



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

(21) **PI0610510-6 A2**

(22) Data de Depósito: 25/04/2006
(43) Data da Publicação: 29/06/2010
(RPI 2060)



(51) *Int.Cl.:*
B23B 41/08

(54) Título: **FERRAMENTA DE TAMPONAMENTO ASSISTIDA POR CAME, ATUADA POR CUNHA, DE SELO DE METAL COM METAL, DE BLOQUEIO E SANGRIA**

(30) Prioridade Unionista: 25/04/2005 US 11/113,550

(73) Titular(es): TDW Delaware, INC

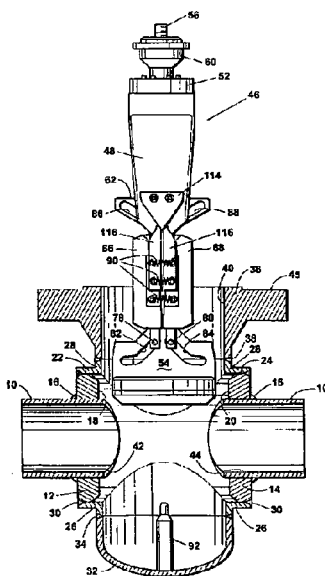
(72) Inventor(es): Buddy A. Wilson, Charles Dale Calkins, Harvey A. Uglund

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2006015635 de 25/04/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/008272 de 18/01/2007

(57) Resumo: A presente invenção refere-se a um método de tamponamento de um tubo que inclui a fixação de forma vedante em seu exterior de um primeiro e um segundo colares espaçados (12, 14), os colares tendo faces de vedação (18, 20), cada uma em um plano perpendicular ao tubo, (42, 44) cortar e remover um comprimento de tubo a partir de entre os colares (12, 14) deixando duas extremidades abertas de tubo (42, 44), o posicionamento dos primeiro e segundo copos de selo (66, 68) entre os colares, os copos de selo tendo virolas circunferenciais que se estendem para frente (102, 104) de diâmetro interno maior do que o diâmetro externo do tubo, copos de selo (66, 68) tendo seguidores de came de topo e de fundo (72, 74, 78, 80) movendo as superfícies de came (82, 84, 86, 88) contra os seguidores de came para guiarem os copos de selo (66, 68) para um encaixe de vedação com as faces de vedação (18, 20) dos colares (12, 14), e forçar uma cunha (48, 50) entre as superfícies dos copos de selo (66, 68).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"FERRAMENTA DE TAMPONAMENTO ASSISTIDA POR CAME, ATUADA POR CUNHA, DE SELO DE METAL COM METAL, DE BLOQUEIO E SANGRIA"**.

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a aparelhos, sistemas e métodos para tamponamento de um tubo ou de uma tubulação tendo líquidos ou gases à alta temperatura fluindo através dali.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

10 Esta invenção refere-se a sistemas guiados por came e métodos para tamponamento de um tubo sob pressão, e é particularmente aplicável para tamponamento de um tubo ou de uma tubulação tendo ali líquidos ou gases à alta temperatura. "Tubo" conforme usado a partir deste ponto inclui qualquer membro tubular feito de metal para o transporte de um fluido (líquidos ou gases).

15 A invenção descrita aqui é uma válvula de alta temperatura assistida por came, atuada por cunha, de bloqueio e sangria duplos, de metal com metal.

As máquinas para feitura de derivação de uma abertura em um tubo são bem conhecidas. As patentes U.S. emitidas anteriormente para
20 máquinas de feitura de derivação incluem a Nº 3.614.252 intitulada TAPPING APPARATUS; a Nº 4.579.484 intitulada UNDER WATER TAPPING MACHINE; a Nº 4.880.028 intitulada COMPLETION MACHINES; a Nº 5.439.331 intitulada HIGH PRESSURE TAPPING APPARATUS; a Nº 5.612.499 intitulada METHOD OF INSERTING A SENSOR INTO A PIPELINE e a Nº 6.012.878 intitulada PRESSURE BALANCED SUBSEA TAPPING
25 MACHINE.

As máquinas de feitura de derivação, tal como do tipo descrito nas patentes U.S. mencionadas acima são para a feitura de uma derivação por um orifício em um tubo, enquanto líquidos ou gases estão fluindo através
30 dali, isto é, enquanto o tubo está sob pressão. Os procedimentos de feitura de derivação deste tipo são costumeiramente realizados primariamente para uma de duas finalidades, isto é, para a provisão de uma ramificação se a-

daptando no tubo ou para se permitir que um escoamento de fluido através do tubo seja bloqueado. Outros exemplos de técnica anterior que descrevem e ilustram um tamponamento do interior de um tubo usualmente associado à primeira feitura de derivação do tubo incluem as patentes americanas a seguir:

5

PATENTE Nº	INVENTOR	TÍTULO
US3,170,226	Allan	Line Stopping and Valve Inserting Apparatus and Method
US3,599,663	Vide Nooy	Hot Tapping Apparatus
US3,626,475	Hicks	High Temperature Pipe-Plugging Apparatus
US3,665,966	Vide Nooy	Pipe Plugger
US3,785,041	Smith	Method For Plugging Pipe
US3,872,880	Vide Nooy et al.	Plugging Apparatus
US4,411,459	Vide Nooy	Branch Fitting for Providing Access to the Interior of a Pipe
US5,443,095	Glossop, Jr.	Fluid Blocking Device
US5,531,250	Freeman et al.	Device for Plugging the Interior of a Pipe
GB1,064,398	Pass and Co. Ltd.	Pipe Line Plugger
WO2004/099661	TDW Delaware, Inc.	Apparatus, Systems and Methods For Plugging A High Temperature Pipe

BREVE SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A invenção descrita aqui é uma ferramenta de tamponamento de alta temperatura, assistida por came, atuada por cunha, de bloqueio e sangria duplos, de metal com metal.

10

A invenção aqui faz uso da tecnologia conhecida de soldagem em um tubo tendo um escoamento de fluido através dali por um par de colares. Cada um dos colares é um toróide que é cortado para a provisão de um conjunto de duas metades toroidais que são adaptadas em conjunto em torno do tubo. Cada conjunto de colar consistindo em dois colares paralelos

espaçados é primeiramente preso ao exterior do tubo. Cada colar tem uma face usinada a qual pode ser obtida por usinagem e retificação antes de os colares terem sido soldados ao tubo. Assim, um conjunto de colares afixado à superfície externa de um tubo provê faces planas dianteiras que se voltam uma para a outra. As faces de colar são paralelas uma à outra e espaçadas por uma distância estabelecida de forma acurada. Após cada colar ser afixado ao tubo, as metades de colar então são soldadas uma à outra. Ainda, as duas metades de cada colar são soldadas, onde a face traseira se encontra com o tubo em torno da circunferência de 360° do tubo. Após os colares serem instalados, eles provêem superfícies de vedação circunferencialmente planas ininterruptas que se voltam uma para a outra. As superfícies de vedação são paralelas uma à outra e em planos radiais perpendiculares ao eixo geométrico longitudinal do tubo.

Após os colares serem soldados à superfície externa de um tubo, conexões de contenção são soldadas aos colares para a provisão de um alojamento de dimensões internas maiores do que a superfície externa do tubo. O alojamento de contenção tem um fundo usualmente na forma de um membro em formato de copo e uma conexão de flange na extremidade superior. Após o alojamento de contenção, incluindo o membro de fundo e o flange superior ter sido soldado aos colares, o alojamento de contenção tipicamente é testado quanto à pressão para se garantir que não haja vazamentos e que os colares e o alojamento de contenção tenham a integridade estrutural para conterem a máxima pressão à qual eles estarão submetidos.

Após os colares e os componentes de alojamento de contenção terem sido instalados e testados, uma válvula é presa ao flange de alojamento de contenção. Um sistema de máquina de feitura de derivação, bem conhecida na indústria, é preso à superfície superior da válvula e, então, uma pressão é aplicada para teste quanto a vazamentos. Após isso, pelo uso da máquina de feitura de derivação, uma seção completa da tubulação é removida de entre os colares. O conceito de remoção de uma seção completa ao invés de se fazer uma derivação apenas em um orifício no tubo é ilustrado na Patente U.S. Nº 5.612.499 intitulada "Method of Inserting A Sensor

Into A Pipeline". Quando uma seção da tubulação tiver sido cortada, ela será removida expondo-se as extremidades opostas da seção cortada da tubulação, as extremidades expostas sendo circundadas pelos colares que foram apropriadamente afixados ao tubo.

- 5 Após os colares e o alojamento de contenção terem sido afixados ao exterior do tubo, e uma máquina de feitura de derivação afixada e uma seção do tubo cortada e removida, a próxima etapa é selar as extremidades opostas do tubo empregando uma ferramenta de tamponamento que é o assunto da presente exposição. A ferramenta de tamponamento é inserida como um conjunto no interior do alojamento de contenção. A ferramenta contém copos de vedação, cada um tendo uma superfície de vedação circunferencial de diâmetro interno maior do que o diâmetro externo do tubo. O conjunto de ferramenta de tamponamento é abaixado para o alojamento de contenção e atuado, de modo que os copos de vedação opostos sejam avançados em direção às extremidades abertas do tubo cortado e em direção às superfícies de vedação circunferenciais planas opostas providas pelos colares.

