da primeira lâmina para cortar uma porção do tubular com as superfícies de corte de primeira projeção; e separação do tubular ao movimentar a primeira lâmina e a segunda lâmina em direção à outra. Tal método pode incluir um ou alguns, em qualquer combinação possível, dos seguintes: caracterizado pelo fato de que a segunda lâmina do mecanismo de separação de tubular possui um segundo corpo de lâmina, uma segunda projeção projetando-se a partir do segundo corpo de lâmina, uma segunda estrutura de ponto na segunda projeção para entrar em contato e perfurar o tubular, as superfícies de corte da

segunda projeção na segunda projeção definindo a estrutura de ponto e para cortar o tubular, a segunda estrutura de ponto projetando-se suficientemente a partir do segundo corpo de lâmina, de modo que a segunda projeção pode entrar em contato com o tubular e perfurar o tubular antes de qualquer outra parte do segundo corpo de lâmina entrar em contato com o tubular, o método incluindo a movimentação da segunda lâmina em direção ao tubular conforme a primeira lâmina é movimentada em direção ao tubular e movimentação da segunda lâmina de modo que a segunda estrutura de ponto entra em contato com uma superfície exterior do tubular, movimentação da segunda lâmina de modo que a segunda estrutura de ponto perfura o tubular e vai através do tubular, e movimentação da segunda lâmina para cortar uma porção do tubular com as superfícies de corte da segunda projeção; caracterizado pelo fato de que o tubular é separado pelas superfícies de corte da segunda projeção da primeira lâmina e da segunda lâmina; caracterizado pelo fato de que a primeira lâmina ainda compreende as superfícies de corte da primeira lâmina adjacentes à primeira projeção, e a segunda lâmina compreende as superfícies de corte da segunda lâmina adjacentes à segunda projeção, o método incluindo a movimentação da primeira lâmina e da segunda lâmina, de modo que as superfícies de corte da lâmina de cada lâmina cortam uma porção do tubular; caracterizado pelo fato de que a primeira estrutura de ponto é arredondada; caracterizado pelo fato de que a segunda estrutura de ponto é arredondada; caracterizado pelo fato de que a primeira projeção, as

superfícies de corte de primeira lâmina, a segunda projeção e as superfícies de corte de segunda lâmina são revestidas com um revestimento de baixa fricção; caracterizado pelo fato de que a primeira lâmina possui uma parte superior e uma parte inferior e a segunda lâmina possui uma parte superior e uma parte inferior, e as partes superiores e partes inferiores das duas lâminas são revestidas com um revestimento de baixa fricção; caracterizado pelo fato de que a primeira projeção está disposta acima e oposta à segunda projeção; caracterizado pelo fato de que cada uma das duas estruturas de ponto entra em contato com o tubular de forma substancial e simultânea e perfura o tubular de forma substancial e simultânea; durante a separação do tubular, tensão do tubular com o mecanismo de tensão; durante a separação do tubular, compressão do tubular com o mecanismo de compressão; durante a separação do tubular, rotação do tubular com o mecanismo de rotação; antes de qualquer contato entre o tubular e quaisquer das lâminas, aplainamento do tubular o mecanismo de aplainamento; caracterizado pelo fato de que a primeira lâmina possui uma primeira parte superior e uma primeira parte inferior, a segunda lâmina possui uma segunda parte superior e uma segunda parte inferior, as superfícies de corte de primeira projeção e as superfícies de corte de segunda projeção inclinam-se a partir da segunda parte superior à segunda parte inferior; caracterizado pelo fato de que a segunda lâmina é invertida com relação à primeira lâmina; caracterizado pelo fato de que as superfícies de corte de

projeção de cada lâmina estão em um ângulo entre si variando entre 30 graus e 90 graus; e/ou caracterizado pelo fato de que o tubular é a partir do grupo consistindo em invólucro, tubo de perfuração, colar de perfuração e junta de  
5 ferramenta.

A presente invenção, portanto, fornece em determinadas, porém não necessariamente todas as configurações, um método para separar um tubular, o tubular útil para as operações de orifício de poço, o método  
10 incluindo: inserção de um tubular em um mecanismo de separação de tubular (o mecanismo tendo um primeiro membro móvel em direção ao tubular, um segundo membro móvel em direção ao tubular a ser separado, o segundo membro disposto oposto ao primeiro membro, uma primeira lâmina no primeiro  
15 membro, a primeira lâmina compreendendo um primeiro corpo de lâmina, uma primeira projeção projetando-se a partir do primeiro corpo de lâmina, uma primeira estrutura de ponto na primeira projeção para entrar em contato e perfurar o tubular, as superfícies de corte de primeira projeção na  
20 primeira projeção definindo a primeira estrutura de ponto e para cortar o tubular, e a primeira estrutura de ponto projetando-se suficientemente a partir do primeiro corpo de lâmina, de modo que a primeira projeção pode entrar em contato com o tubular e perfurar o tubular antes de qualquer  
25 outra parte do primeiro corpo de lâmina entrar em contato com o tubular, e uma segunda lâmina no segundo membro); movimentação da primeira lâmina em direção ao tubular para colocar a primeira estrutura de ponto em contato com uma

superfície externa do tubular; movimentação da primeira lâmina de modo que a primeira estrutura de ponto perfura o tubular e vai através do tubular; movimentação da primeira lâmina para cortar uma porção do tubular com as superfícies de corte de primeira projeção; e separação do tubular ao movimentar a primeira lâmina e a segunda lâmina em direção à outra; caracterizado pelo fato de que o mecanismo de separação de tubular e a segunda lâmina possuem um segundo corpo de lâmina, uma segunda projeção projetando-se a partir do segundo corpo de lâmina, uma segunda estrutura de ponto na segunda projeção para entrar em contato e perfurar o tubular, as superfícies de corte da segunda projeção na segunda projeção definindo a estrutura de ponto e para cortar o tubular, a segunda estrutura de ponto projetando-se suficientemente a partir do segundo corpo de lâmina, de modo que a segunda projeção pode entrar em contato com o tubular e perfurar o tubular antes de qualquer outra parte do segundo corpo de lâmina entrar em contato com o tubular; movimentação da segunda lâmina em direção ao tubular conforme a primeira lâmina é movimentada em direção ao tubular e movimentação da segunda lâmina de modo que a segunda estrutura de ponto entra em contato com uma superfície exterior do tubular; movimentação da segunda lâmina de modo que a segunda estrutura de ponto perfura o tubular e vai através do tubular; movimentação da segunda lâmina para cortar uma porção do tubular com as superfícies de corte da segunda projeção; caracterizado pelo fato de que a primeira projeção está disposta acima e oposta à segunda

projeção; caracterizado pelo fato de que cada uma das duas estruturas de ponto entra em contato com o tubular de forma substancial e simultânea e perfura o tubular de forma substancial e simultânea; e caracterizado pelo fato de que a  
5 segunda é invertida com relação à primeira lâmina.

A presente invenção, portanto, fornece em determinadas, porém não necessariamente todas as configurações, um mecanismo de separação de tubular para separar um tubular usado nas operações de orifício de poço,  
10 o mecanismo incluindo: um primeiro membro móvel em direção a um tubular a ser separado, o tubular compreendendo um tubular de operações de orifício de poço; um segundo membro móvel em direção ao tubular a ser separado, o segundo membro disposto oposto ao primeiro membro; uma primeira  
15 movimentando a segunda lâmina no primeiro membro, a primeira movimentando a segunda lâmina incluindo um corpo de movimentando a segunda lâmina, uma projeção projetando-se a partir de um centro do corpo de lâmina, a estrutura de ponto na projeção para entrar em contato e perfurar o tubular, as  
20 superfícies de corte de projeção na projeção definindo a estrutura de ponto e para cortar o tubular, e a estrutura de ponto projetando-se suficientemente a partir do corpo de lâmina e a projeção móvel para entrar em contato com o tubular e perfurar o tubular antes de qualquer outra parte  
25 do corpo de lâmina entrar em contato com o tubular; e, em um aspecto, a segunda lâmina semelhante à primeira lâmina.

