

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

(21) **PI0905164-3 A2**

(22) Data de Depósito: 29/09/2009
(43) Data da Publicação: 08/02/2011
(RPI 2092)



(51) *Int.Cl.:*
B60K 15/03

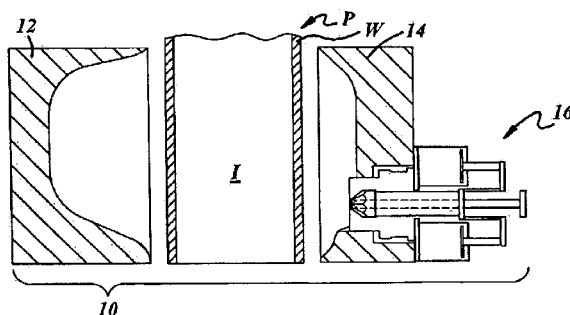
(54) Título: **ABERTURA DE TANQUE COMBUSTÍVEL**

(30) Prioridade Unionista: 29/09/2008 US 12/240.448

(73) Titular(es): Ti Group Automotive Systems, L.L.C.

(72) Inventor(es): Carl-Hugo M. Mellander

(57) Resumo: ABERTURA DE TANQUE COMBUSTÍVEL. Métodos e aparelhos para moldagem por extrusão e sopro de um tanque combustível com várias agulhas concêntricas para formar uma abertura no tanque combustível, e/ou para calibrar a abertura no tanque combustível conforme ele esfria.





ABERTURA DE TANQUE COMBUSTÍVEL

Campo Técnico

A presente invenção se refere de modo geral à produção de contêineres e, de modo mais particular, aos tanques de combustível e aos métodos e aparelhos para fabricar tanques de combustível.

Antecedentes

Moldagem por extrusão e sopro é um método bem conhecido para produzir tanques de combustível. Em um processo de moldagem por extrusão e sopro de tanque combustível típico, uma pré-forma geralmente cilíndrica é extrusada de acordo com um tamanho e uma quantidade de material suficiente para criar um tanque combustível. A pré-forma é colocada em um molde aberto, um tubo oco se estende até o interior de uma extremidade aberta da pré-forma, e o molde se fecha. As porções da pré-forma são presas entre as metades do molde e este é fechado, e gás pressurizado é introduzido no interior da pré-forma pelo tubo oco para expandir para fora o tubo oco em conformidade com a forma da cavidade do molde. Depois de soprar, o tubo oco é retraído e o tanque moldado é removido do molde.

Operações à jusante são então efetuadas. Por exemplo, o tanque moldado é esfriado em uma estação de esfriamento, o rufo é removido do tanque de esfriamento em uma estação de vigamento, um orifício é tampado no tanque onde o tubo oco foi recebido e aberturas são cortadas nas paredes do tanque. Por exemplo, uma abertura pode ser cortada em uma parede superior do tanque para acomodar a inserção de um módulo de bomba combustível e a conexão com um flange de suporte do módulo.

Sumário

Um método de moldagem por extrusão e sopro de um tanque combustível de acordo com uma implementação inclui os seguintes passos: posicionar um tubo de sopro em um molde aberto; fechar o molde ao redor do tubo oco; perfurar o tubo oco com uma primeira agulha em comunicação com um interior do tubo oco; injetar gás pressurizado pela primeira agulha no tubo oco pra deslocar o tubo oco contra o molde para pelo menos definir parcialmente o tanque combustível; e perfurar o tubo oco com uma segunda agulha ao redor da primeira agulha para formar pelo menos parcialmente uma abertura.

De acordo com outra implementação, um aparelho formador de abertura produz uma abertura em um tanque combustível. O aparelho formador de abertura inclui uma primeira agulha operável para perfurar uma parede do tubo oco e comunicar gás pressurizado no interior do tubo oco, e uma segunda agulha ao redor da primeira agulha e operável para perfurar adicionalmente a parede do tubo oco até definir pelo menos parcialmente a abertura.

De acordo com outra implementação, um método de produção de um tanque combustível inclui a recepção de uma operação de moldagem à montante de um tanque combustível aquecido com uma abertura incluindo uma abertura. Também de acordo com o método, a abertura do tanque combustível aquecido é conectada com um dispositivo de calibração de abertura, e o tanque combustível aquecido é deixado esfriar. Ainda de acordo com o método, o dispositivo de calibração de abertura é controlado enquanto conectado à abertura do tanque combustível aquecido e conforme o tanque

combustível aquecido esfria para controlar pelo menos um parâmetro da abertura.

De acordo com uma implementação adicional, um aparelho e calibração de tanque combustível para calibrar uma
5 abertura de um tanque combustível aquecido inclui um dispositivo de agarramento para segurar pelo menos uma porção do tanque combustível aquecido e pelo menos definir parcialmente a abertura. O aparelho também inclui um dispositivo de expansão avançável para o interior de uma
10 abertura do tanque combustível aquecido e expansível em contato com o tanque combustível aquecido, em que pelo menos um parâmetro da abertura é controlado conforme o tanque combustível aquecido esfria.

Pelo menos alguns dos objetos, características e
15 vantagens que podem ser alcançadas por pelo menos certas modalidades da invenção podem incluir o provimento de um aparelho e método para produzir uma abertura em um tanque combustível que reduza o refugo, proporcione melhor precisão de tamanho, local, posição, forma, orientação,
20 redondeza, concentricidade e/ou acabamento de superfície em comparação com as operações de corte do orifício da técnica anterior à jusante das operações de moldagem por extrusão e sopro; e o provimento de um tanque combustível que seja de design relativamente simples, fabricação e montagem
25 econômicos, sulcado, durável, confiável e que seu uso tenha uma vida útil mais longa.

Claramente, outros objetos, características e vantagens serão evidentes em vista desta descoberta para as pessoas versadas na técnica. Vários outros métodos de
30 produção de tanques combustíveis modalizando a invenção

podem alcançar mais ou menos do que os objetos, características ou vantagens verificadas.

Breve Descrição dos Desenhos

Estes e outros objetos, características e vantagens
5 serão evidentes a partir da descrição detalhada a seguir das modalidades preferidas e a melhor forma, reivindicações anexadas e desenhos associados, nos quais:

FIG. 1 é uma vista seccional cruzada parcial de um tubo de sopro posicionado em um molde aberto com um
10 aparelho formador de aberturas;

FIG. 2 é uma vista em perspectiva do molde com o aparelho formador de aberturas mostrado na FIG. 1, e mostrado incluindo uma primeira agulha e uma segunda agulha;

15 FIG. 3 é uma vista em perspectiva parcialmente seccionada do aparelho formador de abertura mostrado na FIG. 2;

FIG. 4 é uma vista em perspectiva da segunda agulha do aparelho formador de abertura mostrado na FIG. 3.

20 FIG. 5 é uma vista em perspectiva da primeira agulha do aparelho formador de abertura mostrado na FIG. 3.

FIG. 6 é uma vista de cima do aparelho formador de abertura da FIG. 3.

FIG. 7 é uma vista de baixo do aparelho formador de
25 abertura da FIG. 3.

FIG. 8 é uma vista seccional cruzada do aparelho formador de abertura da FIG. 3, ilustrando uma primeira agulha em uma posição adiantada;

FIG. 9 é uma vista seccional cruzada do aparelho da
30 FIG. 8, apresentando um tubo oco inflado contra uma

superfície interna de um molde;

FIG. 10 é uma vista seccional cruzada do aparelho formador de abertura da FIG. 3, ilustrando a primeira e segunda agulha em posições adiantadas;

5 FIG. 11 é uma vista ampliada do aparelho da FIG. 10;

FIG. 12 é uma vista em perspectiva de uma porção de um tanque combustível incluindo uma abertura formada pelo molde da FIG. 2;

10 FIG. 13 é uma vista em perspectiva de uma forma exemplar de um aparelho para controlar um ou mais parâmetros de uma abertura de um tanque combustível;

FIG. 14 é uma vista de cima do aparelho de calibração da FIG. 13;

15 FIG. 15 é uma vista lateral do aparelho de calibração da FIG. 13;

FIG. 16 é uma vista de fundo do aparelho de calibração da FIG. 13;

20 FIG. 17 é uma vista em perspectiva de cima dos segmentos de flange e um cabo do aparelho de calibração da FIG. 13;

FIGS. 18 e 19 são vistas seccionais cruzadas do aparelho de calibração da FIG. 13, juntamente com a linha 19-19 da FIG 16;

25 FIG. 20 até 22 são vistas seccionais cruzadas do aparelho de calibração da FIG. 13, juntamente com a linha 21-21 da FIG. 16; e

FIG. 23 é uma vista em perspectiva de uma forma exemplar de um segmento de flange para uso com uma abertura de tanque combustível rosqueada.

30 Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas

Com referência mais detalhada aos desenhos, a FIG. 1 ilustra um molde por extrusão e sopro 10 incluindo as seções moldadas 12 e 14 móveis entre as posições aberta e fechada e mostradas na posição aberta. Um tubo oco P é colocado no molde aberto 10 entre as seções do molde 12, 14 e inclui uma parede W e um interior I. As seções do molde 12 e 14 podem ser unidas para prender o tubo oco P entre elas. A seção do molde 14 inclui um aparelho formador de abertura 16 que pode ser usado para perfurar a parede W do tubo oco P, injetar gás pressurizado no interior I do tubo oco P para expandi-lo em conformidade com o molde 10, e formar uma abertura que possa ser circundada por uma pérola (não mostrada).

Conforme demonstrado na FIG. 2, o aparelho 16 pode se estender de modo que uma primeira agulha 18 do aparelho formador de abertura 16 possa se estender após uma porção dianteira de uma montagem de anel de travamento 20 do aparelho 16, e de modo que uma segunda agulha 22 do aparelho 16 possa também se estender após uma montagem do anel de travamento 20 e circunscrever a primeira agulha 18. A montagem do anel de travamento 20 pode circunscrever tanto a primeira quanto a segunda agulha 18, 22, de modo que a segunda agulha possa ser carregada radialmente entre a primeira agulha e a montagem do anel de travamento. A primeira e segunda agulhas 18 e 22 também podem ser retraídas atrás da porção dianteira da montagem do anel de travamento 20, conforme demonstrado na FIG. 3. O aparelho formador de abertura 16 pode ser disposto em uma abertura 24 ou a seção de molde 14.

Com referência à FIG. 3, o aparelho formador de

abertura 16 pode incluir uma montagem de molde 26 para montar o aparelho 16 na seção de molde 14 (FIG. 1) e suportar outras porções do aparelho 16 incluindo a montagem do anel de travamento 20. A montagem do anel de travamento 20 pode incluir uma base 26 montada na montagem do molde 24, um suporte cilíndrico 28 apoiado na base 26, uma conexão de pérola inclinável 30 apoiada no suporte 28, uma conexão interna fixa 32 sustentada pelo suporte 28 na conexão de pérola inclinável 30, uma conexão externa fixa 34 sustentada pela base 26 e uma conexão de direcionamento móvel 36 disposta entre a conexão externa fixa 34 e a conexão de pérola inclinável 30. A montagem do anel de travamento 20 também pode incluir acionadores do anel de travamento 38 conduzidos pelo suporte do molde 24 em um lado oposto seu e operativamente conectado à conexão de condução móvel. Os acionadores 38 podem ser, por exemplo, aríetes ou cilindros hidráulicamente ou pneumaticamente acionados para avançar e retrair a conexão de direcionamento móvel 36. A conexão de direcionamento móvel 36 e a conexão de pérola inclinável 30 pode incluir cones cooperadores. Deste modo, quando os acionadores 38 avançam a conexão de direcionamento móvel 36, um cone de direcionamento móvel coopera com um cone de direcionamento móvel para inclinar uma porção da conexão de pérola 30 radialmente para dentro, e vice-versa. A conexão de pérola 30 pode ser composta de qualquer material adequado tal como aço, e pode ser segmentada como um colete para deflexão radial intensificada.