- O conjunto de ferramenta de tamponamento inclui seguidores de came superior e inferior afixados a cada um dos copos de selo para trás das faces dianteiras dos mesmos. Suportes de topo e de fundo, cada um tendo um par de fendas de came para recebimento dos seguidores de came, são configurados para forçarem os copos de selo em direção às superfícies de vedação toroidais nos colares. O conjunto de ferramenta de tamponamento inclui um aparelho de translação para movimento dos suportes de topo e de fundo em direção a e para longe um do outro para, desse modo, se forçarem os copos de selo em direção a e para longe das superfícies de vedação de colar toroidais.

- Um par de membros de cunha é forçado contra as superfícies traseiras dos copos de selo para os forçarem simultaneamente para um contato de vedação de metal com metal com as superfícies de vedação formadas nos colares toroidais. Desta maneira, uma ferramenta de tamponamento de alta temperatura, de selo de metal com metal, de bloqueio e sangria du-

plos é obtida. Após os copos de selo serem forçados para uma condição de vedação, o interior do alojamento de contenção pode ser testado para se verificar se ambos os copos de selo estão em um contato à prova de vazamento com os colares toroidais.

5 O conjunto de vedação é movido para dentro ou para fora do alojamento de contenção por meio de um cilindro hidráulico com um pistão ali e uma haste de pistão que se estende de forma selante a partir do cilindro hidráulico. O conjunto de ferramenta de tamponamento é suportado pela haste de pistão. É importante que o conjunto de tamponamento seja posicio-

10 nado de forma acurada no alojamento e, portanto, a haste de pistão que mantém o conjunto deve ser presa de forma não rotativa com respeito ao alojamento. Para esta finalidade, um tipo de conjunto de cilindro hidráulico / pistão é provido em um arranjo que fixa de forma rotativa o pistão e a haste de pistão com respeito ao cilindro, isto é, permite que a haste de pistão seja

15 deslocada axialmente em relação ao cilindro, mas impede que a haste de pistão gire em torno de seu eixo geométrico em relação ao eixo geométrico do cilindro.

Uma melhor compreensão da invenção será obtida a partir da descrição detalhada a seguir das modalidades preferidas e das reivindica-

20 ções tomadas em conjunto com os desenhos anexados.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista em seção transversal em elevação de porções do comprimento de uma tubulação tendo afixados a ela um conjunto de colares e um alojamento de contenção, no qual uma porção da tubulação

25 tendo os colares foi removida. É mostrado posicionado parcialmente dentro do alojamento de contenção, em uma vista externa, um conjunto de tamponamento atuado por came que é o assunto básico desta invenção.

A figura 2 é uma vista em seção transversal aumentada do conjunto de tamponamento, conforme mostrado na figura 1.

30 A figura 3 é uma vista isométrica externa do conjunto de tamponamento em seu estado não operado, isto é, no estado conforme apareceria antes de ser inserido em um alojamento para fechamento das extremidades

opostas de um tubo.

A figura 4A é uma vista explodida externa do corpo de conjunto de tamponamento com porções de guia que são afixadas a ele.

5 A figura 4B é uma vista explodida adicional de componentes que, em conjunto com a porção de corpo, conforme mostrado na figura 4A, completam o conjunto de tamponamento.

A figura 5 é uma vista em seção transversal parcial do conjunto de tamponamento mostrado em sua condição não atuada com copos de vedação retirados em direção um do outro.

10 A figura 6 é uma vista como na figura 5 do conjunto de tamponamento mostrado na sua condição.

A figura 7 é uma vista em seção transversal de um alojamento de contenção com colares afixados ao comprimento externo de um tubo e uma porção do tubo tendo sido removida, conforme mostrado na figura 1, e
15 mostrando o conjunto de tamponamento tendo sido inserido no alojamento de contenção e os copos de vedação forçados para fora em uma relação de selo com os colares.

A figura 8A é uma porção superior do aparelho usado para instalação do conjunto de tamponamento em um alojamento de contenção e
20 mostrando, em seção transversal, o arranjo de um pistão em um cilindro, onde o pistão é suportado de uma maneira que permite um deslocamento axial, mas que impede um deslocamento rotativo em relação ao cilindro.

A figura 8B é uma vista em seção transversal de uma porção inferior do aparelho da figura 8A mostrando o conjunto de tamponamento
25 preso à extremidade inferior de um mecanismo atuado por pistão, pelo qual o conjunto pode ser posicionado em ou removido do interior de um alojamento de contenção.

A figura 9 é uma vista em seção transversal tomada ao longo da linha 9-9 da figura 8A, mostrando um cilindro e uma haste de pistão e mostrando hastes de guia pelas quais o pistão, conforme visto na figura 8A, e,
30 portanto, a haste de pistão são guiados de forma a se evitar uma rotação axial.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

É para ser compreendido que a invenção que é descrita agora não está limitada em sua aplicação aos detalhes da construção e do arranjo das partes ilustradas nos desenhos associados. A invenção é capaz de outras modalidades e de ser praticada e realizada de uma variedade de formas. A fraseologia e a terminologia empregadas aqui são para fins de descrição e não de limitação.

Os elementos ilustrados nos desenhos são identificados pelos números a seguir:

- 10 tubulação
- 12 primeiro colar
- 14 segundo colar
- 16 soldas
- 18 face interna de primeiro colar
- 20 face interna de segundo colar
- 22 superfície circunferencial externa de colar 12
- 24 superfície circunferencial externa de colar 14
- 26 porção inferior de alojamento de contenção
- 28 porção superior de alojamento de contenção
- 30 soldas
- 32 tampão de extremidade
- 34 solda
- 36 membro de flange
- 38 solda
- 40 passagem
- 42 extremidade de tubo
- 44 extremidade de tubo
- 45 superfície superior
- 46 conjunto de vedação de tubo
- 48 primeiro membro de cunha
- 50 segundo membro de cunha
- 52 placa de topo

54	suporte inferior
56	eixo
58	abertura roscada
60	guia de eixo
62	suporte de topo
64	passagem
66	primeiro copo de selo
68	segundo copo de selo
70	braços superiores
72	primeiro rolete
74	segundo rolete
76	braços para baixo
78	rolete inferior
80	rolete inferior
82	fenda de came
84	fenda de came
86	fenda de came
88	fenda de came
90	molas
92	coluna de batente
94	superfície dianteira do primeiro copo de selo
96	recesso circunferencial
98	superfície dianteira
100	recesso circunferencial
102	superfície de vedação circunferencial
104	superfície de vedação circunferencial
106	suportes
108	roletes
110	superfícies traseiras do membro de cunha
112	superfícies dianteiras do membro de cunha
114	guia de divisor
116	corrediças

118	disco de guia
120	anel de guia
122	recesso
124	válvula
126	flange inferior
128	flange superior
130	passagem
132	invólucro de adaptador
134	flange inferior
136	flange superior
138	adaptador
140	cilindro hidráulico
142	pistão
144	membro de fechamento
146	haste de pistão
148	abertura vedável
150	extensor de haste de pistão tubular
152	haste de guia
154	haste de guia
156	primeira passagem no pistão
158	segunda passagem no pistão

Com referência aos desenhos e, primeiramente, à figura 1, a primeira etapa na prática dos sistemas e métodos desta invenção é afixar um primeiro colar, geralmente indicado pelo número 12, ao exterior do tubo 10. Então, um segundo colar, espaçado, 14 é afixado ao tubo. Cada um dos colares 12 e 14 é constituído por duas peças semicirculares. Cada um dos colares é geometricamente conformado como um toróide. Embora não visto nos desenhos, os colares 12 e 14 são formados, cada um, por uma metade superior e uma metade inferior que são posicionadas no tubo 10. As metades de colar então são soldadas uma à outra e ao tubo 10, as soldas ao tubo 10 sendo indicadas pelo número de referência 16. Nas figuras 1 e 7, as soldas 16 são mostradas apenas nas faces externas dos colares 12 e 14, em-

bora as soldas internas possam ser aplicadas, da mesma maneira. As soldas 16 se estendem em torno do interior pleno dos colares toroidais 12 e 14 e em torno da circunferência externa completa do tubo 10. Além disso, embora não visto nos desenhos, as metades superiores e inferiores de cada um dos colares 12 e 14 são soldadas umas às outras de forma que os colares 12 e 14 se tornam unitários. Os colares são espaçados um do outro a uma distância determinada de forma precisa e estão, cada um, em um plano radial perpendicular do eixo geométrico longitudinal do tubo 10.

O colar 12 tem uma face interna 18 que é circunferencial e ininterrupta em torno do tubo 10 e o segundo colar 14 tem uma face interna circunferencial de combinação 20. Na prática desta invenção, é importante que as faces internas 18 e 20 sejam paralelas uma à outra e espaçadas por uma distância predeterminada acurada. Por esta razão, uma estrutura tipo de berço (não mostrada) pode ser usada para suporte das metades superiores e inferiores de cada um dos colares, conforme elas estiverem sendo posicionadas em e presas ao tubo.

