



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

(11) PI 0608765-5 B1

(22) Data do Depósito: 21/03/2006

(45) Data de Concessão: 07/08/2018



(54) Título: REGULADOR DE PRESSÃO DE GÁS E MÉTODO PARA MONTAGEM E
DESMONTAGEM DO REGULADOR

(51) Int.Cl.: G05D 16/06

(30) Prioridade Unionista: 25/03/2005 IT BO2005A000197

(73) Titular(es): O.M.T. OFFICINA MECCANICA TARTARINI S.R.L.

(72) Inventor(es): STEFANO ZECCHI; ANDREA MONTI

(85) Data do Início da Fase Nacional: 25/09/2007

Relatório Descritivo da Patente Invenção para
**“REGULADOR DE PRESSÃO DE GÁS E MÉTODO PARA
MONTAGEM E DESMONTAGEM DO REGULADOR”.**

Campo Técnico

5 A presente invenção se refere a um regulador de pressão de gás.

Em particular, a invenção se refere a um regulador de pressão operado por piloto apropriado para instalação em condutos de distribuição e transporte de gás.

10 Técnica Anterior

Os reguladores de pressão usados nos dias de hoje também são conhecidos em geral como “reduzidores de pressão”, pois sua ação de regulação é atingida ao reduzir a pressão de distribuição de gás por meio de elementos de fluxo laminar.

Basicamente, os reguladores conhecidos na técnica anterior compreendem um corpo principal com uma entrada através da qual fluxos de gás entram a uma pressão elevada e uma saída através da qual os fluxos de gás saem a uma pressão reduzida. Este corpo principal aloja meios para controlar e reduzir o fluxo de gás.

Os meios de controle e regulação compreendem ao menos um obturador, ativado por sistemas de mola e diafragma que permitem que o obturador deslize em seu eixo mecânico, e um dispositivo piloto que mede a pressão do gás

a montante e a jusante do regulador e que controla correspondentemente o diafragma de acionamento do obturador.

Em outras palavras, o diafragma divide o volume delimitado por dois flanges em duas câmaras. A pressão em uma das câmaras é uma pressão de regulação definida pelo dispositivo piloto, ao passo que a outra câmara está em comunicação fluida com o conduto a jusante da saída e, portanto, a pressão nela é a pressão reduzida supramencionada.

Durante operação sob condições equilibradas, ou seja, quando a pressão a montante e a jusante do regulador é substancialmente igual, o dispositivo piloto mantém a pressão de regulação constante e o obturador permanece na mesma posição.

Quando a pressão a montante e a jusante do regulador varia, o dispositivo piloto muda a pressão de regulação de tal maneira a agir sobre o sistema de mola e diafragma para mudar correspondentemente a posição do obturador.

No sistema de mola e diafragma, uma mola de regulação agindo direta ou indiretamente sobre o obturador contrabalança a ação da pressão de regulação no diafragma. Sendo assim, a mola tende a fechar o obturador.

Geralmente, a mudança na posição do obturador resulta em uma mudança nos parâmetros de operação do regulador que se adapta correspondentemente às novas condições a fim de contribuir para ajustar a pressão a jusante para o valor definido.

As operações de manutenção rotineiras envolvem verificar e substituir periodicamente as vedações e os enchimentos de vedação engatados pelas peças móveis do regulador, ou seja, em contato com o obturador.

5 Para fazer isso nos reguladores da técnica anterior, a mola de regulagem agindo sobre o obturador deve ser descomprimida e a parte superior deve ser removida, tudo de uma vez.

As peças a serem removidas são geralmente
10 muito pesadas, pois são usadas para regular taxas de fluxo extremamente altas e, portanto, têm de contrabalançar a pressão excessivamente alta. Por essa razão, seu manuseio envolve grande esforço e riscos para o pessoal de manutenção.

Além disso, a necessidade de remover molas
15 pré-carregadas em alta compressão expõe o pessoal de manutenção a riscos adicionais.

Surgem outros problemas ao remontar o regulador quando a mola que foi comprimida e removida tem de ser colocada no regulador e pré-carregada novamente, operação
20 que pode até mesmo exigir uma prensa especial ou um dispositivo complexo operado por parafusos.