REIVINDICAÇÕES

1. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", cujo mecanismo compreende pelo menos uma lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233) ou (234) para cortar o referido tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240) e (254) de orifício de poço, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233) ou (234) compreende uma única projeção (60), (80), (119), (131), (133), (150), (154), (155), (161), (165), (181), (182) e (310) tendo uma extremidade aguda (129) e extremidade de base (144), (164), (57), (77), (90a), (109), (110b), (124), (144) mais larga do que a referida extremidade aguda (129), a referida extremidade aguda (129) e a referida extremidade de base (144), (164), (57), (77), (90a), (109), (110b), (124), (144) sendo unidas por superfícies de corte (310a) e (310b), a disposição sendo tal que, em uso, quando a referida pelo menos uma lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234) é movimentada em uma direção ao referido tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço a referida extremidade aguda 129 perfura a parede do referido tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço, e o movimento adicional da referida pelo menos uma lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234) na referida direção provoca o corte progressivo da referida parede pelas referidas superfícies de corte (310a)

e (310b) de modo a reduzir a resistência estrutural do referido tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço em uma área em que o referido tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230),  
 5 (240), (254) de orifício de poço deve ser separado.

2. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", conforme reivindicado na reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a referida projeção (60), (80), (119), (131), (133), (150), (154),  
 10 (155), (161), (165), (181), (182), (310) projeta-se para frente da referida pelo menos uma lâmina.

3. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", conforme reivindicado nas reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que as referidas  
 15 superfícies de corte (310a) e (310b) possuem um ângulo (68) entre elas, cujo ângulo (68) é entre trinta graus e noventa graus.

4. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", conforme reivindicado nas reivindicações 1, 2 e 3, caracterizado pelo fato de ainda  
 20 compreender um primeiro membro móvel (244) em direção ao tubular de orifício de poço, um segundo membro móvel (245) em direção ao tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço, o segundo membro 245 disposto oposto ao  
 25 primeiro membro (244), a referida pelo menos uma lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234) compreendendo uma primeira lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234) no

primeiro membro e uma segunda lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234) no segundo membro, a primeira lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234) compreendendo um

5 primeiro corpo de lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), a referida projeção compreendendo uma primeira projeção (60), (80), (119), (131), (133), (150), (154), (155), (161), (165), (181), (182), (310) projetando-se a partir do primeiro corpo de

10 lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), uma primeira estrutura de ponto na primeira projeção para entrar e contato e perfurar o tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço, as superfícies de corte de primeira

15 projeção (60), (80), (119), (131), (133), (150), (154), (155), (161), (165), (181), (182), (310) na primeira projeção definindo a primeira estrutura de ponto e para cortar o tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço, e a primeira estrutura de

20 ponto projetando-se suficientemente a partir do primeiro corpo de lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), de modo que a primeira projeção pode entrar em contato com o tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço e

25 perfurar o tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço antes de qualquer outra parte do primeiro corpo de lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234) entrar

em contato com o tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço, a disposição sendo tal que, em uso, os referidos primeiros e segundos membros opostos inibem o movimento lateral do referido tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço durante a separação.

5. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", conforme reivindicado na reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a segunda lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234) compreende um segundo corpo de lâmina, uma segunda projeção projetando-se a partir do segundo corpo de lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), uma segunda estrutura de ponto na segunda projeção para entrar em contato e perfurar o tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço, as superfícies de corte de segunda projeção na segunda projeção definindo a estrutura de ponto e para cortar o tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço, e a segunda estrutura de ponto projetando-se suficientemente a partir do segundo corpo de lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), de modo que a segunda projeção pode entrar em contato com o tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço e perfurar o tubular de orifício de poço antes de qualquer outra parte do segundo corpo de lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233),

(234), entrar em contato com o tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço.

6. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", conforme reivindicado na  
5 reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que, em uso, o tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço é separado pelas superfícies de corte de projeção da primeira lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), e da segunda  
10 lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234).

7. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", conforme reivindicado nas reivindicações 5 e 6, caracterizado pelo fato de que: a  
15 primeira lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), ainda compreende as superfícies de corte de primeira lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), adjacentes à primeira projeção, e a segunda lâmina  
20 compreende as superfícies de corte de segunda lâmina adjacentes à segunda projeção, caracterizado pelo fato de que, em uso, a respectiva superfície de corte de lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), de cada uma da referida primeira lâmina (36),  
25 (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), e segunda lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), corta uma porção do tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240),

(254) de orifício de poço.

8. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", conforme reivindicado em quaisquer das reivindicações 4; 5, 6 e 7, caracterizado pelo  
5 fato de que a primeira estrutura de ponto é substancialmente arredondada.

9. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", conforme reivindicado em quaisquer das reivindicações 5, 6, 7 e 8, caracterizado pelo  
10 fato de que a segunda estrutura de ponto é substancialmente arredondada.

10. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", conforme reivindicado em quaisquer das reivindicações 5, 6, 7, 8 e 9, caracterizado  
15 pelo fato de que a primeira projeção, as superfícies de corte de primeira lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234),, a segunda projeção e as superfícies de corte de segunda lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234),  
20 são revestidas com um revestimento de baixa fricção.

11. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", conforme reivindicado em quaisquer das reivindicações 5, 6, 7, 8, 9 e 10, caracterizado pelo fato de que a primeira lâmina (36), (38),  
25 (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), possui uma parte superior e uma parte inferior e a segunda lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), possui uma parte superior e uma parte



(100), (120), (140), (160) (233), (234), possui uma segunda parte superior e uma segunda parte inferior, as superfícies de corte de primeira projeção (60), (80), (119), (131), (133), (150), (154), (155), (161), (165), (181), (182) e  
5 (310) inclinam-se para baixo a partir da primeira parte superior à primeira parte inferior, e as superfícies de corte de segunda projeção (60), (80), (119), (131), (133), (150), (154), (155), (161), (165), (181), (182) e (310) inclinam-se para baixo a partir da segunda parte superior à  
10 segunda parte inferior.

15 15. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", conforme reivindicado na reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que a segunda lâmina é invertida com relação à primeira lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234).

20 16. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", conforme reivindicado em quaisquer das reivindicações 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15, caracterizado pelo fato de que as superfícies de corte de primeira projeção (60), (80), (119), (131), (133), (150), (154), (155), (161), (165), (181), (182) e (310) estão em um ângulo  $\theta$  entre si variando entre 30 graus e 90 graus.

25 17. "MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", conforme reivindicado em quaisquer das reivindicações 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16, caracterizado pelo fato de que as superfícies de corte de segunda projeção estão em um ângulo entre si

variando entre 30 graus e 90 graus.

18. "LÂMINA PARA USO EM UM MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", caracterizado pelo fato de apresentar uma lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160), (233), (234); tendo as características de lâmina de quaisquer das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 17.

19. "VÁLVULA DE SEGURANÇA PARA MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", compreendendo um mecanismo caracterizado pelo fato de ser conforme reivindicado em quaisquer das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 17.

20. "MÉTODO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", para separar um tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço, cujo método é caracterizado pelo fato de compreender as seguintes etapas: (a) cortar o referido tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço usando pelo menos uma lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234); (b) usar uma lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), compreendendo uma única projeção tendo uma extremidade aguda e uma extremidade de base mais larga do que a referida extremidade aguda, a referida extremidade aguda e a referida extremidade de base sendo unidas por superfícies de corte; e (c) movimentar a referida pelo menos uma lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), em uma direção ao

referido tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço, em que a referida extremidade aguda perfura a parede do referido tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço, e o movimento adicional da referida pelo menos uma lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), na referida direção provoca o corte progressivo da referida parede pelas referidas superfícies de corte para reduzir a resistência estrutural do referido tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço em uma área em que o referido tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço deve ser separado.

21. "MÉTODO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de ainda compreender outra lâmina tendo uma única projeção, a referida outra lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), posicionada oposta à referida pelo menos uma lâmina (36), (38), (50), (70), (90), (100), (120), (140), (160) (233), (234), o método ainda compreendendo a etapa de movimentar cada uma das referidas projeções para entrar em contato com o tubular de orifício de poço de forma substancial e simultânea.

22. "MÉTODO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", de acordo com as reivindicações 20 e 21, caracterizado pelo fato de compreender a etapa de tensão do tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230),

(240), (254) de orifício de poço enquanto realiza a etapa (a).

23. "MÉTODO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", de acordo com as reivindicações 20, 21 e 22, caracterizado pelo fato de compreender a etapa de comprimir o tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço enquanto realiza a etapa (a).

24. "MÉTODO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", de acordo com quaisquer das reivindicações 20, 21, 22 e 23, caracterizado pelo fato de compreender a etapa de girar o tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço enquanto realiza a etapa (a).