Após os colares 12 e 14 terem sido posicionados de forma acurada e soldados ao tubo 10, um alojamento de contenção é afiado à superfície circunferencial externa 22 do colar 12 e à superfície circunferencial externa de combinação 24 do colar 14. Este alojamento tipicamente consiste em uma porção inferior de alojamento de contenção 26 e uma porção superior de alojamento de contenção de combinação 28. Estas porções superior e inferior de alojamento de contenção são presas aos colares 12 e 14 por soldas 30, e as porções de colar são soldadas umas às outras. Para fechamento do fundo aberto da porção inferior de alojamento de contenção 26, um tampão de extremidade 32 é empregado, o tampão de extremidade sendo soldado à porção inferior de alojamento de contenção 26 por uma solda circunferencial 34. De uma maneira similar, a porção superior de alojamento de contenção aberta 28 recebe um membro de flange 36, o flange sendo preso à porção superior de alojamento de contenção 28 por uma solda circunferencial 38. O membro de flange 36 tem uma passagem 40 através dele.

Com os colares 12 e 14 no lugar, com as porções superior e inferior de alojamento de contenção 26 e 28 soldadas a eles e com o tampão de extremidade 32 e o membro de flange 36 soldados às porções de alojamento, uma seção curta do comprimento do tubo 10 está plenamente envolvida.

Após os componentes que foram descritos estarem no lugar, conforme ilustrado nas figuras 1 e 7, a próxima etapa na preparação do tubo a ser fechado é remover uma seção do tubo. Isto é realizado pela afiação de uma máquina de feitura de derivação (não mostrada) à superfície superior 45 do flange 36, usando-se um procedimento que é conhecido na indústria. Uma máquina de feitura de derivação tem uma provisão para guiar uma serra circular para baixo através da passagem 40 para se encaixar no tubo 10. A serra circular corta uma seção do tubo 10, deixando as extremidades de tubo 42 e 44 expostas. A seção removida do tubo 10 é extraída a partir de dentro do alojamento. O tubo então está pronto para ser fechado pelo emprego de um conjunto de vedação de tubo desta invenção, que será descrito, agora.

Olhando-se primeiramente para a figura 3, o conjunto de vedação de tubo 46 inclui um primeiro e um segundo membros de cunha 48 e 50 que são mantidos em conjunto no topo por uma placa 52 e no fundo por um suporte inferior 54 que tem uma porção que se estende entre as extremidades inferiores dos membros de cunha e conforme mais bem visto nas figuras 4B, 5 e 6.

Conforme visto nas figuras 4, 5, 6 e 7, um eixo alongado 56 se estende entre os membros de cunha 48 e 50. O eixo 56 é roscado em sua extremidade inferior e se encaixa em uma abertura roscada 58 no topo do suporte inferior 54. Uma guia de eixo 60 tem uma abertura central através dali que recebe de forma deslizante o eixo 56, a guia de eixo sendo presa por cavilhas a uma superfície superior da placa de topo 52. É posicionado de forma deslizante entre os membros de cunha 48 e 50 um suporte de topo 62 que, conforme visto na figura 7, tem uma passagem 64 através dali que recebe de forma deslizante o eixo 56.

É posicionado com respeito aos membros de cunha 48 e 50 um primeiro copo de selo 66 e um segundo copo de selo oposto 68. Conforme visto na figura 4B, o copo de selo 66 tem braços que se estendem para cima 70 que suportam um primeiro rolete 72. O copo de selo 68 tem braços que se estendem para cima 70 que suportam um segundo rolete 74.

O primeiro copo de selo 66 tem braços que se estendem para baixo 76 que suportam um rolete inferior 78 e o segundo copo de selo 68 tem braços que se estendem para baixo similares que suportam um rolete inferior 80.

O suporte inferior 54 tem um par de fendas de came 82 e 84 que recebem roletes inferiores 78 e 80, respectivamente. Da mesma maneira, o suporte de topo 62 tem um par de fendas de came 86 e 88 que recebem os roletes superiores 72 e 74, respectivamente. Pode ser visto que quando o suporte de topo 62 é movido em direção ao suporte inferior 54 que os roletes 72, 74, 78 e 80 atuando em fendas de came 82, 84, 86 e 88 servem para deflexão dos copos de selo 66 e 68 para longe um do outro, e, contrariamente, quando o suporte de topo 62 se move para longe do suporte inferior 54, a ação entre os roletes e as fendas de came retrai os copos de selo um em direção a cada outro. Os copos de selo 66 e 68 são restritos de forma resiliente um em direção ao outro por molas 90, conforme ilustrado na figura 4B. As molas 90 não são mostradas na figura 3.

É recebida no eixo 56 e posicionada de forma compressiva entre o suporte inferior 54 e o suporte de topo 62 uma mola de compressão 90. A translação para baixo da guia de eixo 60 e, desse modo, da placa de topo 52 e, com ela, dos primeiro e segundo membros de cunha 48 e 50, força o suporte de topo 62 em direção ao suporte inferior 54, comprimindo a mola 90 e movendo os roletes de topo 72 e 74 nos comes formados no suporte de topo 62 e os roletes de fundo 78 e 80 nos comes formados no suporte inferior 54. Esta ação de came faz com que os primeiro e segundo copos de selo 66 e 68 se desloquem para fora um com respeito ao outro. O movimento para baixo do suporte inferior 54 é limitado por uma coluna de batente 92 afixada ao interior do tampão de extremidade 32, conforme mostrado nas figuras 7 e

8B.

O primeiro copo de selo 66 tem uma superfície dianteira 94 que tem ali um recesso circunferencial 96. Da mesma maneira, o segundo copo de selo 68 tem uma superfície dianteira 98 com um recesso circunferencial 100. A função dos recessos 96 e 100 é receber as extremidades de tubo 5 externas 42 e 44 conforme os copos de selo 66 e 68 se expandirem para fora. Isto permite uma superfície de vedação circunferencial 102 no copo 66 e uma superfície de vedação circunferencial correspondente 104 na face 10 dianteira do copo de selo 68 para encaixe com a face interna de primeiro colar 18 e a face interna de segundo colar 20, respectivamente, para a formação de selos de metal com metal. O selo circunferencial de metal com metal do primeiro copo de selo 66 contra a face interna de primeiro colar 18 fecha a extremidade 42 do tubo 10 e, correspondentemente, o selo circunferencial de metal com metal do segundo copo de selo 68 contra a face interna 15 de segundo colar 20 fecha a extremidade 44 do tubo 10. Assim, quando os selos 66 e 68 são expandidos para longe um do outro, eles fecham ambas as extremidades expostas do tubo 10 em um arranjo de vedação de metal com metal efetivamente bloqueando um escoamento de fluido através do tubo. Isto obtém um arranjo duplo de tamponamento de bloqueio e sangria. 20 Com ambos os copos de selo 66 e 68 em condições simultâneas seladas, conforme mostrado na figura 7, o interior do alojamento de contenção pode sofrer uma derivação para se verificar se ambos os copos de selo estão em um fechamento à prova de vazamento.

São afixados aos lados opostos do suporte de topo 62 suportes 25 opostos 106, cada um tendo um eixo com um par de roletes 108. Os roletes 108 rolam contra as superfícies traseiras 110 (vide a figura 2) de cada um dos membros de cunha 48 e 50. Os suportes 106 e os roletes 108 são vistos nas figuras 2, 3 e 4B. Apenas um suporte e um rolete são vistos na figura 3.

É afixada à superfície dianteira 112 de cada um dos membros de 30 cunha 48 e 50 uma guia de divisor 114. É afixado a cada um dos copos de selo 66 e 68 um par de corrediças 116, desse modo havendo quatro corrediças 116. Cada par de corrediças 116 é encaixado por uma guia de divisor

114, conforme os membros de cunha 48 e 50 forem movidos para baixo durante o processo de instalação de um conjunto de vedação de tubo 46 em um alojamento entre as extremidades de tubo expostas 42 e 44. Assim, a interação das guias de divisor 114 e as corredeiras 116 inicia um deslocamento de copos de selo 66 e 68 para longe um do outro. A ação de came
5 provida pelas fendas de came formadas no suporte inferior 54 e no suporte de topo 62 ainda ajuda a guiar os copos de selo entre suas posições aberta de ferramenta e fechada de ferramenta.

O suporte inferior 54 que tem as fendas de came 82 e 84 ali tem,
10 mostrado formado integralmente com ele, um disco de guia horizontal 118. É preso ao fundo do disco de guia um anel de guia 120. A combinação de disco de guia / anel de guia serve para guiar a extremidade inferior do conjunto 46, conforme ele for posicionado no alojamento e entre as extremidades 42 e 44 do tubo 10. Ainda, há um recesso 122 formado no fundo do disco de
15 guia 118 e no anel de guia 120. O recesso 122 recebe a coluna de batente 92, quando o conjunto for forçado para baixo para o alojamento. A coluna de batente 92 define o limite inferior de curso de conjunto 46, de modo que um movimento para baixo continuado da guia 60 e com ela dos membros de cunha 48 e 50 force os rolos superiores 72 e 74 a se moverem nas fendas
20 de came 86 e 88 e os rolos inferiores 78 e 80 se movam nas fendas e came 82 e 84 para guiarem os copos de selo 66 e 68 para se moverem radialmente se separando e em direção a suas posições seladas, conforme mostrado na figura 7.