Revelação da Invenção

O objetivo da presente invenção é obter um regulador de pressão que supere as desvantagens
25 supramencionadas, que possua uma estrutura simples e barata e que seja de manutenção prática.

Outro objetivo da presente invenção é simplificar os procedimentos de montagem e desmontagem das peças dentro do regulador ao reduzir consideravelmente o número de componentes que precisam ser removidos.

5 As características técnicas desta invenção, de acordo com os objetivos supramencionados, podem ser facilmente deduzidas com base no conteúdo das reivindicações anexas, em especial a reivindicação 1, e também em quaisquer reivindicações que dependem, seja direta ou indiretamente, da reivindicação 1.

10 A invenção também se refere a um método para montagem de um regulador de pressão e a um método para desmontagem de um regulador de pressão.

Os métodos para montagem e desmontagem são definidos, respectivamente, nas reivindicações 17 e 20, e em
15 quaisquer reivindicações dependentes destas, seja direta ou indiretamente.

Breve Descrição dos Desenhos

Ademais, as vantagens da invenção transparecem na descrição detalhada a seguir, com referência aos
20 desenhos em anexo que ilustram uma concretização preferida da invenção apresentada a título meramente representativo, sem restringir o âmbito do conceito inventivo, e em que:

A Figura 1 ilustra uma concretização preferida do regulador de pressão de acordo com a invenção em uma seção
25 transversal esquemática.

As Figuras 2, 3 e 4 são seções transversais esquemáticas, com algumas peças removidas para clareza, do regulador de pressão da Figura 1 em três estágios diferentes de sua desmontagem/montagem;

5 A Figura 5 ilustra uma primeira concretização alternativa do regulador de pressão de acordo com a invenção;

A Figura 6 é uma visão em seção transversal de outra concretização de uma peça do regulador de pressão ilustrada nas figuras listadas acima;

10 A Figura 7 ilustra uma outra concretização preferida do regulador de pressão de acordo com a invenção em uma seção transversal esquemática;

As Figuras 8, 9 e 10 são seções transversais esquemáticas, com algumas peças removidas para clareza, do regulador de pressão da Figura 7 em três estágios diferentes de sua desmontagem/montagem;

Descrição Detalhada das Concretizações Preferidas da Invenção

20 Com referência à Figura 1, o algarismo 1 denota em sua totalidade um regulador de pressão de gás construído de acordo com esta invenção.

O regulador de pressão 1 compreende um corpo principal 2 com uma abertura de entrada 3 através da qual o gás entra a uma primeira pressão de distribuição, as referidas
25 aberturas de entrada 3 sendo conectadas a um primeiro tubo de entrada 4, e uma abertura de saída de gás 5 conectada a um

respectivo segundo tubo de saída 6 no qual o gás flui a uma pressão diferente da pressão de distribuição.

O segundo tubo de saída 6 está localizado a jusante do primeiro tubo de entrada 4 em relação à direção, indicada pela seta F1, em que o gás flui através do regulador 1.

Entre o primeiro tubo 4 e o segundo tubo 6, há um anel 7 definindo uma passagem de gás calibrada 8.

O regulador 1 também compreende, dentro dele, um obturador 9 que se move longitudinalmente ao longo de uma linha definida D para ajustar a abertura da passagem calibrada 8 entre uma primeira posição final, ilustrada na Figura 1, na qual a passagem é fechada, e uma posição totalmente aberta, que não está ilustrada nos desenhos em anexo.

O obturador 9 compreende um corpo cilíndrico 10 com um eixo geométrico central A, em sua extremidade inferior 9a, um elemento 11 para bloquear a passagem calibrada 8.

O elemento de bloqueio 11 compreende dois blocos 11a, 11b ligados ao corpo cilíndrico 10, os dois blocos 11a, 11b possuindo, apertado entre eles, um enchimento de vedação 12 projetado para engatar-se ao anel 7 supramencionado de modo a fechar a passagem de gás 8.

O obturador 9 é acomodado de forma deslizante em um revestimento cilíndrico 13 ligado de forma estável ao corpo principal 2.