25. "MÉTODO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", de acordo com quaisquer das reivindicações 20, 21, 22, 23 e 24, caracterizado pelo fato de compreender a etapa de substancialmente aplainar o tubular (T), (T1), (T2), (T3), (T4), (229), (230), (240), (254) de orifício de poço antes de realizar a etapa (a).

26. "MÉTODO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", de acordo com quaisquer das reivindicações 20, 21, 22, 23, 24 e 25, caracterizado pelo fato de que as etapas (a) e (b) são realizadas como parte de um método para fechar um orifício de poço para inibir um escape.

27. "MÉTODO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", de acordo com quaisquer das

(229), (230), (240), (254) de orifício de poço compreende invólucro, tubo de perfuração, colar de perfuração ou uma junta de ferramenta.

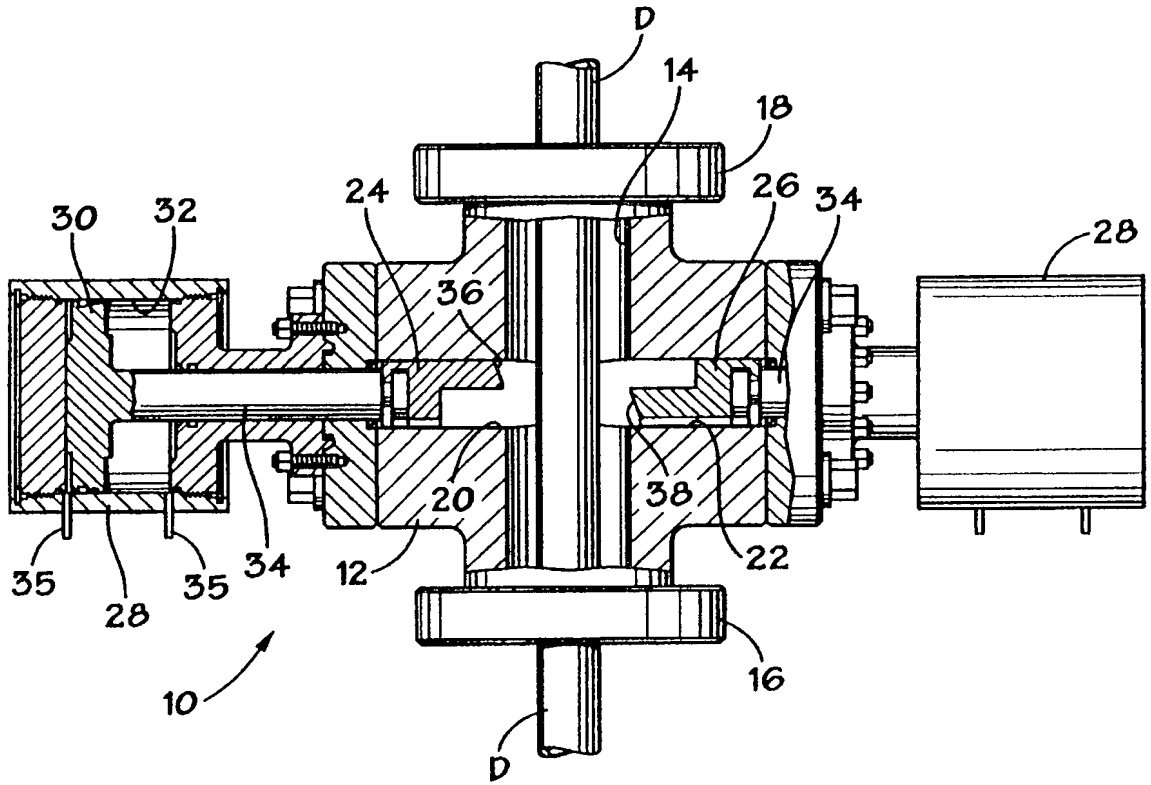


FIG. 1A

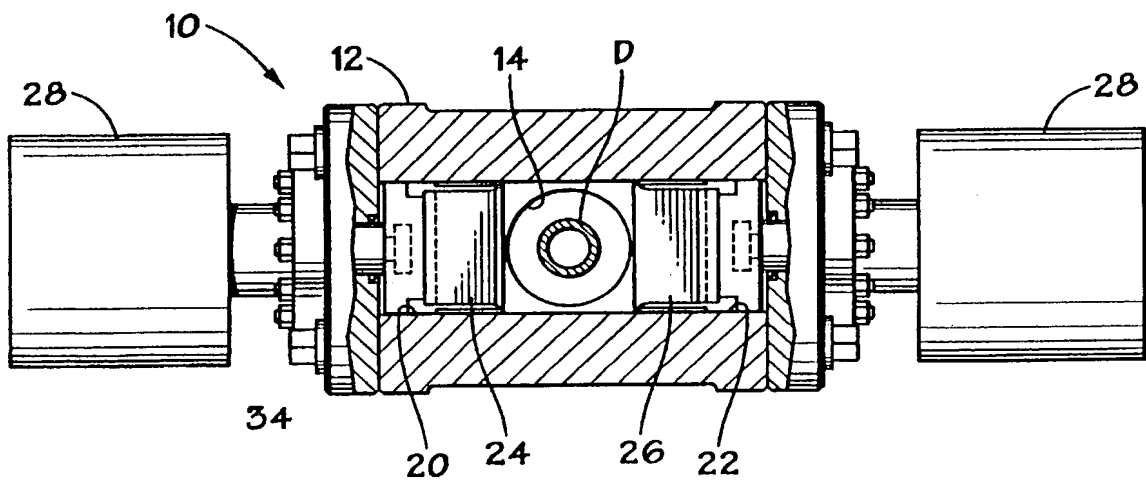


FIG. 1B

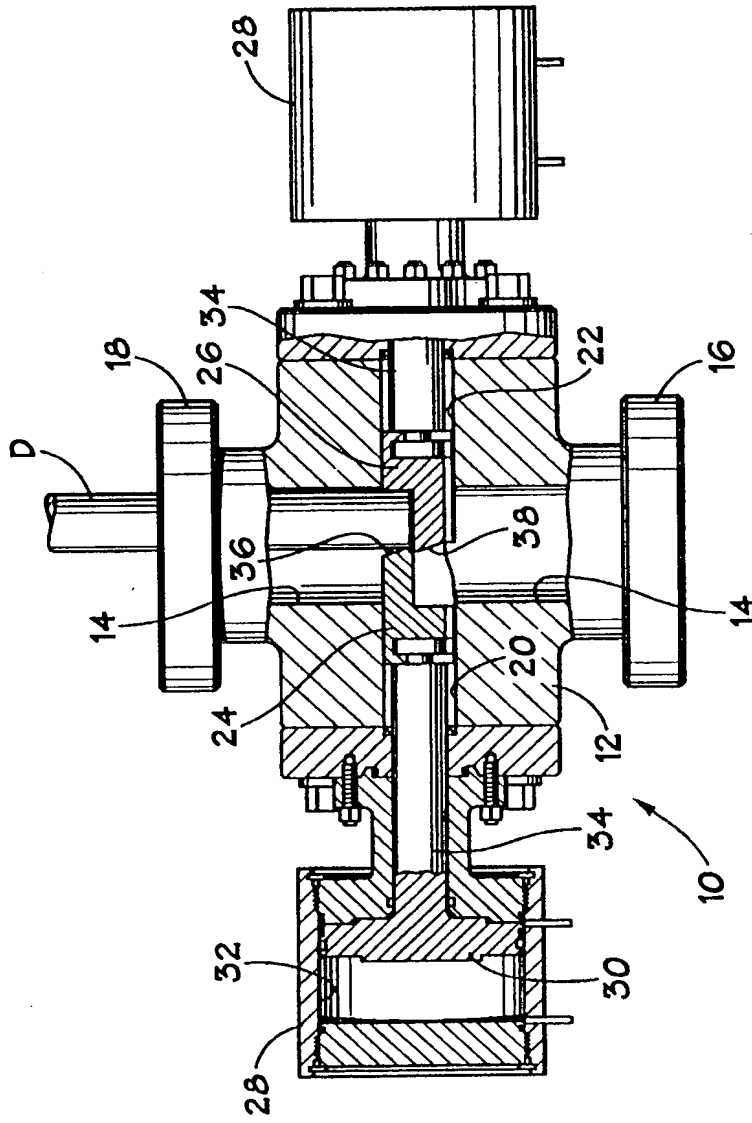


FIG.1C

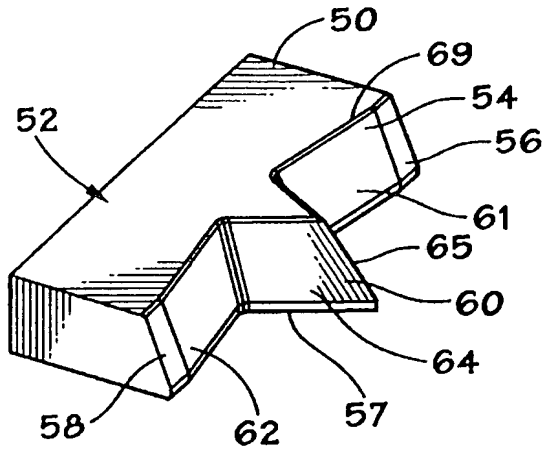


FIG. 2A

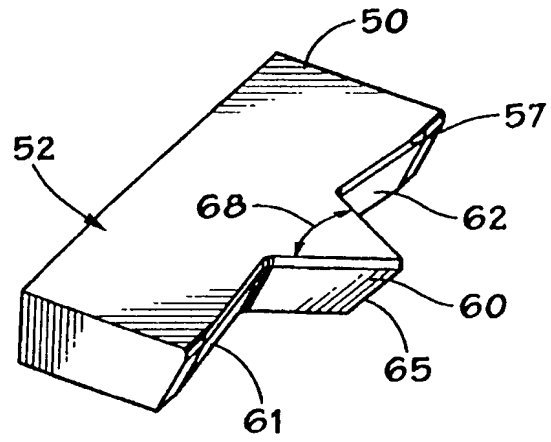


FIG. 2B

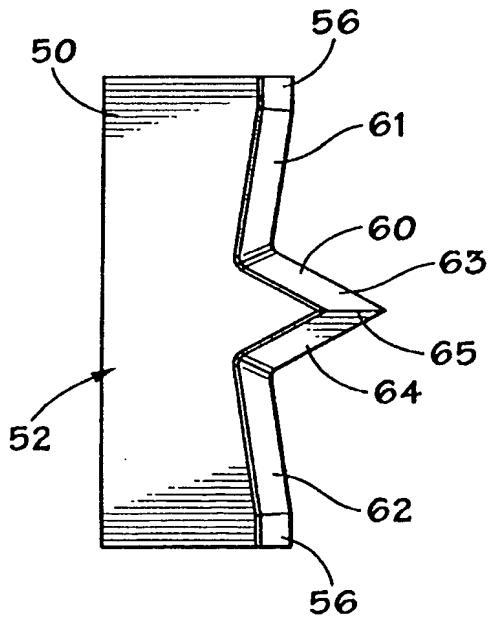


FIG. 2C

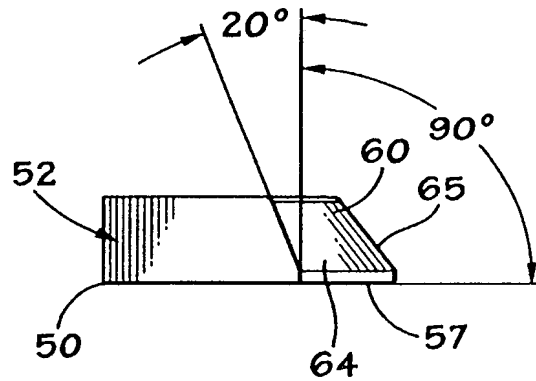


FIG. 2D

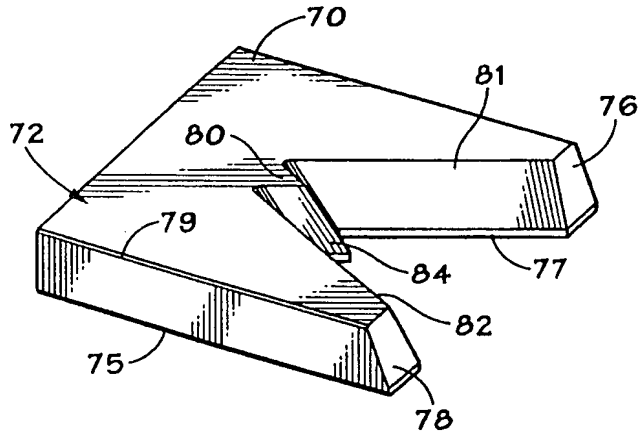


FIG. 3A

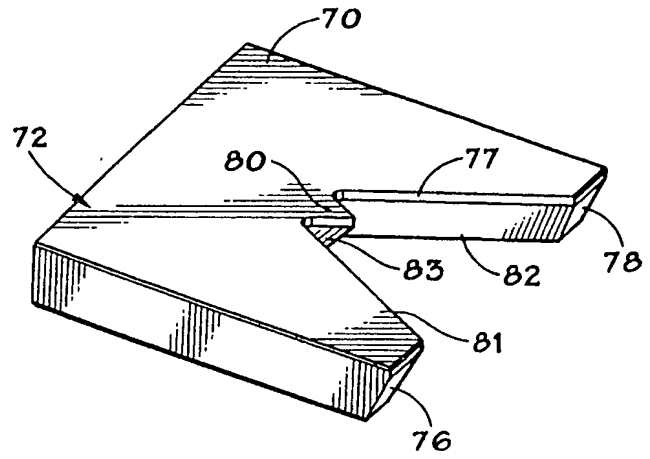


FIG. 3B

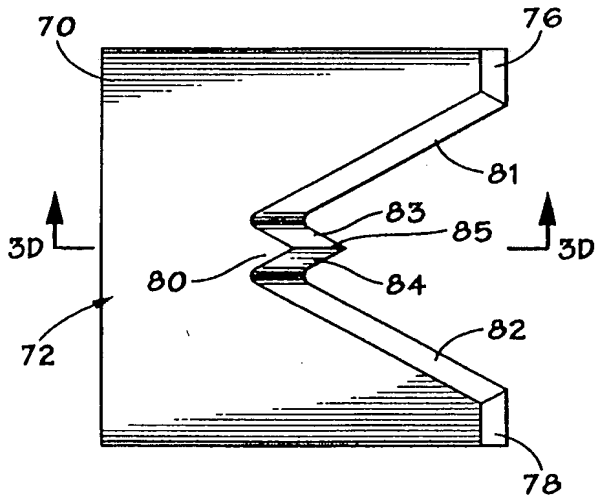


FIG. 3C

