



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1009380-0 B1



(22) Data do Depósito: 11/03/2010

(45) Data de Concessão: 25/08/2020

(54) Título: REGULADOR DE PRESSÃO DE GÁS COM CARACTERÍSTICAS DE ABSORÇÃO DE ENERGIA

(51) Int.Cl.: F17C 13/04; G05G 1/08.

(30) Prioridade Unionista: 11/03/2009 US 61/159,232.

(73) Titular(es): VICTOR EQUIPMENT COMPANY.

(72) Inventor(es): ROBERT A. BOYER.

(86) Pedido PCT: PCT US2010026928 de 11/03/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/105025 de 16/09/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/09/2011

(57) Resumo: REGULADOR DE PRESSÃO DE GÁS COM CARACTERÍSTICAS DE ABSORÇÃO DE ENERGIA A presente invenção fornece um regulador de pressão de gás adaptado para ser montado em um cilindro de gás. O regulador de pressão de gás inclui um corpo que define uma porção frontal e uma porção lateral oposta e uma pluralidade de indicadores de pressão de gás montados na porção frontal do corpo. A tampa de proteção é montada em uma porção externa do corpo, e um botão de ajuste de pressão é montado em uma das porções laterais do corpo, próximo a tampa e horizontalmente em relação a um eixo longitudinal do cilindro de gás pressurizado. Um dispositivo de absorção de energia é acoplado operativamente com o botão de ajuste de pressão e a tampa de segurança, o dispositivo de absorção de energia é capaz de absorver a energia das cargas de impacto aplicadas no botão de ajuste de pressão.

**REGULADOR DE PRESSÃO DE GÁS COM CARACTERÍSTICAS DE
ABSORÇÃO DE ENERGIA**

REFERÊNCIAS CRUZADAS RELACIONADA AO PEDIDO

A presente invenção reivindica os benefícios do
5 pedido de patente provisório americano número de série
61/159,232, depositado em 11 de março de 2009, cujo
conteúdo se encontra aqui incorporado por referência em sua
totalidade.

CAMPO DA INVENÇÃO

10 A presente divulgação se relaciona aos reguladores de
pressão de gás e, em particular, aos reguladores de pressão
de gás para uso com cilindros de gás liquefeito ou
comprimido, tais como, a título de exemplo, reguladores de
pressão de gás para aplicações de corte oxi-combustível.

15 ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

As descrições dadas nesta seção apenas fornecem
informações básicas relacionadas à presente divulgação e
não podem ser consideradas como porção da arte prévia.

Os reguladores de pressão de gás são utilizados em
20 uma variedade de aplicações, para reduzir e ajustar a
pressão dos gases fornecidos dos cilindros de gás para
equipamento a jusante. Em uma aplicação comum, estão
presentes o corte oxi-combustível e dois cilindros de gás,
um para o gás acetileno e outra para o gás oxigênio. Como
25 mostrado na figura 1, um regulador de pressão de gás 1 é

fixado no topo de um cilindro de gás 2, (apenas um regulador de pressão de gás e um cilindro de gás são mostrados), que é controlado por um operador, com a finalidade de ajustar corretamente a pressão de gases para a ignição e o corte subsequente. Estes reguladores de gás convencionais incluem um medidor de pressão do cilindro 3, um medidor de pressão da linha 4, e um botão de ajuste de pressão da linha 5. Além disso, um botão da válvula do cilindro 6 é montado no cilindro de gás 2 para abrir e fechar o fluxo de gás do cilindro de gás 2 para o regulador de pressão de gás 1. O regulador de pressão de gás 1 também inclui outras características tais como uma válvula de alívio 7 e saída 8, como mostradas. Com estes reguladores convencionais de gás e pressão 1 e os meios pelos quais eles são montados no cilindro de gás 2, existem vários locais que são suscetíveis a danos, como mostrado, se o cilindro de gás 2, por exemplo, cair ou for mal manuseado durante a operação.

Estes reguladores de pressão de gás convencionais também têm mantido substancialmente o mesmo projeto por décadas, portanto, vem ao longo do tempo carregando o seu aspecto volumoso de modo geral e a falta de robustez e suas características ergonômicas. Os reguladores de gás de pressão aperfeiçoados são mais seguros, mais fáceis de usar e oferecem uma unidade mais compacto para o usuário final,

sendo mais desejáveis na arte de regulação de gás, particularmente, a regulação de gases comprimidos inflamáveis ou combustíveis armazenados em cilindros de gás, inclui cilindros de gás para corte oxi-combustível.

5 RESUMO DA INVENÇÃO

Em uma forma da presente divulgação é fornecido um regulador de pressão de gás, que é adaptado para ser montado em um cilindro de gás. O regulador de pressão de gás compreende um corpo que define uma porção frontal e porções laterais opostas, e uma pluralidade de indicadores de pressão de gás montados na porção frontal do corpo. A tampa de proteção é montada em uma porção externa do corpo, e um botão de ajuste de pressão é montado em uma das porções laterais do corpo, próximo a tampa e horizontalmente em relação a um eixo longitudinal do cilindro de gás pressurizado. Um dispositivo de absorção de energia é acoplado operativamente com o botão de ajuste de pressão e a tampa de segurança, sendo o dispositivo de absorção de energia capaz de absorver energia das cargas de impacto aplicadas ao botão de ajuste de pressão. Em uma forma, o dispositivo de absorção de energia é um elemento flexível disposto entre o botão de ajuste de pressão e a tampa de segurança, o elemento flexível é capaz de deformar e absorver energia das cargas de impacto sobre o botão de ajuste de pressão. Em outra forma, o dispositivo de

10
15
20
25

absorção de energia compreende uma série de elementos que, progressivamente, diminui a velocidade do botão de ajuste de pressão sob as cargas de impacto.

Em outra forma, é fornecido um regulador de pressão de gás compreende um regulador de pressão de gás adaptado para ser montado em um cilindro de gás. O regulador de pressão de gás compreende um corpo que define uma porção frontal e porções laterais opostas, uma pluralidade de indicadores de pressão de gás montados na porção frontal do corpo, uma tampa de segurança montada em uma porção externa do corpo, um botão de ajuste de pressão montado em uma das porções laterais do corpo, próximo a tampa e horizontalmente em relação a um eixo longitudinal do cilindro de gás pressurizado, e um elemento flexível disposto entre o botão de ajuste de pressão e a tampa de segurança, o elemento flexível é capaz de deformar e absorver energia das cargas de impacto sobre o botão de ajuste de pressão.

Ainda em outra forma, é fornecido um regulador de pressão de gás que é adaptado para ser montado em um cilindro de gás. O regulador de pressão de gás compreende um corpo que define uma porção frontal e porções laterais opostas, uma pluralidade de indicadores de pressão de gás montados na porção frontal do corpo, uma tampa de segurança montada em uma porção externa do corpo, um botão de ajuste

de pressão montado em uma das porções laterais do corpo, próximo a tampa e horizontalmente em relação a um eixo longitudinal do cilindro de gás pressurizado, e um dispositivo de absorção de energia compreendendo uma série
5 de elementos que, progressivamente, diminui a velocidade do botão de ajuste de pressão sob as cargas de impacto.

Outras áreas de aplicação se tornarão aparentes a partir da descrição aqui fornecida. Deve ser entendido que a descrição e os exemplos específicos são destinados
10 somente como fins de ilustração e não se destinam a limitar o âmbito da presente divulgação.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Para que a divulgação possa ser bem entendida, será agora descritas várias formas da invenção, a título de
15 exemplo, a referência deve ser feita aos desenhos que a acompanham, nos quais:

A figura 1 é uma visão frontal de um regulador de pressão de gás da arte prévia montado em um cilindro de gás;

20 A figura 2 é uma vista em perspectiva de um regulador de pressão de gás construído de acordo com os ensinamentos da presente divulgação;

A figura 3 é uma vista em perspectiva posterior do regulador de pressão de gás de acordo com os ensinamentos
25 da presente divulgação;

A figura 4 é uma vista parcial explodida do regulador de pressão de gás de acordo com os ensinamentos da presente divulgação;

A figura 5 é uma vista frontal do regulador de pressão de gás de acordo com os ensinamentos da presente divulgação;

A figura 6 é uma vista lateral a direita do regulador de pressão de gás de acordo com os ensinamentos da presente divulgação;

10 A figura 7 é uma vista lateral a esquerda de um regulador de pressão de gás de acordo com os ensinamentos da presente divulgação;

A figura 8 é uma vista superior de um regulador de pressão de gás de acordo com os ensinamentos da presente divulgação;

A figura 9 é uma visão transversal, tomadas ao longo da linha 8-8 da figura 8, do regulador de pressão de gás, ilustrando uma forma de um dispositivo de absorção de energia construído de acordo com os ensinamentos da presente divulgação;

20 A figura 10 é uma vista frontal que ilustra o regulador de pressão de gás montado em um cilindro de gás e o regulador de pressão de gás impactando o solo ou ambiente ao redor como resultado de uma queda indevida do cilindro de gás;

A figura 11 é uma vista em perspectiva de outra forma de absorção de energia do dispositivo regulador de pressão de gás construído de acordo com os ensinamentos da presente divulgação;

5 A figura 12 é uma vista em perspectiva de uma porção interna do botão de ajuste de pressão e uma série de elementos de absorção de energia progressiva, construídos de acordo com os ensinamentos da presente divulgação;

10 A figura 13 é uma vista transversal das séries de elementos de absorção de energia progressiva dentro do botão de ajuste de pressão, em conformidade com os ensinamentos da presente divulgação;

15 A figura 14 é uma vista transversal inferior parcial do regulador de pressão de gás de acordo com os ensinamentos da presente divulgação;

A figura 15 é uma vista frontal que ilustra uma forma alternativa do regulador de pressão de gás tendo um botão de ajuste de pressão virado para cima e construídos de acordo com os ensinamentos da presente divulgação, e

20 A figura 16 é uma vista frontal que ilustra outra forma do regulador de pressão de gás tendo um botão de ajuste de pressão virado para baixo e construídos de acordo com os ensinamentos da presente divulgação.