A translação dos copos de selo 66 e 68 de suas posições abertas, conforme mostrado na figura 5, para suas posições fechadas, conforme
25 mostrado nas figuras 6 e 7, é obtida por quatro ações separadas, mas cooperativas. A primeira é a ação das guias de divisor 114 contra as corredeiras 116. Em segundo lugar, as extremidades de fundo dos membros de cunha 48 e 50 se encaixam nas bordas de topo das superfícies traseiras dos copos de selo para os forçarem a se separarem. Em terceiro lugar, a ação de superfícies de came formadas no suporte inferior 54 e no suporte de topo 62
30 guia o deslocamento dos copos de selo para longe um do outro. Em quarto

lugar, as superfícies de cunha dos membros de cunha 48 e 50 deslizam contra as superfícies traseiras de copos de selo 66 e 68 forçando o copo de selo para uma relação de vedação de metal com metal com os colares toroidais 12 e 14, conforme visto na figura 7. As primeira, segunda e terceira ações listadas aqui são primariamente ações de guia. As forças de vedação reais dos copos de selo contra os colares toroidais são obtidas pela ação dos membros de cunha 48 e 50 contra as superfícies traseiras dos copos de vedação.

Com referência às figuras 8A e 8B, os sistemas e métodos que são empregados na inserção do conjunto de vedação de tubo 46 no e na remoção dele para fora do alojamento de contenção que circunda o tubo 10 são ilustrados. Conforme mostrado na figura 8B, é afixada à superfície superior 45 do membro de flange 36 uma válvula 124 que tem um flange inferior 126 e um flange superior 128. O flange inferior 126 é preso à superfície superior 45 do membro de flange 36. A válvula 124 funciona para abertura e fechamento da passagem 130 através dela para se permitir que sistemas de operação diferentes sejam inseridos em e removidos do interior do alojamento que circunda o tubo 10. As porções de trabalho internas da válvula 124 não são mostradas, mas o uso de válvulas em sistemas para feitura de derivação em tubulações sob pressão é bem conhecido.

Um invólucro de adaptador 132 tem um flange inferior 134 que é preso ao flange superior de ferramenta de tamponamento 128. Ainda, o invólucro de adaptador 132 tem um flange superior 136 visto na figura 8A. É preso ao flange superior 136 um adaptador de cilindro hidráulico 138 e preso a um cilindro hidráulico 140 que recebe ali um pistão deslizante 142. A extremidade superior do cilindro hidráulico 140 recebe um membro de fechamento 144.

É afixada ao pistão 142 uma haste de pistão 146 que se estende para uma abertura vedável 148 no adaptador 138. A extremidade inferior de haste de pistão 146 é afixada à extremidade superior de um extensor de haste de pistão tubular 150, cuja extremidade inferior é presa à placa de topo de conjunto de vedação de tubo 52. Desta maneira, a inserção ou a re-

moção de conjunto de vedação de tubo 46 é controlada pela atuação de pistão 142 e desse modo da haste de pistão 146.

É importante que o conjunto de vedação de tubo 46 seja posicionado de forma acurada rotativamente com respeito às extremidades de tubo 42 e 44, quando for inserido no alço, de modo que os copos de selo 66 e 68 se alinhem apropriadamente para a formação de uma relação de vedação com os colares 12 e 14. Normalmente, um pistão e uma haste de pistão operando em um cilindro não têm meios para manutenção de uma relação de rotação com o cilindro. Para aliviar este problema e prover um alinhamento acurado do conjunto de vedação de tubo quando ele for inserido em um alojamento de contenção para vedação das extremidades opostas de um tubo, o cilindro 140 e o pistão 142 desta invenção operam em um sistema que assegura sua relação de rotação. Para esta finalidade, são providas no interior do cilindro hidráulico 140 uma primeira e uma segunda hastes de guia 152 e 154. As extremidades superiores das hastes de guia 152 e 154 são presas ao membro de fechamento 144, enquanto as extremidades inferiores são recebidas em recessos formados no adaptador 138. O pistão 142 tem passagens 156 e 158 ali, que recebem de forma vedante as hastes de guia 152 e 154. Desta forma, o pistão 142 pode ser deslocado por uma pressão de fluido para se mover axialmente no cilindro 140, enquanto as hastes de guia 152 e 154 impedem o pistão de rodar em relação ao cilindro. A figura 9 mostra a relação entre as hastes de guia 152 e 154 e o pistão 142.

Com referência às figuras 8A e 8B, o método de operação do sistema desta invenção para a provisão de um fechamento de alta temperatura de tubo 10 pode ser visto. Pela aplicação de uma pressão hidráulica ao cilindro 140, o pistão 142 pode ser forçado para baixo, movendo a haste de pistão 146 e, desse modo, o extensor de haste de pistão tubular 150 para baixo, de modo que o conjunto de vedação de tubo afixado 46 seja movido para o interior do conjunto circundando o tubo 10. Quando o conjunto atinge seu nível mais baixo, conforme definido pela coluna de batente 92, uma força para baixo adicional sobre o conjunto inicia o movimento dos copos de selo 66 e 68 para longe um do outro e em direção à condição fechada de

ferramenta de tamponamento, conforme mostrado nas figuras 6 e 7. Esta ação é obtida por quatro ações separadas, mas cooperativas, conforme mencionado previamente. Em primeiro lugar, as guias de divisor 114 atuam contra as corrediças 116, para separação dos copos. Então, as extremidades de fundo dos membros de cunha 48 e 50 se encaixam nas bordas de topo das superfícies traseiras dos copos de selo para os forçarem a se separarem. Além disso, a ação de superfícies de came formadas no suporte inferior 54 e no suporte de topo 62 guia o deslocamento dos copos de selo para longe um do outro. Finalmente, as superfícies de cunha dos membros de cunha 48 e 50 deslizam contra as superfícies traseiras de copos de selo 66 e 68 forçando-os para uma relação de vedação de metal com metal com os colares toroidais 12 e 14, conforme visto na figura 7.

O conjunto de vedação de tubo 46 é deixado na posição de bloqueio e sangria duplos, conforme mostrado na figura 7, desde que seja necessário bloquear um escoamento de fluido através do tubo 10. Quando a necessidade de bloqueio de escoamento através do tubo tiver terminado, o conjunto de vedação de tubo 46 pode ser retirado e a válvula 124 fechada. Após a remoção do membro de vedação de tubo 46, um bujão de completação (não mostrado) pode ser inserido através da válvula e para a passagem 40 no membro de flange 36. Pelos mecanismos controlados através da válvula 124, o bujão de completação pode ser atuado para se fechar peso molecular a abertura 40 através do flange 36. Após isso, a pressão está contida no conjunto de contenção que circunda o tubo 10 e a válvula 124 pode ser removida. Uma placa de flange então pode ser presa à superfície de topo 45 de membro de flange 36 e, após isso, um escoamento através do tubo 10 pode continuar indefinidamente.

Embora a invenção tenha sido descrita com um certo grau de particularidade, é manifesto que muitas mudanças podem ser feitas nos detalhes de construção e no arranjo de componentes, sem se desviar do espírito e do escopo desta exposição. É compreendido que a invenção não está limitada às modalidades estabelecidas aqui para fins de exemplificação, mas é para ser limitada apenas pelo escopo das reivindicações em anexo, inclu-

indo a faixa plena de equivalência à qual cada elemento da mesma está autorizado.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de tamponamento de uma tubulação que emprega uma ferramenta de tamponamento assistida por came, atuada por cunha, de selo de metal com metal, de bloqueio e sangria, que compreende as etapas

5 de:

(a) fixação de forma vedante sobre o exterior da tubulação de um primeiro e um segundo colares espaçados, cada colar tendo uma face de vedação em um plano perpendicular ao eixo geométrico de tubulação;

(b) corte e remoção de um comprimento de tubulação a partir de

10 entre os referidos colares, deixando duas extremidades abertas de tubo;

(c) posicionamento de um primeiro e um segundo copos de selo entre os referidos colares, cada copo de selo tendo em uma face dianteira uma virola circunferencial que se estende para frente de diâmetro interno maior do que o diâmetro externo da tubulação, cada copo de selo tendo se-

15 guidores de came de topo e de fundo; e

(d) movimento de lados opostos de uma cunha contra faces traseiras dos referidos copos de selo para se forçarem os referidos copos de selo para longe um do outro e as referidas virolas circunferenciais dos mesmos para um encaixe de vedação de metal com metal com as referidas fa-

20 ces de vedação dos referidos colares, fechando o referido tubo.

2. Método de tamponamento de uma tubulação, de acordo com a reivindicação 1, que emprega os referidos seguidores de came de topo e de fundo para guiarem o movimento dos referidos copos de selo, conforme a referida cunha for forçada entre as faces traseiras dos referidos copos de

25 selo.