A primeira e segunda agulhas 18, 22 podem se estender pela montagem do molde 24. A segunda agulha 22 é disposta

no suporte cilíndrico 28 e, conforme demonstrado na FIG. 4, pode incluir um cabo tubular 40, uma cabeça de perfuração 42 transportada em uma extremidade dianteira do cabo tubular 40, e a ligação do acionador 40 efetuada em uma extremidade posterior do cabo tubular 40. A ligação do acionador 44 pode incluir pernas 46 e pés 48. A cabeça de perfuração 42 pode incluir uma superfície cônica 50 e uma ou mais lâminas 52 para cortar pela parede W do tubo de sopro P (FIG. 1).

A primeira agulha 18 pode ser disposta na segunda agulha 22 e, conforme demonstrado na FIG. 5, pode incluir um cabo tubular 54, uma cabeça de perfuração 56 carregada em uma extremidade dianteira do cano tubular 54, uma ligação do acionador 58 carregada em uma extremidade posterior do cano tubular 54 e com extremidades opostas 59. A cabeça de perfuração 56 da primeira agulha 18 pode incluir orifícios por sopro 60 em comunicação com uma passagem interior da primeira agulha 18 para comunicar gás pressurizado no interior I do tubo de sopro P (FIG. 1) tal com via uma entrada 62 da agulha 18. A cabeça de perfuração da primeira agulha 18 pode também incluir uma superfície cônica ou afilada 64 e uma ou mais lâminas 66 para cortar pela parede W do tubo de sopro P (FIG. 1). Por exemplo, conforme demonstrado a FIG. 6, a primeira agulha 18 pode incluir quatro lâminas se estendendo diametralmente 66 (oito segmentos em seu raio) e a segunda agulha 22 pode também incluir quatro lâminas se estendendo diametralmente 52 (oito segmentos em seu raio). A primeira e a segunda agulha 18, 22 podem, ao contrário, incluir individualmente qualquer quantidade desejada de lâminas, tais como seis,

oito ou qualquer outra quantidade.

O diâmetro externo da segunda agulha 22 pode corresponder a um tamanho desejado de uma abertura em um tanque combustível. Por exemplo, a segunda agulha 22 pode
5 ser entre 60 e 240 nm de diâmetro ou qualquer outro tamanho adequado. Um segundo diâmetro interno particular pode ser de cerca de 117 a 120 nm. O diâmetro externo da primeira agulha 18 pode ser determinado de acordo com as taxas e pressões de fluxo de fluido usadas para uma operação de
10 moldagem por extrusão e sopro particular sendo efetuada. Por exemplo, a primeira agulha 18 pode ser entre 15 e 60 mm de diâmetro ou qualquer outro tamanho adequado. Um primeiro diâmetro de agulha mais particular pode ser de cerca de 30 a 35 mm. Uma faixa exemplar de proporções do segundo para o
15 primeiro diâmetro de agulha pode ser de cerca de 3,5:1 até cerca de 4,5:1, embora qualquer proporção adequada possa ser usada.

Com referência às FIGS. 3 e 7, o aparelho 16 pode também incluir um primeiro e segundo acionadores 68, 70
20 carregados pelo suporte do molde 24 em um lado posterior seu para acionar a primeira e segunda agulhas 18, 22. Os primeiros acionadores 68 para a primeira agulha 18 são conectados com a ligação do acionador 58 adjacente às extremidades opostas 59 suas, e os segundos acionadores 70
25 são conectados com a ligação do acionador 44 da segunda agulha 18 no pé 48 oposto seu.

Com referência à FIG. 1, o tubo de sopro P pode ser pré-aquecido tal como por um extrusor (não mostrado) à montante do molde por extrusão e sopro 10 até qualquer
30 temperatura adequada. O tubo de sopro P pode ser composto

por qualquer material adequado, por exemplo, HDPE ou outros materiais adequados para tanques de combustível. As seções do molde 12, 14 podem ser então movidas das posições de molde aberto até as posições fechadas para prender as extremidades do tubo de sopro P.

Com referência à FIG. 3, os acionadores do anel de travamento 38 podem ser acionados de qualquer modo adequado para avançar a conexão de direcionamento 36. O avanço da conexão de direcionamento 36 inclina a conexão de pérola 30 radialmente para dentro para definir uma cavidade para uma pérola de abertura de tanque.

Com referência à FIG. 8, os primeiros acionadores 68 podem ser energizados para acionar a primeira agulha 18, em que a agulha 18 avança e perfura a parede W do tubo de sopro P no seu interior I. Neste momento, ar pressurizado pode ser introduzido pela primeira agulha 18 para deslocar para fora o tubo de sopro P em conformidade com a cavidade do molde 10, incluindo a montagem do anel de travamento 20, a qual é avançada para definir uma cavidade de pérola da montagem 20.

Com referência à FIG. 9, uma porção da parede do tubo de sopro W pode ser deslocada na cavidade de pérola para formar pelo menos parcialmente uma pérola segmentada ou circunferencialmente contínua B da abertura. A pérola B pode ser de qualquer forma, diâmetro, espessura e semelhante desejado. Por exemplo, a pérola B pode ser substancialmente da mesma espessura que as porções de parede adjacentes, pode se estender geralmente para fora em relação às porções de parede adjacentes, pode ser bulbosa no formato seccional cruzado e/ou pode ser encadeada para

cooperar com outros componentes (não mostrados).

Com referência à FIG. 10, os segundos acionadores 70 podem acionar a segunda agulha 22, em que a agulha 22 avança e ainda perfura uma abertura maior na parede W do tubo de sopro P. Conforme é mais bem demonstrado na FIG. 11, a segunda agulha 22 define ou forma pelo menos parcialmente uma abertura O que pode incluir a pérola B para definir uma abertura com pérolas, e uma pluralidade de abas F de material ou rufo se estendendo para dentro da pérola B. A seguir, o primeiro e segundo acionadores 68, 709 podem acionar a primeira e segunda agulha 18, 22 em uma direção posterior de modo que as agulhas 18, 22 retraiam para as suas porções retraídas.

Com referência à FIG. 3, os acionadores do anel de travamento 38 podem ser acionados para retrair a conexão móvel 36 de modo que a conexão de pérola 30 de incline radialmente para fora para desprender ou liberar a pérola recentemente formada B (FIG. 11). Adicionalmente, as seções do molde 12, 14 podem ser então retraídas de modo que um tanque combustível recentemente preparado T possa ser removido do molde 10.

Com referência à FIG. 12, um tanque combustível T pode incluir a abertura O, a qual pode incluir uma extensão C que pode ser geralmente cilíndrica, uma pérola B que pode se estender da extensão C, e abas F que podem se estender para dentro a partir de uma parede W. A abertura O também ou ao contrário pode incluir somente um orifício ou abertura na parede W. Em qualquer caso, a abertura O pode ser usada para inserir um módulo de bomba combustível (não mostrado), conexão de um tubo de enchimento de combustível

ou qualquer outro propósito adequado.

Através do uso do aparelho e método presentemente descoberto, as aberturas em um tanque combustível não precisam ser cortadas em operações à jusante de uma
5 operação de moldagem por extrusão e sopro. Ao contrário, tais aberturas podem ser formadas durante as operações de moldagem por extrusão e sopro e com tamanho, local, posição, forma, orientação, redondeza, concentricidade, acabamento de superfície e/ou quaisquer outros parâmetros
10 adequados relativamente precisos. Também pouco ou nenhum fragmento pode ser produzido por este método porque nenhum plugue precisa ser cortado da parede do tanque combustível. Além disso, a integridade da parede do tanque na abertura pode ser superior àquela das aberturas de corte, por
15 exemplo, devido ao fato da espessura da parede na abertura ser estabelecida pela montagem do anel de travamento e o canto interno da abertura poder ser relativamente polida sem cantos desiguais. Um ou mais desses resultados são inesperado pelo menos para a razão de que as operações de
20 perfuração do tubo de sopro da agulha do tubo requererem convencionalmente o plugue ou remendo, e as operações de corte do orifício não permitem o controle da espessura da parede no orifício e corte.

FIGS. 13 - 23 ilustram uma modalidade exemplar de um
25 aparelho para um método de calibração de um ou mais parâmetros de uma abertura de tanque combustível, tal como a abertura O do tanque combustível T das FIGS. 1 a 12. FIG. 13 mostra um aparelho de calibração 110 que pode ser carregado pelos suportes S de uma máquina M ou uma base. A
30 máquina M pode incluir uma estação de esfriamento de tanque

combustível, ou qualquer outra estação adequada à jusante do molde por extrusão e sopro acima mencionado 10 das FIGS. 1 a 12. Conforme aqui utilizado, o termo calibrar pode incluir o ajuste ou controle de um parâmetro.

5 Com referência à FIG. 13, o aparelho 110 pode incluir uma base 112 sustentando outros componentes do aparelho 110, e acionadores de base 114 entre os suportes da máquina S e a base 112 para mover o aparelho 110 em relação à máquina M. O aparelho 210 inclui um dispositivo de
10 calibração de abertura de tanque combustível que pode ser um dispositivo de agarramento de tanque combustível 116 carregado pela base 112 que pode agarrar e puxar um tanque combustível, e um dispositivo de expansão 118 carregado pela base 112 para ser recebido em uma abertura de um
15 tanque combustível para controlar um ou mais parâmetros da abertura.

Se referindo de modo geral às FIGS. 13 a 16, a base 112 pode ser uma placa de montagem, pode incluir qualquer quantidade de aberturas, orifício em cadeia, planos ou
20 quaisquer outras características adequadas, e pode ser composta de metal. Também a base 112 pode ser arredondada conforme demonstrado, ou qualquer outro formato adequado.

Esses acionadores de base 114 podem ser hidráulicos, pneumáticos, eletromecânicos ou qualquer outro tipo
25 adequado de dispositivo para avançar e retrair os componentes da máquina. Em um exemplo, os acionadores 114 podem incluir blocos 120 acoplados com a base 112 e placas de pistão 112 acopladas com os suportes da máquina S. Os blocos 120 e as placas 122 podem ser acoplados aos suportes
30 S, por exemplo, por fixação, soldadura ou quaisquer outros

modos adequados. Os adaptadores 124 podem ser usados no acoplamento dos acionadores 114 entre a máquina M e a base 112, e podem incluir braços angulados, placas ou semelhantes. Os acionadores 114 podem incluir pistões 126
5 dispostos em cilindros 128 dos blocos 120 e podem ou não incluir molas de retorno (não mostradas), e quaisquer outros componentes para levantar.

Com referência às FIGS. 13 e 14, o dispositivo de agarramento do tanque combustível 116 pode incluir uma
10 flange 130 que pode ser radialmente móvel para agarrar pelo menos uma porção da abertura O do tanque combustível T. O dispositivo e agarramento 116 pode também incluir um dispositivo para acionar a flange 130 tal como um anel de came 132 e um ou mais acionadores 134 que possam se mover
15 axialmente para deslocar radialmente a flange 130 na engrenagem como tanque combustível.

A flange 130 pode ser usada para calibrar uma ou mais porções da abertura O, tal como pela contração e/ou empurrão da extensão C, comprimindo a pérola B ou
20 semelhante. a flange 130 pode incluir uma variedade de folhas 136 que pode ser definida por um componente cilíndrico unitário que é encaixado, ou por uma pluralidade de componentes individuais que são montados de maneira móvel, ou por qualquer outra configuração adequada. Em
25 qualquer caso, as folhas 136 da flange 130 podem incluir superfícies de engatamento de tanque tais como superfícies de localização axial 138, superfícies radiais 140, encaixes 142 (FIG. 13) para encaixar a pérola anular B na extensão C do tanque combustível T e as superfícies afiladas 144 para
30 engatar o anel da came 132. Em outra forma, mostrada na

FIG. 24, um colete 230 pode incluir as folhas 236 com segmentos de rosca 242 para engatar as correspondentes rocas em uma extensão de um tanque combustível. Esta forma é adequada para o uso com tanques combustíveis com as chamadas aberturas de pote de conserva.