25 Os desenhos aqui descritos são apenas para fins ilustrativos e não pretendem limitar o âmbito da presente

divulgação em qualquer forma.

DESCRIÇÃO DETALHADA

A descrição a seguir é de natureza meramente exemplificativa e não se destina a limitar a presente
5 divulgação, aplicação ou uso.

Fazendo referência as figuras de 2 a 8, um regulador de pressão de gás de acordo com os ensinamentos da presente divulgação é ilustrado e geralmente indicados por numeral de referência 20. O regulador de pressão de gás 20
10 compreende um corpo 22 que define uma porção frontal 24 e as porções laterais opostas 26 e 28, respectivamente. Um primeiro indicador de pressão de gás 30, na forma de um medidor analógico em uma forma da presente divulgação, é montado em uma extremidade inferior da porção 32 da porção
15 frontal 24 do corpo 22. Um segundo indicador de pressão de gás 40, também na forma de um medidor analógico nesta forma da presente divulgação, é montado em uma extremidade superior 42 da porção frontal 24 do corpo 22. Como mostrado, o primeiro indicador de pressão de gás 30 e o
20 segundo indicador de pressão de gás 40 são vantajosamente sobrepostos em uma configuração vertical e fora da lateral em relação a um cilindro de gás 2 (mostrado pontilhado na figura 5). Deve ser entendido que os cilindros de gás 2 é meramente exemplificativo em uma variedade de sistemas de
25 distribuição de gás em que o regulador de pressão de gás 20

de acordo com a presente divulgação pode ser empregado. Por exemplo, outros sistemas de distribuição de gás podem incluir gasoduto ou postos de gasolina. Como tal, o regulador de pressão de gás 20 como aqui estabelecido tem aplicabilidade a uma variedade de sistemas de entrega de gás e não apenas a cilindros de gás. Além disso, o cilindro de "gás" 2 não deve ser interpretado como sendo limitado apenas a gás comprimido, mas também pode incluir líquidos e outras formas de fluidos, permanecendo no âmbito da presente divulgação

Como também mostrado, um botão de ajuste de pressão 50 é montado em uma das porções laterais 28 do corpo 22. Desta forma, o regulador de pressão de gás 20 é montado em um cilindro de gás 2 (figura 5) de tal forma que o botão de ajuste de pressão 50 se estende horizontalmente em relação a um eixo longitudinal X do cilindro de gás 2. Configurações adicionais do botão de ajuste de pressão relativo ao cilindro de gás 2 são descritos em maiores detalhes abaixo. Além disso, o botão de ajuste de pressão 50 em uma forma compreende uma superfície externa texturizada para facilidade de uso/pega, que são na forma de nervuras 52 e chanfros 54, conforme mostrados.

Como também mostrado na figura 5, os elementos do regulador de pressão de gás 20 são dispostos dentro, (ou uma porção substancial dos elementos do regulador de

pressão de gás dentro de 20 são dispostos), o perfil externo P, ou uma extensão da parede externa do cilindro de gás 2, que reduz o número de pontos de impacto sobre o regulador de pressão de gás 20 se o cilindro de gás 2 cair ou for mal manuseado durante o uso. Geralmente, os elementos dispostos dentro do perfil P são aquelas que afetam a capacidade de manter a pressão do sistema ou sua integridade. Portanto, o regulador de pressão de gás 20 é compacto e mais robusto do que os reguladores de pressão de gás tradicionais da arte. Características de robustez adicionais do regulador de pressão de gás 20 são descritas em maiores detalhes abaixo.

Como também mostrado, o regulador de pressão de gás 20 também compreende uma proteção para o corpo 62 e tampa de segurança 64. Deve ser entendido que, embora duas peças separadas são mostradas para a proteção para o corpo 62 e a tampa de segurança 64, esses dois componentes podem ser uma única peça, unificada, ou seja, múltiplas peças estão no âmbito da presente divulgação. A tampa de segurança 64 de uma forma é uma liga de zinco-alumínio e substitui materiais de latão tradicionais, e a proteção para o corpo 62 em uma forma é um ABS (acrinolitrila butadieno estireno) de impacto médio. No entanto, deve ser entendido que os outros materiais, incluindo latões, que são robustos e podem suportar danos de impacto durante a operação também

pode ser empregado, permanecendo no âmbito da presente divulgação.

Referindo-se à proteção para o corpo 62 nas figuras 2 e 5 a 8, o contorno desta proteção para o corpo 62 é configurado de modo que os indicadores de pressão 30 e 40 são embutidos dentro das aberturas 65, trás das estrias 66, e do perfil frontal da proteção 62. Além disso, os indicadores de pressão 30 e 40 estão localizados dentro do diâmetro externo "D" da tampa de segurança 64 como melhor
10 mostrado na figura 5. Como tal, os indicadores de pressão 30 e 34 estão mais protegidos contra danos de impacto, se ou não a proteção para o corpo 62 estiver instalada no corpo 22.

A tampa de segurança 64 em uma forma é presa ao corpo
15 22, com parafusos 68. Assim, um projeto do perfil mais curto para o regulador de pressão de gás 20 é obtido. Deve ser entendido que a tampa de segurança 64 pode ser fixada ao corpo 22 usando outros meios, tais como um projeto de encaixe ou roscas, por exemplo. Como ainda mostrado, a
20 tampa de segurança 64 também inclui uma superfície externa de contorno 70 próxima ao botão de ajuste de pressão 50, que estão na forma de nervuras 72 e chanfros 74, semelhante ao botão de ajuste de pressão 50.

Referindo-se agora as figuras 4 e 9, o botão de
25 ajuste de pressão 50 é montado no corpo 22 por um elemento

de ajuste 80 e a mola de compressão 82 que estão dispostos dentro tampa de segurança 64 como mostrado. Um dispositivo de absorção de energia na forma de um elemento flexível 84 é disposto entre o botão de ajuste de pressão 50 e o corpo 22, e mais especificamente, confina em um recesso interno 86 do botão de ajuste de pressão 50 e em uma borda externa 88 da tampa de segurança 64. Note que o botão de ajuste de pressão 50 desta forma não é fixado ao elemento flexível 84. Em uma forma, um anel deslizante 89 é disposto entre o elemento flexível 84 e uma porção interior do botão de ajuste de pressão 50, como mostrado, reduzindo o atrito entre o botão de ajuste de pressão 50 e o elemento flexível 84. Deve ser entendido que outras abordagens para reduzir este atrito, tais como lubrificantes, também podem ser empregadas, permanecendo no âmbito da presente divulgação.

O elemento flexível 84 define um material que é capaz de deformar ou comprimir, e absorver a energia quando o botão de ajuste de pressão 50 experimenta as cargas de impacto. Por exemplo, em uma forma, o elemento flexível 84 é um material de uretano de alta resistência, no entanto, deve-se compreender que outros materiais que comprimem e/ou deformam para absorver a energia das cargas de impactos também podem ser empregados, permanecendo no âmbito da presente divulgação. Tal carga de impacto é ilustrada na figura 10, onde o cilindro 2 cai na direção das setas e o

botão de ajuste de pressão 50 impacta diretamente o chão, ou o ambiente ao redor. Quando este impacto ocorre, que pode ser em uma variedade de ângulos ou outras orientações além daquelas mostradas na figura 10, as cargas de impacto
5 são transferidas do botão de ajuste de pressão 50 para o elemento flexível 84, que deforma e, assim, absorve grande parte da energia de um impacto grande. Como resultado, um regulador de pressão de gás mais robusto 20 é fornecido.