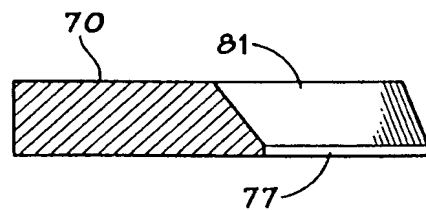


FIG. 3D

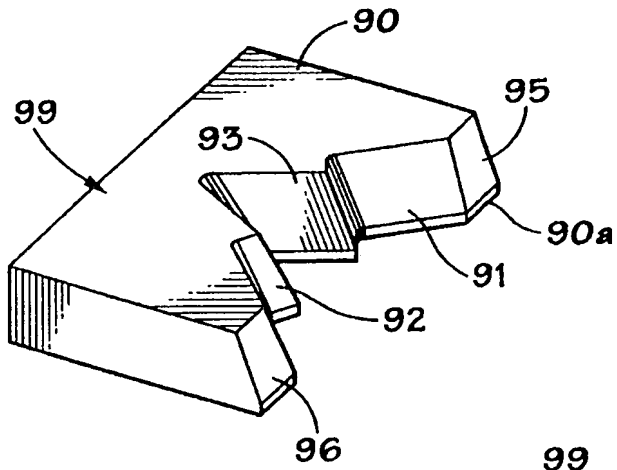


FIG. 4A

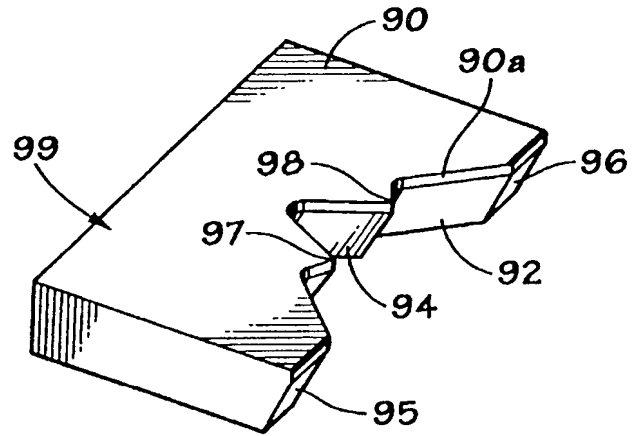


FIG. 4B

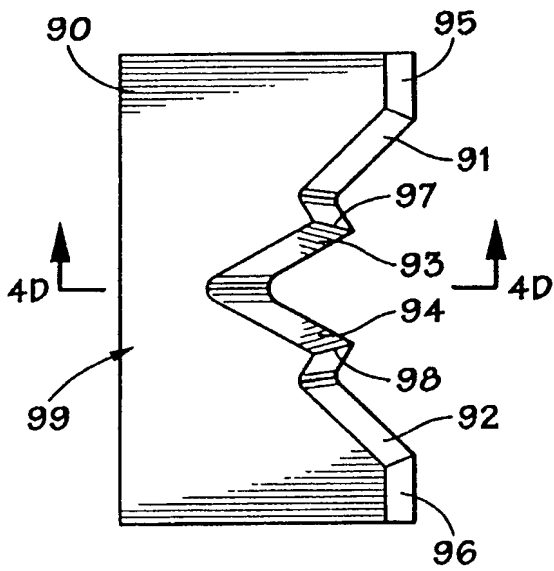


FIG. 3C

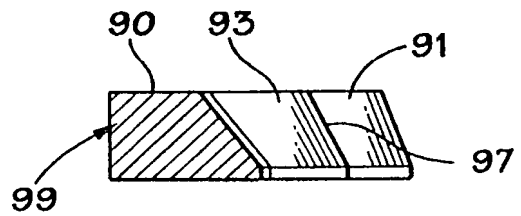


FIG. 4D

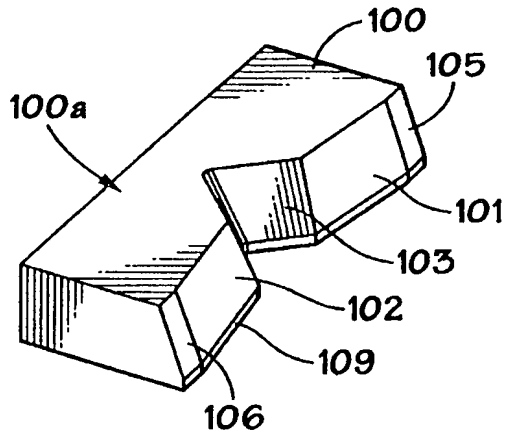


FIG. 5A

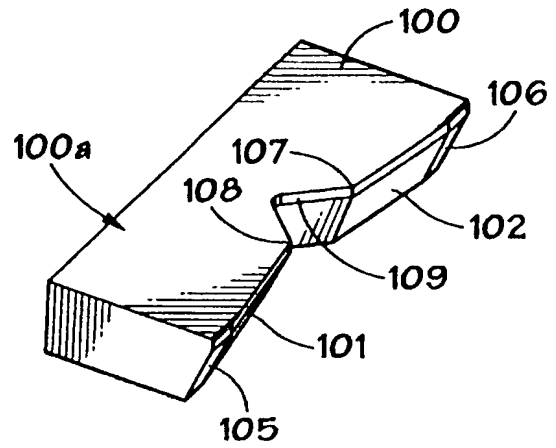


FIG. 5B

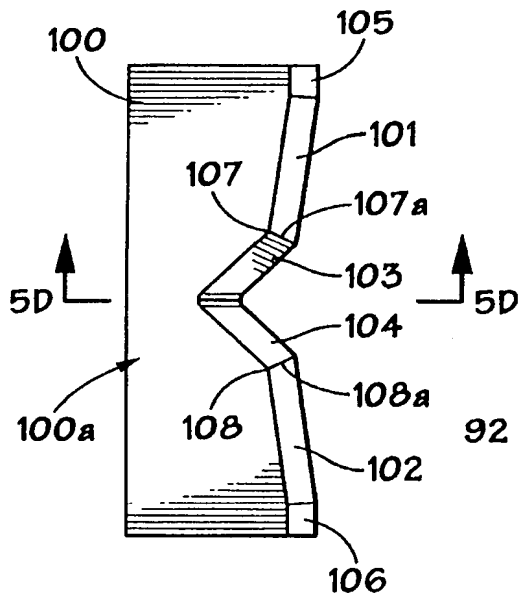


FIG. 5C

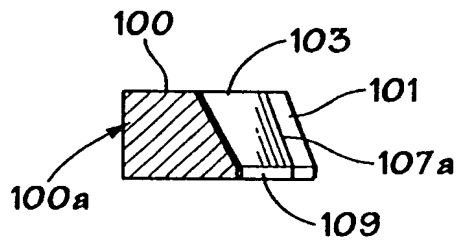


FIG. 5D

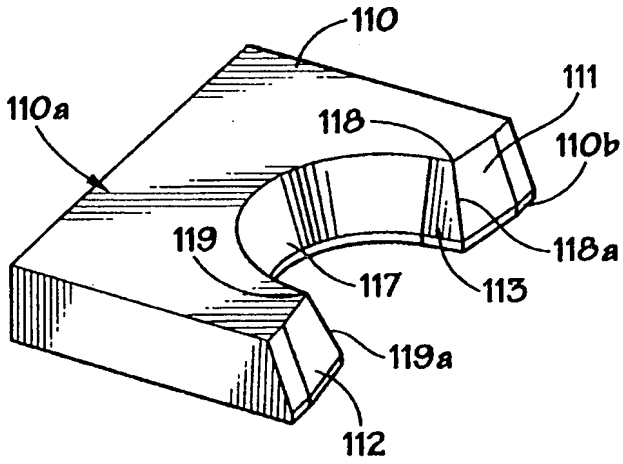


FIG. 6A

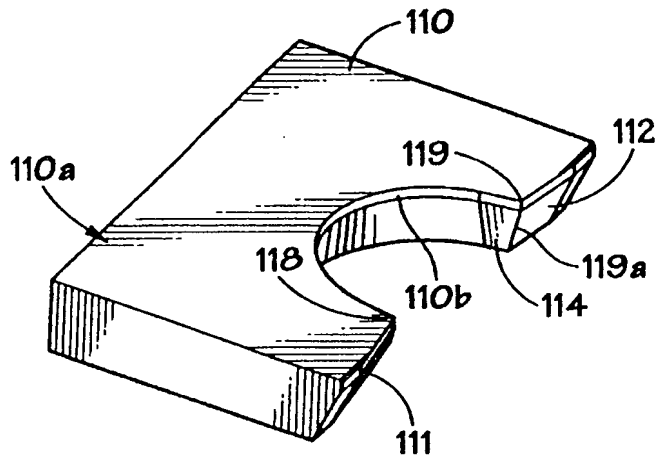


FIG. 6B

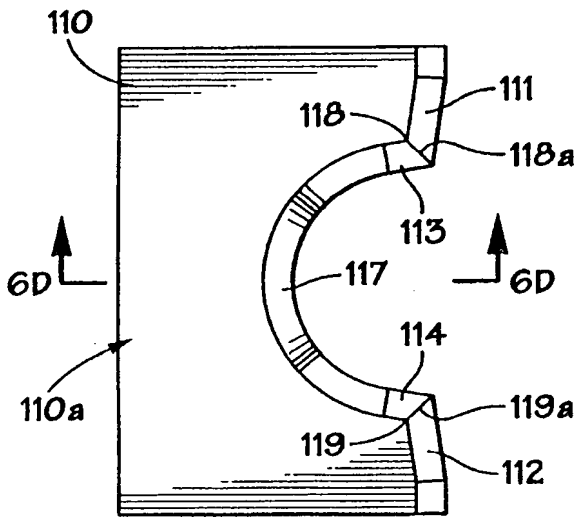


FIG. 6C

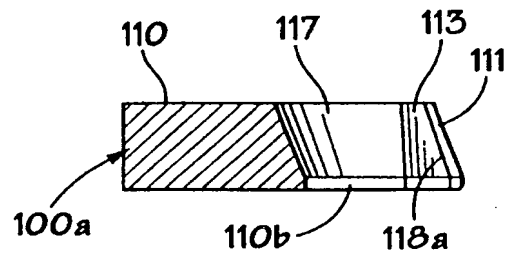


FIG. 6D