O corpo principal 2 possui um dispositivo 14 encaixado sobre ele para ativar o obturador, o dispositivo 14 compreendendo um primeiro invólucro côncavo superior 15 e um segundo invólucro côncavo inferior 16, acoplados de tal forma que suas concavidades se defrontem para definir um volume delimitado V.

O volume V aloja um diafragma anular 17, cuja borda externa é retida com firmeza entre os dois invólucros 15, 16, o diafragma 17 dividindo o volume V em duas câmaras V1, V2, cujo tamanho volumétrico varia em função dos parâmetros de operação do regulador de pressão 1.

O dispositivo de acionamento 14 também compreende dois flanges 18 e 19, respectivamente superior e inferior, que retêm com firmeza uma borda interna 17a do diafragma anular 17 entre eles.

Dentro deles, os dois flanges 18, 19, que são substancialmente de forma anular, formam uma abertura 20, ilustrada na Figura 4, através da qual o corpo cilíndrico 10 do obturador 9 é inserido.

Os dois flanges 18, 19 são unidos de forma segura um ao outro e conectados ao obturador 9 por meio de vários elementos de fixação 21.

Observando em mais detalhes, em uma face externa 10a do corpo cilíndrico 10 do obturador 9, há um primeiro anel de pressão 22 que se apóia em uma face superior 18a do flange superior 18 e forçado contra ela pelos elementos de fixação

21 supramencionados que compreendem chapas 23 ligadas ao próprio flange 18 pelos respectivos parafusos 24.

Os elementos de fixação 21 constituem meios de conexão removíveis 25 entre o diafragma 17 e o obturador 9.

5 As duas câmaras V1, V2, dentro das quais o volume V é dividido, são projetadas para receber gás a certas pressões através dos respectivos tubos de alimentação 26, 27.

O invólucro superior 15 possui nele uma respectiva abertura 28, ilustrada na Figura 2, através da qual o
10 obturador 9 pode passar, a abertura 28 sendo fechada por uma tampa removível 29 durante a operação do regulador 1.

O corpo cilíndrico 10 do obturador 9 aloja uma unidade de mola do regulador 30 compreendendo duas molas helicoidais 31, 32 encaixadas coaxialmente ao redor do eixo
15 geométrico A supramencionado e agindo por compressão ao longo do próprio eixo geométrico A.

A unidade de mola do regulador 30 compreende também uma primeira e uma segunda chapas do regulador 33, 34, respectivamente superior e inferior, posicionadas em contato com
20 as respectivas extremidades opostas das molas 31, 32.

A chapa superior 33 compreende uma primeira parte cilíndrica estendida para baixo 35, cuja extremidade inferior 35a é inserida em um orifício central correspondente 36 formado na chapa inferior do regulador 34.

25 A primeira parte cilíndrica 35 da chapa do regulador 33 possui um orifício 35b que a transpõe.

A chapa superior do regulador 33 compreende também uma segunda parte cilíndrica superior 37 com várias aberturas radiais 37a.

O orifício passante 35b e as aberturas radiais 37a, formados, respectivamente, na primeira e segunda partes cilíndricas 35, 37 da chapa superior do regulador 33, são projetados para colocar o lado inferior 34a da chapa inferior do regulador 34 em comunicação fluida com a face superior 33a da chapa superior do regulador 33.

A chapa inferior do regulador 34 se apóia em uma saliência circunferencial formada dentro do corpo cilíndrico 10.

Um segundo anel de pressão 38, que se encaixa em uma ranhura circunferencial formada na parte cilíndrica inferior 35 da chapa superior do regulador 33, constitui um elemento de retenção que define uma distância relativa máxima entre as chapas do regulador.

Elementos de retenção adicionais, para segurança, compreendem um terceiro anel de pressão 39 que se encaixa em uma ranhura circunferencial formada dentro do corpo cilíndrico 10 do obturador, próximo a sua extremidade superior, e uma primeira porca anular 40 atarraxada na extremidade inferior 35a da parte 35.

Os elementos de retenção 38, 39, 40 assim constituem os meios de retenção 42 projetados para determinar uma distância máxima relativa entre as chapas reguladoras 33, 34.

Todos os três podem ser usados como nas concretizações ilustradas nos desenhos em anexo, ou podem ser usados de forma alternativa, como nas outras concretizações não ilustradas da invenção.