3. Método de tamponamento de uma tubulação, de acordo com a reivindicação 1, que inclui:

a retenção dos referidos copos de selo entre um suporte de topo e um suporte de fundo, o suporte de topo tendo um par de fendas de came opostas ali recebendo de forma deslizante o referido seguidor de came de

30 cada referido copo de selo, e o suporte de fundo tendo um par de fendas de came opostas ali recebendo de forma deslizante o seguidor de came de fun

do de cada copo de selo; e

forçar os referidos suportes de topo e de fundo um em direção ao outro para guiarem os referidos copos de selo para longe um do outro.

4. Método de tamponamento de uma tubulação, de acordo com a reivindicação 3, onde os referidos copos de selo, o referido suporte de topo e o referido suporte de fundo e a referida cunha são transportados como um conjunto para e para fora de posições entre os referidos colares.

5. Método de tamponamento de uma tubulação, de acordo com a reivindicação 1, onde as etapas (b), (c) e (d) são realizadas em um alojamento de contenção preso aos referidos colares.

6. Método de tamponamento de uma tubulação, de acordo com a reivindicação 4, onde o referido conjunto é transportado para e para fora de posição entre os referidos colares por meio de uma haste movida por um pistão alternado em um cilindro.

7. Método de tamponamento de uma tubulação, de acordo com a reivindicação 6, onde a referida haste movida pelo referido pistão alternado em um cilindro é móvel lateralmente, mas suportada de forma não rotativa em relação ao referido cilindro.

8. Aparelho para a vedação de aberturas através de primeiro e segundo colares toroidais paralelos espaçados opostos tendo superfícies de vedação toroidais planas de face empregando uma ferramenta de tamponamento assistida por came, atuada por cunha de metal com metal, que compreende:

um par de copos de selo, cada um tendo uma face dianteira que tem uma superfície de selo circunferencial dimensionada para se adaptar nas referidas superfícies de vedação toroidais;

seguidores de came superiores e inferiores afixados a cada referido copo de selo para trás das referidas faces dianteiras;

um suporte de topo e um de fundo, cada um tendo um par de fendas de came para o recebimento dos referidos seguidores de came e configurados para guiarem os referidos copos de selo em direção às e para longe das superfícies de vedação toroidais;

um aparelho de translação para movimento dos referidos suportes de topo e de fundo em direção a e para longe um do outro para, desse modo, se guiarem os referidos copos de selo em direção às e para longe das referidas superfícies de vedação toroidais; e

- 5 uma cunha posicionável de forma forçada entre as superfícies traseiras dos referidos copos de selo.

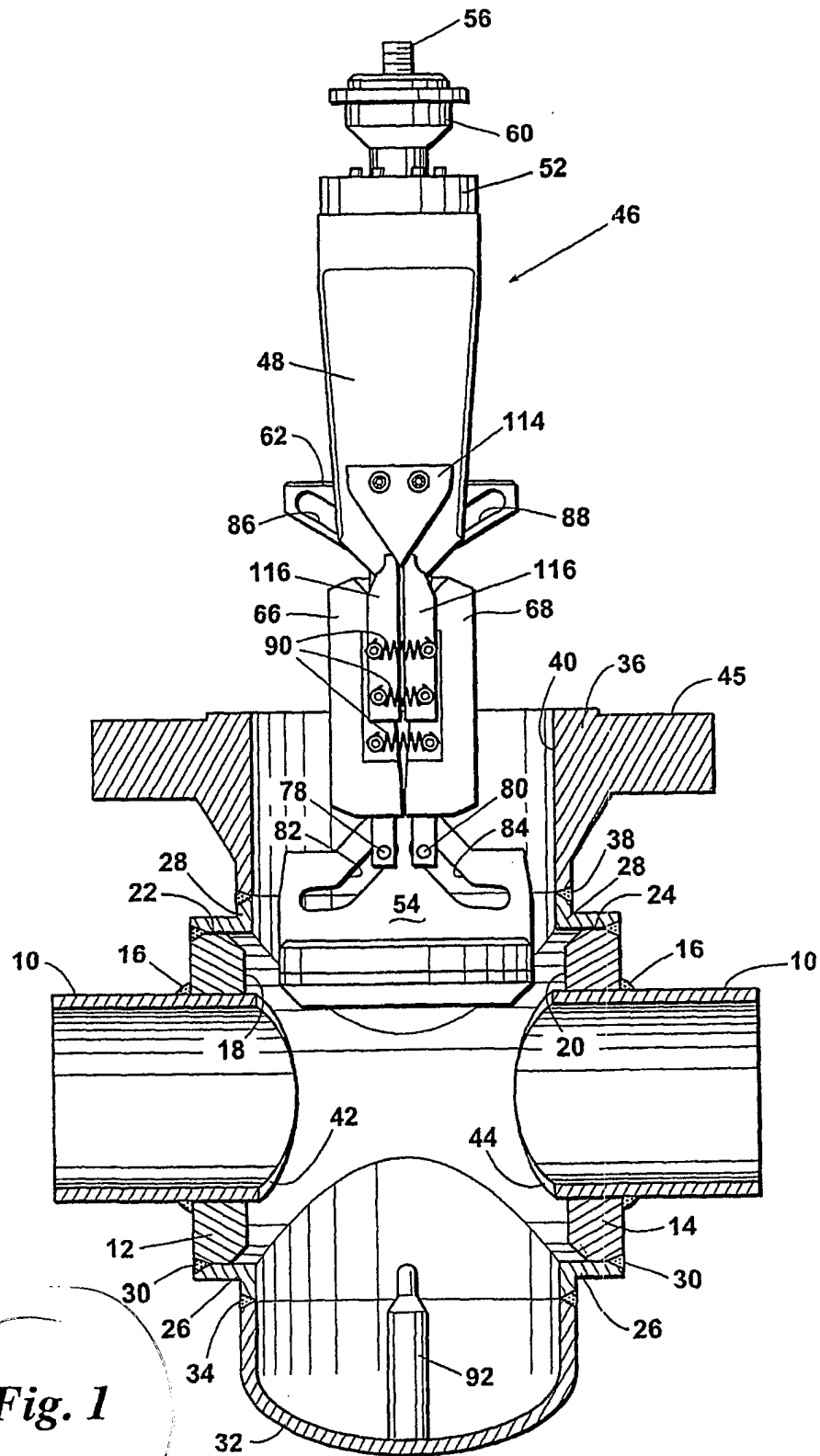
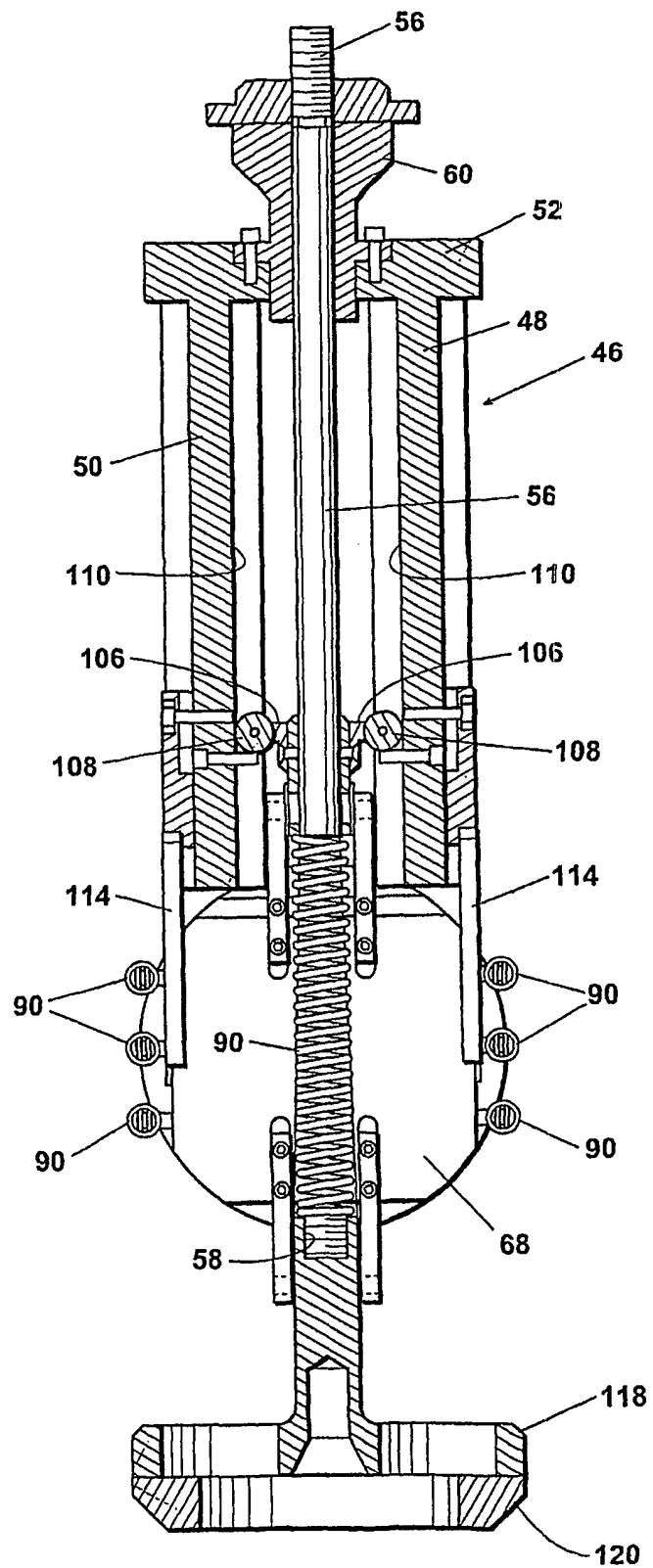


