

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: <b>2001.02.22</b>	(73) Titular(es): <b>OWENS - BROCKWAY GLASS CONTAINER INC.</b> <b>THREE O- I PLAZA ONE MICHAEL OWENS WAY</b> <b>PERRYSBURG, OH 43551-2999</b> <b>US</b>
(30) Prioridade(s): <b>2000.02.24 US 513049</b>	
(43) Data de publicação do pedido: <b>2005.07.13</b>	
(45) Data e BPI da concessão: <b>2007.08.08</b> <b>120/2007</b>	(72) Inventor(es): <b>ROBIN L. FLYNN</b> <b>US</b>
	(74) Mandatário: <b>LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO</b> <b>RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA</b> <b>PT</b>

(54) Epígrafe: **"DISPOSITIVO PRÓPRIO PARA FIXAR O MEIO-MOLDE AO BRAÇO QUE LHE ESTÁ ASSOCIADO"**

(57) Resumo:

**RESUMO****"DISPOSITIVO PRÓPRIO PARA FIXAR O MEIO-MOLDE AO BRAÇO QUE  
LHE ESTÁ ASSOCIADO"**

O presente invento diz respeito a uma máquina de enformação de artigos de vidro com um sistema próprio para dirigir um fluido de arrefecimento para os meios-moldes esboçadores ou de sopragem (40) através de uma estrutura (68) do tipo união rotativa articulada fechada. Cada um dos braços de moldes articulados (34, 36) é portador de um colector (44) de fluido de arrefecimento que comunica com as aberturas de entrada e de saída de fluido de arrefecimento na extremidade inferior de cada uma das partes de molde (40). O colector (44) encontra-se ligado por meio de um vedante de hastes flutuante, de um conjunto de uniões rotativas e de um braço de manivelas a uma fonte (32) de fornecimento de fluido de arrefecimento e a um retorno de fluido de arrefecimento na caixa de secção (70) da secção da máquina a ela associada. Cada uma das ligações articuladas, isto é, entre a caixa de secção e o braço de manivelas, entre o braço de manivelas e o conjunto de uniões rotativas, e entre o conjunto de uniões rotativas e o vedante de hastes flutuante, compreende uma união rotativa bidireccional própria para fornecer fluido de arrefecimento líquido ao colector e às partes de molde, e para fazer retornar fluido de arrefecimento a partir do colector e das

partes de molde. Vedantes flutuantes dinâmicos (132, 159) entre o colector (44) de fluido de arrefecimento e as partes de molde (40), e entre o colector (44) de fluido de arrefecimento e o mecanismo de união rotativa (68), acomodam o movimento relativo entre estes componentes quando as partes de molde são abertas e fechadas.

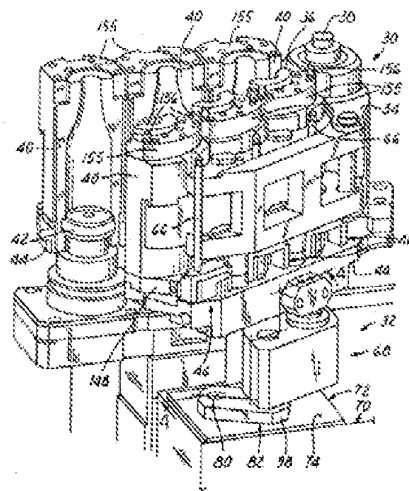


FIG. 1

## **DESCRIÇÃO**

### **"DISPOSITIVO PRÓPRIO PARA FIXAR O MEIO-MOLDE AO BRAÇO QUE LHE ESTÁ ASSOCIADO"**

O presente invento diz respeito a uma máquina de enformação de artigos de vidro tendo um par de braços de moldes compreendendo meios próprios para fixar de forma amovível moldes esboçadores e/ou moldes de sopragem numa máquina de secções individuais.

#### **Antecedentes e Objectivos do Invento**

A prática do fabrico de recipientes de vidro é presentemente servida pelas chamadas máquinas de secções individuais. Essas máquinas incluem uma pluralidade de secções de fabrico separadas ou individuais, cada uma das quais tem uma multiplicidade de mecanismos operativos próprios para converter uma ou mais cargas ou gotas de vidro em fusão em recipientes de vidro ocos e para transferir os recipientes através dos sucessivos postos da secção da máquina. Cada uma das secções da máquina inclui um ou mais moldes esboçadores nos quais uma gota de vidro é inicialmente enformada numa operação de sopragem ou compressão, um braço de transferência próprio para transferir os esboços para moldes de sopragem onde os esboços são submetidos a uma operação de sopragem que lhes vai conferir a forma

final do recipiente, umas pinças próprias para remover os recipientes já formados transferindo-os para uma placa fixa, e um mecanismo de extracção próprio fazer com que os recipientes já moldados sejam transferidos da placa fixa para um transportador. A patente U-S-A4.362.544 inclui um estudo de fundo da técnica dos processos de enformação de artigos de vidro tanto por meio do processo de "sopragem e sopragem" como do processo de "compressão e sopragem", e também um estudo de uma máquina de secções individuais electropneumática própria para ser utilizada em qualquer um destes processos.

Através do documento EP-A2-0 297 021 é conhecida uma máquina de enformação de artigos de vidro que possui um par de braços de moldes, ou braços porta-moldes, cada um dos quais compreende conchas cada uma das quais abraça um respectivo meio-molde. Cada meio-molde tem uma porção terminal inferior de diâmetro reduzido que encaixa numa respectiva concha dos braços de moldes. Além disso, os braços de moldes, ou braços porta-moldes, incluem um pleno tendo aberturas para o escoamento de ar de arrefecimento através de passagens para dentro dos meios-moldes ou para a atmosfera ambiente. As aberturas são dispostas nas respectivas partes de cima das conchas e ficam alinhadas com os respectivos ombros, ou faces laterais, das porções de diâmetro reduzido dos meios-moldes. Não é proporcionado escoamento de retorno de fluido de arrefecimento para o interior das partes ocas dos braços de moldes.

Antigamente, os moldes esboçadores e de sopragem de uma máquina de enformação de artigos de vidro eram geralmente arrefecidos dirigindo ar sobre ou através das partes de molde. Essas técnicas fazem aumentar a temperatura e o nível de ruído no meio ambiente envolvente, e consomem uma substancial quantidade de energia. Além disso, a produtividade é limitada pela capacidade do ar para remover calor das partes de molde de uma maneira controlada, e a estabilidade do processo e a qualidade dos recipientes são afectadas pelas dificuldades em controlar a temperatura e o caudal do ar. Por exemplo nos documentos US-A-3.887.350 e US-A-4.142.884 foi proposto dirigir um fluido, tal como água, através de passagens nas partes de molde para aumentar a capacidade de extracção de calor.

Apesar do sistema e do método próprios para arrefecer moldes numa máquina de enformação de artigos de vidro divulgados nos documentos US-A-3.887.350 e US-A-4.142.884 se destinarem a resolver os problemas com que a técnica se defrontou até ao presente momento, são desejáveis mais aperfeiçoamentos. Em particular, é desejável eliminar os tubos flexíveis, as tubagens e os acessórios próprios para fornecer fluido de arrefecimento líquido e para formar as partes de molde. Este fluido de arrefecimento líquido escoar-se a uma temperatura elevada, e é altamente desejável reduzir os potenciais danos e fugas no trajecto de escoamento de fluido de arrefecimento sob as duras condições de funcionamento ambientais de um sistema de enformação de artigos de vidro. O vidro em fusão, as partículas de vidro

abrasivas e os lubrificantes usados podem provocar estragos nos tubos flexíveis, nas tubagens e nos acessórios. Os tubos flexíveis, as tubagens e os acessórios podem ficar soltos ou com fadiga devido às duras condições de funcionamento e às severas forças de vibração durante o funcionamento normal, e impedirem uma rápida manutenção, reparação e substituição das partes de molde e dos mecanismos operativos.

Um objectivo do presente invento consiste em montar o molde ou moldes da máquina de enformação de artigos de vidro tendo pelo menos um braço de moldes de tal modo que os moldes possam ser facilmente removidos do braço de moldes por um operador para reparação ou substituição.

Um objectivo de um modo preferido de realização do invento consiste em adaptar uma parte de molde e um braço de moldes a ela associado de maneira a que possam ser proporcionados meios próprios para admitir corrente de fluido de arrefecimento para a referida parte de molde e para fazer retornar corrente de fluido de arrefecimento a partir da referida parte de molde, para arrefecer a mesma, sem que para isso seja preciso utilizar tubos flexíveis, tubagens e acessórios.

#### Sumário do Invento

O invento é definido na reivindicação 1.

De acordo com o presente invento, as partes de molde são fixadas de forma amovível aos braços de moldes que lhe estão associados por meio de uns grampos que entram selectivamente em contacto com uma aba radial na extremidade inferior de cada uma das partes de molde. Cada um dos grampos inclui uma ponte que é montada em posição fixa no braço de moldes, e um grampo de fixação montado por debaixo da ponte para rodar de uma maneira selectiva para se sobrepor à aba da parte de molde ou para sair do trajecto da aba da parte de molde. Por conseguinte, o grampo de fixação pode rodar para uma posição em que vai ficar sobreposto à aba da parte de molde, a fim de fazer com que a aba da parte de molde se vá manter no braço de moldes, ou para uma posição em que se acha fora do caminho da aba da parte de molde, a fim de que a parte de molde possa ser facilmente removida por um operador para efeitos de reparação ou de substituição. Um sistema de detenção entre o grampo de fixação e a ponte permite que o grampo de fixação possa ser fixado de forma amovível na posição de sobreposição da aba da parte de molde ou na posição em que se acha fora do caminho da aba da parte de molde. Uma haste estende-se de preferência a partir do grampo, através de uma abertura na ponte paralela à parte de molde, até uma posição adjacente ao bordo superior da parte de molde, a fim de facilitar a rotação do grampo de fixação entre uma posição em que vai ficar em contacto com a parte de molde e uma posição em que não vai ficar em contacto com a parte de molde. Uma cavilha situada no braço de moldes vai alojar-se numa abertura formada no lado de baixo da parte de molde, a fim de permitir



uma rotação limitada da parte de molde, de modo a promover um auto-ajustamento com a parte de molde oposta quando os braços de moldes se juntam um ao outro.