Com referência à FIG. 17, a flange 130 também pode incluir um anel de montagem 131 ou recipiente com ranhuras 133 para aceitar braços 135 das folhas da flange 136. Os braços 135 podem ser giratoriamente acoplados ao anel 131 de modo adequado. Por exemplo, os pivôs 137 podem se estender transversalmente pelos braços 135 e podem ser aceitos em recessos correspondentes em uma extremidade de cima aberta do anel 131. Os pivôs 137 podem ser retidos a isso e/ou cobertos por uma placa de cobertura anular 139, a qual pode ser acoplada com o anel 131 de modo adequado, por exemplo, por fixação, soldadura, etc. Os pivôs 137 podem ser qualquer dispositivo de eixo, por exemplo, pinos separados rosqueados com ou de outro modo passados pelos braços 135, ou podem ser porções de pinos integrais dos braços 135. O anel 131 pode ser suportado de qualquer modo adequado, por exemplo, por postes de suporte 141, os quais podem ser fixados ao anel 131 e à base 112 (FIG. 15).

Com referência à FIG. 18, o anel da came 132 pode incluir um primeiro anel 132a e um segundo anel 132b suportado no primeiro anel 132a. O primeiro anel 132a pode incluir uma pérola interna 132c, o qual pode ser contínuo ou segmentado e é construído para cooperar com as porções correspondentes 130a das folhas da flange 136. A pérola 132c é dimensionada e posicionada para revolver as folhas 136 para uma posição aberta quando o anel da came 132 é

retraído.

Conforme mostrado nas FIGS. 13, 14 e 18, o anel da
came 132 pode incluir uma ou mais superfícies cônicas 146
correspondentes para cooperar com as superfícies afiladas
da flange 144, de modo que o movimento axial do anel da
came 132 pode mudar de posição no deslocamento radial da
flange 130 para agarrar o tanque combustível T.
Concordantemente, o anel da came 132 pode ser transportado
de maneira móvel 112 por bastões guia ou qualquer outra
disposição adequada, e pode ser movido pelos acionadores do
anel da came 134.

Com referência à FIG. 18, o anel da came 132 pode
incluir uma primeira extremidade 148 próxima da base 112 e
uma segunda extremidade 150 distal da base 112. A primeira
extremidade 148 do anel da came 132 pode incluir
características de acoplamento 152 tais como fendas em T
conforme mostrado que possam aceitar hardware acionador. A
segunda extremidade 150 pode incluir um locador de tanque
combustível 154, o qual pode ser uma superfície maquinada
na segunda extremidade 150 do anel da came 132, ou pode ser
um componente separado acoplado em qualquer modo adequado
ao anel da came 132. O locador 154 pode ser formado,
maquinado, lançado ou produzido de outro modo de qualquer
modo adequado para ser complementar no formato com as
superfícies correspondentes de um tanque combustível. Em
outras palavras, o locador 154 pode ser um "negativo" de
uma porção do tanque combustível T.

Os acionadores do anel da came 134 podem avançar (FIG.
19) e retrain (FIG. 18) o anel da came 132 para longe de e
na direção da base 112. O acionadores do anel da came 134

podem incluir dispositivos hidráulicos, pneumáticos, eletromecânicos ou outros tipos para avançar e retrair os componentes. Em um exemplo específico, os acionadores 134 podem incluir alojamentos 156, e bastões guias 158 que
5 possam ser carregados pelos alojamentos 156 e acoplados ao anel da came 132 através dos adaptadores 160 conforme mostrado dispostos nos recursos de acoplamento 152 ou em qualquer outro modo adequado.

O dispositivo de expansão 118 pode incluir um
10 dispositivo inflável 162 para engatar a abertura do tanque combustível, um suporte 164 para carregar o dispositivo inflável 162 e acionadores 166 acoplados entre a placa da base 112 e o suporte 164 de qualquer modo adequado para mover o suporte 164 e o dispositivo inflável 162 entre uma
15 posição retraída no flange 130 e uma posição avançada no tanque combustível T.

O dispositivo inflável 162 pode incluir um corpo inflável de modo geral cilíndrico 168 que pode ser configurado para inserção e uma engrenagem de vedação com
20 uma abertura de um tanque combustível. O corpo 168 pode ser um balão de orifício resiliestamente flexível e pneumaticamente expansível que pode incluir um diâmetro e comprimento adequados ao diâmetro geral da abertura na qual ele é inserido. O dispositivo inflável 162 pode incluir
25 outros componentes, tais como capas da extremidade 170 acopladas com o corpo 168, e pode incluir quaisquer outro tipos adequados de dispositivos expansíveis.

No exemplo ilustrado específico da FIG. 22, o dispositivo inflável 162 pode ser acoplado de qualquer modo
30 adequado a uma fonte de fluido pressurizado 172 de modo a

inflar e deste modo expandir o corpo 168. Uma válvula 174 pode ser acoplada em comunicação fluida entre a fonte de fluido 172 e o corpo 168 para a introdução seletiva do fluido pressurizado no corpo 168 pra causar a expansão radial do corpo 168 no acoplamento da superfície periférica do corpo 168 com o tanque combustível. As pessoas versadas na técnica irão reconhecer que qualquer cano adequado pode ser usado para conectar os dispositivo acima mencionados, por exemplo, mangueiras, tubos, encaixes, etc. As pessoas versadas na técnica também reconhecerão que o aparelho 110 pode ser operado e controlado por técnicas de controle de máquina prontamente disponíveis, controladores, válvulas acionadas solenóides e/ou semelhantes.

Novamente se referindo às FIGS. 20 e 21, o suporte 164 pode ser um componente geralmente cilíndrico que pode ser fixado ou de outra forma acoplado co o dispositivo inflável 162 de qualquer modo adequado. O suporte 164 pode incluir características de acoplamento 176 para acomodar o hardware acionador.

Os acionadores de suporte 166 podem avançar (FIG. 21) e retrair (FIG. 20) o suporte 164 para longe e em direção à base 112. Os acionadores de suporte 166 podem incluir dispositivos hidráulicos, pneumáticos, eletromecânicos ou de qualquer outro tipo para avançar e retrair componentes. Concordantemente, os acionadores 166 podem incluir alojamentos 178, pistões 179 e bastões guias 180 deslizavelmente carregados pelo alojamentos 178 e acoplados aos suportes 164 através dos adaptadores 182 conforme mostrado dispostos nas características de acoplamento 176 ou em qualquer outro modo adequado.

Um método exemplar de produção de um tanque combustível será discutido em detalhes abaixo. Também porções do método serão descritas em referência exemplar às FIGS. 13 até 22. Os passos do método podem ou não ser processados sequencialmente, e o método pode englobar qualquer processamento sequencial, superposto ou paralelo de tais passos.

Um tanque combustível aquecido com uma abertura pode ser recebido, por exemplo, de uma operação de moldagem à montante. Por exemplo, e com referência à FIG. 18, o tanque combustível T produzido pela operação de moldagem por extrusão e sopro discutido juntamente com as FIGS. 1 até 12 podem ser recebido, por exemplo, em uma estação de esfriamento de banho e água ou estação de teste de vazamento. Conforme aqui utilizado, o termo aquecido inclui qualquer temperatura de um tanque combustível entre a temperatura ambiente em um baixo limite e sua temperatura a partir de uma operação de moldagem em um limite elevado.

A seguir, uma abertura de um tanque combustível aquecido pode ser empregada e calibrada. Por exemplo, uma superfície externa da parede W do tanque combustível T adjacente à extensão C pode ser usada para localizar e sustentar o tanque combustível T, e o tanque combustível T pode ser agarrado em torno da abertura O, por exemplo, ao redor da extensão C. Mais particularmente, e com referência às FIGS. 18 e 19, os acionadores do anel da came 134 podem ser pressurizados para mover o anel da came 132 em relação ao flange 130, de modo que a pérola 132c do anel da came 132 possa se mover fora do conato com as folhas 136 para permitir a cooperação entre os cones 144, 146 para fazer

com que as flanges 130 se dobrem ao redor de uma porção correspondente do tanque combustível T, de modo que a extensão C em que a pérola B possa ser recebida no encaixe 142 da came 130. Os acionadores de base 144 (FIG. 15) podem
5 ser ativados ou desativados para retrair a flange 130 enquanto os acionadores do anel da came 134 são ativados ou desativados para avançar o anel da came 132 de modo a puxar efetivamente o tanque combustível T contra o localizador 154, segurando deste modo a posição e altura da abertura O
10 em referência ao resto do tanque T e/ou ao aparelho 110. Deste modo, vários aspectos da abertura O podem ser calibrados tais como a qualidade de ser quadrada, forma, qualidade de ser oval, tamanho ou semelhantes da extensão C, pérola B e/ou parede do tanque W ao redor da extensão C.

15 Posteriormente, um dispositivo expansível pode avançar para dentro de uma abertura de um tanque combustível aquecido. Por exemplo, se referindo à FIG. 21, o dispositivo expansível 118 pode avançar para dentro da abertura O do tanque combustível T.

20 Depois disso, um dispositivo expansível pode se expandir em contato com as porções de um tanque combustível aquecido que defina pelo menos uma abertura. Por exemplo, com referência à FIG. 22, o dispositivo expansível 118 pode ser pressurizado de modo que o corpo 168 se expanda
25 prontamente em conato, por exemplo, em contato com a superfície cilíndrica ou conato com a linha circular com pelo menos uma superfície interna da extensão C do tanque combustível T (FIG. 18).

Subsequentemente, um tanque combustível aquecido pode
30 ser deixado esfriar. Por exemplo, o tanque combustível

aquecido T pode ser esfriado por ar, esfriado por líquido em um banho ou banho de chuveiro, ou esfriado de qualquer outra forma adequada.

Finalmente, a expansão de um dispositivo expensor em
5 uma abertura de um tanque combustível aquecido pode ser controlado enquanto o tanque combustível esfria de modo a controlar um ou mais parâmetros da abertura. Por exemplo, a quantidade de expansão do dispositivo de expansão 118 pode ser fixada de acordo com um ajuste de parâmetro constante
10 tal como nível de pressão, ou pode variar de acordo com níveis de pressão variáveis durante o esfriamento.

Através do uso do aparelho e método anteriormente mencionados, as características internas e externas das aberturas podem ser formadas em tanques de combustível
15 aquecidos depois das operações de moldagem por extrusão e sopro com elevada precisão em tamanho, local, posição, forma, orientação, redondeza, concentricidade, acabamento de superfície e/ou quaisquer outros parâmetros adequados. Conforme um tanque combustível esfria, ele muda o seu
20 tamanho e forma, mas o aparelho de calibração pode ser usado para controlar um ou mais parâmetros de aberturas que possam requerer um alto grau de precisão. Também o aparelho de calibração pode ser adaptado para ajustar muitos tipos diferentes das aberturas de tanque combustível, por
25 exemplo, aberturas de acesso, aberturas em pérolas, aberturas enfileiradas, aberturas de anel de travamento ou semelhantes.

Enquanto as formas da invenção aqui descobertas constituem atualmente modalidades preferidas, muitas outras
30 são possíveis. Não é aqui intencionado mencionar todas as

formas ou ramificações equivalentes possíveis da invenção. É entendido que os termos aqui utilizados são meramente descritivos, ao invés de limitantes, e que várias alterações podem ser feitas sem sair do espírito ou escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de produção de um tanque combustível
caracterizado pelo fato de compreender:

receber de uma operação de moldagem à montante um
5 tanque combustível aquecido de um material plástico com uma
abertura pela parede do tanque combustível;

engatar a abertura do tanque combustível aquecido com
um dispositivo de calibração de abertura;

10 permitir que o tanque combustível aquecido esfrie; e
controlar o dispositivo de calibração da abertura
enquanto se engata à abertura do tanque combustível
aquecido e conforme o tanque combustível aquecido esfria
para controlar pelo menos um parâmetro da abertura.

2. Método, de acordo com a Reivindicação 1,
15 caracterizado pelo fato de que o passo de engate inclui:

o dispositivo de calibração da abertura sendo um
dispositivo de agarramento;

agarrar uma extensão da abertura; e

20 puxar o tanque combustível contra um localizador
adjacente à abertura.