Referindo-se as figuras de 11 a 13, outra forma de um
10 dispositivo de absorção de energia para uso quando o botão de ajuste de pressão 50 sofre as cargas de impacto é ilustrada e, geralmente, como uma série de elementos 92, 94 e 96. Geralmente, os elementos 92, 94 e 96, deformam progressivamente e reduz a velocidade do botão de ajuste de
15 pressão 50 sob as cargas de impacto. Em princípio, a distância percorrida durante o impacto, se torna uma força de impacto menor. Na presente invenção, a distância percorrida durante o impacto é a distância que o botão 50 deforma/comprime quando o impacto ocorre. Mais
20 especificamente, o primeiro estágio do elemento 92 define uma parede arqueada 93, que se estende ao longo de uma porção central interna do botão de ajuste de pressão 50, juntamente com uma porção final 95, conforme mostrado. A parede 93 define uma espessura específica "t", como
25 mostrado na figura 13 de modo que sob as cargas de impacto,

a porção final 95 faz contato com a tampa de segurança 84 quando as cargas atingem certo limite, a parede 93 deforma e falha. Em seguida, segundo estágio do elemento 94 define uma pluralidade das paredes anguladas 97 posicionadas em

5 torno de uma periferia interna do botão de ajuste de pressão 50 como mostrado. Sob as cargas de impacto, após a parede 93 do primeiro estágio dos elementos 92 cair, tal como estabelecido acima, a próxima parede angulada 97 se move para perto da tampa de segurança 84 com o movimento

10 contínuo do botão de ajuste de pressão 50. Como as paredes anguladas 97 envolvem a tampa de segurança 84, que progressivamente se cunham apertadamente sobre a tampa de segurança 84 de tal forma que o botão de ajuste de pressão 50 tende a deformar para fora sob a ação de cunha. Esta

15 formação em cunha e deformação retarda ainda mais a velocidade do botão de ajuste de pressão 50 sob as cargas de impacto. Em seguida, o elemento da terceira fase 96 define uma pluralidade de cavilhas 99 que se estendem dos elementos 96, conforme mostrado. Sob a carga de impacto,

20 depois, as paredes anguladas 97 se cunham apertadamente na tampa de segurança 84, conforme estabelecido acima, as cavilhas 99, então, acoplam a tampa de segurança 84 para também diminuir a velocidade do botão de ajuste de pressão 50. Após as cavilhas 99 acoplarem a tampa de segurança 84,

25 os elementos 96, em seguida, deformar e também diminuir a

velocidade do botão de ajuste de pressão 50. Assim, através desta série de acoplamentos progressivos dos elementos 92, 94 e 96 com a tampa de segurança 84, o dispositivo de absorção de energia faz com que o botão de ajuste de
5 pressão 50 deforme internamente e deslize sobre a tampa de segurança 84 sob as cargas de alto impacto. Tais cargas podem ser, a título de exemplo, na ordem de cerca de 8.000 a 9.000 libras-força (3628,74 a 4082,33 Quilogramas Força). Com a divulgação inovadora contida neste documento, estas
10 cargas podem ser absorvidas pelo botão de ajuste de pressão 50 sem causar sérios danos ao regulador de pressão de gás 20, proporcionando um projeto mais robusto. Além disso, os danos potenciais para o cilindro de gás 2, ou sistema de fornecimento de gás, são atenuados.

15 Embora as séries de elementos 92, 94 e 96 sejam mostradas integralmente formadas com o botão de ajuste de pressão 50, deve-se entender que as peças separadas podem ser utilizadas, permanecendo no âmbito da presente divulgação. Além disso, a quantidade e as configurações
20 específicas dos elementos 92, 94 e 96 são meramente exemplificativas e não deve ser interpretadas no sentido de limitar o alcance da presente divulgação.

Deve ser entendido que os dispositivos de absorção de energia específica, a saber, o elemento flexível 84 e a
25 série de elemento 92, 94 e 96, são meramente

exemplificativas e não se destinam a limitar o âmbito da presente divulgação. Uma variedade de dispositivos de absorção de energia pode ser empregada com o botão de ajuste de pressão 50, seja internamente, como ilustrado e
5 descrito, ou externamente, mantendo-se dentro do espírito e a pretensão da presente divulgação. Como tal, os dispositivos de absorção de energia específicos ilustrados e descritos aqui não são limitativos quanto ao âmbito da presente divulgação.

10 Como melhor mostrados nas figuras 2, 5 e 6, tanto a tampa de segurança 64 quanto o botão de ajuste de pressão 50 incluem vários indícios para fornecer informações ao usuário a respeito de onde e como operar certas funções. Por exemplo, na tampa de segurança 64, "LP" indica uma
15 baixa pressão e as setas 100 são mostradas perto do segundo indicador de pressão de gás 40 para indicar que este indicador de pressão é de baixa pressão, ou a pressão do gás saindo do regulador. Da mesma forma, "HP" indica uma alta pressão e as setas 102 são mostradas perto do primeiro
20 indicador de pressão de gás 30 para indicar que este indicador de pressão é de alta pressão, ou a pressão do gás dentro do cilindro de gás 2. Sobre o botão de ajuste de pressão 50, as indicações 104 fornecem informações que uma rotação no sentido horário do botão 50 aumenta a pressão, e
25 uma rotação no sentido anti-horário do botão 50 diminui a

pressão. Deve ser entendido que outros tipos de indicações podem ser fornecidos, incluindo, mas não se limitando a LEDs para indicar os níveis de pressão sem segurança, permanecem no âmbito da presente divulgação.

5 Como ainda mostrado na figura 3, o grupo 22 compreende uma pluralidade de acessórios 110, 112 e 114. O acessório 110 é uma válvula de alívio de segurança. O acessório 112 é adaptado para montar um regulador de pressão de gás 20 no cilindro de gás 2 (ver figura 5). O
10 acessório 114 é uma conexão de saída, isto é, uma mangueira que se conecta ao equipamento a jusante. Vantajosamente, a conexão de saída 114 é direcionada para baixo e para fora do corpo do regulador de pressão de gás 22, que coloca os perigos relacionados a uma mangueira distante de um
15 operador. Deve ser entendido que qualquer quantidade e/ou configurações de acessórios podem ser utilizados em conformidade com os ensinamentos da presente divulgação e, assim, os acessórios ilustrados e descritos neste documento são meramente exemplificativos e não deve ser interpretado
20 no sentido de limitar o escopo da presente divulgação.

 Referindo-se agora as figura 14, os filtros de entrada 120 são fornecidos como mostrado para proteger os componentes internos do regulador de pressão de gás 20, e em algumas formas da presente divulgação duplamente com
25 dois estágios de filtração de entrada. Além disso, um

diafragma 130 é fornecido como mostrado, em que uma forma é um tecido de alta resistência reforçado com material de neopreno para o padrão de aplicações industriais. Para aplicações de alta pureza ou de líquido, um material de aço
5 inoxidável é utilizado para o diafragma em outra forma da presente divulgação.

Como mostrado nas figuras 15 e 16, formas alternativas para o regulador de pressão de gás são ilustradas e geralmente indicadas pelos numerais de
10 referência 200 e 210. O regulador de pressão de gás 200 é montado em um cilindro de gás (não mostrado) com uma estação posterior de entrada de tal forma que o botão de ajuste de pressão 50 está na vertical e voltado para cima. Desta forma, embora os indicadores de pressão do gás 202 e
15 204 são lidos em uma configuração horizontal, ou linear, deve ser entendido e interpretado como uma "configuração vertical" como este termo está sendo usado no presente pedido. Alternadamente, o gás regulador de pressão 210 é montado em um cilindro de gás (não mostrado) com uma
20 estação posterior de entrada de tal forma que o botão de ajuste de pressão 50 esteja na vertical e virada para baixo. Da mesma forma, embora os indicadores de pressão do gás 206 e 208 sejam lidos em uma configuração horizontal, ou linear, deve ser entendido e interpretado como uma
25 "configuração vertical" como este termo está sendo usado no

presente pedido. Estas e outras configurações de montagem devem ser interpretadas como abrangidas pelo âmbito da presente divulgação.

REIVINDICAÇÕES

1. Regulador de pressão de gás adaptado para ser montado em um cilindro de gás, sendo que o regulador de pressão de gás compreende:

um corpo que define uma porção frontal e porções laterais opostas;

uma pluralidade de indicadores de pressão de gás montados na porção frontal do corpo;

uma tampa de segurança montada em uma porção externa do corpo;

um botão de ajuste de pressão montado em uma das porções laterais do corpo, próximo a tampa e horizontalmente em relação a um eixo longitudinal do cilindro de gás pressurizado; e

um dispositivo de absorção de energia acoplado operativamente com o botão de ajuste de pressão e a tampa de segurança, o dispositivo de absorção de energia sendo capaz de absorver energia das cargas de impacto aplicadas ao botão de ajuste de pressão;

CARACTERIZADO pelo fato de que o dispositivo de absorção de energia compreende uma série de elementos que, progressivamente, diminui a velocidade do botão de ajuste de pressão sob cargas de impacto, e a série de elementos compreende:

um primeiro estágio do elemento que define uma parede arqueada que se estende ao longo de uma porção central interna do botão de ajuste de pressão e uma porção final;

um segundo estágio do elemento que define uma pluralidade de paredes posicionadas em torno de uma periferia interna do botão de ajuste de pressão; e

um terceiro estágio do elemento que define uma pluralidade de cavilhas,

onde o primeiro, segundo e terceiro estágios dos elementos se acoplam progressivamente na tampa de segurança para retardar a velocidade do botão de ajuste de pressão sob as cargas de impacto.

2. Regulador de pressão de gás, de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO pelo fato de que o regulador de pressão de gás está montado sobre o cilindro de gás de tal forma que o botão de ajuste de pressão esteja na horizontal.

3. Regulador de pressão de gás, de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO por adicionalmente compreender uma proteção para o corpo montada no corpo, a proteção para o corpo possui aberturas através das quais os indicadores de pressão do gás são montados.

4. Regulador de pressão de gás, de acordo com a reivindicação 3, CARACTERIZADO pelo fato de que a pluralidade de indicadores de pressão de gás inclui um primeiro indicador de pressão de gás e um segundo indicador de pressão de gás que são embutidos dentro das aberturas da proteção para o corpo.