#### Breve Descrição dos Desenhos

O invento, juntamente com objectivos, características e vantagens adicionais do próprio invento, será melhor compreendido através da leitura da descrição que irá ser feita a seguir, das reivindicações anexas e dos desenhos anexas, em que:

a Fig. 1 é uma vista parcial e em perspectiva de um posto de moldes de sopragem numa máquina de secções individuais equipada com um sistema próprio para arrefecer as partes dos moldes de sopragem;

a Fig. 2 é uma vista parcial e em perspectiva do posto de moldes de sopragem ilustrado na Fig. 1, com uma parte de molde removida para facilitar a ilustração;

a Fig. 3 é uma vista explodida do sistema de fornecimento de fluido de arrefecimento no posto de moldes de sopragem ilustrado nas Figs. 1-2;

a Fig. 4 é uma vista em corte planificada do sistema de fornecimento de fluido de arrefecimento com uniões rotativas representado nas Figs. 1-3;

a Fig. 4A é uma vista em corte e a escala aumentada do pormenor 4A da Fig. 4;

a Fig. 5 é uma vista em perspectiva do conjunto de uniões rotativas de fornecimento de fluido de arrefecimento representado nas Figs. 1-3 e 4;

as Figs. 6 e 7 são vistas parciais e em corte, tendo os cortes sido feitos substancialmente segundo as respectivas linhas de corte 6-6 e 7-7 da Fig. 5;

a Fig. 8 é uma vista em perspectiva pelo lado de baixo de uma parte de molde de sopragem ilustrado nas Figs. 1 e 2;

a Fig. 9 é uma ilustração parcialmente esquemática dos subsistemas de fornecimento e de drenagem de fluido de arrefecimento do sistema de fornecimento de fluido de arrefecimento das Figs. 1-3 e 4-7;

a Fig. 10 é uma vista em perspectiva do colector de fornecimento de fluido de arrefecimento ilustrado nas Figs. 1-3;

as Figs. 11 e 12 são vistas em alçado principal e em planta do colector ilustrado na Fig. 10;

as Figs. 13 e 14 são vistas em corte, tendo os cortes sido feitos substancialmente segundo as respectivas linhas de corte 13-13 e 14-14 da Fig. 11;

a Fig. 15 é uma vista explodida e em corte do subconjunto do braço de manivelas no modo de realização preferido do presente invento;

a Fig. 16 é uma vista parcial e em corte de uma parte de molde no sistema de fornecimento de fluido de arrefecimento de acordo com o modo de realização preferido do presente invento;

a Fig. 17 é uma vista em corte do mecanismo de fixação de moldes das Figs. 1 e 2;

a Fig. 18 é uma vista em perspectiva do subconjunto do grampo de fixação da Fig. 17;

a Fig. 19 é uma vista em perspectiva explodida do subconjunto do grampo de fixação da Fig. 18;

a Fig. 20 é uma vista em planta do mecanismo de fixação de moldes da Fig. 17; e

as Figs. 21 e 22 são uma vista em planta e uma vista em corte parcial e em alçado principal de um mecanismo de fixação de moldes modificado para o sistema das Figs. 1 e 2.

#### Descrição Pormenorizada dos Modos de Realização Preferidos

As Figs. 1 e 2 ilustram uma porção do posto 30 de

moldes de sopragem de uma secção de uma máquina de enformação de artigos de vidro de secções individuais equipada com um sistema 32 de fornecimento de fluido de arrefecimento de acordo com um presentemente preferido modo de realização do presente invento. Um par de braços de moldes 34, 36 encontra-se montado de forma articulada numa haste de apoio fixo 38, e cada um destes braços é portador de uma pluralidade de partes de molde 40. Cada uma das partes de molde 40 é própria para cooperar com a parte de molde oposta que se acha montada no braço oposto, a fim de formar uma cavidade de molde própria para moldar um artigo de vidro. O presentemente preferido modo de realização é ilustrado nos desenhos em ligação com um posto 30 de moldes de sopragem, em que cada par de partes de molde 40 coopera com um elemento de molde inferior 42 e em que cada uma das partes do par de partes de molde coopera com a outra parte do par de partes de molde de maneira a formar uma cavidade de molde de sopragem. No entanto, é fácil de perceber que o sistema 32 de fornecimento de fluido de arrefecimento de acordo com o presente invento é igualmente útil para o arrefecimento dos moldes esboçadores no posto de moldes esboçadores de uma secção de uma máquina IS, tanto no caso de se tratar de uma máquina linear como de uma máquina rotativa. A seguir irá ser descrito de uma maneira pormenorizada o sistema 32 de fornecimento de fluido de arrefecimento (Fig. 1) associado ao braço de moldes 34. O sistema de fornecimento de fluido de arrefecimento associado ao braço de moldes 36 é uma imagem simétrica do sistema 32. Também se chama a atenção para o facto de que apesar de ser ilustrado nas Figs. 1 e 2 como

um posto para uma chamada máquina IS de gota tripla, compreendendo três pares de partes de molde 40, o presente invento é igualmente útil em combinação com as chamadas máquinas IS de enformação de artigos de vidro do tipo de gota simples, dupla, quádrupla e outros tipos de máquinas de enformação de artigos de vidro.

Por debaixo do braço de moldes 34 acha-se fixado um colector 44 de fluido de arrefecimento próprio para se deslocar juntamente com o braço de moldes. No colector 44 encontra-se montada uma pluralidade de grampos 46 cada um dos quais é próprio para fixar uma parte de molde 40 a ele associada em posição em relação ao colector. Cada um dos grampos 46 inclui uma ponte 170 (Figs. 1-2 e 17-20) dotada de pernas laterais fixadas ao colector 44 e de uma ponte propriamente dita espaçada da face oposta do colector 44 e paralela a esta mesma face. Por debaixo de cada uma das pontes 170 encontra-se disposto um grampo de fixação 172. Cada grampo 172 inclui um corpo dotado de um dedo 174 que se estende lateralmente e que, após a montagem do sistema, é próprio para se sobrepor a uma aba formada por uma placa 148 (Figs. 1-2) que se estende lateralmente no sentido de dentro para fora a partir da extremidade inferior de cada uma das partes de molde 40. No lado de baixo da ponte 170 encontra-se formado um par de cavidades 176, 178. Uma haste 180 tem uma orelha 182 montada à pressão e encavilhada, ou ligada de qualquer outra maneira de forma fixa à extremidade inferior da haste. A haste 180 estende-se no sentido de baixo para cima através do braço de moldes 34 ou 36 na pro-

ximidade de uma parte de molde 40 a ela associada. A extremidade superior de cada uma das hastes 180 tem uma cabeça hexagonal própria para nela ir encaixar uma ferramenta adequada. No lóbulo radial formado na orelha 182 é montado à pressão, ou fixado de qualquer outra maneira, um perno-guia 184 que se estende a partir do referido lóbulo radial, no sentido de baixo para cima, paralelamente à haste 180, a fim de estabelecer um alinhamento selectivo com as cavidades 176, 178 formadas na ponte 170, conforme será descrito a seguir.

A orelha 182 e a extremidade inferior da haste 180 são posicionadas numa cavidade 186 formada no corpo do grampo 172. No interior da cavidade 186, por debaixo da orelha 182, encontra-se alojada, em estado de compressão, uma mola 188. A partir do grampo 172, no sentido de cima para baixo e coaxialmente em relação à haste 180, estende-se um perno 190 que se vai alojar numa correspondente cavidade que se acha formada no colector 44 e que é própria para guiar o movimento de rotação do grampo 172. O lóbulo que se acha formado na orelha 182 vai acoplar de forma rotativa o grampo 172 à haste 170. Isto é, a haste 180 pode rodar no sentido do movimento dos ponteiros do relógio (Figs. 1, 2 e 17-20) para fazer com que grampo de fixação 172 vá rodar no sentido do movimento dos ponteiros do relógio até que o perno de detenção 184 vá ficar alinhado com a cavidade de detenção 176 formada na ponte 170, indo nesse ponto a força da mola 188 fazer com que o perno 184 vá ser obrigado a entrar no interior da cavidade 176. Neste ponto,

o braço 174 do grampo 172 encontra-se situado fora do caminho da placa 148 do corpo de molde 40 a ele associado, de maneira que o corpo de molde pode ser retirado do posto de moldes, no sentido de baixo para cima, por um operador, a fim de ser reparado ou substituído. Quando o corpo de molde voltar a ser colocado em posição no colector 44 sobre um perno de posicionamento 69 (Fig. 2), a haste 180 e o grampo de fixação 172 podem rodar no sentido contrário ao do movimento dos ponteiros do relógio até que o perno de ponta esférica 184 vá ficar alinhado com a cavidade de detenção 178 formada na ponte 170, indo nesse ponto o dedo 174 ficar sobreposto à placa de molde 148 e fazer com que o molde se vá manter em posição. Na Fig. 1, o grampo 46 associado à primeira parte de molde está ilustrado na posição não encaixada, própria para permitir a libertação da parte de molde, ao passo que os grampos 46 associados à segunda e à terceira partes de molde estão ilustrados na posição encaixada. As hastes 180 e os pernos 190 também funcionam de maneira a fazer com que os grampos 172 se mantenham em posição por debaixo das pontes 170.

As Figs. 21-22 ilustram um grampo de fixação modificado 192. Cada um dos grampos 192 inclui uma ponte 48 dotada de pernas laterais fixadas a um colector 44 e de uma ponte propriamente dita espaçada da face oposta do colector 44 e paralela a esta mesma face. Por debaixo de cada uma das pontes 48 encontra-se disposto um grampo de fixação 50. Cada grampo 50 inclui um corpo dotado de um dedo 52 que se estende lateralmente e que, após a montagem do sistema, é

próprio para se sobrepor à placa 148 que se estende lateralmente no sentido de dentro para fora a partir da extremidade inferior de cada uma das partes de molde 40. No lado de baixo da ponte 48 encontra-se formado um par de cavidades 56, 58. No interior de uma cavidade 64 formada no corpo do grampo de fixação 50 encontram-se alojadas uma esfera de detenção 60 e, em estado de compressão, uma mola helicoidal 62 próprias para irem estabelecer um alinhamento selectivo com as cavidades de detenção 56, 58 formadas no lado de baixo da ponte 48. Ao corpo de cada um dos grampos de fixação 50 encontra-se acoplada uma haste de grampo 66 que se estende no sentido de baixo para cima a partir do corpo do grampo de fixação, passando através do braço de moldes 34 ou 36, e que é próprio para fazer com que o grampo 50 e o dedo 52 do grampo vão rodar de maneira a irem de uma forma selectiva estabelecer uma relação de sobreposição ou de não sobreposição com a aba 54 da parte de molde adjacente a ele associada. Isto é, a haste 66 pode rodar no sentido do movimento dos ponteiros do relógio de maneira a fazer com que o grampo de fixação 50 vá rodar no sentido do movimento dos ponteiros do relógio até que a esfera de detenção 60 vá ficar alinhada com a cavidade de detenção 56 formada na ponte 48, indo nesse ponto a força da mola 62 fazer com que a esfera 60 vá ser obrigada a entrar no interior da cavidade de 56. Neste ponto, o dedo 52 do grampo 50 encontra-se situado fora do caminho da placa 148 do corpo de molde 40 a ele associado, de maneira que o corpo de molde pode ser retirado do posto de moldes, no sentido de baixo para cima, a fim de ser reparado ou substituído por um operador. Quan-



do o corpo de molde a voltar a ser colocado em posição no colector 44 sobre um perno de posicionamento 69 (Fig. 2), a haste 66 e o grampo de fixação 50 podem rodar no sentido contrário ao do movimento dos ponteiros do relógio até que o detentor de esfera 60 vá ficar alinhado com a cavidade de detenção 58 formada na ponte 48, indo nesse ponto o dedo 52 ficar sobreposto à placa de molde 148 e fazer com que o molde se vá manter em posição.