5 A parte cilíndrica inferior 35 da chapa superior do regulador 33 e o orifício 36 na chapa inferior do regulador 34 constituem, para a unidade de mola do regulador 30, meios 41 para conectar de forma deslizante as chapas do regulador 33, 34 uma a outra.

10 O dispositivo de acionamento 14 compreende os supramencionados invólucros 15, 16 o diafragma 17 e os flanges 18, 19 constituem, para o regulador de pressão 1, meios de acionamento 43 para produzir o movimento de operação do obturador 9.

15 A unidade de mola do regulador 30 compreende as molas 31, 32 e as chapas do regulador 33, 34 constituem, para o regulador de pressão 1, meios de mola 44 para contrabalançar o movimento do obturador 9.

20 A Figura 5 ilustra uma concretização alternativa do regulador de pressão 1 descrito acima com referência às Figuras 1 a 4.

 O regulador de pressão da Figura 5 é designado por 1' em sua totalidade, mas, para simplificar a descrição, as peças componentes dele que são iguais ou semelhantes às aquelas já
25 descritas com referência ao regulador 1 estão indicadas, na Figura

5, pelos mesmos algarismos referenciais que aqueles usados nas Figuras 1 a 4.

Basicamente, o regulador 1' difere do regulador 1 pelo fato de que as chapas do regulador 33 e 34 não são conectadas de forma deslizante uma a outra.

Em outras palavras, a unidade de mola do regulador 30, que consiste da mola helicoidal 31 e das chapas do regulador 33, 34, é montada no estado pré-carregado predeterminado diretamente dentro do obturador, ao contrário do regulador 1, no qual a unidade de mola do regulador 30 é primeiramente montada e então colocada no obturador.

Com respeito aos meios de retenção 42, um anel de pressão 39 é encaixado em uma ranhura circunferencial formada dentro do corpo 10 do obturador e uma segunda porca anular 45 é atarraxada, sobre o anel 39, em uma parte roscada na extremidade superior 9b do próprio obturador 9.

A segunda porca anular 45 é usada para segurança no caso de falha do anel de pressão 39.

Outra diferença entre o regulador 1' e o regulador 1 se encontra na configuração dos elementos de fixação 21 que ligam os flanges 18, 19 ao obturador 9.

Como ilustrado na Figura 5, o obturador do regulador 1' compreende uma protuberância 46, a qual é formada na face externa 10a do corpo cilíndrico 10 do obturador 9 e que se apóia a uma saliência circunferencial 19a formada no flange inferior 19.

Os elementos de fixação 21 compreendem várias chapas 23 que, por meio de conexões convencionais por parafusos, forçam a protuberância anular 46 contra a unidade que consiste das duas chapas 18 e 19 conectadas de forma estável uma a outra.

A Figura 6 ilustra outra concretização da tampa removível 29, na qual a própria tampa 29 compreende um canal central 29a para colocar o exterior e o interior do obturador 9 em comunicação fluida um com o outro. Em outras palavras, obviamente, quando a tampa 29 é encaixada ao regulador de pressão 1, o canal 29a pode ser usado, por exemplo, para medir a pressão do gás em fluxo através do tubo de entrada 4.

A Figura 7 ilustra ainda outra concretização dos reguladores de pressão 1 e 1' descritos acima com referência às Figuras 1 a 5.

O regulador de pressão da Figura 7 é designado por 1" em sua totalidade, mas, para simplificar a descrição, as peças componentes dele que são iguais ou semelhantes às aquelas já descritas com referência aos reguladores 1 e 1' estão indicadas, nas Figuras 7 a 10, pelos mesmos algarismos referenciais que aqueles usados nas Figuras 1 a 5.

Basicamente, o regulador 1" difere dos reguladores 1 e 1' pelo fato de que o revestimento cilíndrico 13, que aloja de forma deslizante o obturador 9, não é ligado de forma estável ao corpo principal 2 travando o invólucro inferior 16 nele,

mas em vez disso, é atarraxado diretamente no próprio invólucro 16.

Observando em mais detalhes, conforme ilustrado claramente na Figura 10, o invólucro inferior 16 possui uma abertura circular central 100, cuja superfície inferior possui uma parte roscada 101.