5. Regulador de pressão de gás adaptado para ser montado em um cilindro de gás, sendo que o regulador de

pressão de gás compreende:

- um corpo que define uma porção frontal e porções laterais opostas;

- uma pluralidade de indicadores de pressão de gás montados na porção frontal do corpo;

- uma tampa de segurança montada em uma porção externa do corpo;

- um botão de ajuste de pressão montado em uma das porções laterais do corpo, próximo a tampa e horizontalmente em relação a um eixo longitudinal do cilindro de gás pressurizado; e

- um dispositivo de absorção de energia compreendendo uma série de elementos que, progressivamente, diminui a velocidade do botão de ajuste de pressão sob as cargas de impacto; e

CARACTERIZADO pelo fato de que a série de elementos compreende:

- um primeiro estágio do elemento que se estende ao longo de uma porção central interna do botão de ajuste de pressão e uma porção final;

- um segundo estágio do elemento posicionado em torno de uma periferia interna do botão de ajuste de pressão; e

- um terceiro estágio do elemento,

onde o primeiro, segundo e terceiro estágios dos elementos se acoplam progressivamente na tampa de segurança para retardar a velocidade do botão de ajuste de pressão sob cargas de impacto.

6. Regulador de pressão de gás, de acordo com a reivindicação 5, CARACTERIZADO pelo fato de que o regulador de pressão de gás está montado sobre o cilindro de gás de tal forma que o botão de ajuste de pressão esteja na horizontal.

7. Regulador de pressão de gás, de acordo com a reivindicação 5, CARACTERIZADO por adicionalmente compreender uma proteção para o corpo montada no corpo, a proteção para o corpo possui aberturas através das quais os indicadores de pressão do gás são montados.

8. Regulador de pressão de gás, de acordo com a reivindicação 7, CARACTERIZADO pelo fato de que a pluralidade de indicadores de pressão de gás inclui um primeiro indicador de pressão de gás e um segundo indicador de pressão de gás que são embutidos dentro das aberturas da proteção para o corpo.

9. Regulador de pressão de gás, de acordo com a reivindicação 5, CARACTERIZADO pelo fato de que os elementos são feitos de um material plástico.

10. Regulador de pressão de gás que compreende:

um corpo;

um botão de ajuste de pressão montado no corpo; e

um dispositivo de absorção de energia disposto dentro de uma porção interna do botão de ajuste de pressão e compreendendo uma série de pelo menos três elementos que se acoplam progressivamente no corpo para retardar a velocidade do botão de ajuste de pressão sob cargas de impacto,

CARACTERIZADO pelo fato de que os pelo menos três elementos compreendem adicionalmente:

um primeiro estágio do elemento que se estende ao longo de uma porção central interna do botão de ajuste de pressão e é definida como uma parede arqueada que se estende ao longo da porção central interna do botão de ajuste de pressão até uma porção final do primeiro estágio do elemento;

um segundo estágio do elemento posicionado em torno da porção central interna do botão de ajuste de pressão e que é definido como uma pluralidade de paredes anguladas posicionadas em torno de uma periferia interna do botão de ajuste de pressão;

um terceiro estágio posicionado em torno da parte central interna do botão de ajuste de pressão; e

onde o primeiro, segundo e terceiro estágios dos elementos se acoplam progressivamente no corpo para retardar a velocidade do botão de ajuste de pressão sob as cargas de impacto.

11. Regulador de pressão de gás, de acordo com a reivindicação 10, CARACTERIZADO pelo fato de que o terceiro estágio do elemento é ainda definido como uma pluralidade de cavilhas em torno da porção central interna do botão de ajuste de pressão.

12. Regulador de pressão de gás, de acordo com a reivindicação 10, CARACTERIZADO pelo fato de que o regulador de pressão de gás é montado sobre um cilindro de gás de tal

forma que o botão de ajuste de pressão esteja na horizontal.

13. Regulador de pressão de gás, de acordo com a reivindicação 10, CARACTERIZADO pelo fato de que as séries de pelo menos três elementos são feitas de um material plástico.

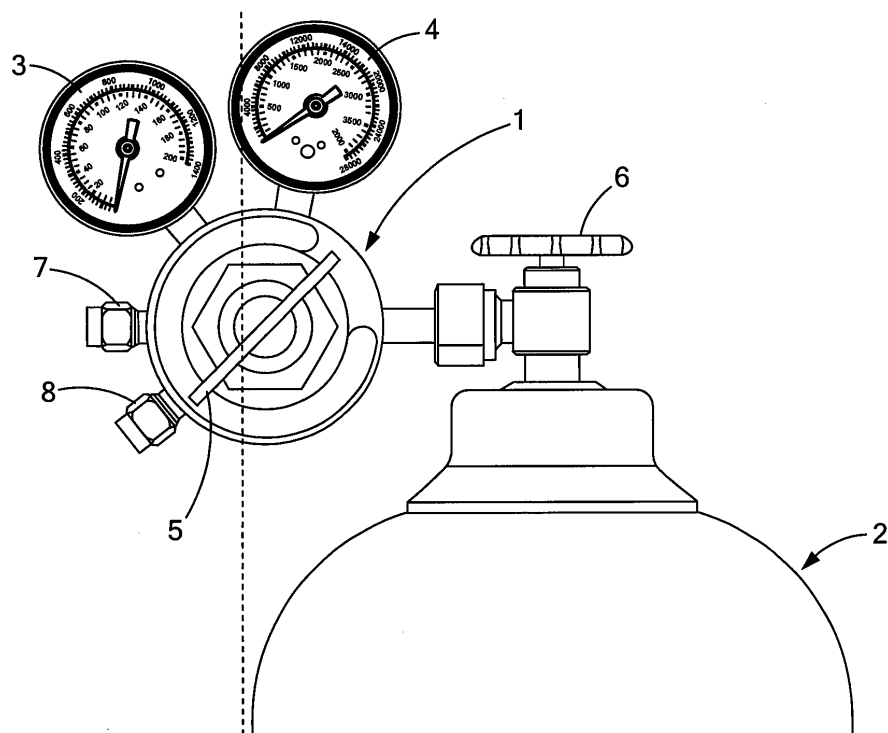


FIG. 1

(Estado da Técnica)