O sistema 32 de fornecimento de fluido de arrefecimento também inclui um conjunto de uniões rotativas 68 (Figs. 1 e 3-5) tendo um invólucro de caixa de secção 72 que pode ser inserido numa abertura formada na caixa de secção 70 em cada uma das secções da máquina. O invólucro de caixa de secção 72 inclui um painel superior 74 e um bloco 76 soldado, ou fixado de qualquer outra maneira, ao lado de baixo do painel 74. O bloco 76 tem uma abertura central que vai ficar alinhada com uma abertura 78 formada no painel 74 (Fig. 3) e que é própria para receber a haste de manivela inferior 80 de um conjunto de braços de manivelas 82. A haste 80 é apoiada no interior do bloco 76 por meio de uns rolamentos 84 axialmente espaçados (Fig. 4) que são tapados por umas placas 86 de cobertura dos rolamentos. Nuns correspondentes canais formados no diâmetro interior do bloco 76 acha-se montada uma pluralidade de vedantes 88 axialmente espaçados que são próprios para estabelecerem um contacto de vedação com umas zonas lisas opostas da haste 80. Um par de aberturas 90, 92 estendem-se lateralmente através do bloco 76 e desembocam no furo interno do bloco

76 em lados lateralmente opostos do vedante central 88. Uma abertura de drenagem 94 estende-se lateralmente para o interior do bloco 76 e desemboca no furo central do bloco entre os dois elementos do conjunto de vedantes 88 situados numa posição mais baixa. Cada um dos vedantes 88 inclui um elemento de vedação anular rotativo 88a feito à base de Teflon (marca registada) que vai estabelecer uma relação de contacto deslizante com a haste a ele associado, e um O-ring elastomérico 88b. Os O-rings 88b encontram-se em estado de compressão radial, a fim de fazerem com que os vedantes 88a tenham tendência a deslocar-se radialmente no sentido de fora para dentro, e de estabelecerem uma relação de contacto de vedação radialmente no sentido de dentro para fora com a base das ranhuras de vedante a eles associadas.

O conjunto de braços de manivelas 82 (Figs. 3-5 e 15) inclui uma primeira haste de manivela 80, ou haste de manivela inferior, e uma segunda haste de manivela 96, ou haste de manivela superior, que se estendem a partir de extremidades opostas da barra 98 de amarração de manivelas em direcções axiais paralelas. As hastes de manivela inferior e superior 80, 96 são essencialmente idênticos, tendo cada um deles um par de passagens 100, 102 de escoamento de água que se estendem axialmente através da porção central da haste de manivela e que desembocam lateralmente, no sentido de dentro para fora, num local adjacente às extremidades da haste de manivela. Uma terceira passagem 104 de diâmetro reduzido estende-se axialmente através da porção central de cada um das hastes de manivela e desemboca lateral-

mente, no sentido de dentro para fora, a partir da haste de manivela. A abertura e o canal circunferencial associados à passagem 100 formada na haste de manivela inferior 80 ficam alinhados com a abertura 90 do bloco 76 (Fig. 4) e a extremidade da passagem 102 que desemboca lateralmente e o canal circunferencial que lhe está associado ficam alinhados com a abertura 92 do bloco 76. A abertura lateral da passagem 104 vai, após a montagem do sistema, ficar alinhada com a abertura de drenagem 94 formada no bloco 76. No interior da barra 98 de amarração de manivelas existe um par de passagens paralelas longitudinais 106, 107 (Figs. 4, 9 e 15) que, após a montagem do sistema, vão ficar alinhadas respectivamente com as aberturas laterais das passagens 100, 102 na extremidade superior da haste de manivela inferior 80 e com as passagens associadas na extremidade inferior da haste de manivela superior 96. De modo semelhante, na barra 98 de amarração de manivelas existe uma passagem 108 que vai promover a interligação entre as extremidades associadas das passagens de drenagem 104 formadas nas hastes de manivela inferior e superior 80, 96. As extremidades das hastes de manivela 80, 96 são montadas à pressão, a quente, ou fixadas de qualquer outra maneira, à barra 98 de amarração de manivelas, a fim de manterem o alinhamento e a vedação das extremidades das várias passagens, o que equivale a dizer que as hastes de manivela 80, 96 não vão rodar no interior das correspondentes aberturas da barra de amarração 98.

Num bloco 110 de ligação das hastes vão alojar-se

de forma rotativa a extremidade superior da haste de manivela superior 96 e a extremidade inferior de uma haste 112 de amarração ao colector. O bloco 110 de ligação das hastes tem um par de passagens paralelas 114, 116 (Figs. 4 e 9) que promovem a interligação entre as passagens paralelas 100, 102 de escoamento de fluido de arrefecimento da haste de manivela superior 96 e as correspondentes passagens paralelas de escoamento de fluido de arrefecimento formadas na haste de amarração 112, que são identificadas pelos mesmos números de referência 100, 102, a fim de facilitar a compreensão. De modo semelhante, a passagem de drenagem 104 formada na haste de manivela superior 96 fica alinhada com uma passagem de drenagem lateral 118 formada no bloco 110 de ligação das hastes, a qual por sua vez se encontra ligada a uma passagem de drenagem longitudinal 120 formada no bloco de ligação das hastes. As passagens de drenagem 118, 120 formadas no bloco 110 de ligação das hastes desembocam entre os pares de vedantes 88 situados nas posições mais baixa e mais alta no bloco de ligação das hastes, a fim de recolherem as fugas de fluido de arrefecimento que não consigam ser evitadas pelos vedantes. Na haste de amarração 112 não existe passagem de drenagem. No bloco 110 de ligação das hastes, os vedantes 88 circundam a haste de manivela superior 96 e a haste de amarração 112, e cada uma destas hastes vai apoiar-se nuns rolamentos 84 espaçados que se acham dotados de umas placas de cobertura 86 a eles associadas. As passagens paralelas 114, 116 formadas no bloco 110 de ligação das hastes desembocam em lados opostos do vedante central 88, e as passagens paralelas 100, 102

formadas nas hastes 96, 112 desembocam em correspondentes posições axiais em lados opostos do vedante central, conforme aqui foi anteriormente descrito.

A haste de amarração 112 tem uma cabeça 122 de dimensões alargadas que se acha formada integralmente com a haste de amarração na zona da extremidade superior desta mesma haste (Figs. 3-7). A cabeça 122 é fixada à parede lateral do colector 44. As passagens 100, 102 formadas na haste de amarração 112 terminam no interior da cabeça 122 num par de aberturas laterais 124, 126, respectivamente. Estas aberturas, que se acham vertical ou axialmente situadas a níveis diferentes com respeito à dimensão longitudinal da haste de amarração 112, vão, após a montagem do sistema, ficar alinhadas com um par de aberturas 128, 130 formadas na parede lateral oposta do colector 44. Estas aberturas 128, 130 são circunferencialmente alargadas na superfície exterior do colector, e numas cavidades rebaixadas formadas em torno de cada abertura 128, 130 encontra-se disposto um par de O-rings 132 (Figs. 3 e 7). Um par de parafusos 134 fixa de forma folgada a cabeça 122 da haste de amarração à face oposta do colector 44, indo os O-rings 132 ser comprimidos entre as faces opostas da cabeça 122 e o colector. A dimensão circunferencial alargada das aberturas 128, 130, em conjugação com os vedantes em forma de O-ring e a montagem folgada da cabeça 122 no colector, acomodam o movimento relativo entre a cabeça da haste de amarração e o colector quando os moldes são abertos e fechados sem que se perca a comunicação entre as aberturas de fluido

de arrefecimento ou a vedação em torno das aberturas de passagem de fluido de arrefecimento, indo desse modo formar-se um vedante de hastes flutuante com a face lateral do colector.

As aberturas 128, 130 do colector comunicam no interior do corpo do colector 44 com um par de passagens paralelas longitudinais 136, 138 de escoamento de fluido de arrefecimento que se estendem através do corpo do colector (Figs. 9-14). Em cada uma das posições de montagem dos moldes no colector 44 (três posições no caso do modo de realização ilustrado) existe um par de passagens laterais 140, 142 que se estendem a partir de umas respectivas passagens longitudinais 136, 138 de escoamento de fluido de arrefecimento e que terminam num par de aberturas adjacentes 144, 146 de escoamento de fluido de arrefecimento que desembocam na superfície superior do colector 44. Na extremidade inferior de cada um dos corpos de molde 40 encontra-se montada uma placa 148 (Figs. 8-9 e 16). Cada placa 148 tem um par de aberturas 150, 152 de passagem de fluido de arrefecimento que, após a montagem do sistema, vão ficar alinhadas com as aberturas 144, 146 formadas no colector 44. Conforme é divulgado no anteriormente referenciado pedido de patente U.S. copendente, a placa inferior 148 coopera com a placa superior 155 de maneira a encaminhar o fluido de arrefecimento através de uma pluralidade de passagens 154 (Fig. 16) em torno da periferia do corpo de molde 40. Na placa superior 155 acha-se montada uma agulha de regulação de caudal 156 própria para regular a secção efectiva da passagem 154

de fluido de arrefecimento do corpo de molde. Isto ajuda a equilibrar o escoamento do fluido de arrefecimento entre os vários corpos de molde e pode configurar as propriedades de condução de calor do corpo de molde e das passagens de fluido de arrefecimento a ele associadas. Entre o colector 44 e os vários corpos de molde 40 nele montados encontra-se disposta uma placa de desgaste 158. As aberturas inferiores 150, 152 da placa 148 são alargadas e rebaixadas, a fim de nelas se irem alojar os O-rings 159 a elas associados. As dimensões alargadas das aberturas 150, 152, em conjugação com os O-rings 159, permitem que entre os corpos de molde 40 e a placa de desgaste subjacente e o colector possa haver um movimento de deslizamento limitado quando os mol-des são abertos e fechados, ao mesmo tempo que mantém uma comunicação fluídica estanque entre estes elementos.