3. Método, de acordo com a Reivindicação 1,
caracterizado pelo fato de que o passo de acoplamento
inclui:

25 o dispositivo de calibração da abertura sendo um
dispositivo expansível;

o avanço do dispositivo de expansão na abertura do
orifício do tanque combustível aquecido; e

a expansão do dispositivo expensor em contato com
porções do tanque combustível aquecido pelo menos define
30 parcialmente a abertura.

4. Método, de acordo com a Reivindicação 3, caracterizado pelo ato de que o passo de expansão inclui inflar e colocar uma bexiga inflável em contato de vedação com o tanque combustível.

5 5. Método, de acordo com a Reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o passo de controle inclui o controle da inchação da bexiga inflável.

6. Método, de acordo com a Reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o passo de permissão inclui
10 o esfriamento líquido do tanque combustível.

7. Método, de acordo com a Reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender:

o posicionamento de um tubo de sopro de um material plástico em um molde aberto;

15 o fechamento do molde ao redor do tubo de sopro;

a perfuração do tubo de sopro com uma primeira agulha em comunicação com o interior de um tubo de sopro;

a injeção de gás pressurizado pela primeira agulha no tubo de sopro para deslocar o tubo de sopro contra o molde
20 até pelo menos definir parcialmente o tanque combustível; e

perfurar o tubo de sopro com uma segunda agulha circunscrevendo a primeira agulha até formar pelo menos parcialmente a abertura pela parede do tanque combustível.

8. Método, de acordo com a Reivindicação 7, caracterizado pelo fato de compreender ainda:
25

a retração da primeira e segunda agulhas, deixando a abertura;

a abertura do molde; e

a remoção do tanque combustível do molde.

30 9. Método, de acordo com a Reivindicação 7,

caracterizado pelo fato de que durante o passo de injeção de uma porção do tubo de sopro é deslocada contra uma montagem de anel de travamento circunscrevendo a primeira e segunda agulhas até definir pelo menos parcialmente uma
5 pérola.

10. Método, de acordo com a Reivindicação 7, caracterizado pelo fato de compreender ainda:

avançar um dispositivo de expansão na abertura do tanque combustível;

10 expandir o dispositivo expensor em conato com as porções do tanque combustível que definem pelo menos parcialmente a abertura;

permitir que o tanque combustível esfrie; e

15 controlar a expansão do dispositivo expensor enquanto o tanque combustível esfria para controlar pelo menos um parâmetro da abertura.

11. Método, de acordo com a Reivindicação 10, caracterizado pelo fato de compreender:

engatar o tanque combustível ao redor da abertura.

20 12. Método, de acordo com a Reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o passo de acoplamento inclui:

segurar o tanque combustível ao redor da abertura; e

25 puxar o tanque combustível contra um localizador adjacente à abertura.

13. Método, de acordo com a Reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a segunda agulha inclui um cabo tubular, uma cabeça de perfuração em uma extremidade dianteira do cabo e com uma superfície cônica e uma
30 variedade de lâminas e uma ligação do acionador efetuada em

uma extremidade posterior do cabo.

14. Método, de acordo com a Reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a primeira agulha inclui uma cabeça de perfuração carregada em uma extremidade dianteira do cabo e com uma superfície cônica, orifícios de sopro e uma variedade de lâminas, e ligação do acionador é efetuada em uma extremidade posterior do cabo.

15. Método, de acordo com a Reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que cada uma da primeira e a segunda agulha incluem cada uma pluralidade de lâminas.

16. Método, de acordo com a Reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que uma proporção do diâmetro da segunda agulha em relação à primeira agulha varia de cerca de 3,5:1 até cerca de 4,5:1.

17. Método, de acordo com a Reivindicação 7, caracterizado pelo fato de compreender a formação de uma pérola da abertura com uma montagem de anel de travamento.

18. Método, de acordo com a Reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a montagem do anel de travamento circunscreve a primeira e segunda agulhas, de modo que uma segunda agulha é carregada radialmente entre a primeira agulha e a montagem do anel de travamento.

19. Método, de acordo com a Reivindicação 18, caracterizado pelo fato de compreender um encaixe de molde montado com uma seção do molde e carregando a montagem do anel de travamento em um lado do encaixe do molde.

20. Método, de acordo com a Reivindicação 19, caracterizado pelo fato de compreender pelo menos um acionador de anel de travamento carregado em outro lado do encaixe do molde para acionar a montagem do anel de

travamento.

21. Método, de acordo com a Reivindicação 20, caracterizado pelo fato de compreender ainda pelo menos um acionador da primeira agulha carregado no outro lado do encaixe do molde para acionar a primeira agulha.

22. Método, de acordo com a Reivindicação 21, caracterizado pelo fato de compreender ainda pelo menos um segundo acionador de agulha carregado no outro lado do encaixe de molde para acionar a segunda agulha.

23. Tanque combustível caracterizado pelo fato de ser produzido pelo método da Reivindicação 1.

24. Tanque combustível caracterizado pelo fato de ser produzido pelo método da Reivindicação 7.

25. Método de moldagem por extrusão e sopro de um tanque combustível para incluir uma abertura caracterizado pelo fato de compreender:

posicionar um tubo de sopro em um molde aberto incluindo um aparelho formador de abertura para formar a abertura incluindo uma primeira agulha, uma segunda agulha circunscrevendo a primeira agulha, e uma montagem de anel de travamento circunscrevendo a segunda agulha;

fechar o molde ao redor do tubo de sopro;

perfurar o tubo de sopro com a primeira agulha em comunicação com o interior do tubo de sopro;

injetar gás pressurizado pela primeira agulha no tubo de sopro para deslocar o tubo de sopro contra o molde para definir pelo menos o tanque combustível em que uma porção do tubo de sopro é deslocada contra a montagem do anel de travamento para definir pelo menos parcialmente uma pérola da abertura; e

perfurar o tubo de sopro com a segunda agulha para definir pelo menos parcialmente uma abertura do orifício e formar abas que se prolongam para dentro.

26. Tanque combustível caracterizado pelo fato de ser
5 produzido pelo método da Reivindicação 25.

27. Aparelho formador de abertura, para produzir uma abertura em um tanque combustível, caracterizado pelo fato de compreender:

10 uma primeira agulha operável para perfurar uma parede de tubo de tubo de sopro e comunicar gás pressurizado no interior do tubo de sopro; e

uma segunda agulha circunscrevendo a primeira agulha e operável para perfurar ainda mais a parede do tubo de sopro para definir pelo menos parcialmente uma abertura do
15 orifício.

28. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que a segunda agulha inclui um cabo tubular, uma cabeça de perfuração carregada em uma extremidade dianteira do cabo e com uma superfície cônica e
20 uma variedade de lâminas, e uma ligação do acionador carregado em uma extremidade posterior do cabo.

29. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que a primeira agulha inclui uma cabeça de perfuração carregada em uma extremidade dianteira
25 do cabo e com uma superfície cônica, orifícios de sopro e uma variedade de lâminas, e a ligação do acionador carregado na extremidade posterior do cabo.

30. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma dentre a
30 primeira e segunda agulha inclui uma pluralidade de

lâminas.

31. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que uma proporção do diâmetro da segunda agulha em relação à primeira agulha varia de cerca de 3,5:1 até cerca de 4,5:1.

32. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 27, caracterizado pelo fato de compreender ainda:

uma montagem do anel de travamento operável para definir pelo menos parcialmente uma pérola da abertura.

33. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 32, caracterizado pelo fato de que a montagem do anel de travamento circunscreve a primeira e segunda agulha, de modo que a segunda agulha é conduzida radialmente entre a primeira agulha e a montagem do anel de travamento.

34. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 33, caracterizado pelo fato de compreender um encaixe de molde montável em uma seção de molde e conduzindo a montagem do anel de travamento em um lado do encaixe do molde.

35. Aparelho para calibrar uma abertura de um tanque combustível aquecido, caracterizado pelo fato de compreender:

um dispositivo de agarramento para segurar pelo menos uma porção do tanque combustível aquecido que defina parcialmente a abertura; e

um dispositivo expansível avançável para dentro de uma abertura do orifício do tanque combustível aquecido e expansível em contato com o tanque combustível aquecido;

em que pelo menos um parâmetro da abertura é controlado conforme o tanque combustível aquecido esfria.

36. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 35,

caracterizado pelo fato de que o dispositivo de agarramento inclui um flange incluindo um anel de montagem e uma pluralidade de folhas articuladamente acopladas ao anel de montagem.

5 37. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 36, caracterizado pelo fato de que as folhas do flange incluem encaixes para engatar uma pérola anular ao redor da abertura do tanque combustível.

10 38. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 36, caracterizado pelo fato de que as folhas do flange incluem segmentos de rosca para engatar as correspondentes roscas ao redor da abertura do tanque combustível.

15 39. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 37, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de agarramento também inclui um anel de came incluindo uma extremidade livre com uma porção cônica engatável com uma poção cônica correspondente do flange e pelo menos um acionador para mudar de posição o anel da came no acoplamento com o flange, de modo que as porções cônicas correspondentes
20 cooperam para colapsar o flange no engate com a pérola anular.

 40. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 37, caracterizado pelo fato de que o dispositivo calibrador de abertura inclui um corpo expansível.

25 41. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 40, caracterizado pelo fato de que o corpo expansível é uma bexiga inflável.

 42. Aparelho, de acordo com a Reivindicação 41, caracterizado pelo fato de que o dispositivo calibrador de
30 abertura ainda inclui um suporte para conduzir o corpo

expansível, e acionadores para avançar axialmente o suporte.