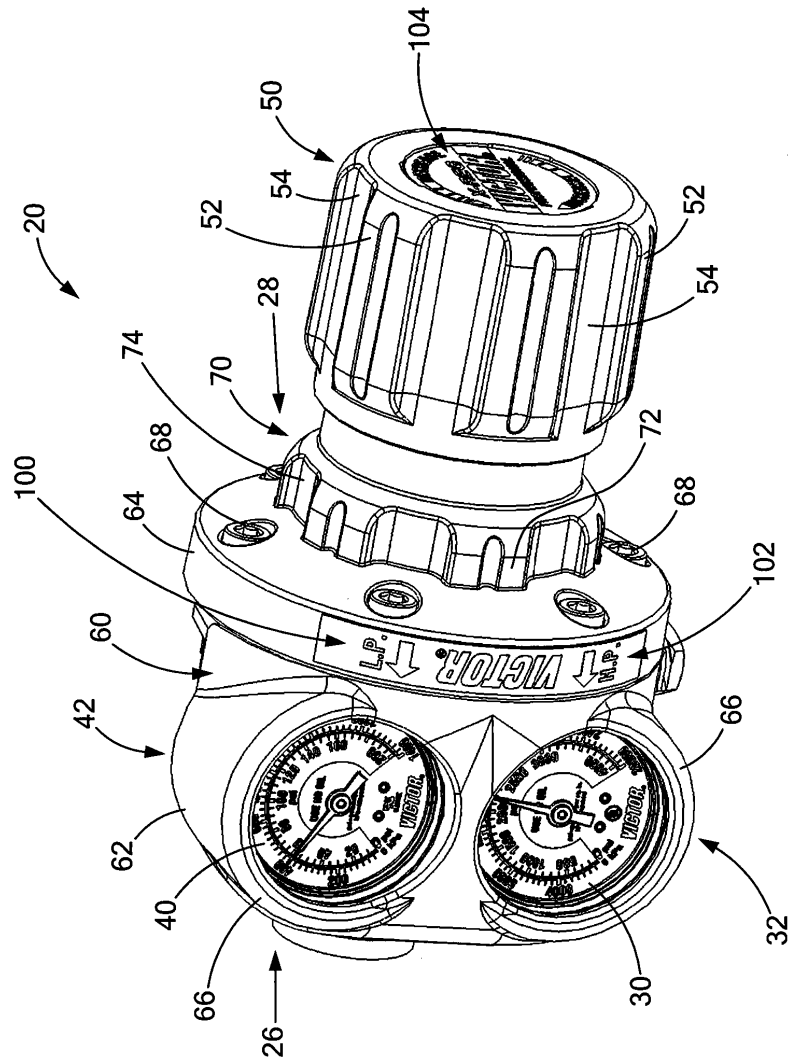


FIG. 2

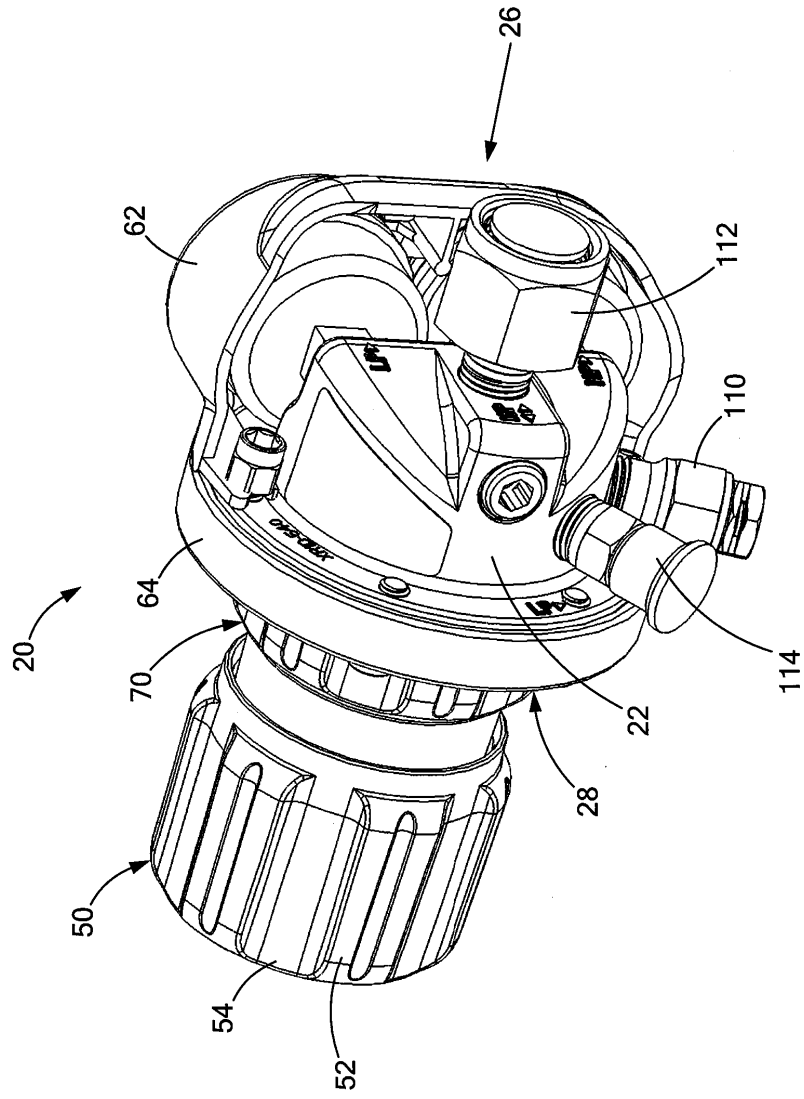


FIG. 3

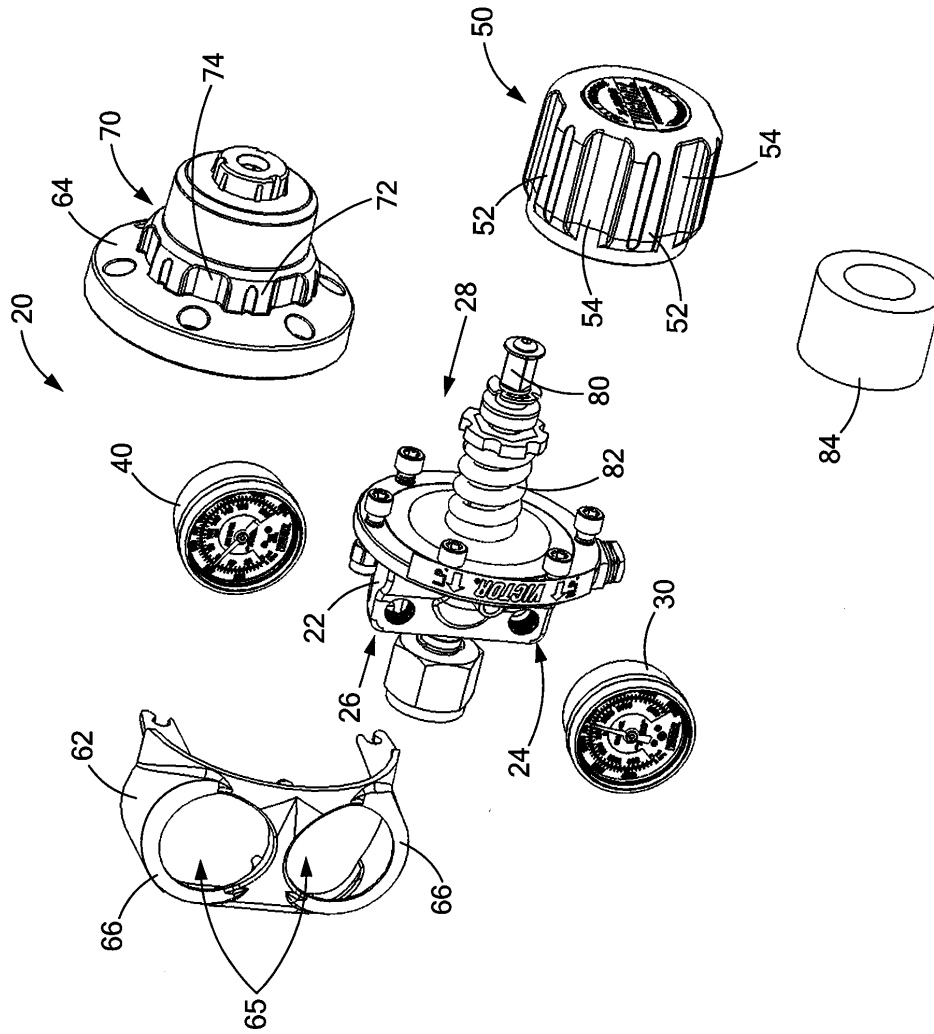


FIG. 4

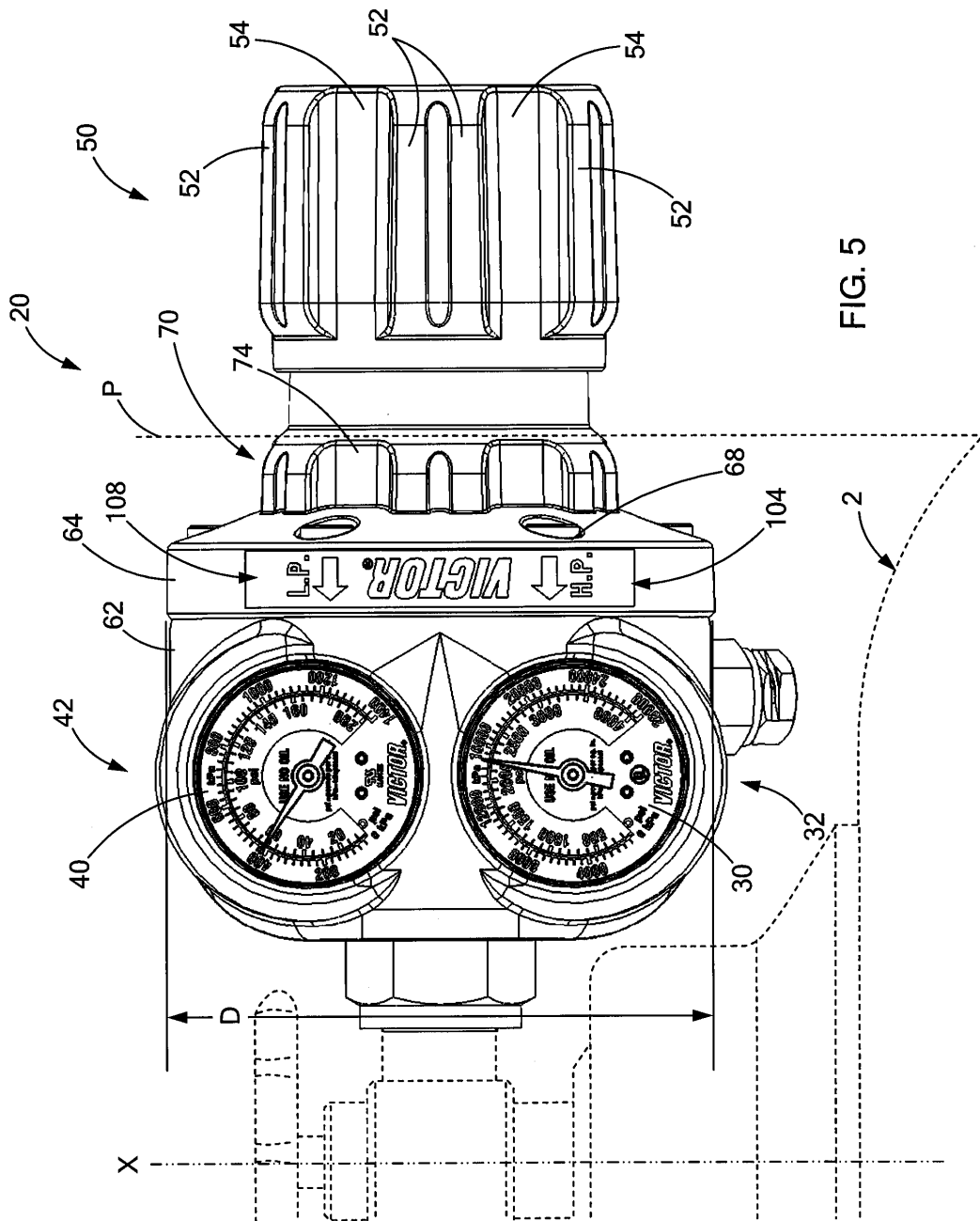