Por conseguinte, é proporcionado um trajecto contínuo para a circulação de fluido de arrefecimento entre a fonte de fornecimento de fluido de arrefecimento na caixa de secção 70 e cada corpo de molde através do conjunto de uniões rotativas 68 (invólucro de caixa de secção 72, conjunto de braços de manivelas 82, bloco 110 de ligação das hastes e haste 112 de amarração ao colector) e do colector 44, e depois entre cada corpo de molde e o retorno na caixa de secção 70 novamente através do colector 44 e do conjunto de uniões rotativas 68. Mais especificamente, e com referência à Fig. 9, vemos que existe um trajecto contínuo para o escoamento de fluido de arrefecimento entre a abertura 90 do invólucro de caixa de secção 72 e a passagem 154 de

fluido de arrefecimento do corpo de molde 44 através da passagem 100 da haste de manivela inferior 80, da passagem 107 da barra 98 de amarração de manivelas, da passagem 100 da haste de manivela superior 96, da passagem 114 do bloco 110 de ligação das hastes, da passagem 100 da haste de amarração 112 e da passagem 136 do colector 44. Na Fig. 9 estão ilustradas duas passagens de fluido de arrefecimento através do corpo de molde, apesar de poderem ser feitas múltiplas passagens, conforme é divulgado no anteriormente referenciado pedido de patente. Por conseguinte existe um trajecto contínuo para o retorno de fluido da passagem 154 do corpo de molde 44 através da passagem 138 do colector 44, da passagem 102 da haste de amarração 112, da passagem 116 do bloco 110 de ligação das hastes, da passagem 102 da haste de manivela superior 96, da passagem 106 da barra 98 de amarração de manivelas, da passagem 102 haste de manivela inferior 80 e da passagem 92 do invólucro de caixa de secção 72. De modo semelhante, existe um trajecto contínuo para a drenagem de fluido entre as passagens 120, 118 formadas no bloco 110 de ligação das hastes e a abertura 94 do invólucro de caixa de secção 72 através da passagem 104 formada na haste de manivela superior 96, da passagem 108 formada na barra 98 de amarração de manivelas e da passagem 104 formada na haste de manivela inferior 80. A abertura 90 é ligada a uma bomba 162 por meio de uma conduta 160 que pode ser removida e a abertura 92 é ligada a um reservatório de drenagem 166 por meio de uma conduta 164 que pode ser removida. A abertura de drenagem 94 é ligada a um reservatório de drenagem 66 por meio de um monitor 168 do



tipo indicador visual de nível. O monitor 168 permite efectuar a monitorização da quantidade das fugas de fluido nos vedantes.

Por conseguinte, foram aqui divulgados um sistema e um método próprios para o arrefecimento de moldes numa máquina de enformação de artigos de vidro que satisfaz plenamente todos os objectivos e finalidades anteriormente apresentados. O escoamento de fluido de arrefecimento é completamente fechado, indo desse modo eliminar os problemas de ruptura, formação de fendas e fadiga associados à utilização de tubos flexíveis, tubagens e acessórios externos. As juntas de escoamento de fluido entre o conjunto de braços de manivelas e o colector, e entre o colector e os moldes, incluem sistemas de vedantes deslizantes que acomodam prontamente o movimento destes elementos uns com respeito aos outros quando os moldes são abertos e fechados. Foi aqui divulgado um sistema de grampos de fixação que faz com que seja possível que os corpos de molde possam ser montados no sistema de arrefecimento e desmontados do sistema de arrefecimento de uma maneira rápida para efeitos de manutenção e de reparação, e que acomoda os pequenos movimentos de deslocação dos corpos de molde uns com respeito aos outros e com respeito ao sistema de montagem quando os moldes são abertos e fechados. Foram sugeridas várias modificações. O invento destina-se a abarcar todas as alternativas e modificações que se achem contidas no âmbito das

reivindicações anexas.

Lisboa, 30 de Outubro de 2007

## **REIVINDICAÇÕES**

1. Máquina de enformação de artigos de vidro, que inclui:

um par de braços de moldes (34, 36) montados de maneira a poderem deslocar-se no sentido de se aproximarem e de se afastarem um em relação ao outro;

pelo menos uma parte de molde (40) montada em cada um dos referidos braços e própria para cooperar uma com a outra, de maneira a formarem um molde para o fabrico de recipientes de vidro; e

meios próprios para fixar de forma amovível cada uma das referidas partes de molde (40) ao braço (34, 36) que lhe está associado,

caracterizada por ser proporcionada uma aba radial (148) na extremidade inferior de cada uma das referidas partes de molde (40) e uns meios de aperto (46) próprios para entrar selectivamente em contacto com a referida aba radial (148),

os referidos meios de aperto (46) compreendendo uma ponte (170) montada em posição fixa no referido braço de moldes (34, 36) e um grampo de fixação (172) que se acha montado por debaixo da referida ponte e que é próprio para rodar de uma maneira selectiva para se sobrepor à referida aba (148).

2. Máquina de enformação de artigos de vidro, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda uns

meios de detenção (184) entre o referido grampo de fixação (172) e a referida ponte (170) para suportar de uma forma amovível o referido grampo numa posição de sobreposição da referida aba (148) para fixar a referida parte de molde (40) e numa posição espaçada da referida aba para libertar a referida parte de molde (40).

3. Máquina de enformação de artigos de vidro, de acordo com a reivindicação 2, em que os referidos meios de detenção compreendem um detentor de mola montado no referido grampo e um par de cavidades de detenção num lado de baixo da referida aba (148).

4. Máquina de enformação de artigos de vidro, de acordo com a reivindicação 3, em que os referidos meios de aperto (46) compreendem ainda uma haste (180) que se estende a partir do referido grampo (172) paralelamente à referida parte de molde (40) para fazer rodar o referido grampo de uma maneira selectiva.

5. Máquina de enformação de artigos de vidro, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, compreendendo uma pluralidade de partes de molde (40) montadas em cada um dos referidos braços (34, 36), um colector (44) de fluido de arrefecimento montado em cada um dos referidos braços e acoplado às partes de molde no braço a ele associado, e uns meios de acoplamento articulado (68) que promovem o acoplamento de cada um dos referidos colectores à referida fonte (32) e ao referido retorno de fluido de

arrefecimento, indo os referidos meios de aperto separados (46) fixar cada uma das referidas partes de molde ao colector que lhe está associado.

6. Máquina de enformação de artigos de vidro, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, compreendendo ainda:

pelo menos uma passagem (154) para fluido de arrefecimento em cada uma das referidas partes de molde (40), a referida passagem (154) tendo uma entrada e uma saída adjacentes uma à outra numa extremidade da referida parte de molde (40);

um colector (44) de fluido de arrefecimento montado em cada um dos referidos braços (34, 36) num local adjacente à referida uma extremidade da referida pelo menos uma parte de molde (40), tendo o referido colector (44) passagens de entrada e de saída (136, 138) de escoamento de fluido de arrefecimento acopladas à referida entrada e à referida saída da referida pelo menos uma parte de molde (40);

uma fonte (32) e um retorno de fluido de arrefecimento dispostos em posição fixa adjacente aos referidos braços (34, 36); e

uns meios de acoplamento articulado (68) que ligam de uma maneira operativa a referida fonte (32) e o referido retorno de fluido de arrefecimento ao referido colector (44), incluindo os referidos meios de acoplamento articulado (68) uns trajectos paralelos (100, 136; 102, 138) de escoamento de fluido de arrefecimento próprios para

dirigir fluido de arrefecimento da referida fonte (32) para a referida entrada (150) do molde através dos referidos meios de acoplamento articulado (68) e da referida passagem (136) de entrada do colector, através da referida parte de molde (40), e da referida saída (152) do molde para o referido retorno (92) de fluido de arrefecimento através da referida passagem (138) de saída do colector e dos referidos meios de acoplamento articulado (68).