De forma semelhante, uma parte 13a da superfície externa do revestimento cilíndrico 13 é roscada de forma que ela possa ser atarraxada na parte roscada 101 do invólucro 16.

Sendo assim, conforme descrito em mais detalhes abaixo, o revestimento 13 pode ser inserido no e retirado do corpo principal 2 sem necessidade de remover o invólucro inferior 16 de seu alojamento.

Com referência à Figura 7, com respeito aos meios de retenção 42, uma segunda porca anular 45 é atarraxada em uma respectiva parte interna roscada na extremidade superior 9b do próprio obturador 9.

Ao contrário dos reguladores 1 e 1' descritos acima, a chapa superior do regulador 33 do regulador 1" não possui o anel de pressão 39 inserido em uma ranhura dentro do corpo cilíndrico 10, mas, em vez disso, apenas na porca anular 45.

Outra diferença entre o regulador 1" e os reguladores 1 e 1' se encontra na configuração dos elementos de fixação 21 que ligam os flanges 18, 19 ao obturador 9.

Como ilustrado na Figura 7, o elemento de fixação 21 compreende vários parafusos 24 aparafusados em respectivos orifícios roscados formados no flange inferior 19 para conectar o último diretamente ao obturador 9.

5 Como ilustrado nas Figuras 8 e 9, o revestimento 13 compreende, em sua extremidade superior 13b, vários elementos de engate 102, distribuídos de forma circunferencial e projetados para se engatarem a uma respectiva ferramenta de atarraxamento/desatarraxamento 103.

10 De forma vantajosa, os elementos de engate 102 consistem de protuberâncias alternadas com cavidades, não ilustradas em detalhes, projetadas para se engatarem aos respectivos elementos de engate 104, consistindo de protuberâncias e cavidades, formadas na ferramenta de
15 atarraxamento/desatarraxamento 103.

Os elementos 102 constituem meios para engatar o revestimento 13 com uma respectiva ferramenta de atarraxamento/desatarraxamento 103.

20 Como ilustrado na Figura 8, em uma concretização preferida da invenção, os elementos de engate 104 são formados em uma extremidade anular inferior 29a da tampa removível 29, que assim constitui a ferramenta 103 para atarraxar/desatarraxar o revestimento cilíndrico 13.

25 Em outra concretização não ilustrada, os meios de engate supramencionados compreendem vários orifícios formados no revestimento 13 e projetados para se engatarem aos

respectivos pinos localizados na ferramenta de atarraxamento/desatarraxamento 103.

Deixando de lado a operação do regulador de pressão 1 ilustrado na Figura 1, que, em uso, é basicamente conforme descrita na introdução deste relatório descritivo, as etapas para desmontagem do obturador 9 do regulador de pressão 1 serão agora descritas em detalhes.

O procedimento de desmontagem descrito abaixo é necessário, por exemplo, para substituir o enchimento de vedação 12 localizado no elemento de bloqueio 11.

Com referência à Figura 1, na qual o regulador 1 é ilustrado no estado de montagem, o obturador 9 é encaixado dentro do revestimento cilíndrico 13 e é projetado para deslizar ao longo de seu eixo geométrico A a fim de ajustar a abertura da passagem calibrada 8 de forma que a pressão do gás no tubo de saída 6 a jusante da própria passagem 8 mude de acordo com as necessidades.

Como consta, o obturador 9 é ilustrado na Figura 1 na posição final, na qual a passagem de gás calibrada 8 é fechada.

Começando da configuração ilustrada na Figura 1, pressupondo que o influxo de gás foi parado a montante do próprio regulador 1, o procedimento para retirar o obturador 9 do corpo principal 2 compreende, em primeiro lugar, a etapa de remoção da tampa 29 que está acoplada, de forma vantajosa para atarraxamento, à abertura 28 formada no invólucro superior 15.

A Figura 2 ilustra o regulador 1 após a tampa 29 houver sido removida.

Visto que a tampa 29 age diretamente sobre a face superior 33a da chapa superior do regulador 33 para
5 comprimir a unidade de mola do regulador 30, sua remoção faz com que as duas chapas do regulador 33, 34 se distanciem uma da outra, reduzindo assim a força de pré-carregamento da unidade de mola do regulador 30.