FIG. 5

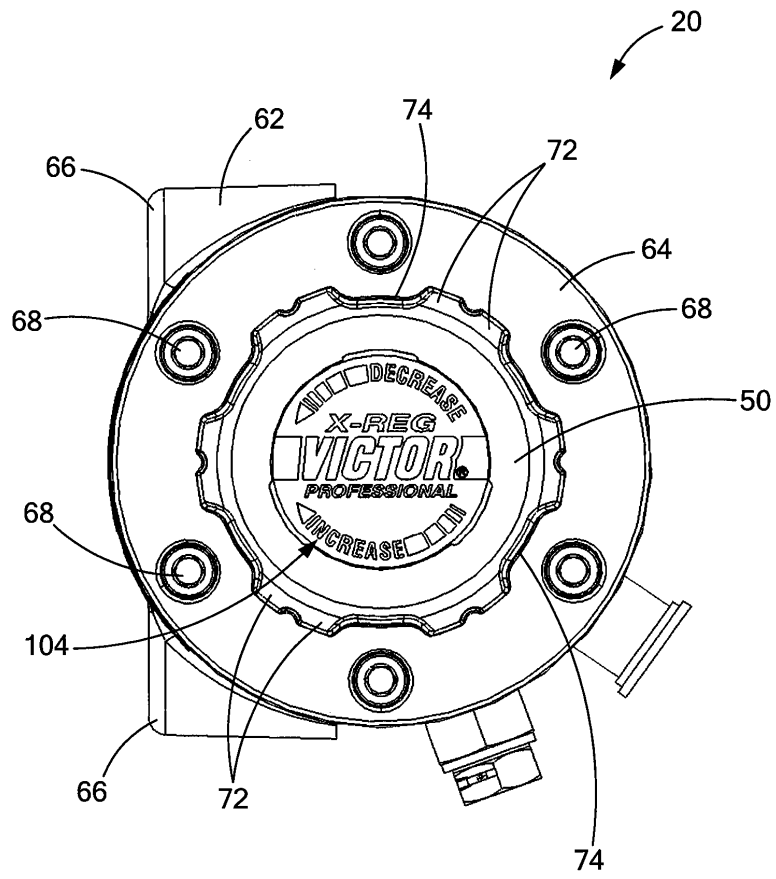


FIG. 6

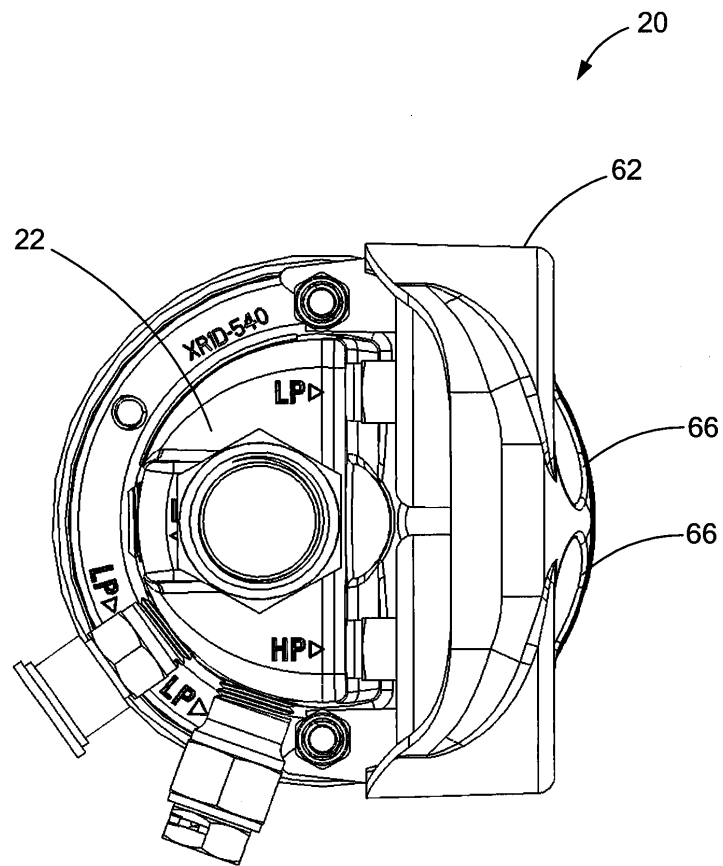


FIG. 7

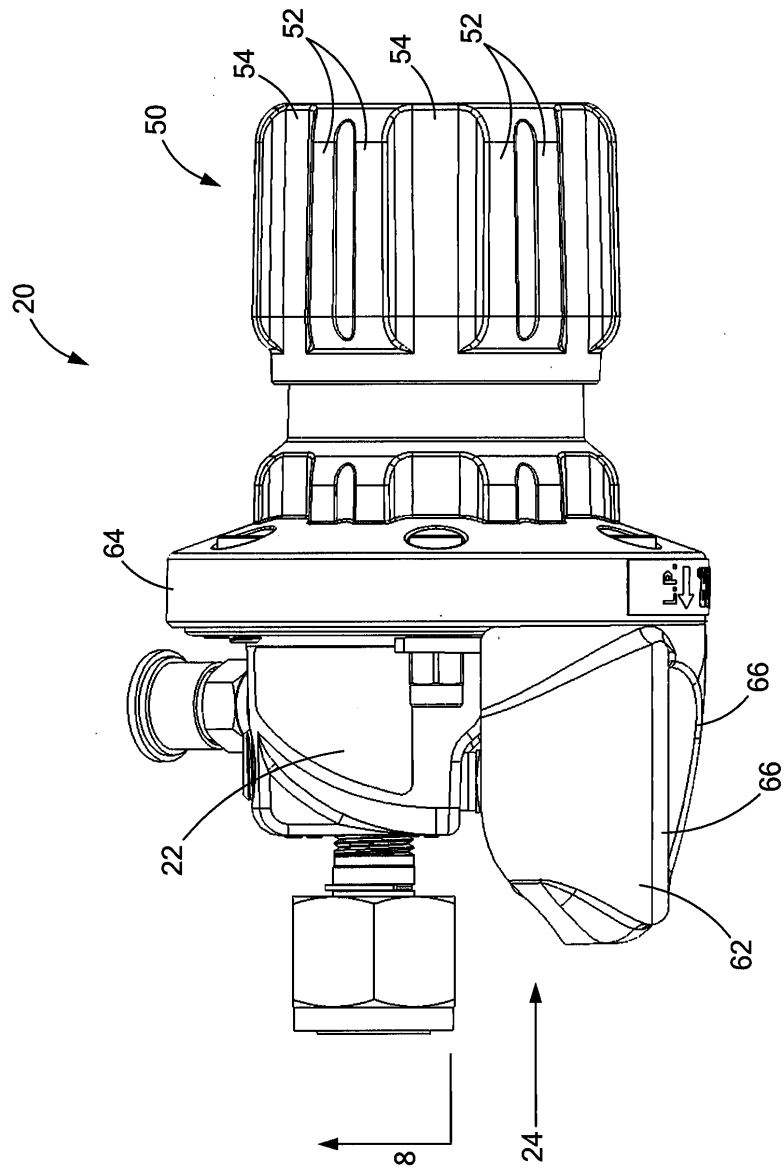


FIG. 8