Lisboa, 30 de Outubro de 2007

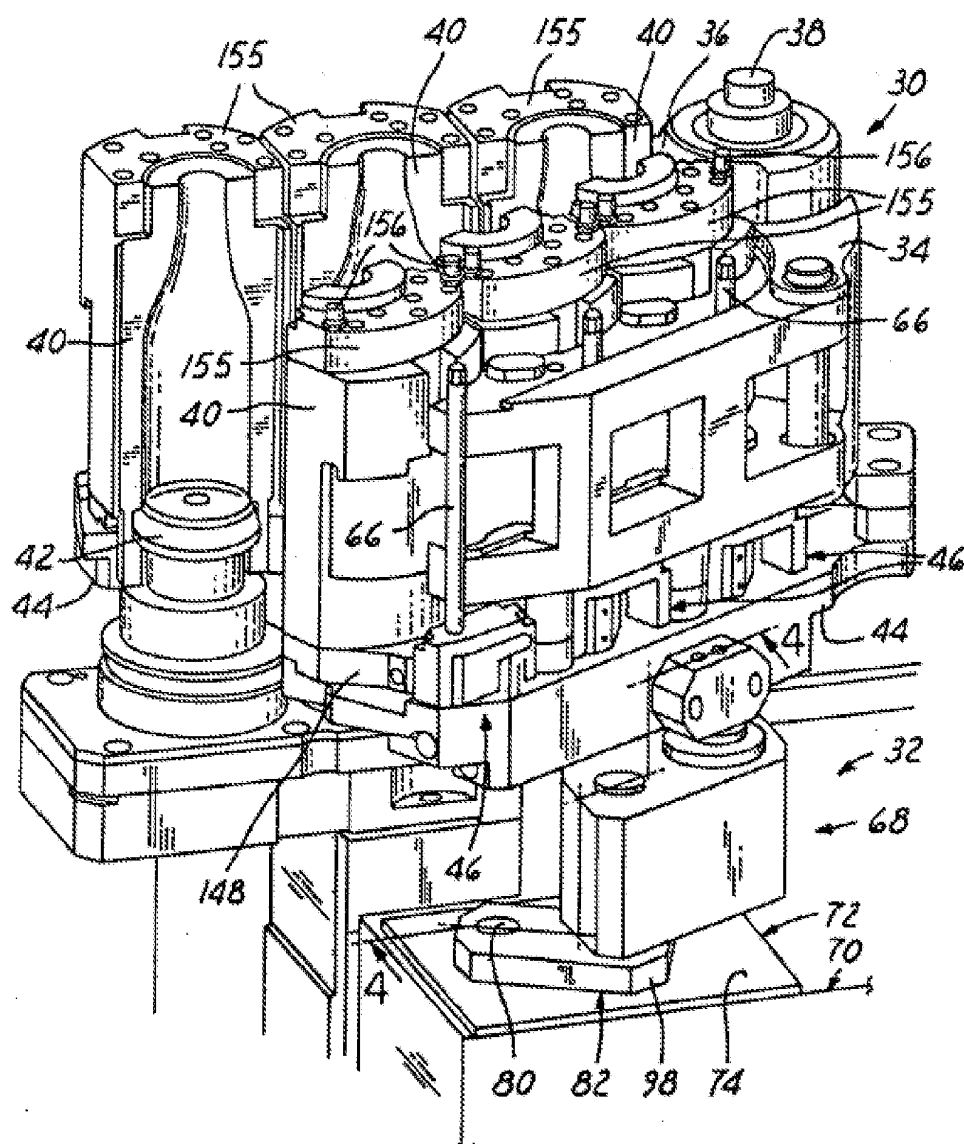


FIG. 1

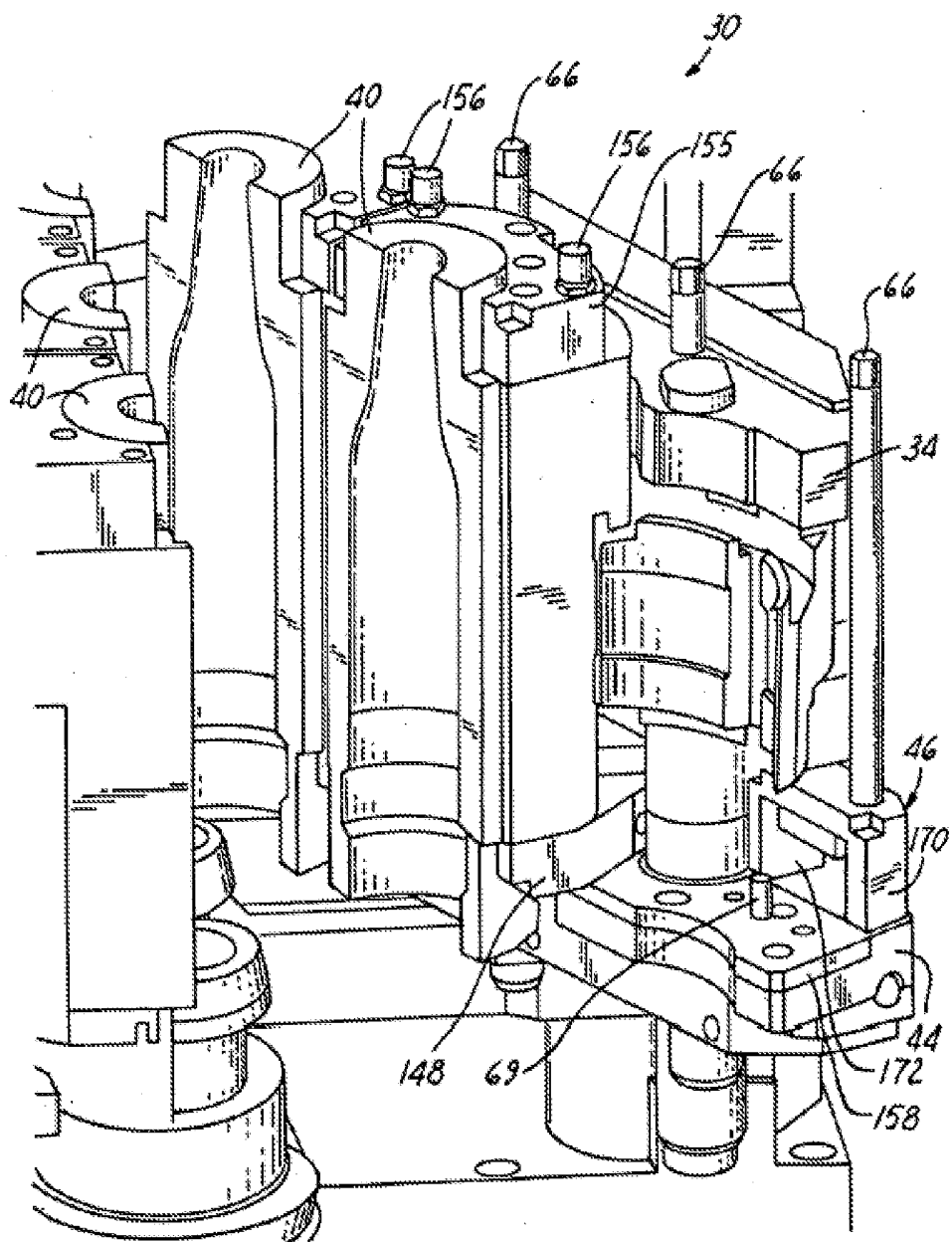
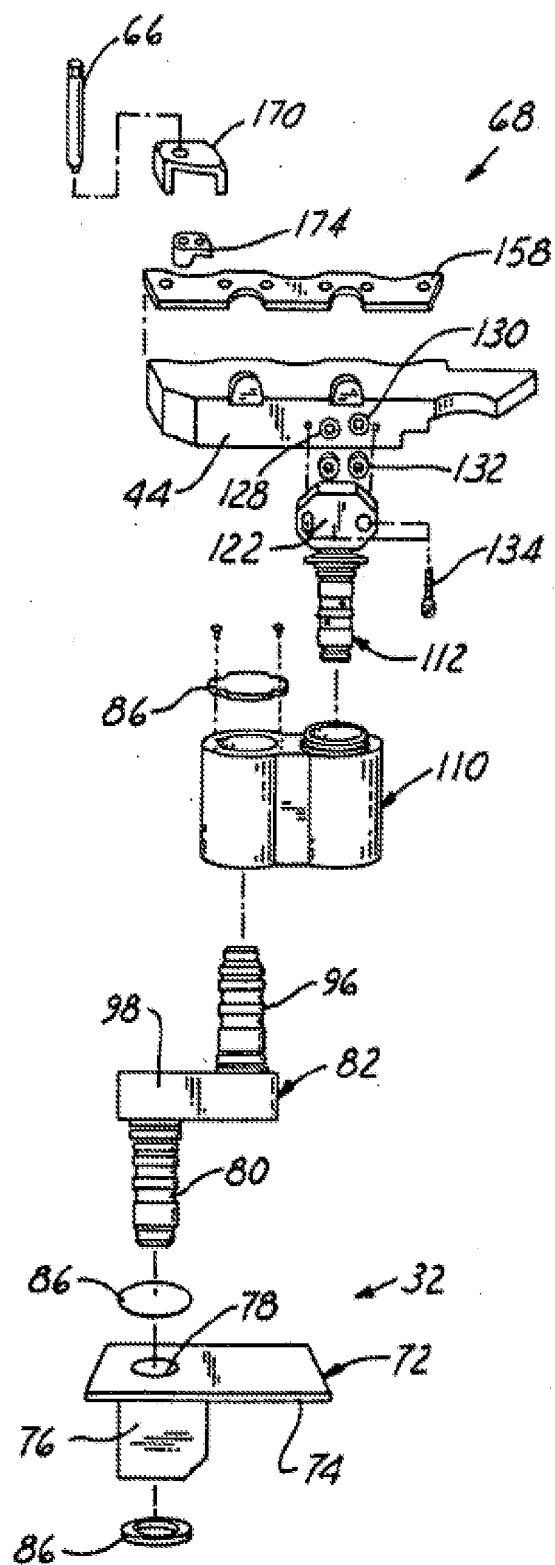
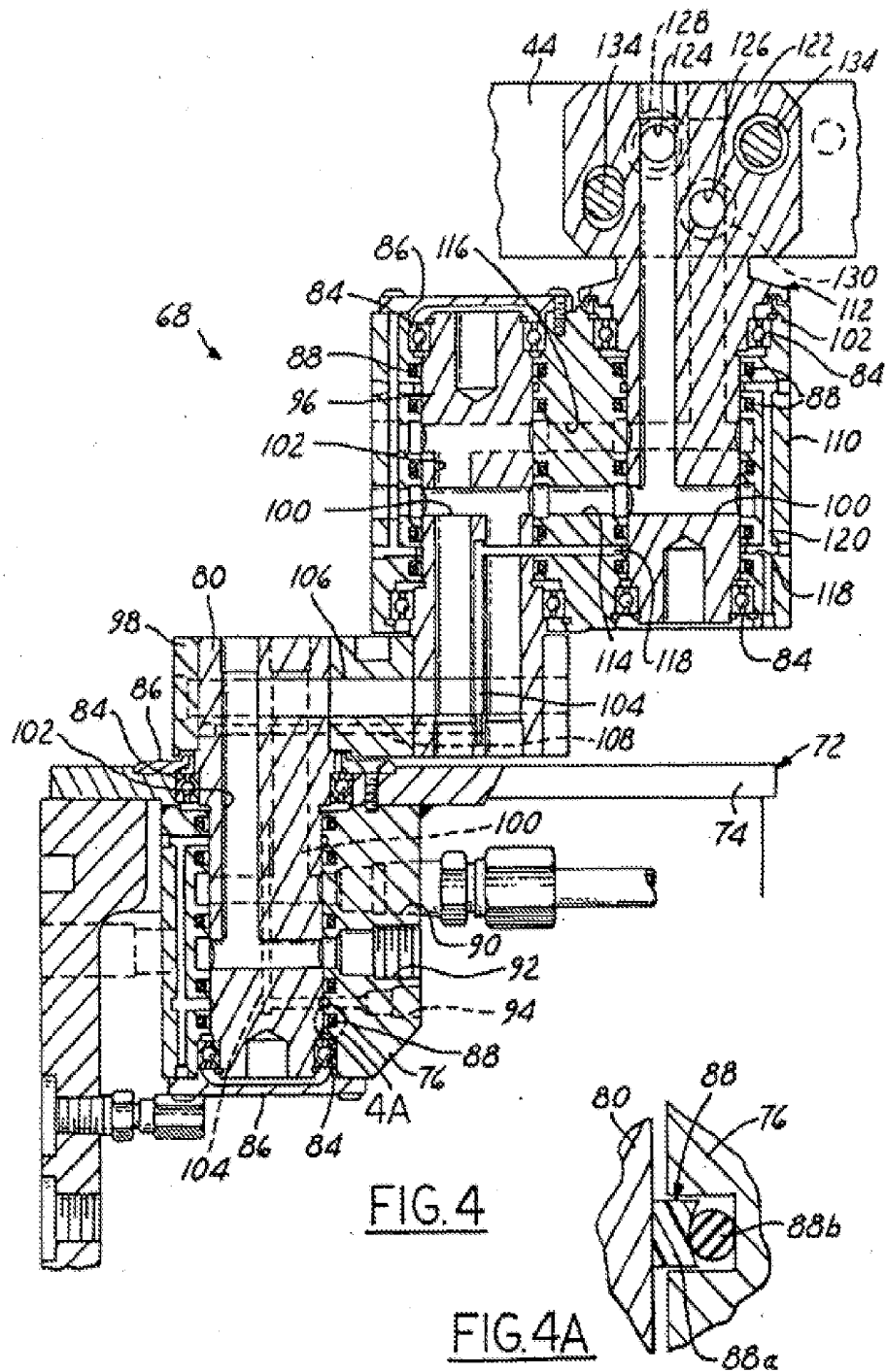
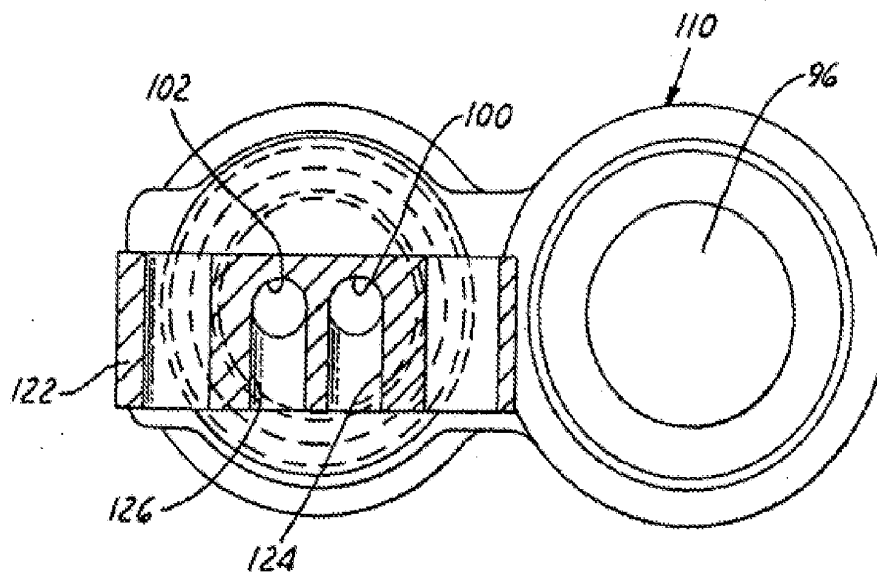
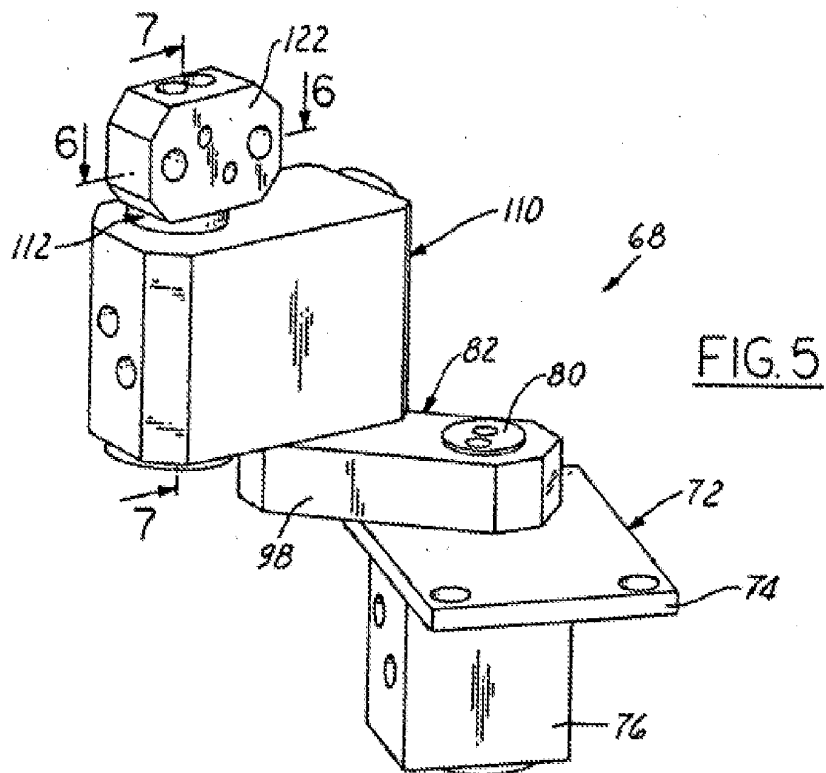