Fig. 1

*Fig. 2*

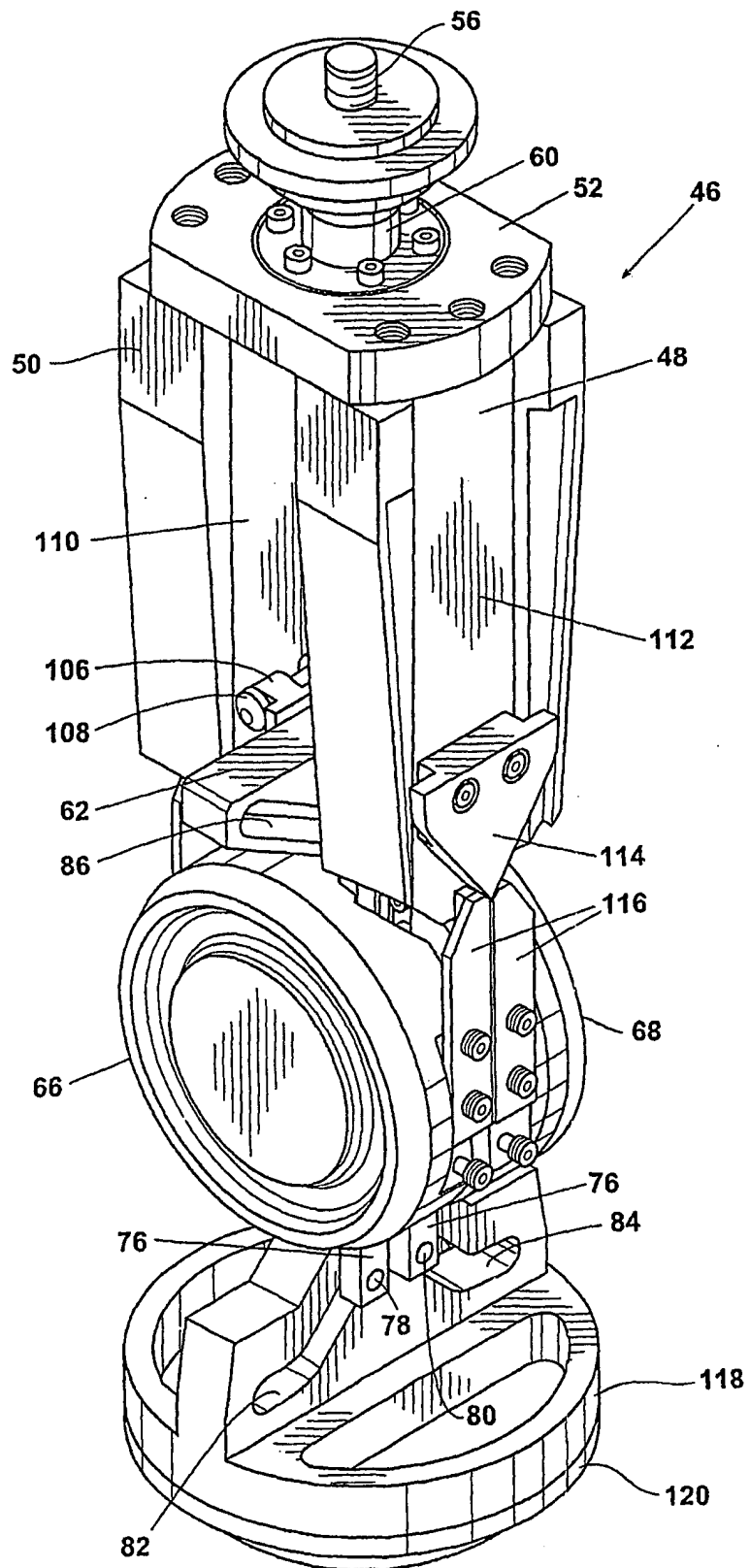


Fig. 3

4/8

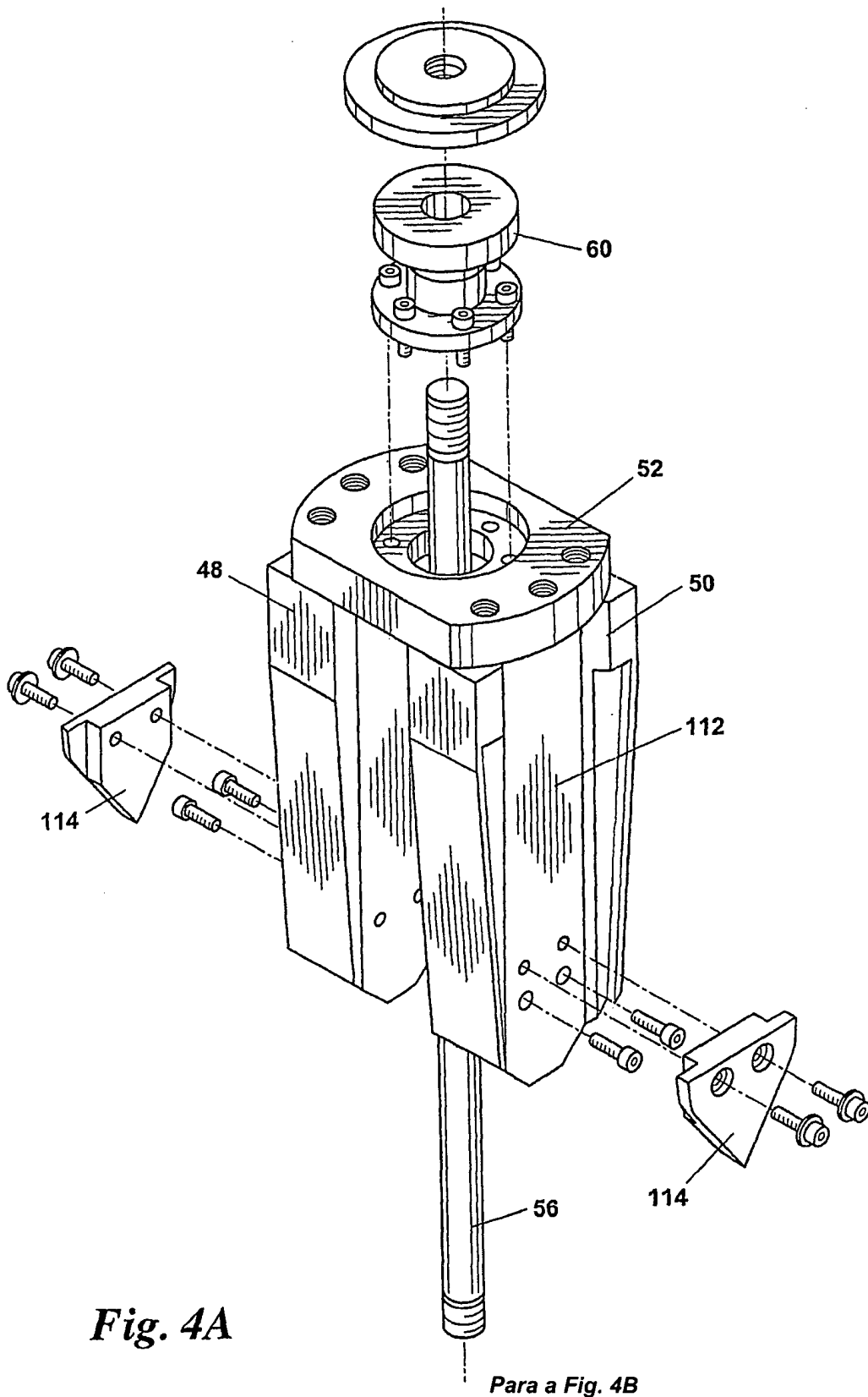