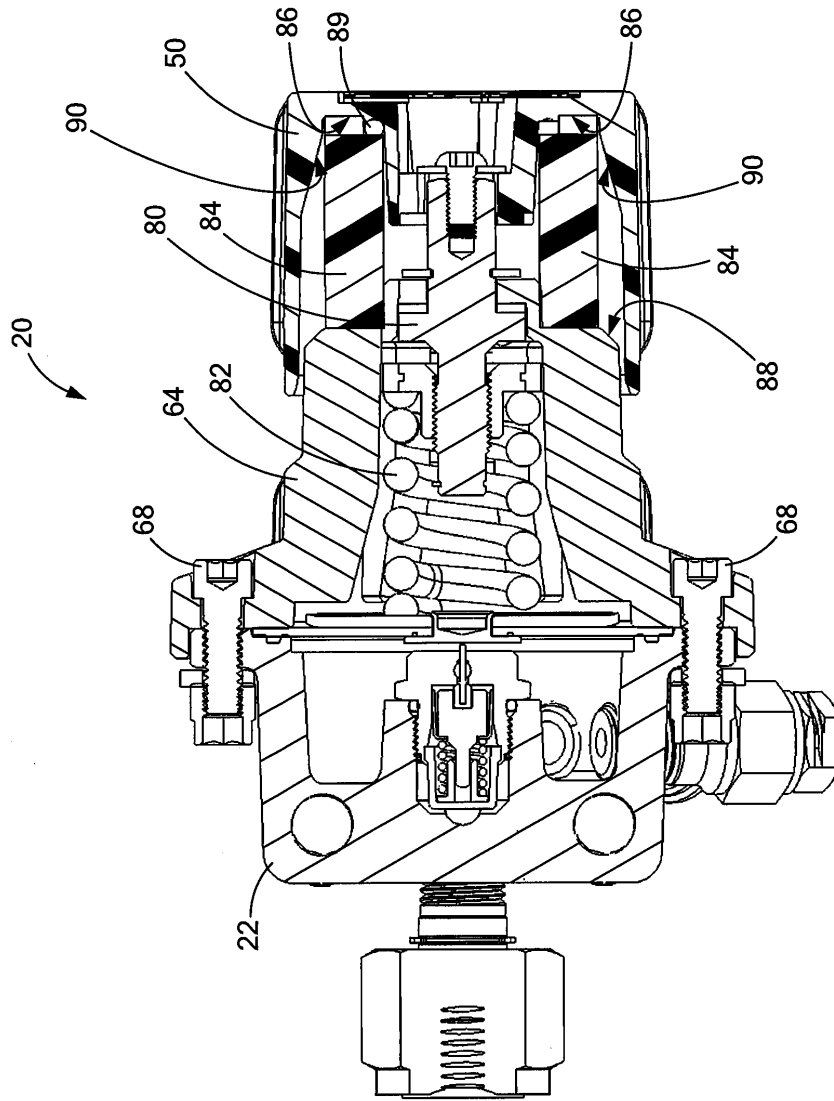


FIG. 9

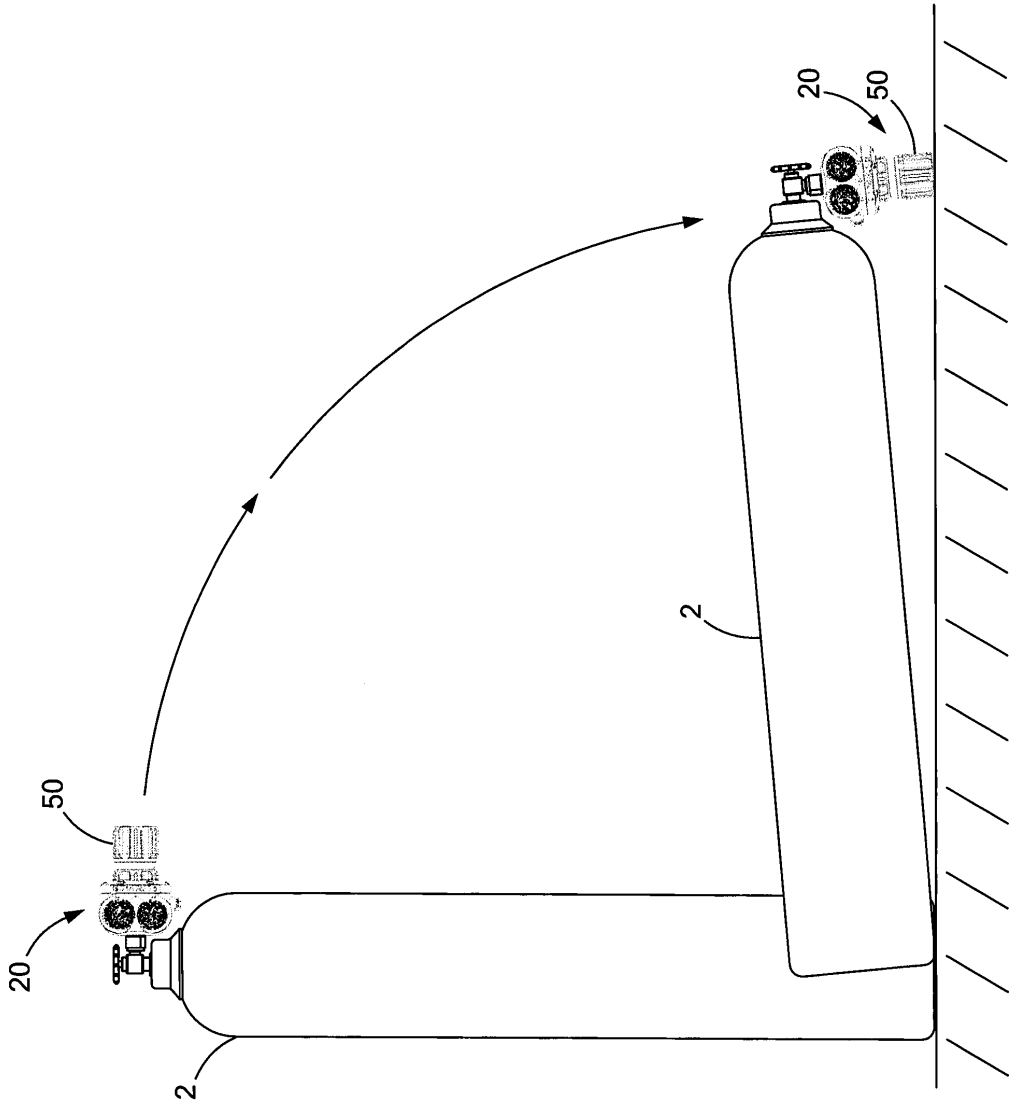


FIG. 10

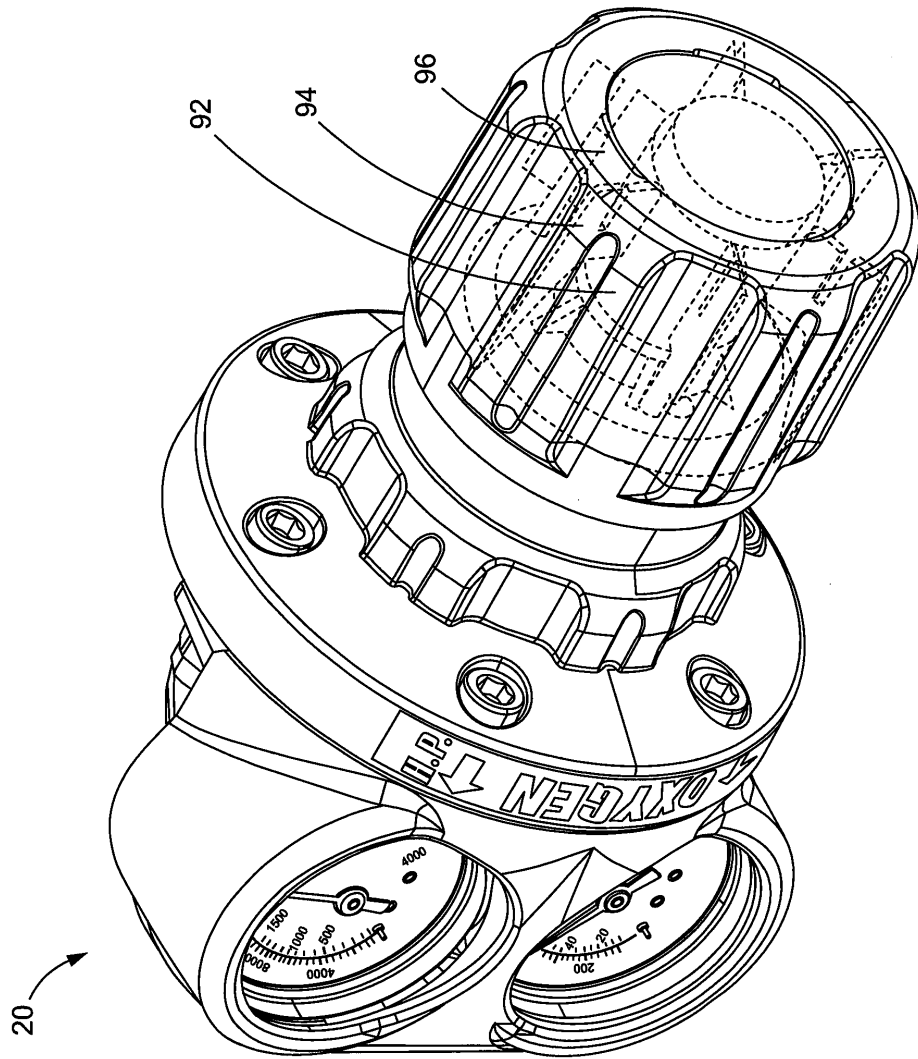


FIG. 11

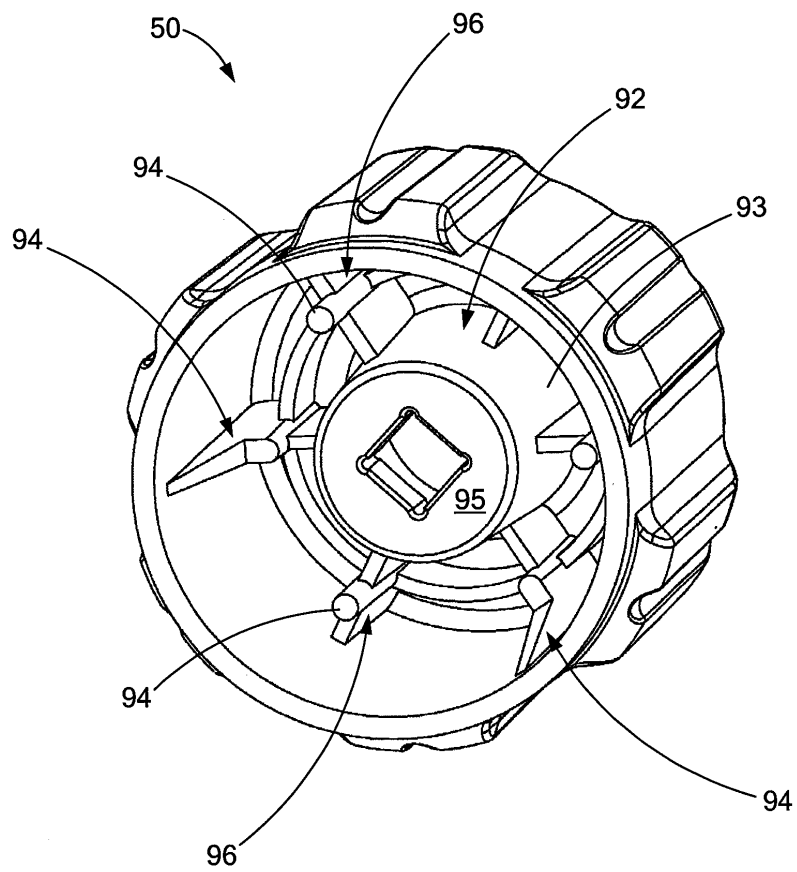