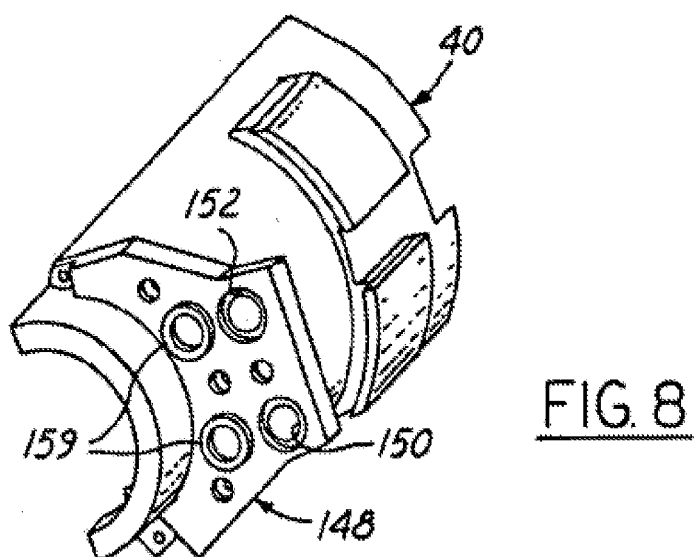
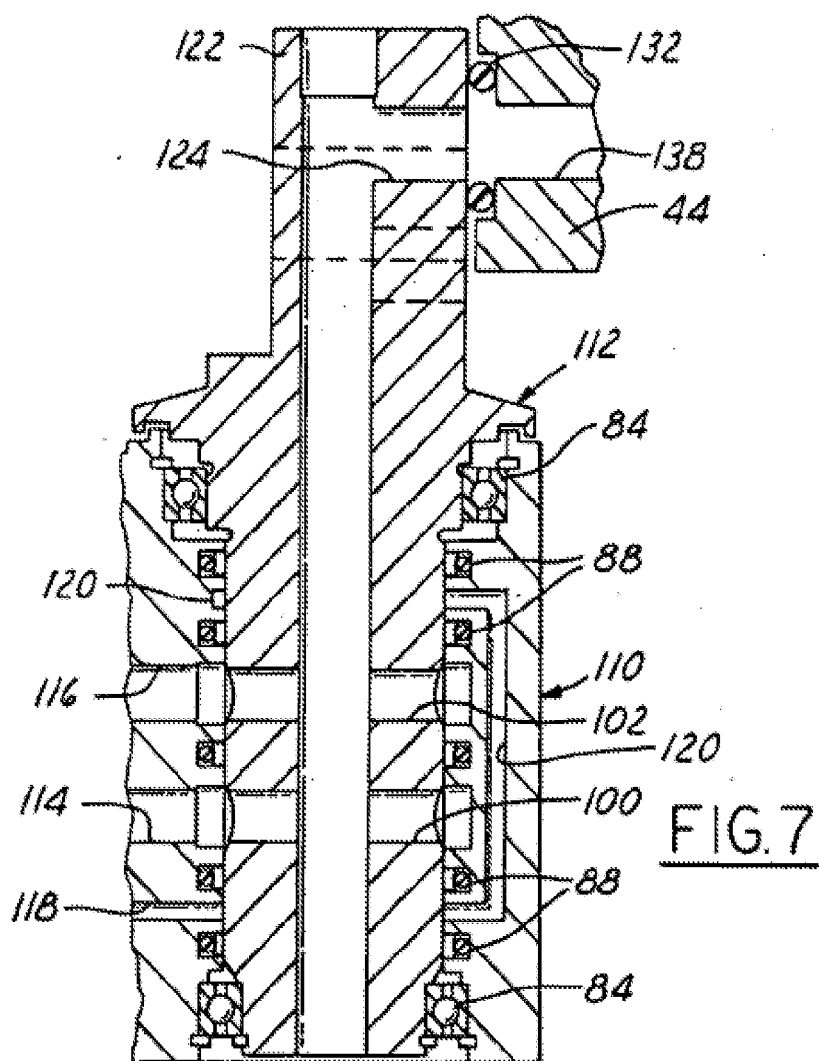
FIG. 2