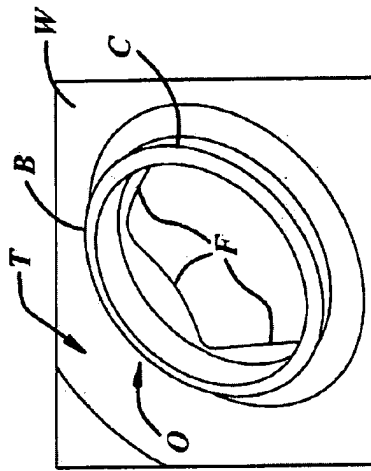


FIG. 12

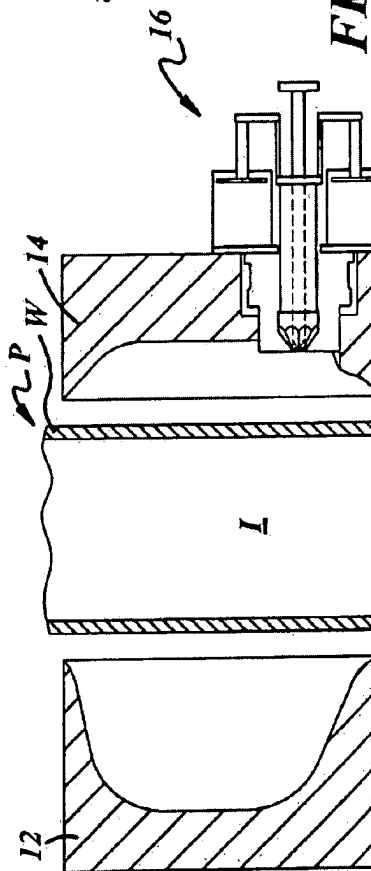


FIG. 1

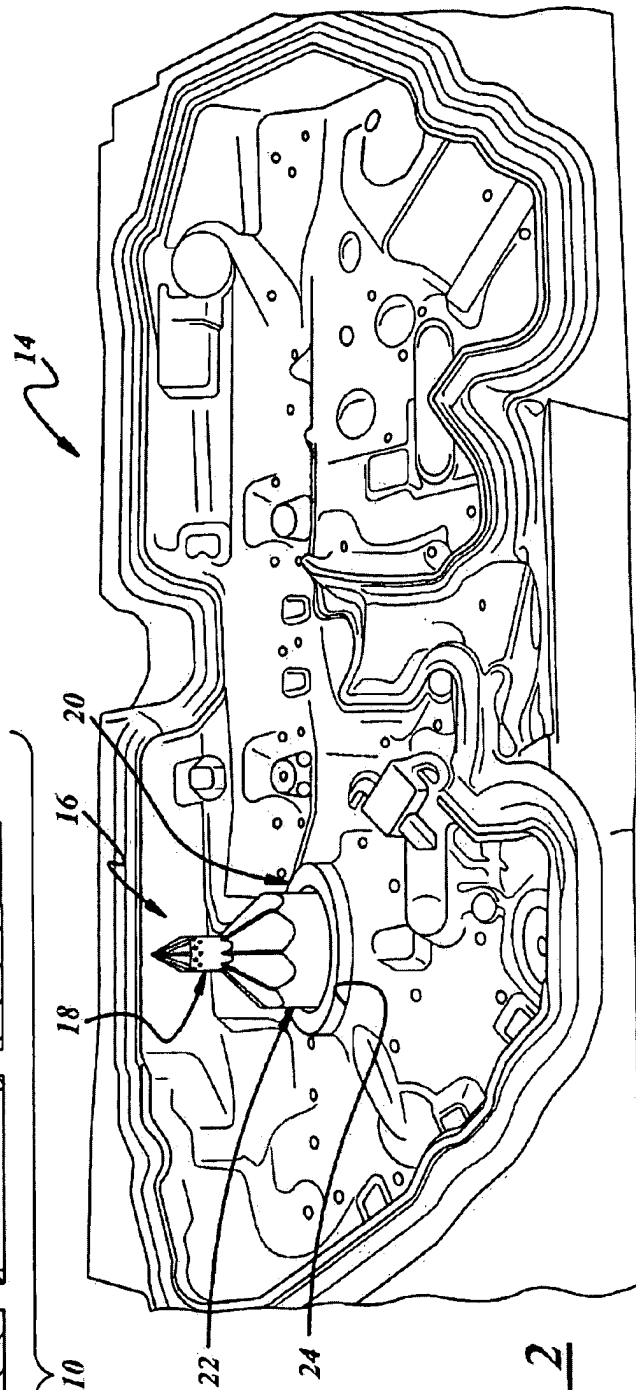
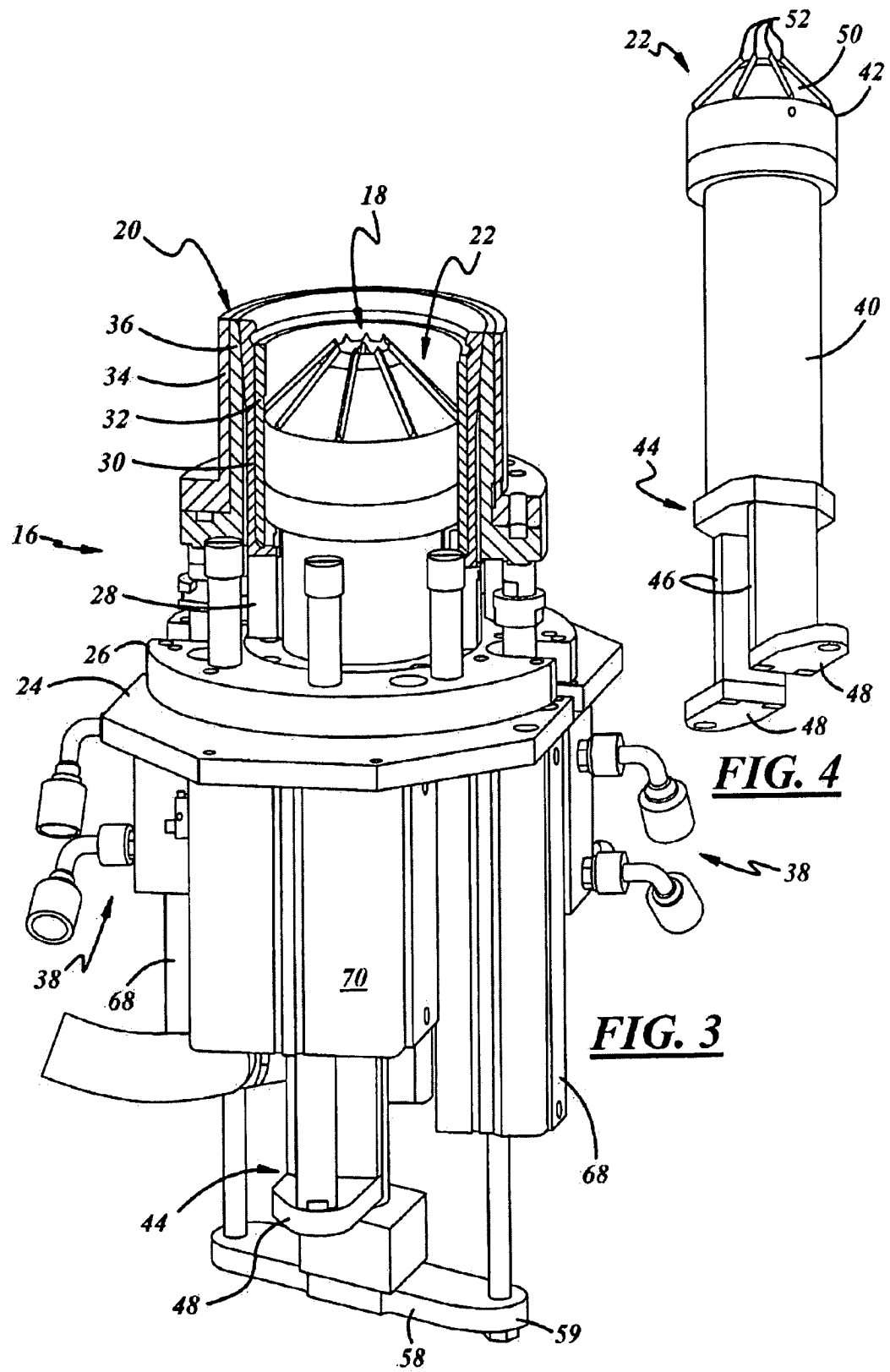