FIG. 12

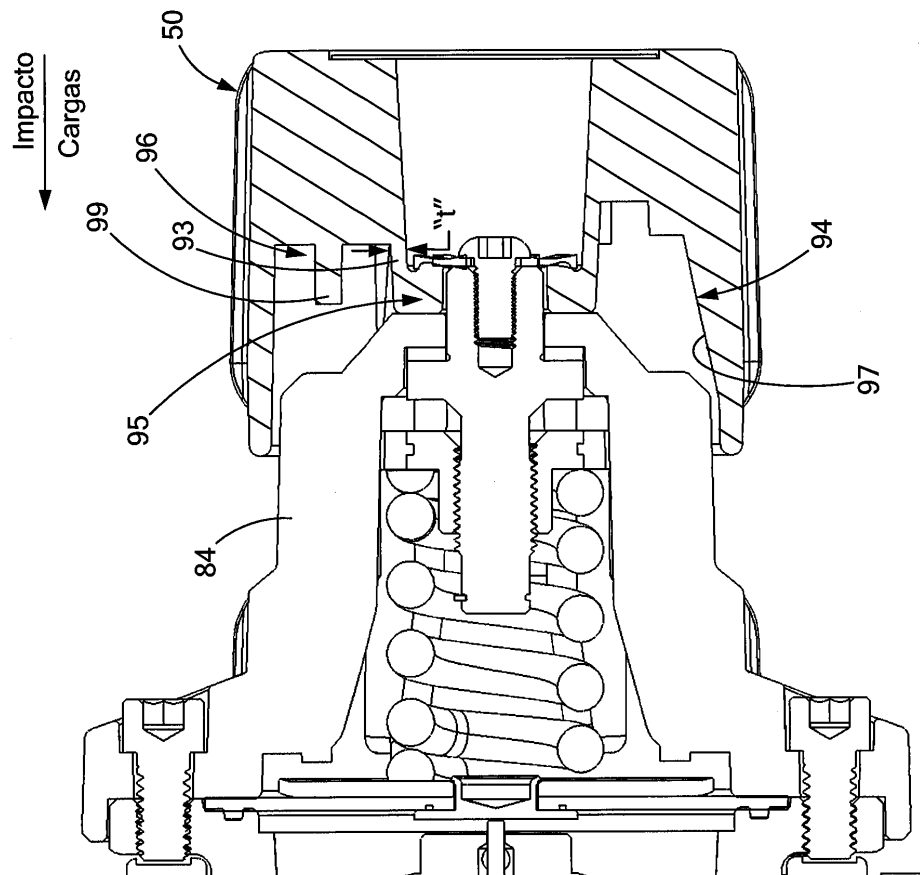


FIG. 13

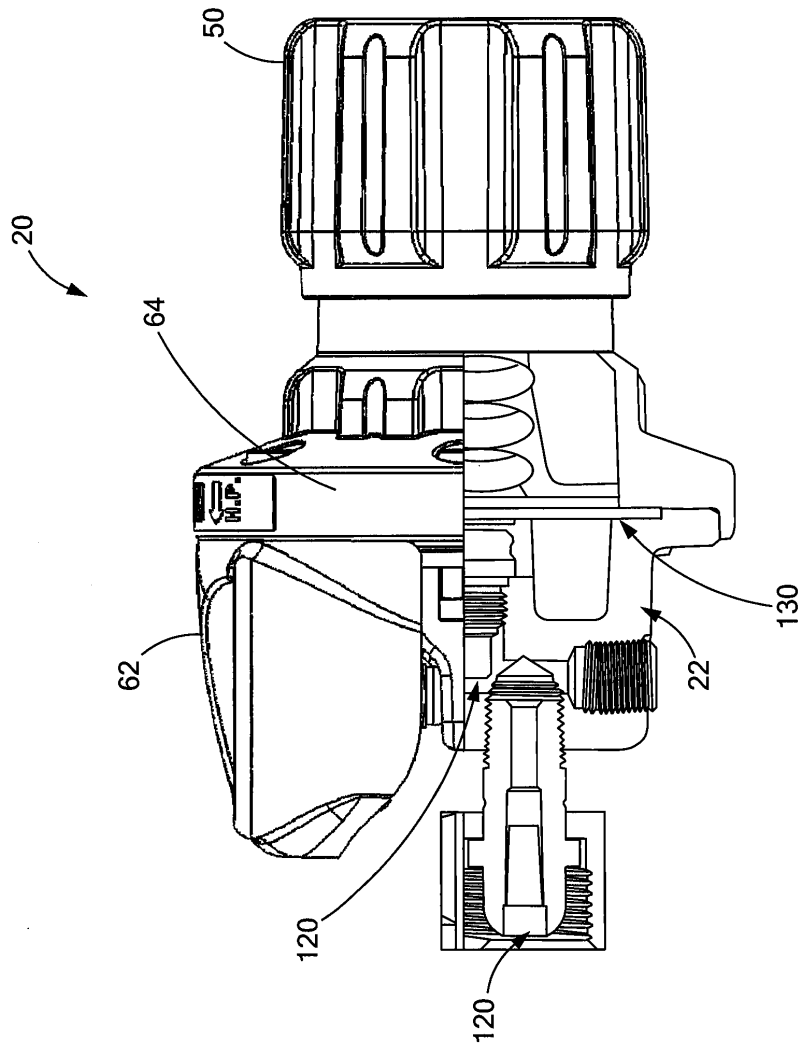


FIG. 14

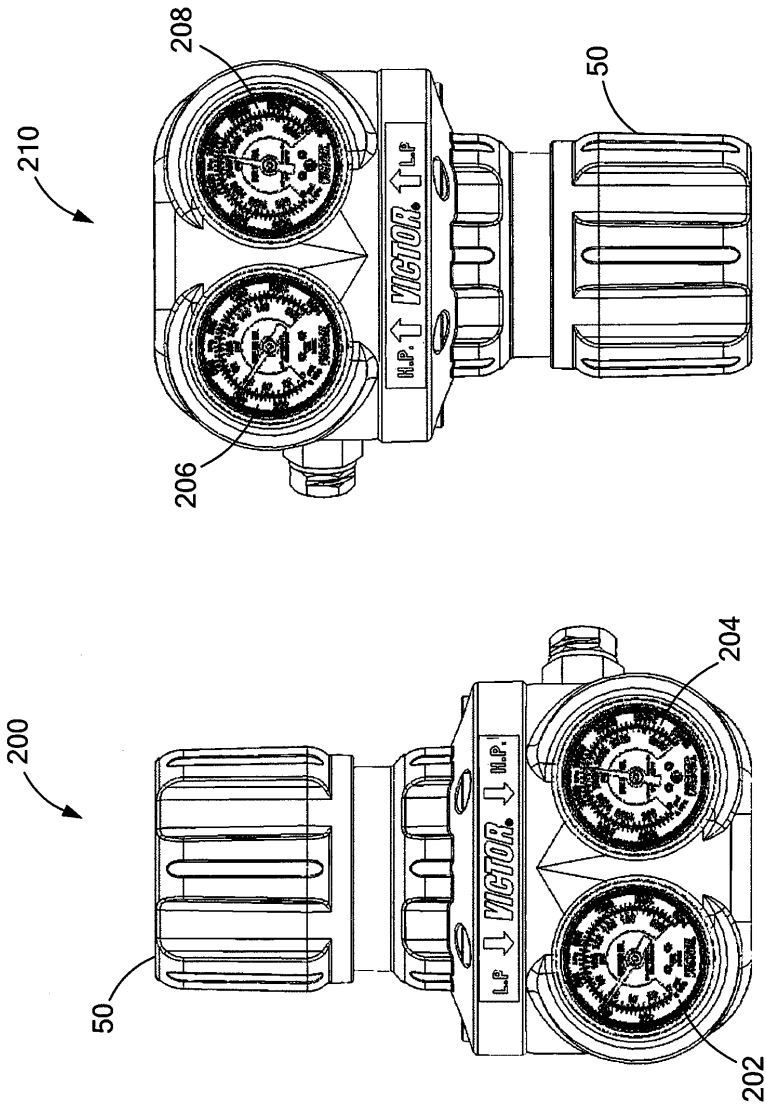


FIG. 15

FIG. 16