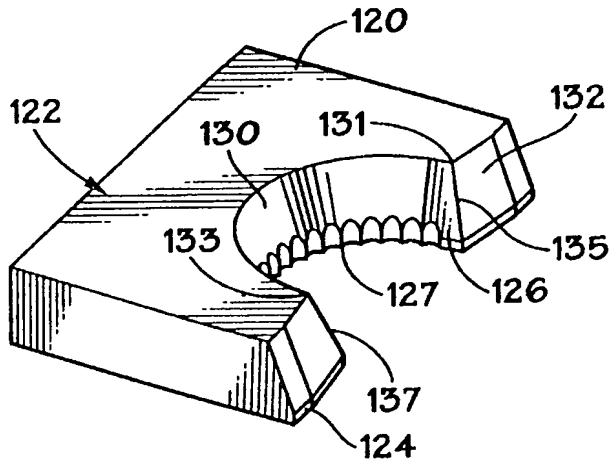


FIG. 7A

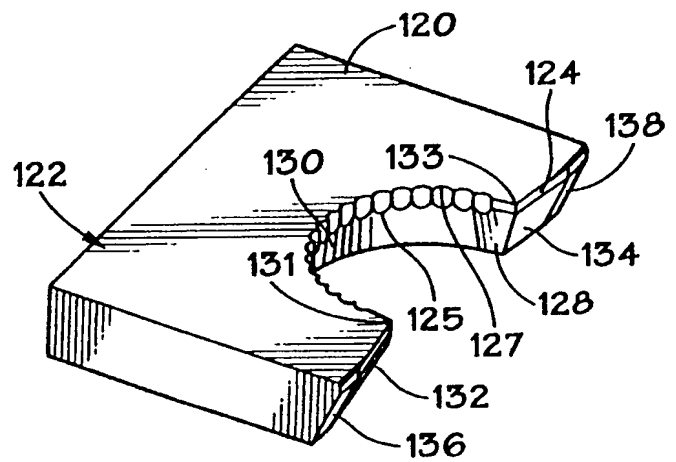


FIG. 7B

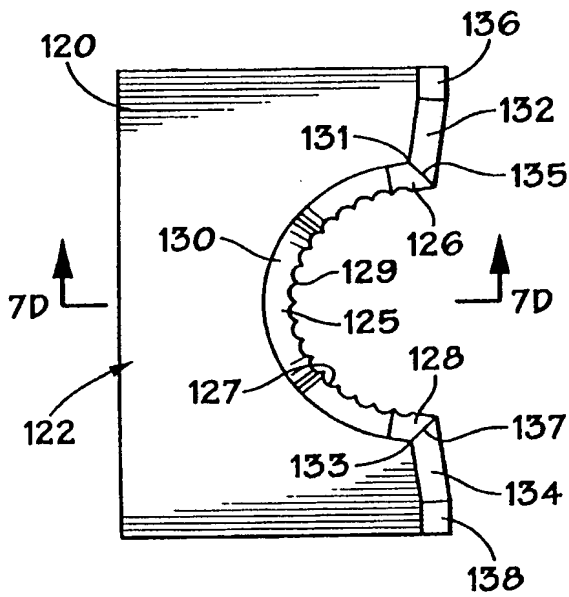


FIG. 7C

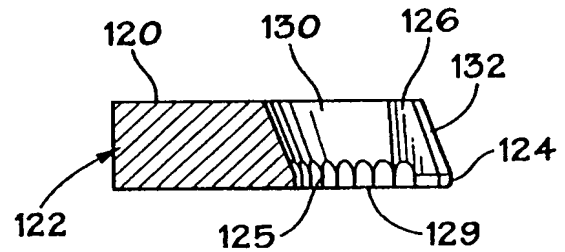


FIG. 7D

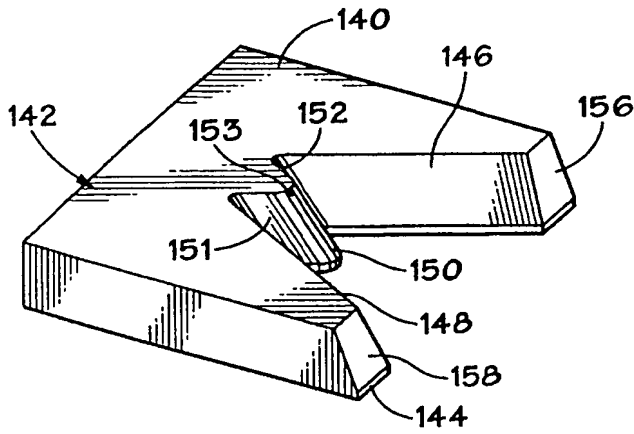


FIG. 8A

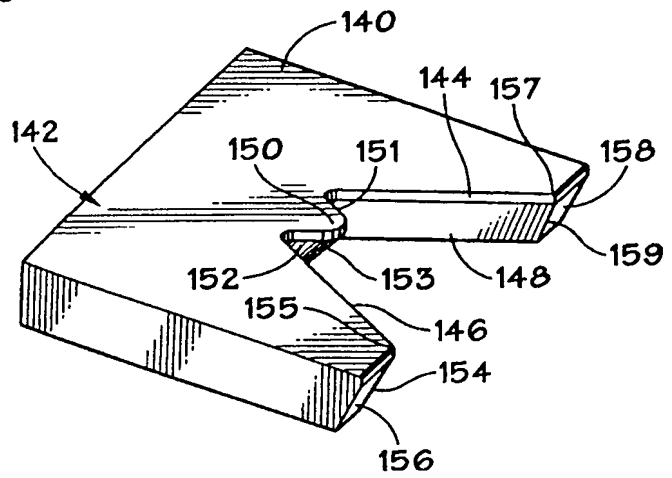


FIG. 8B

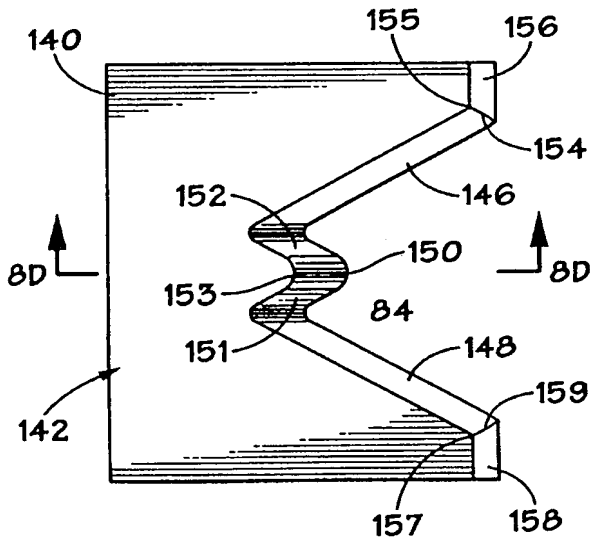


FIG. 8C

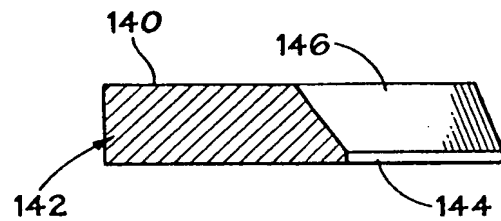


FIG. 8D

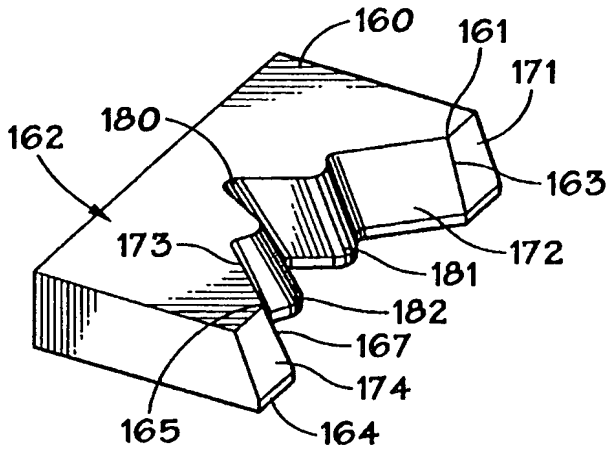


FIG. 9A

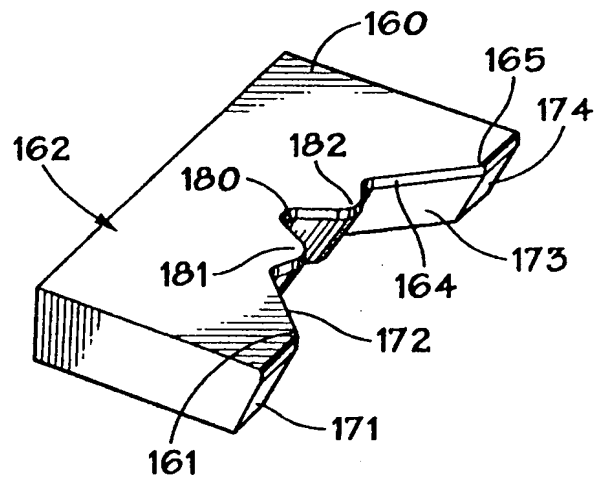


FIG. 9B

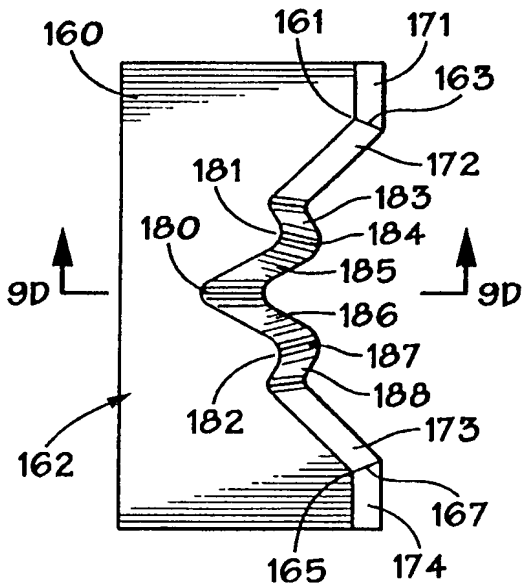


FIG. 9C

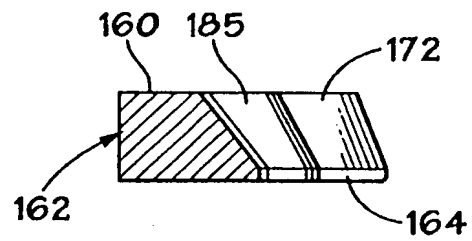


FIG. 9D

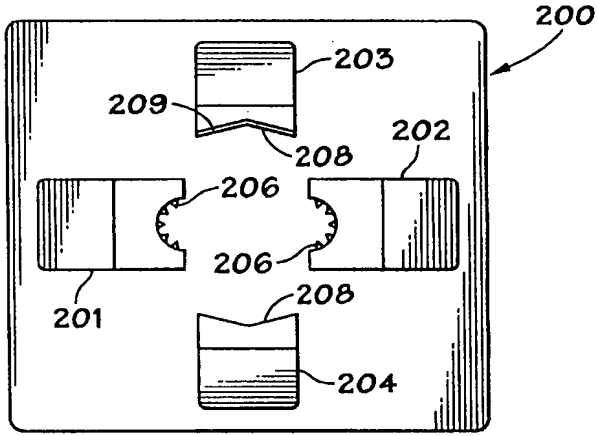


FIG. 10