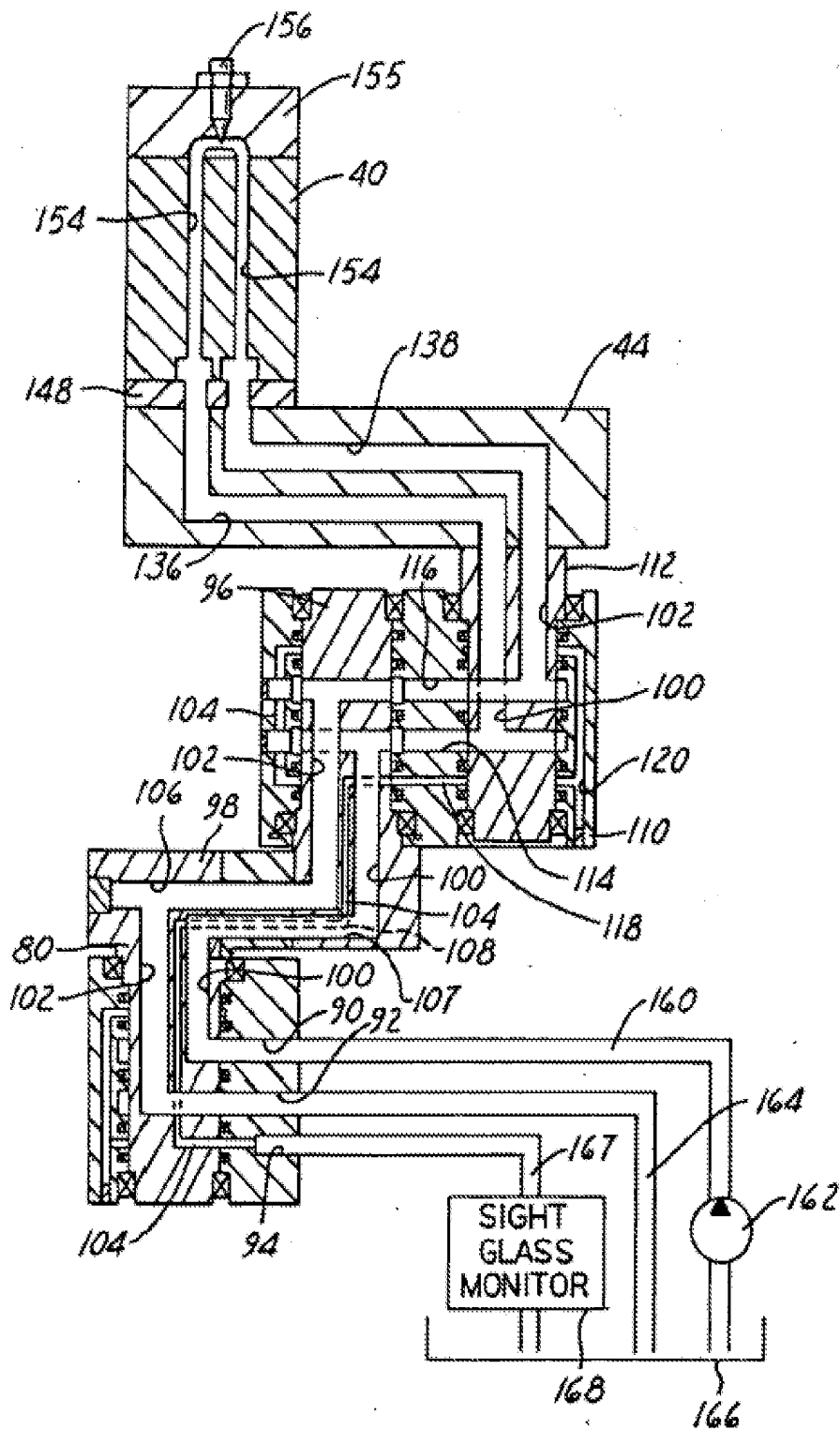


FIG. 3







FIG. 9

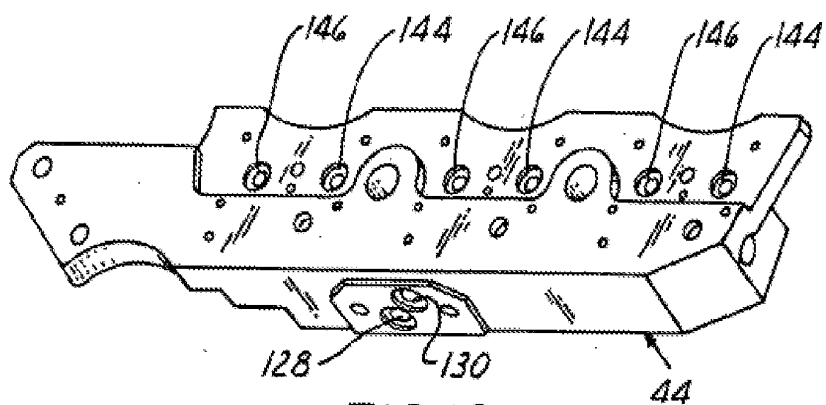


FIG. 10

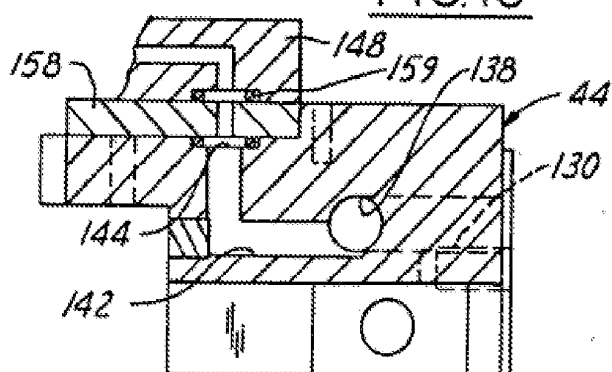


FIG. 13

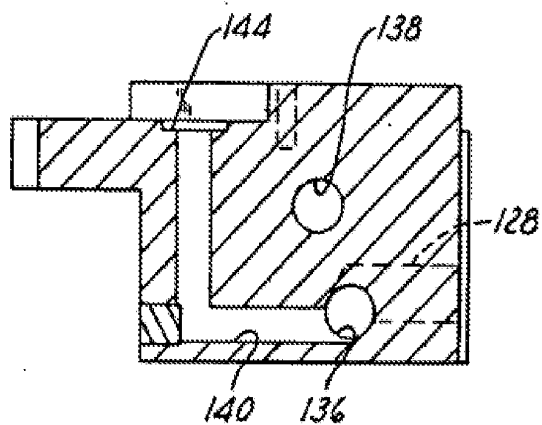
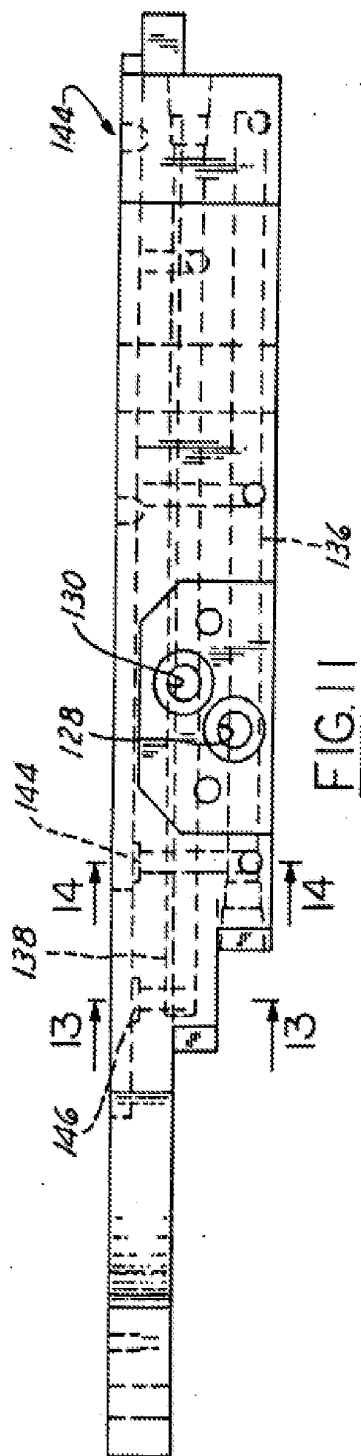
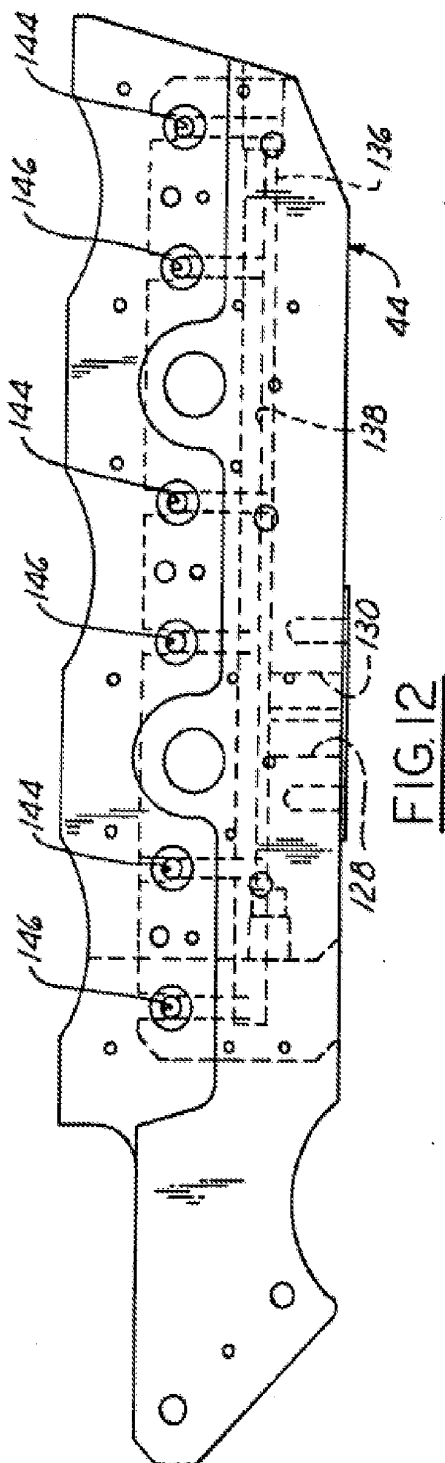
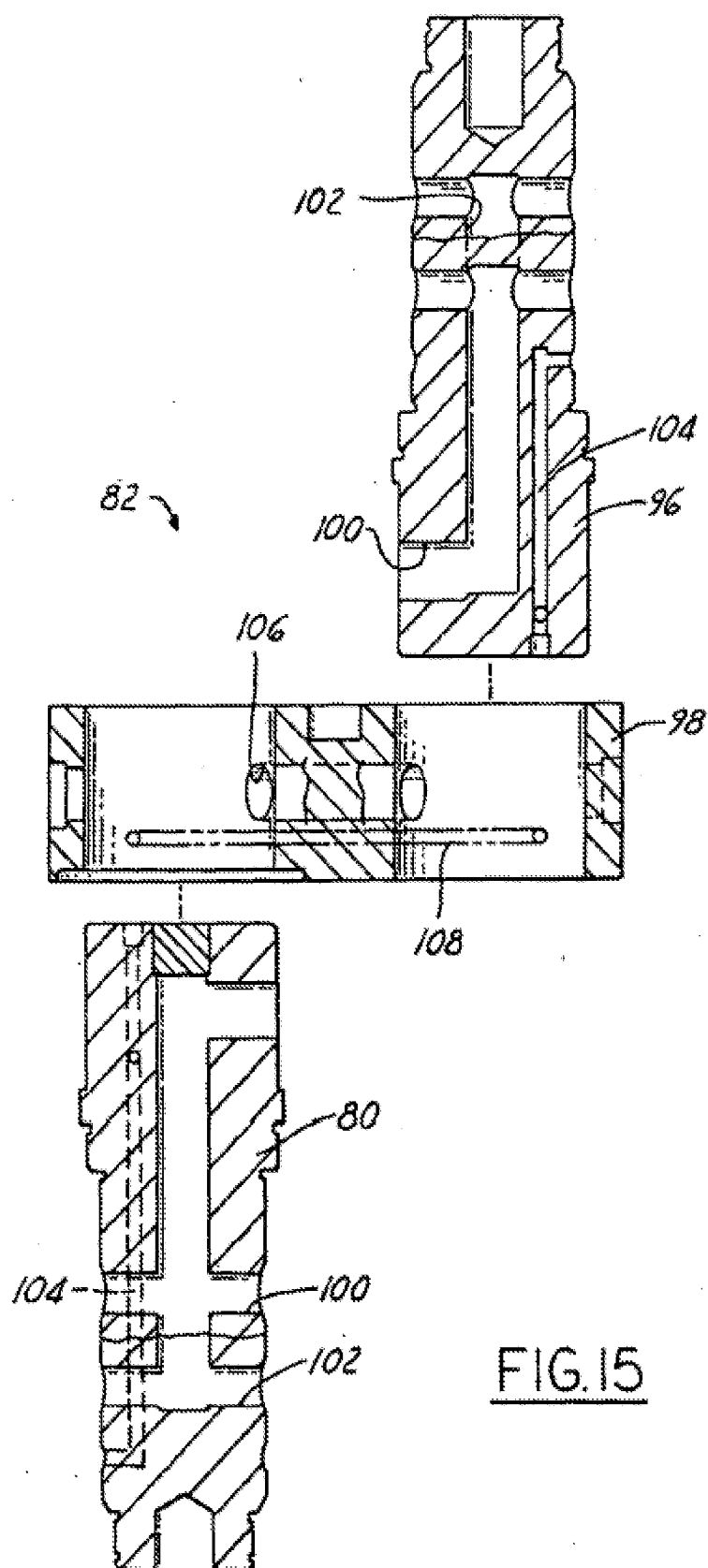
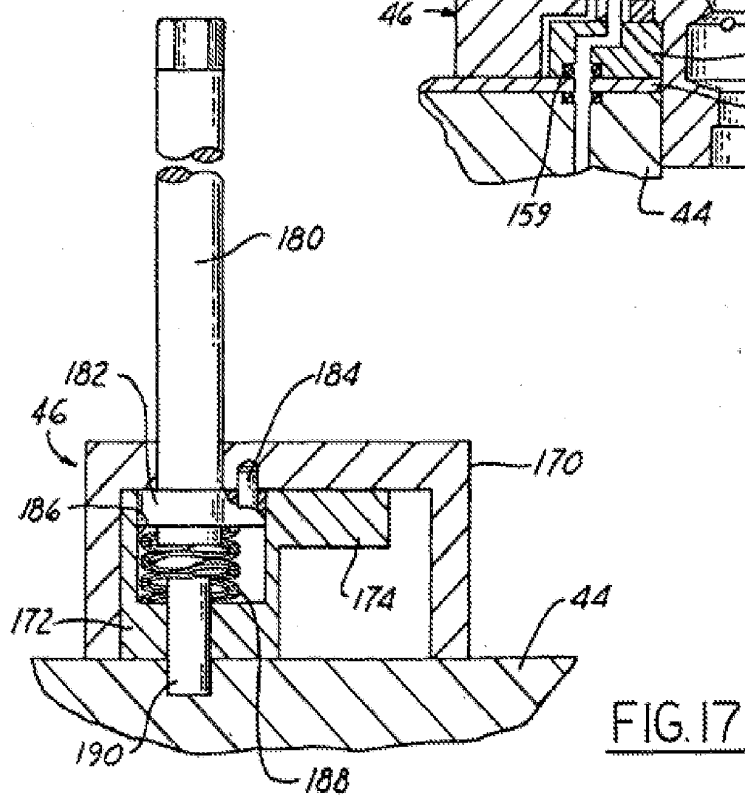
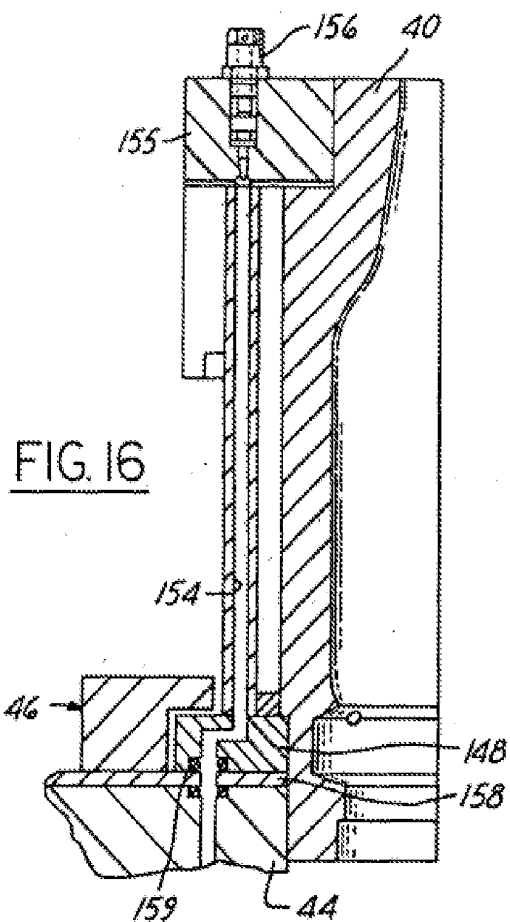