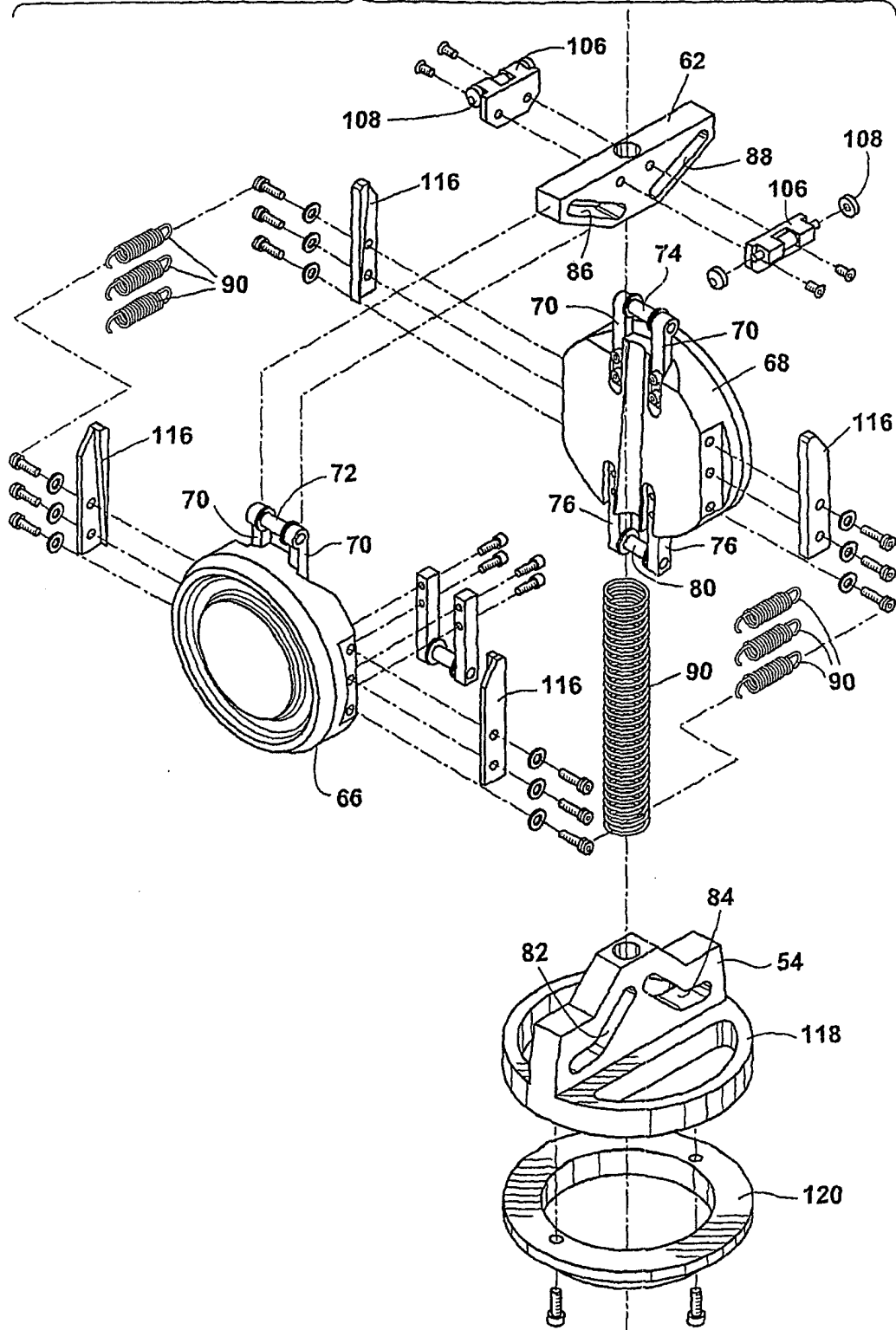
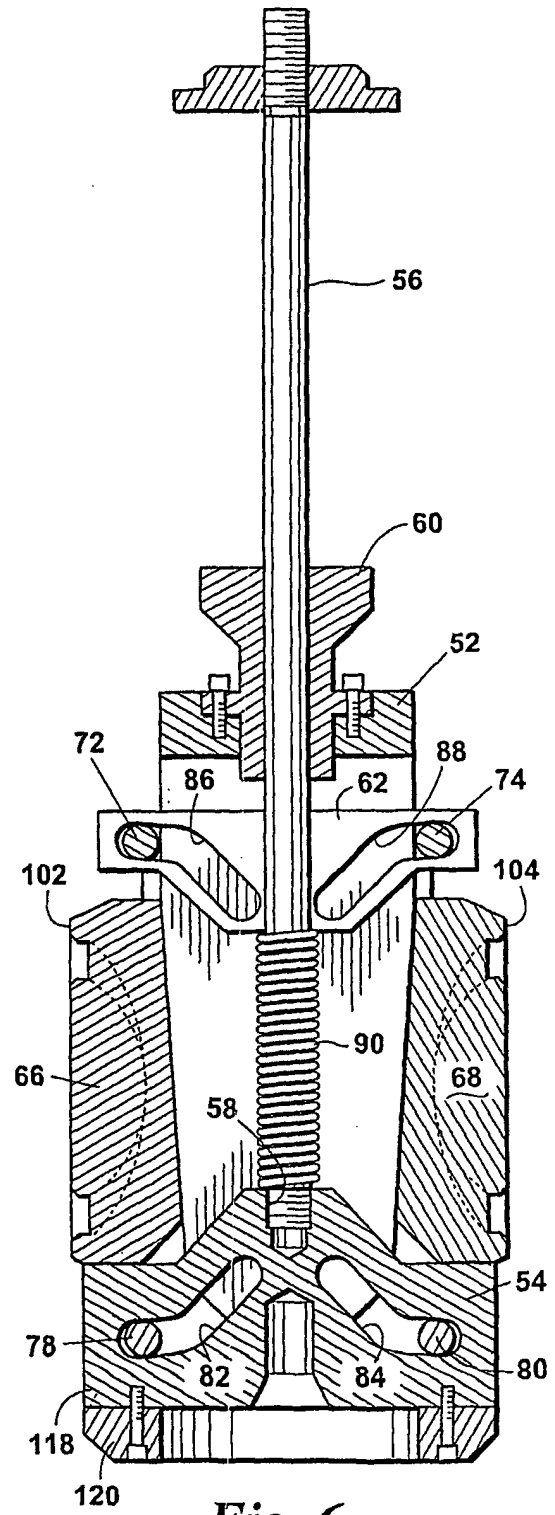
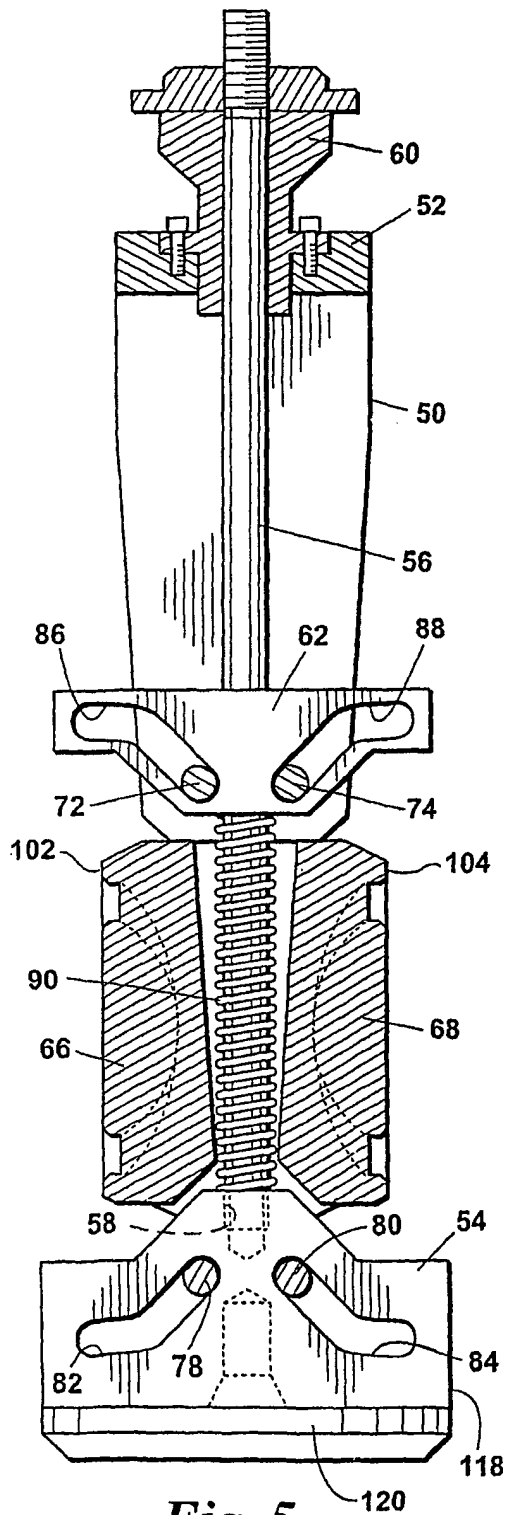