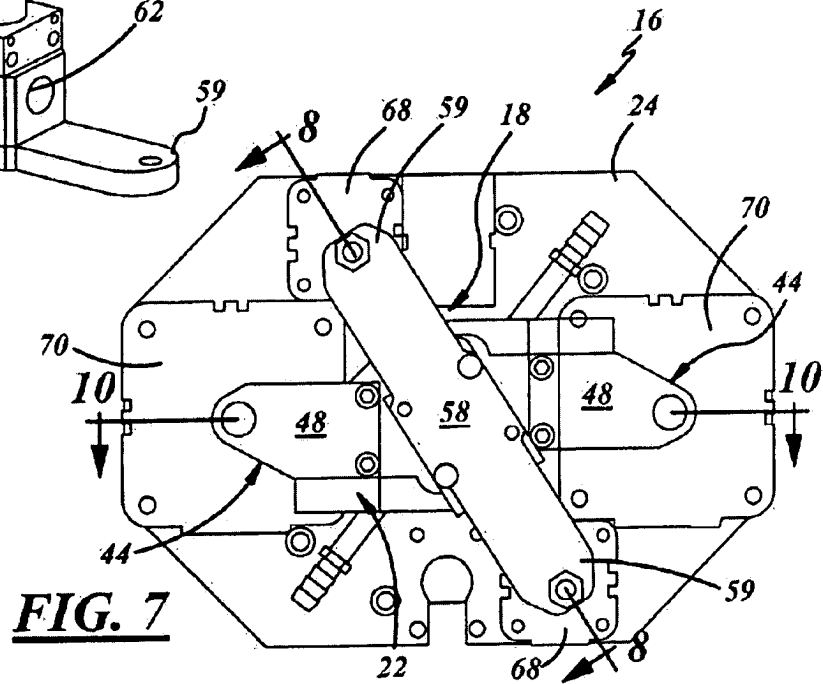
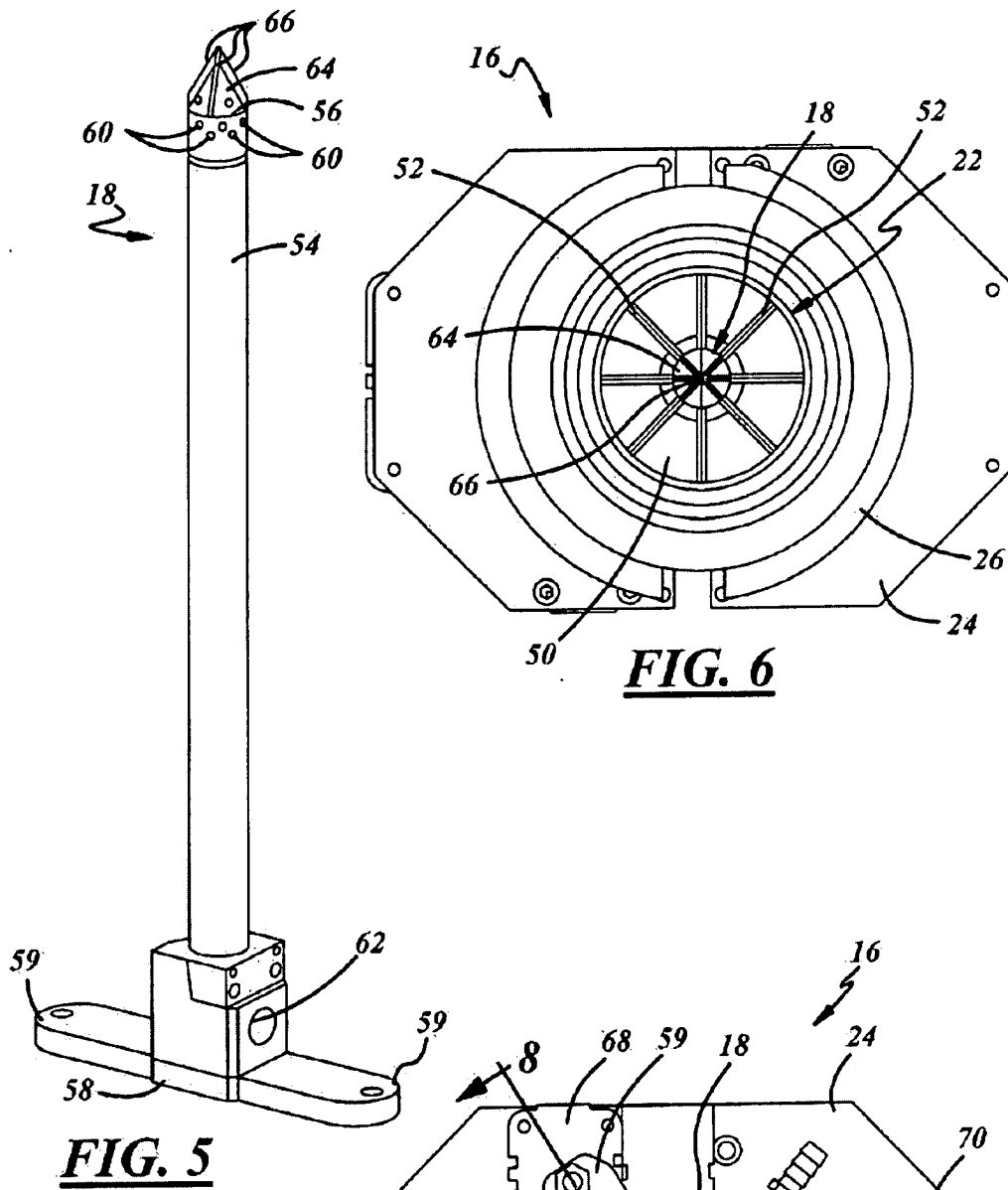
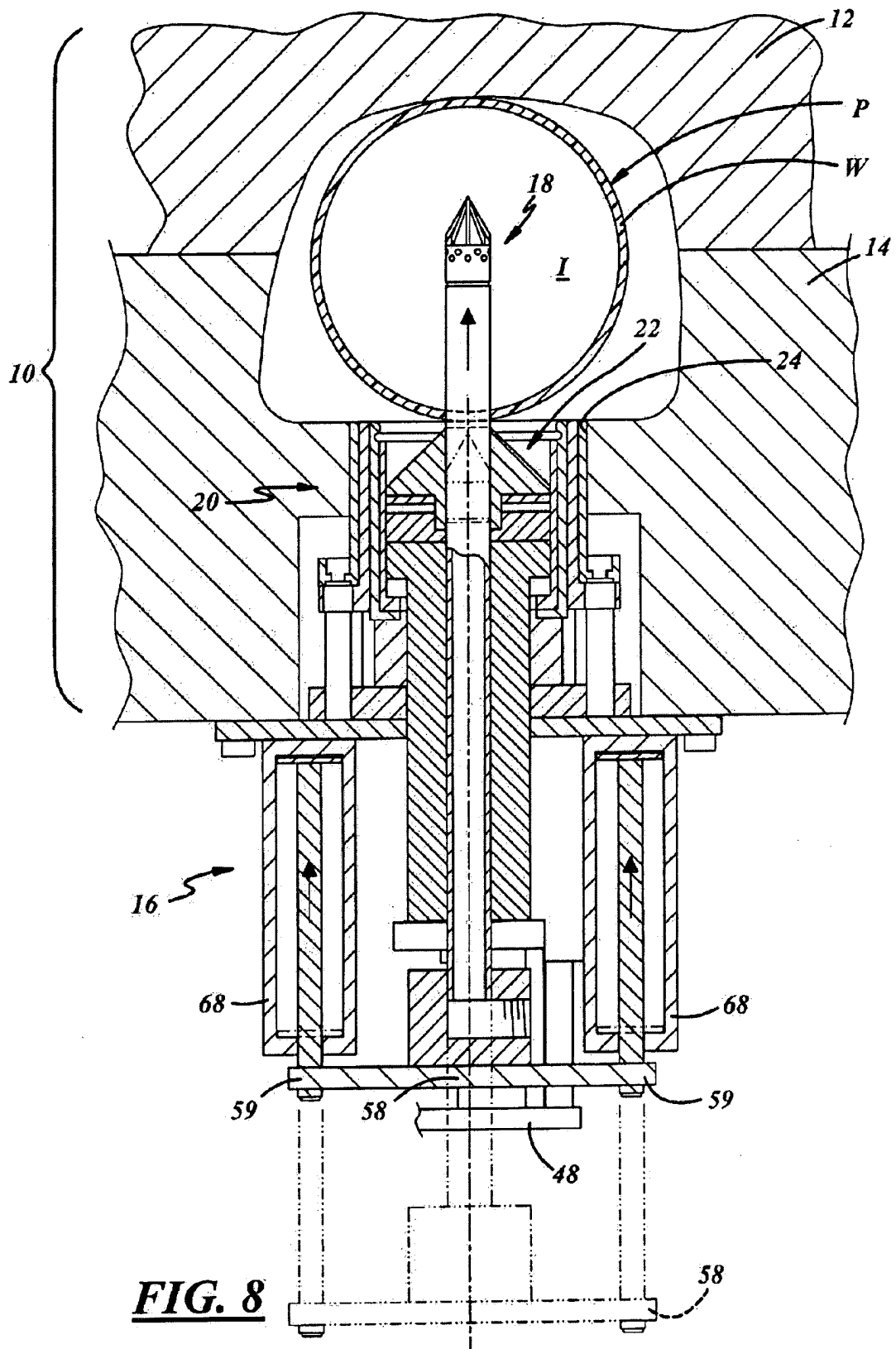
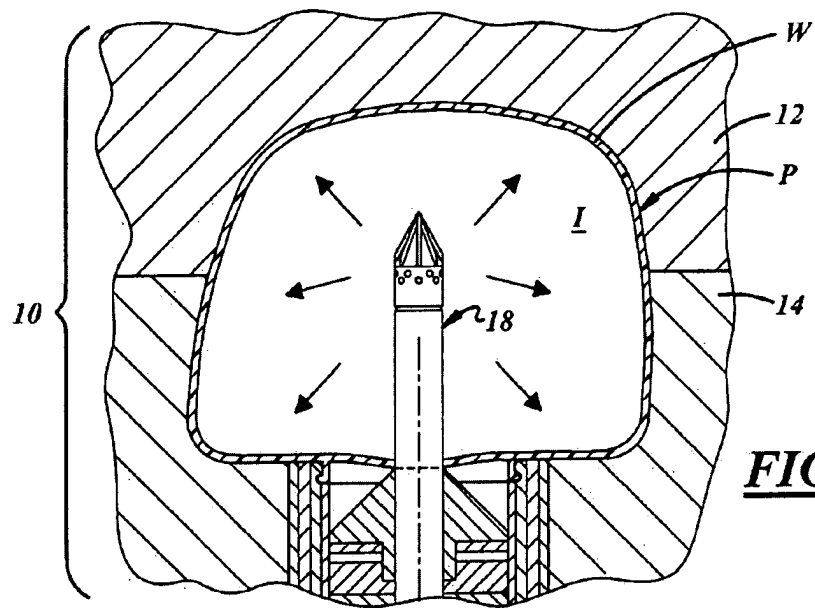
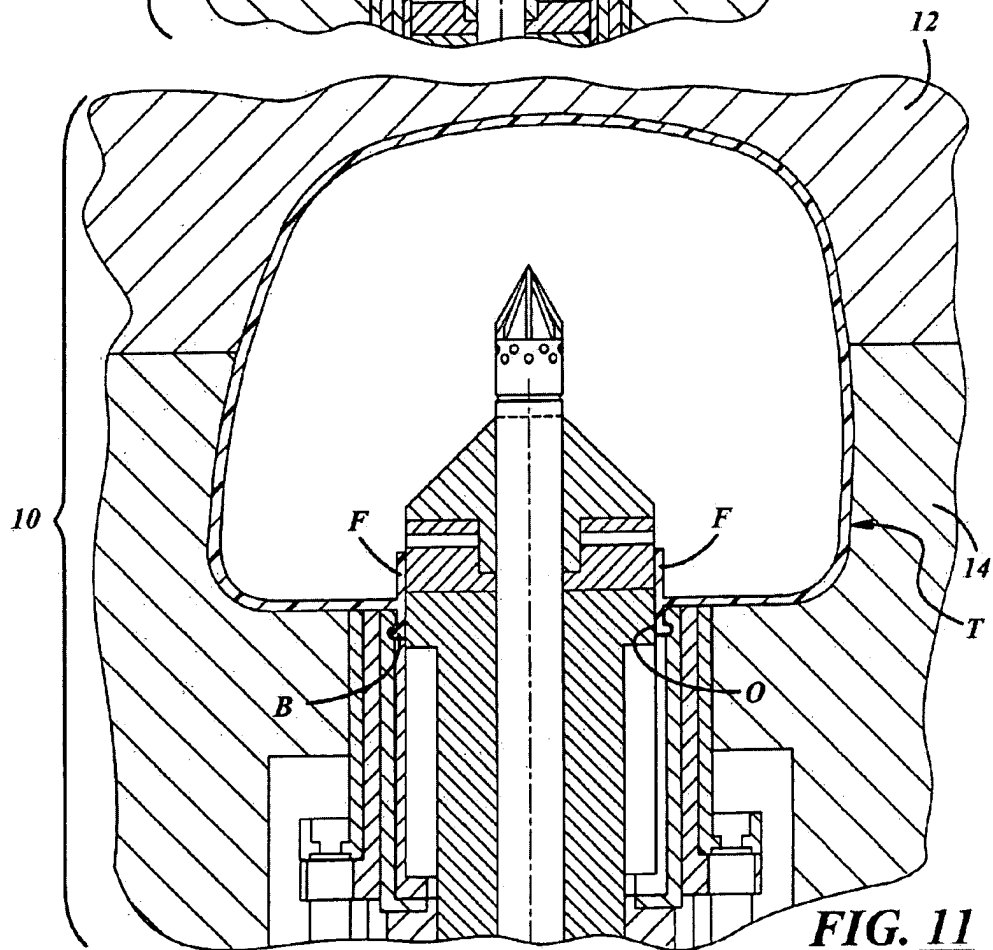