Conforme claramente ilustrado na Figura 2,
10 após a tampa ser removida, as duas chapas do regulador 33, 34 se movem para uma posição na qual estejam o mais longe possível uma da outra.

Essa posição é determinada pelo segundo anel de pressão 38 que se apóia ao lado inferior 34a da chapa inferior
15 do regulador 34.

Começando pela configuração ilustrada na Figura 2, o afrouxamento dos parafusos 24 e a rotação das chapas 23 desengatam os flanges 18, 19 do obturador e, assim, separa indiretamente o diafragma 17 e o obturador 9.

20 A Figura 3 ilustra as chapas 23 em suas posições giradas, nas quais elas são desengatadas a partir do primeiro anel de pressão 22.

Desse modo, como ilustrado na Figura 3, o obturador 9 pode ser arrastado ao longo da linha D na direção da seta F2 para ser retirado do revestimento cilíndrico 13 que o
25 acomoda durante operações normais.

Pode-se, então passar o obturador 9 através da abertura 28 formada no invólucro superior 15 de forma a separar o próprio obturador 9 do regulador de pressão 1.

De forma vantajosa, por conseguinte, o obturador 9 pode ser retirado do regulador de pressão 1 sem remover o primeiro invólucro superior 15 ou o segundo invólucro inferior 16.

O procedimento para desmontar o regulador 1, descrito acima com referência às Figuras 1 a 3, pode também ser aplicado ao regulador 1' ilustrado na Figura 5.

Conforme ilustrado nas Figuras 3 e 4 com referência ao regulador 1, a remoção do terceiro anel de pressão 39 do interior do corpo cilíndrico 10 do obturador 9 torna possível retirar a unidade de mola do regulador 30 do próprio corpo cilíndrico 10, desde que não haja obstáculos que impeçam a passagem das chapas do regulador 33, 34.

A Figura 4 ilustra a unidade de mola do regulador 30 removida do obturador 9, que, por sua vez, foi retirado do revestimento 13 que o aloja no corpo principal 2 do regulador de pressão 1.

Dessa forma, a substituição do enchimento de vedação do obturador 12 se torna relativamente fácil.

De forma vantajosa, a unidade de mola do regulador 30, quando extraída do regulador de pressão 1, se mantém pré-carregada a uma extensão determinada: de fato,

as molas 31, 32 são ao menos parcialmente comprimidas entre as chapas do regulador 33, 34.

Portanto, a condição pré-carregada mínima das molas 31, 32 independe de se a unidade de mola do regulador 30 está ou não dentro do regulador de pressão.

Na concretização preferida 1' ilustrada na Figura 5, a condição pré-carregada mínima da mola 31 também independe de se a unidade de mola do regulador está ou não dentro do regulador de pressão 1', entretanto, depende de se a própria unidade 30 está ou não dentro do obturador 9, uma vez que somente após a unidade 30 ser inserida no obturador 9 é que ela pode ser pré-carregada ao nível desejado.

Em outras palavras, a unidade de mola do regulador 30 pode ser pré-carregada ao nível desejado do lado de fora do regulador 1' simplesmente montando a unidade 30 e o corpo cilíndrico 10 do obturador quando o último estiver do lado de fora do regulador 1'.

O termo "chapa de regulagem", que refere aos componentes 33 e 34 da unidade de mola do regulador 30, é usado para denotar qualquer peça mecânica, de qualquer forma ou tamanho, usada para transferir à mola a força de compressão necessária para atingir o valor de pré-carregamento desejado, e para manter a mola em um estado pré-carregado predeterminado.

De forma semelhante ao que é descrito acima com referência às concretizações 1 e 1' do regulador de pressão, de acordo com esta invenção, os procedimentos para montagem e

desmontagem do obturador 9 da concretização designada por 1" ilustrada nas Figuras 7 a 10 são substancialmente os mesmos e não serão repetidos abaixo.

Como já foi dito, o procedimento de
5 desmontagem descrito acima é necessário, por exemplo, para substituir o enchimento de vedação 12 localizado no elemento de bloqueio 11.