Fig. 4B

Da Fig. 4A





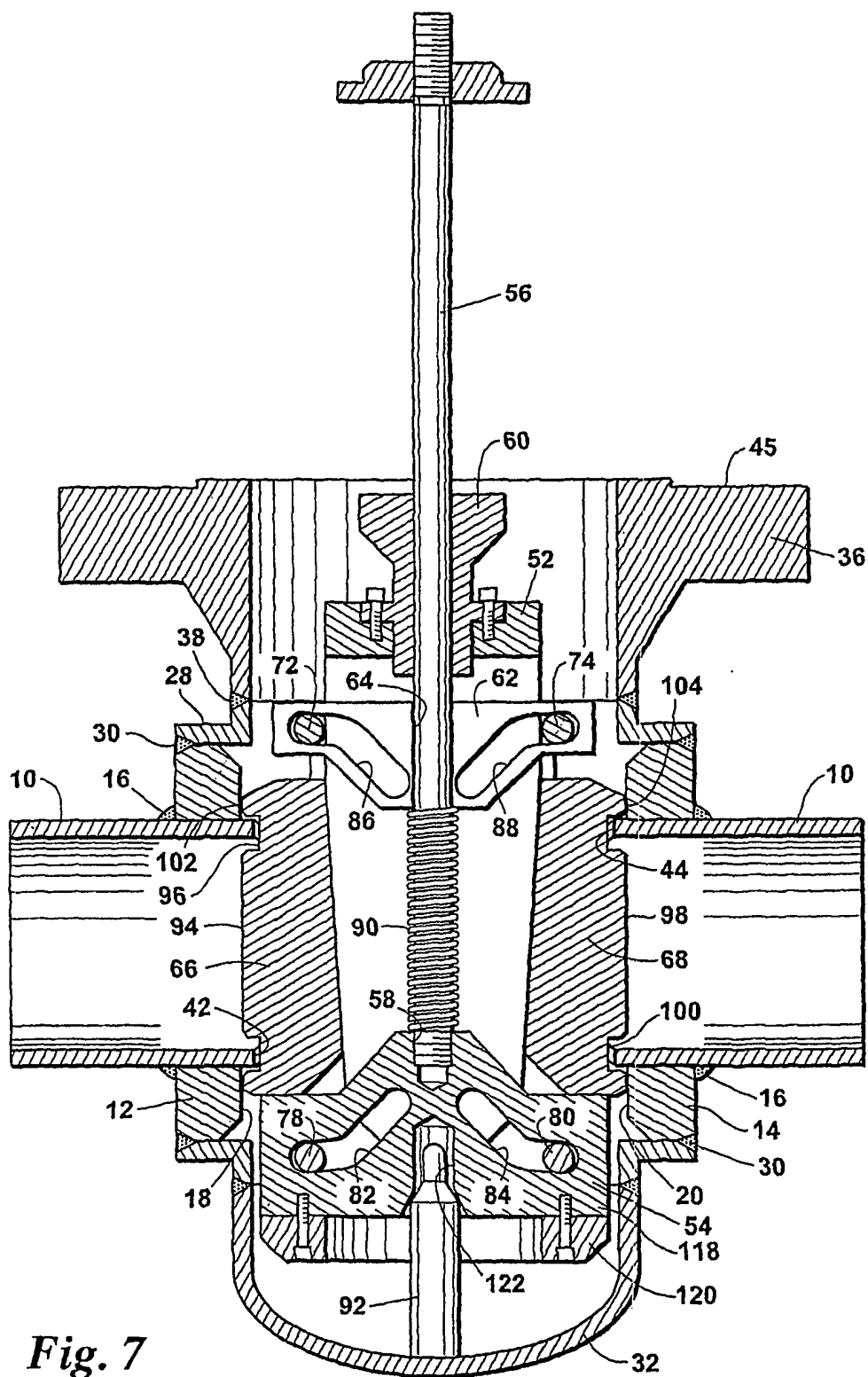


Fig. 7

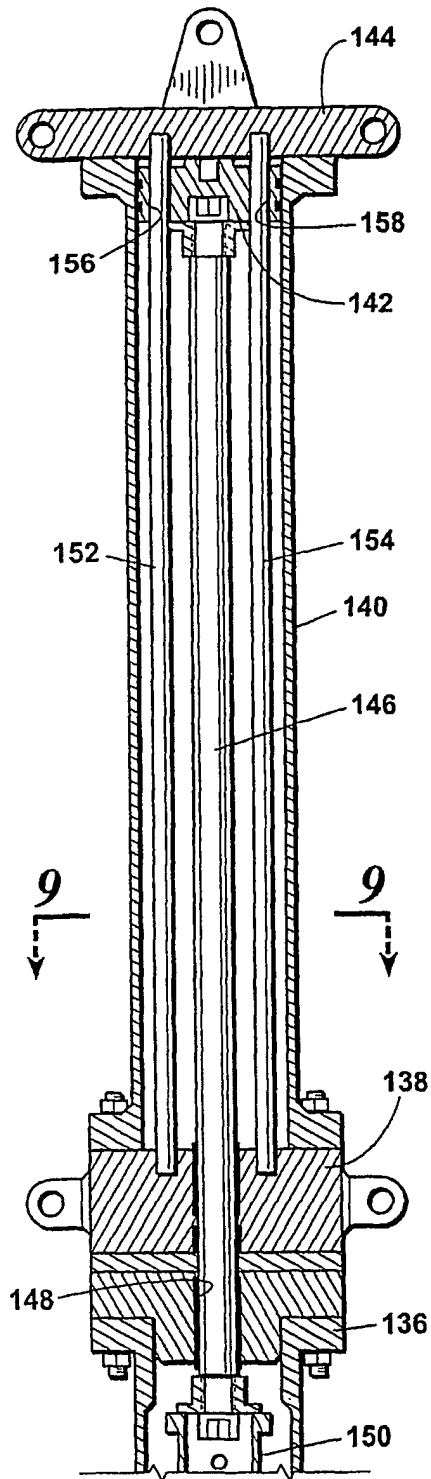


Fig. 8A

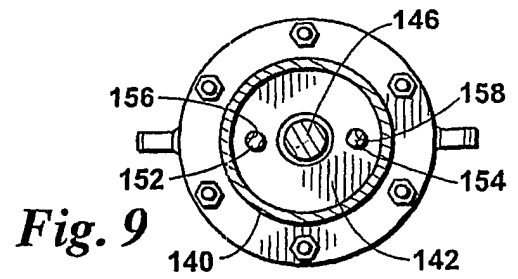


Fig. 9

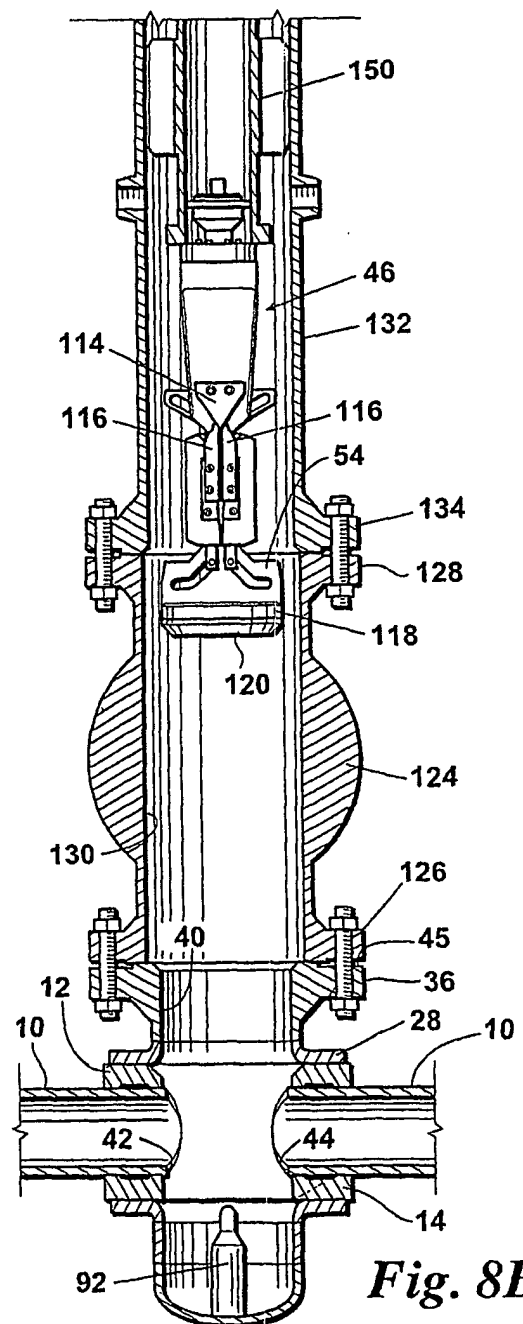


Fig. 8B

RESUMO

Patente de Invenção: **"FERRAMENTA DE TAMPONAMENTO ASSISTIDA POR CAME, ATUADA POR CUNHA, DE SELO DE METAL COM METAL, DE BLOQUEIO E SANGRIA".**

- 5 A presente invenção refere-se a um método de tamponamento de um tubo que inclui a fixação de forma vedante em seu exterior de um primeiro e um segundo colares espaçados (12, 14), os colares tendo faces de vedação (18, 20), cada uma em um plano perpendicular ao tubo, (42, 44) cortar e remover um comprimento de tubo a partir de entre os colares (12,
- 10 14) deixando duas extremidades abertas de tubo (42, 44), o posicionamento dos primeiro e segundo copos de selo (66, 68) entre os colares, os copos de selo tendo virolas circunferenciais que se estendem para frente (102, 104) de diâmetro interno maior do que o diâmetro externo do tubo, copos de selo (66, 68) tendo seguidores de came de topo e de fundo (72, 74, 78, 80) mo-
- 15 vendo as superfícies de came (82, 84, 86, 88) contra os seguidores de came para guiarem os copos de selo (66, 68) para um encaixe de vedação com as faces de vedação (18, 20) dos colares (12, 14), e forçar uma cunha (48, 50) entre as superfícies dos copos de selo (66, 68).