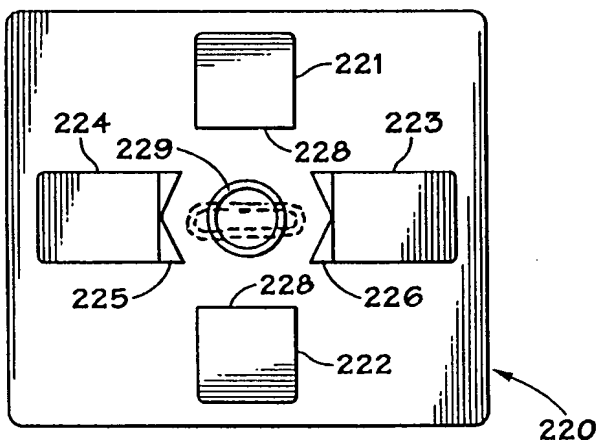


FIG. 11

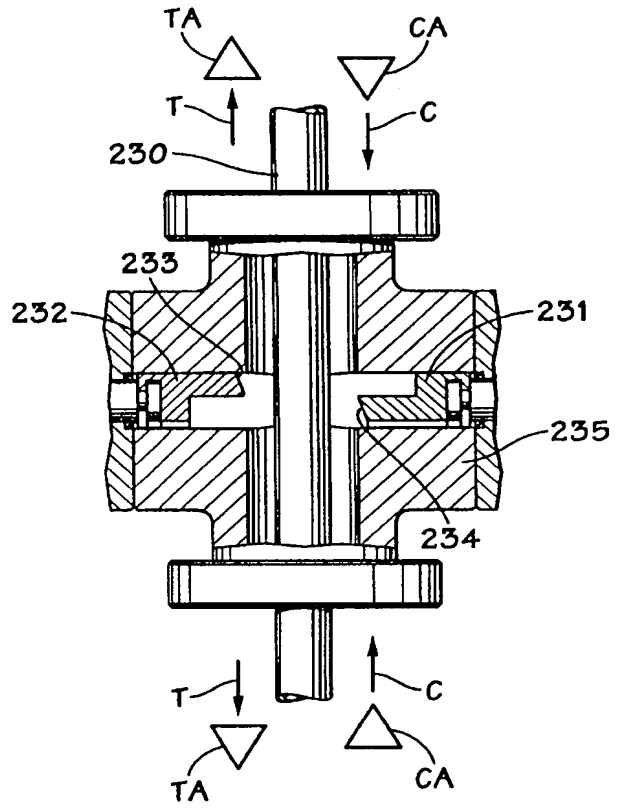


FIG. 12

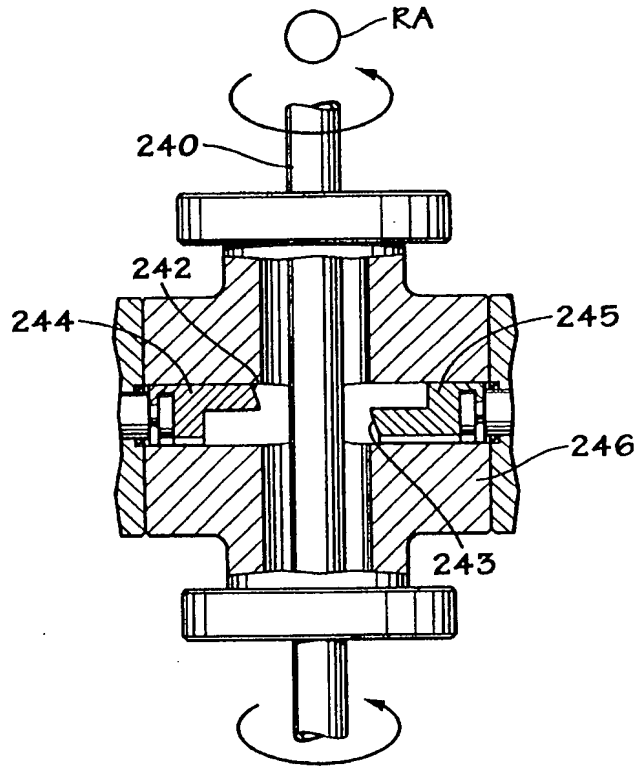


FIG.13

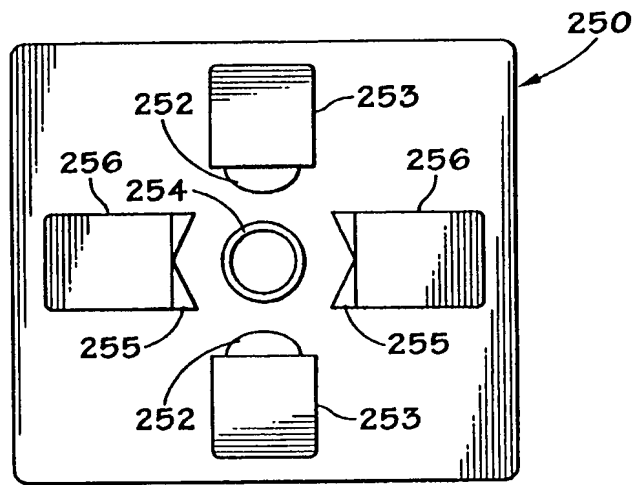


FIG.14

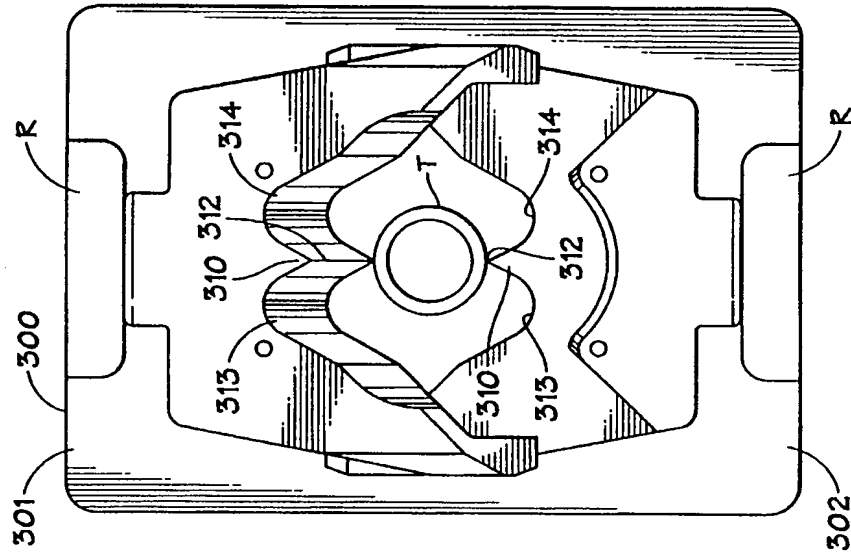


FIG.15B

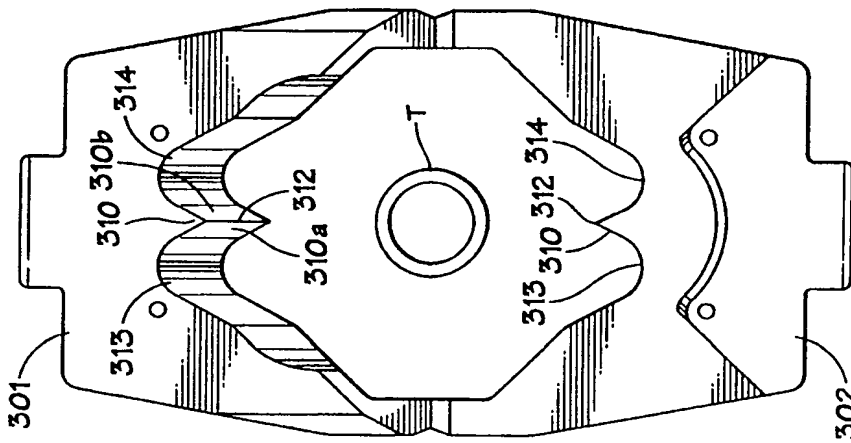


FIG.15A

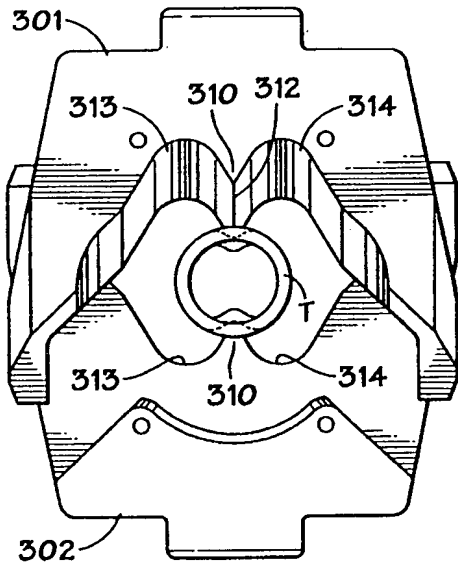


FIG. 15C

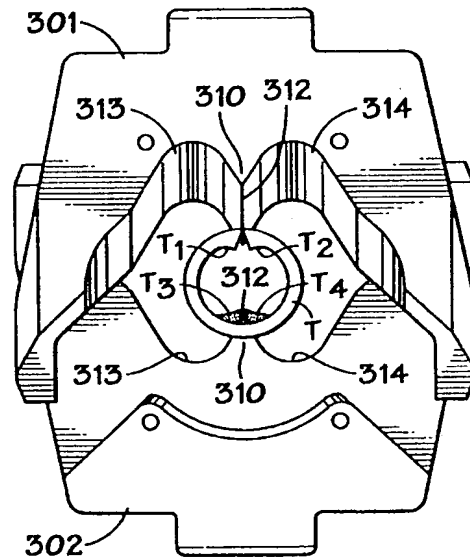


FIG. 15D

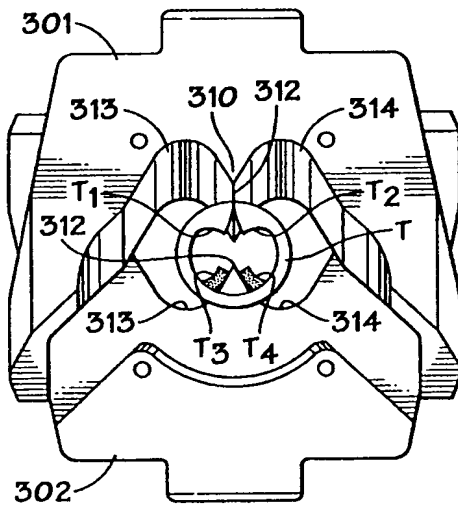


FIG. 15E

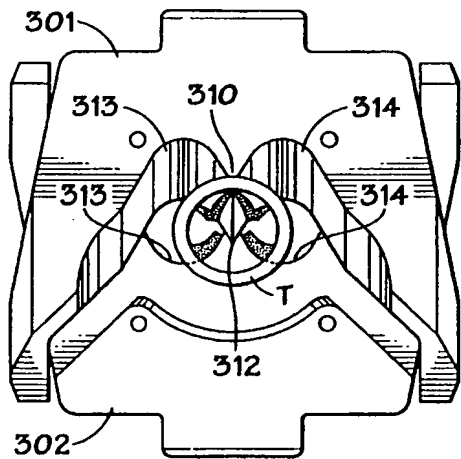


FIG. 15F

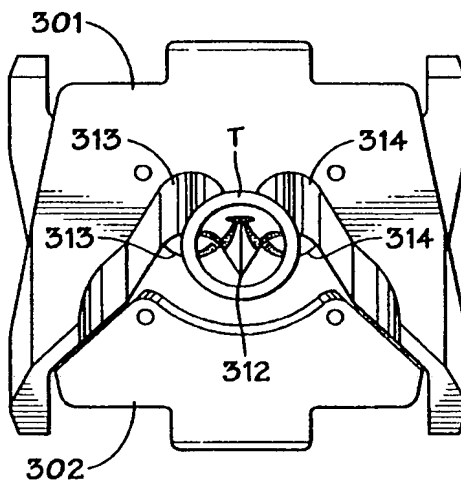


FIG. 15G

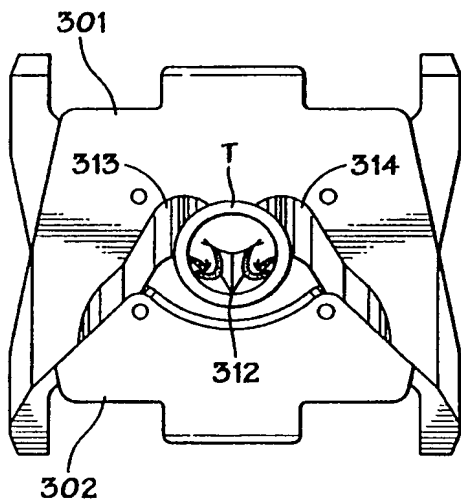


FIG. 15H

Resumo

RESUMO

"MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO, LÂMINA PARA USO EM UM MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO, VÁLVULA DE SEGURANÇA PARA MECANISMO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO E MÉTODO PARA SEPARAR UM TUBULAR DE ORIFÍCIO DE POÇO", compreendendo um mecanismo (301) para separar um tubular de orifício de poço, cujo mecanismo compreende pelo menos uma lâmina (310) para cortar o referido tubular de orifício de poço, caracterizado pelo fato de que o referido mecanismo ainda compreende uma projeção (312), em uso móvel de modo a reduzir a resistência estrutural do referido tubular de orifício de poço em uma área em que o referido tubular de orifício de poço deve ser separado.