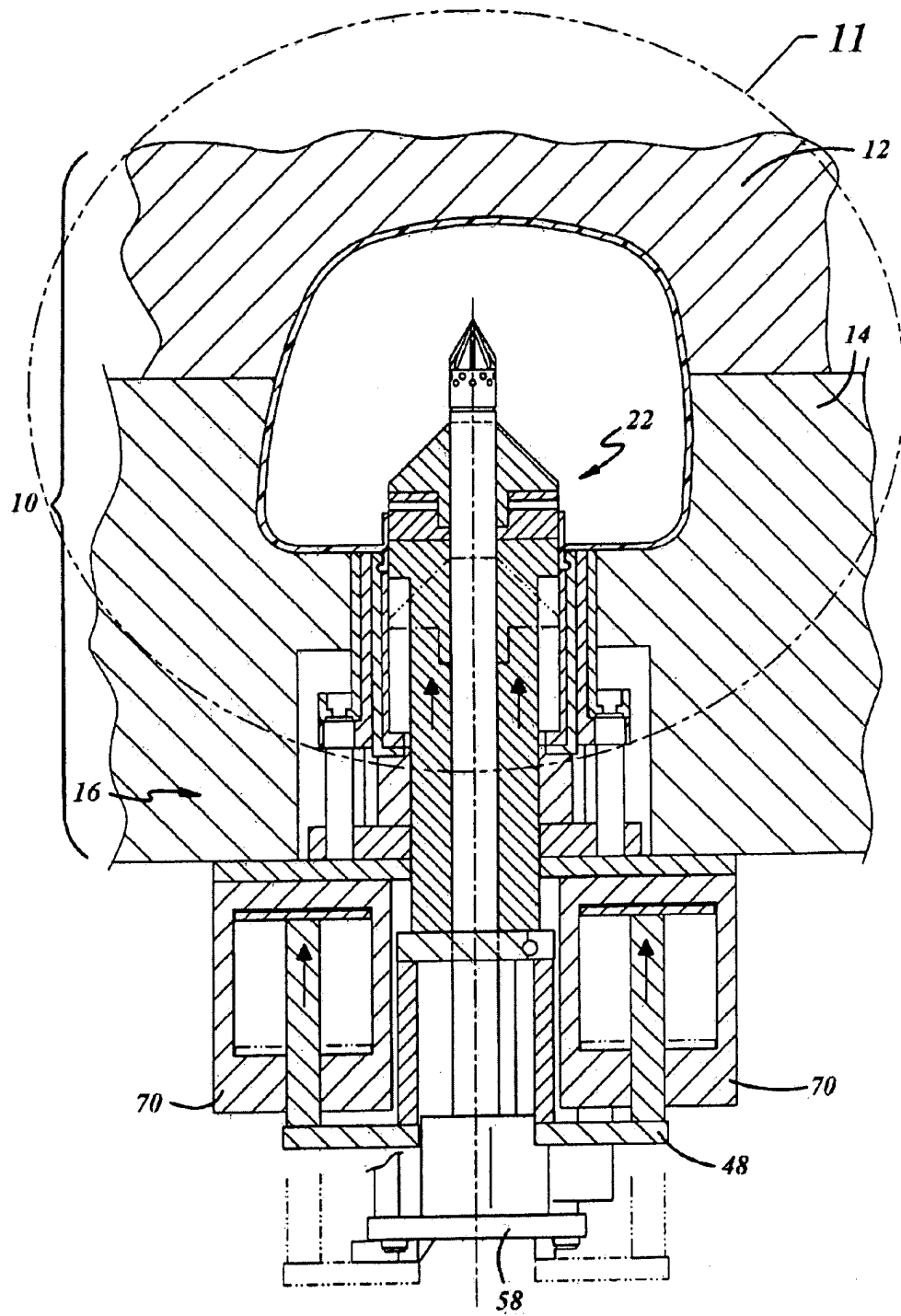
FIG. 2

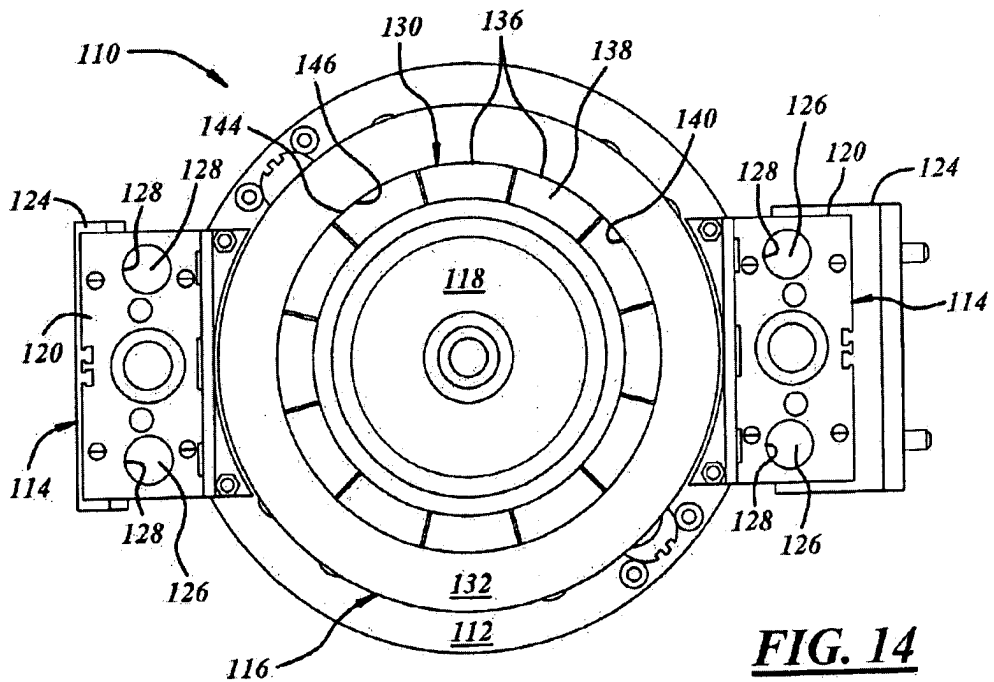
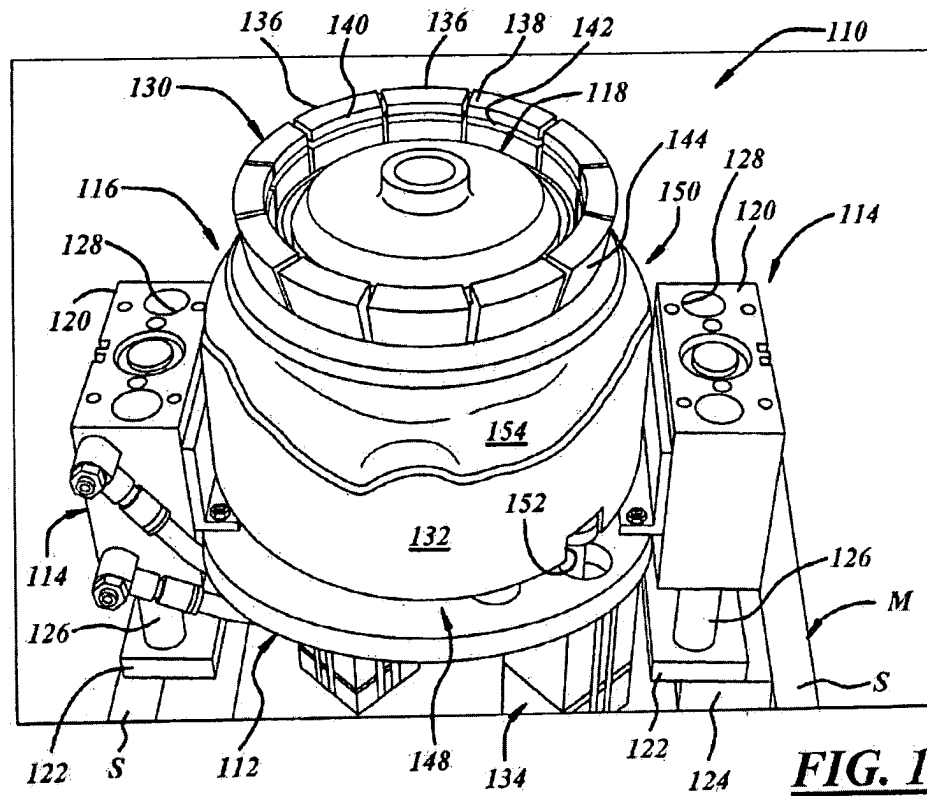


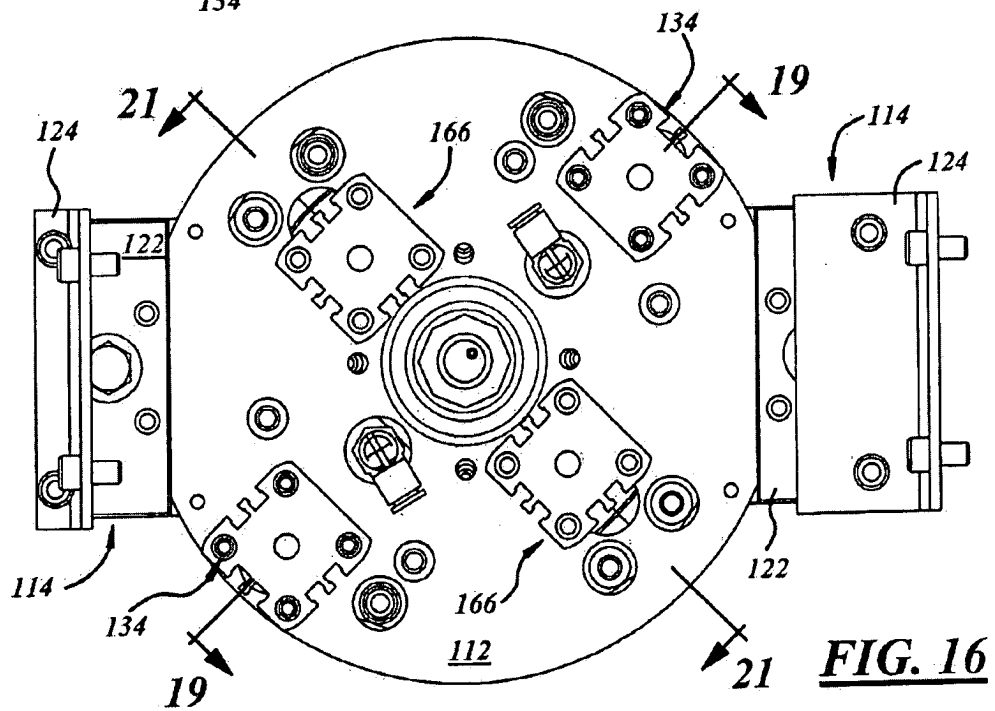
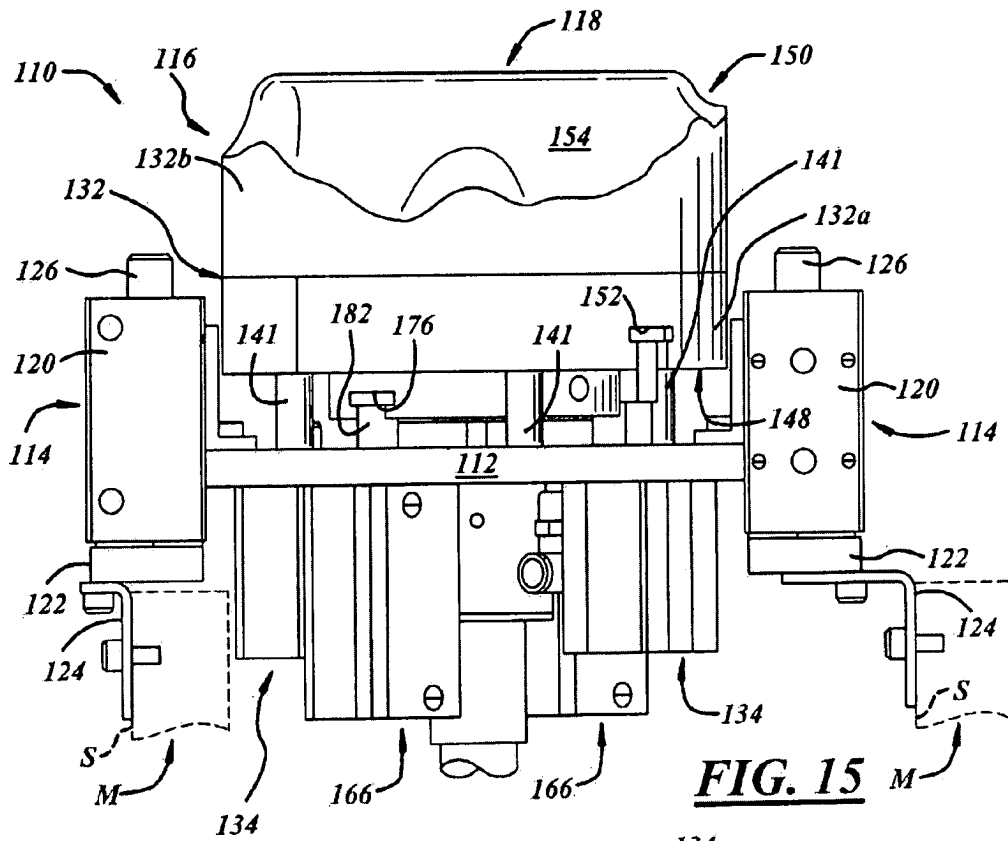