FIG. 14









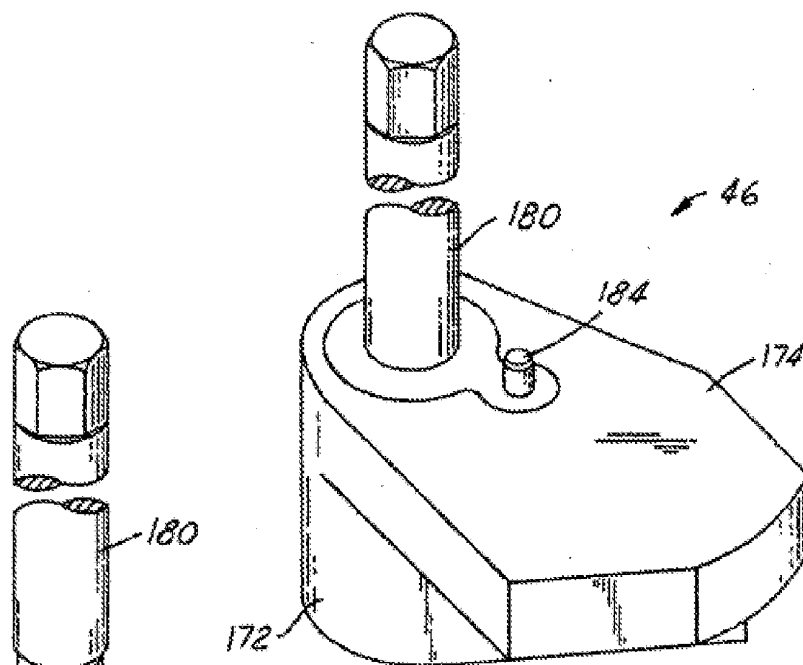


FIG. 18

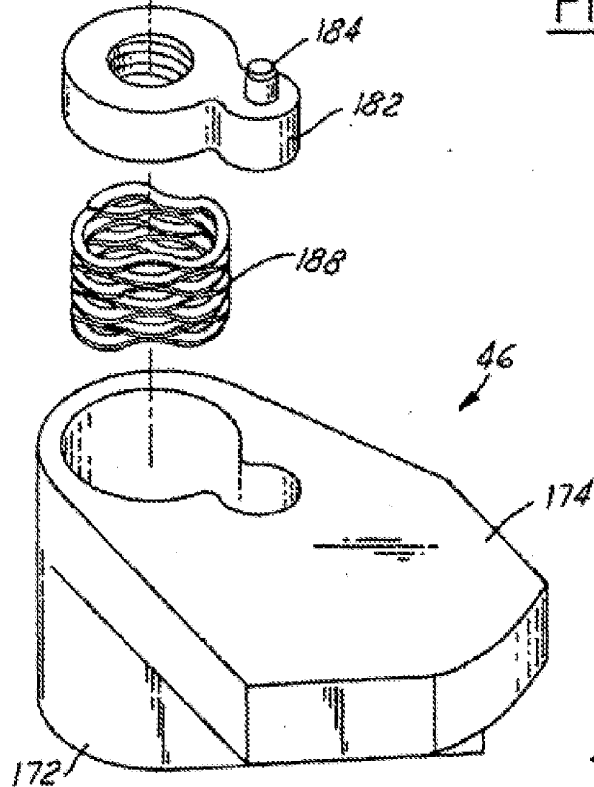


FIG. 19

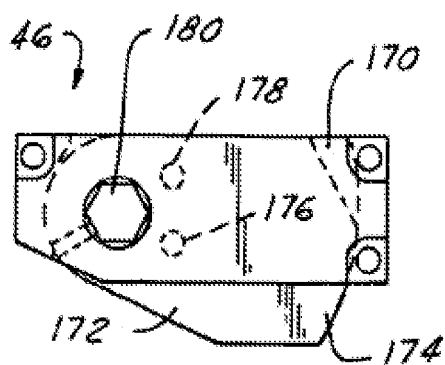


FIG. 20

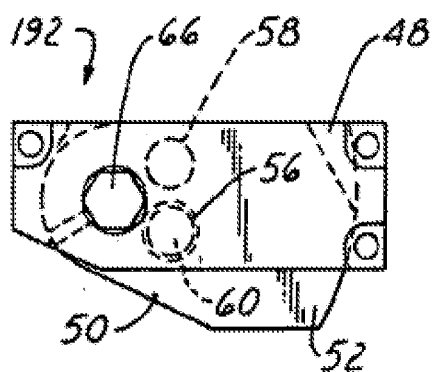


FIG. 21

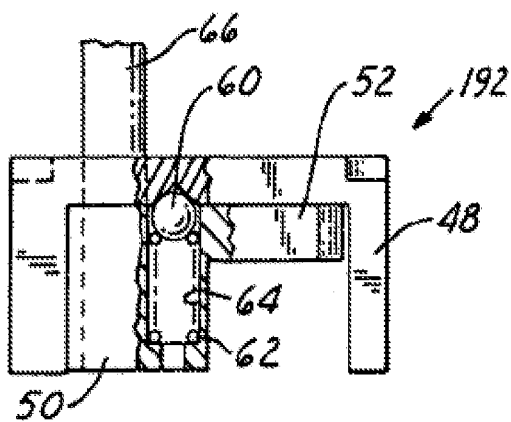


FIG. 22