**FIG. 9****FIG. 11**

**FIG. 10**





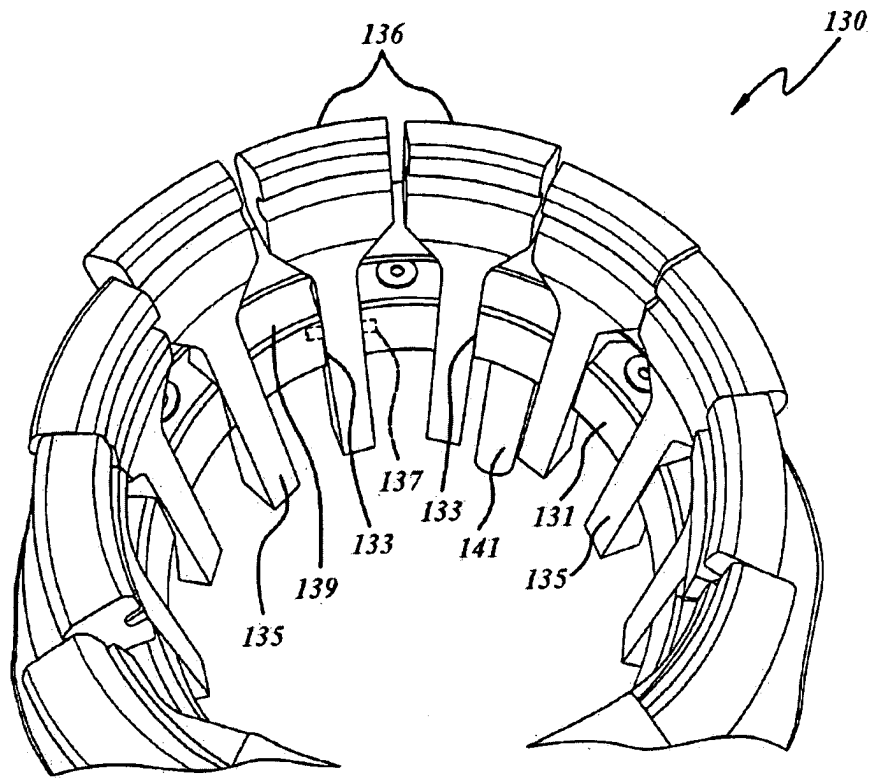
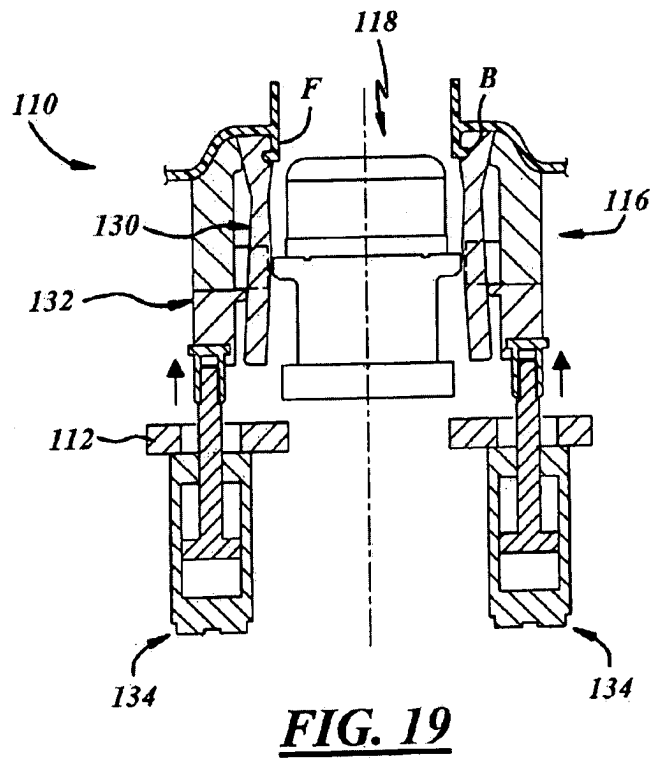
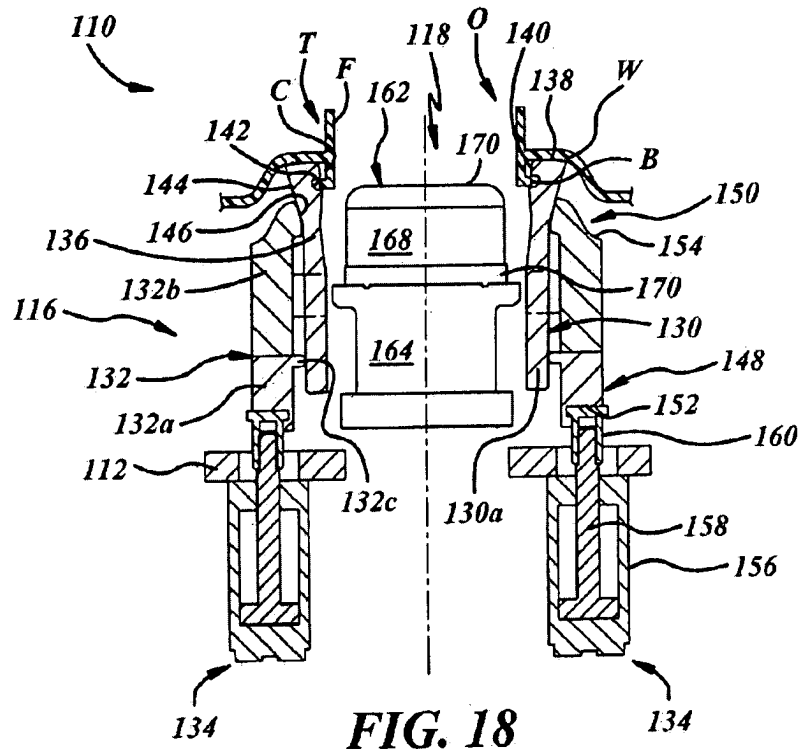
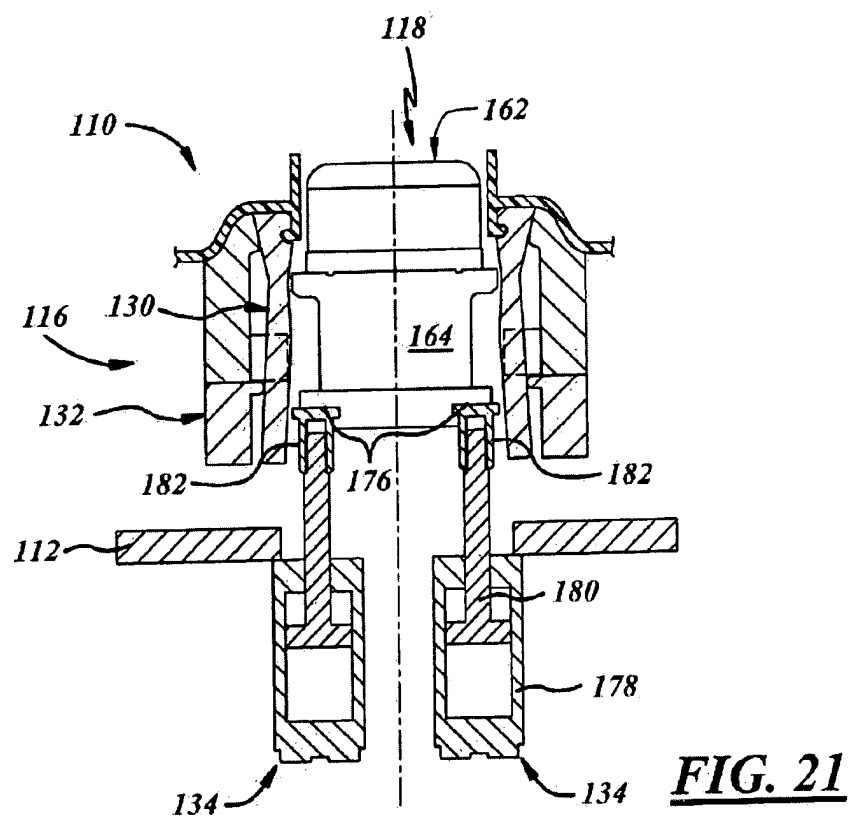
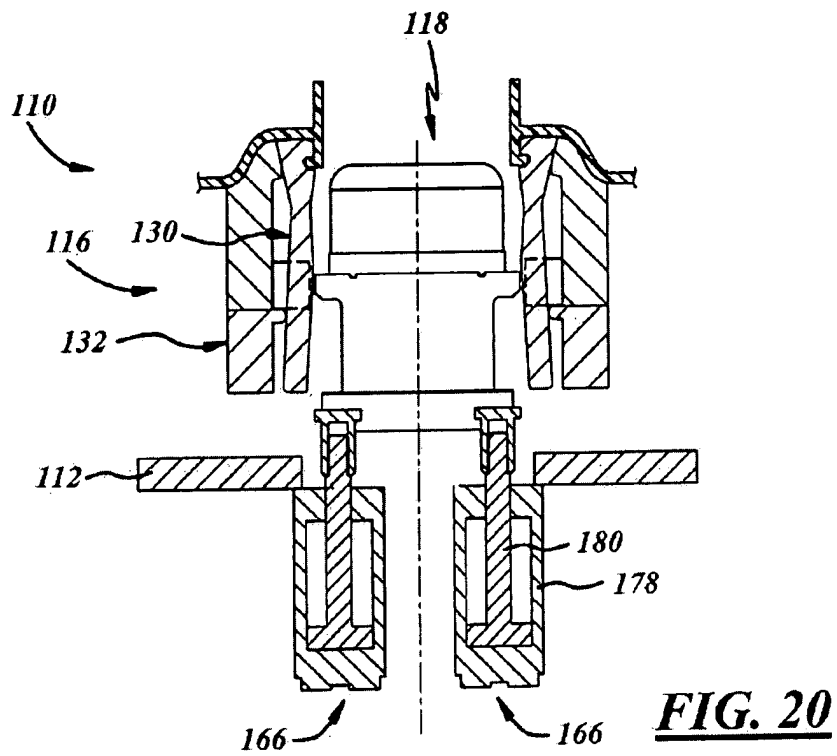


FIG. 17





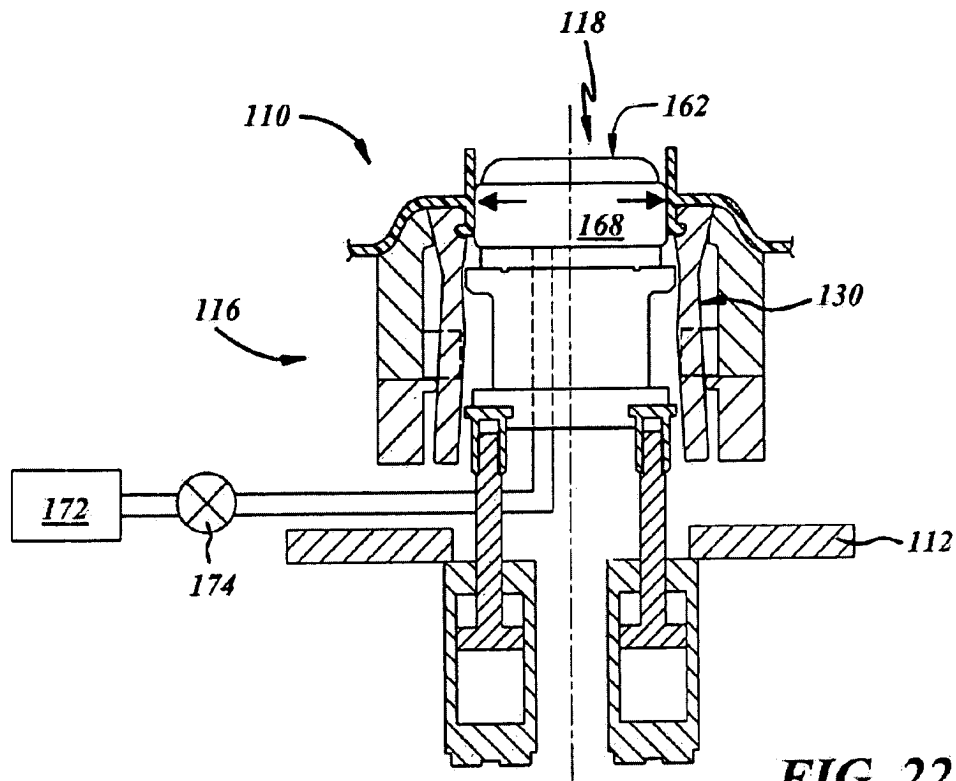


FIG. 22

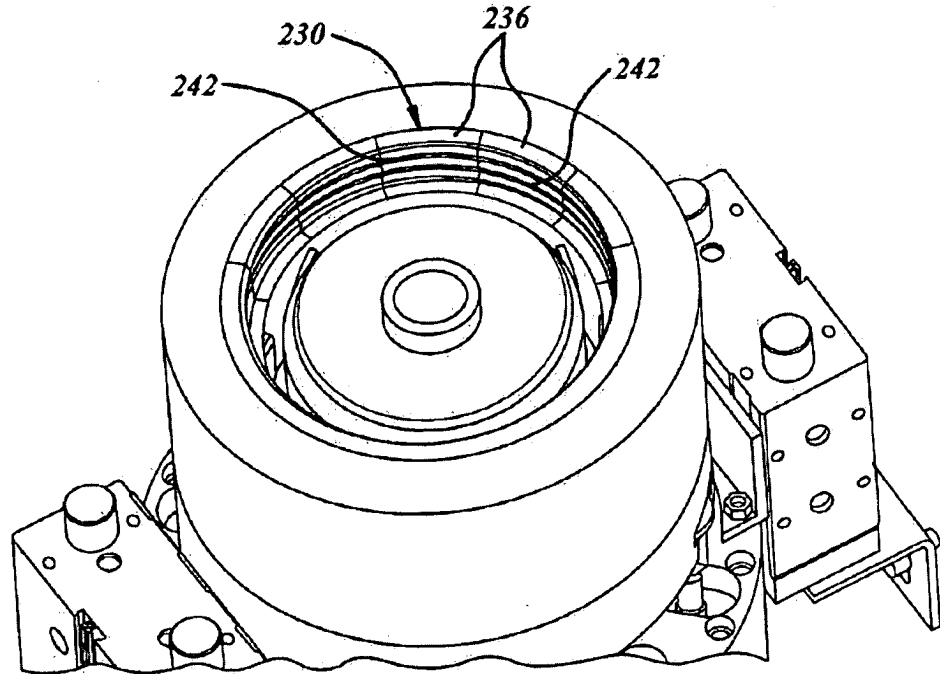


FIG. 23

RESUMO**ABERTURA DE TANQUE COMBUSTÍVEL**

Métodos e aparelhos para moldagem por extrusão e sopro de um tanque combustível com várias agulhas concêntricas para formar uma abertura no tanque combustível, e/ou para calibrar a abertura no tanque combustível conforme ele esfria.