O procedimento de desmontagem abaixo, por outro lado, é usado para retirar o revestimento cilíndrico 13, ao
10 qual o obturador 9 é engatado de forma deslizante, do corpo principal 2 e é descrito com referência ao regulador 1".

A Figura 8 ilustra o regulador 1" parcialmente desmontado; em particular, presume-se que o regulador 1" foi retirado, de acordo com o procedimento descrito acima, do
15 obturador 9, da unidade de mola do regulador 30 relacionada e da unidade que consiste do diafragma 17 e dos dois respectivos flanges 18 e 19.

Além disso, os parafusos de fixação que ligam o invólucro côncavo superior 15 ao invólucro côncavo inferior 16
20 foram removidos e o invólucro superior foi levantado.

De forma vantajosa, a tampa 29 foi desatarraxada da respectiva abertura roscada 28 no invólucro superior 15.

Como ilustrado na Figura 9, após o primeiro
25 invólucro superior 15 ser removido, a extremidade 13b do revestimento cilíndrico 13 fica livremente acessível de cima.

Assim que a tampa 29 for removida do invólucro 15, ela pode ser colocada na extremidade superior 13b do revestimento 13 de tal forma a engatar os elementos de engate 104, 102, que consistem de cavidades e protuberâncias correspondentes, de modo que o revestimento 13 pode ser desatarraxado de seu alojamento.

A Figura 9 ilustra o revestimento 13 enquanto esse está sendo desatarraxado do regulador 1", em um estágio intermediário, com as respectivas partes roscadas 13a, 101 do próprio revestimento 13 e do invólucro inferior 16 ainda engatadas parcialmente uma à outra.

Na Figura 10, o revestimento 13 foi completamente desatarraxado da parte roscada 101 da abertura central 100 no invólucro inferior 16.

Logo, de forma vantajosa, o procedimento descrito acima pode ser usado para remover o revestimento 13 sem ter de remover o segundo invólucro inferior 16 do corpo principal 2 do regulador.

Isso é particularmente útil ao desmontar reguladores de pressão usados para taxas de fluxo altas que possuem invólucros muito grandes e pesados de difícil manuseio.

De acordo com uma variante de construção do regulador de pressão da Figura 6, não ilustrado, mas, todavia, dentro do âmbito da presente invenção, a parte roscada 13a do revestimento 13 pode ser atarraxada diretamente a uma respectiva parte roscada do corpo principal 2.

REIVINDICAÇÕES

1. – Regulador de pressão de gás, compreendendo:

- um corpo principal (2) com um primeiro tubo de entrada de gás (4) e um segundo tubo de saída de gás (6);

- uma passagem de gás calibrada (8) através da qual o gás flui do primeiro tubo (4) para o segundo tubo (6);

- um obturador (9) alojado, ao menos parcialmente, no corpo principal (2) e longitudinalmente móvel ao longo de uma primeira linha definida (D) para ajustar a abertura da passagem calibrada (8) entre uma primeira posição final, na qual a passagem (8) está fechada, e uma segunda posição final, na qual a passagem (8) está totalmente aberta;

- meios (43) para ativar o obturador (9);

- meios de mola (44) que contrabalançam o movimento do obturador (9) da primeira à segunda posição final, os meios de mola (44) compreendendo pelo menos uma unidade de mola do regulador (30) agindo, direta ou indiretamente, sobre o obturador (9), o regulador de pressão sendo que a unidade de mola do regulador (30) pode ser inserida no e retirada de dentro do regulador (1) em um estado pré-carregado, em que a unidade de mola do regulador (30) compreende ao menos uma mola helicoidal (31, 32), caracterizado pelo fato de que a unidade de mola do regulador (30) compreende ainda duas chapas do regulador (33, 34), cada uma posicionada em uma respectiva extremidade da mola (31, 32), as chapas do regulador (33, 34) sendo projetadas para comprimir a mola (31, 32) de modo a mantê-la em um estado pré-carregado, independente de se ela está ou não dentro do regulador de pressão (1).

2. – Regulador, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender meios de retenção (42) para definir uma distância relativa máxima entre as chapas do regulador (33, 34).

3. – Regulador de pressão, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a unidade de mola do regulador (30)

compreende meios (41) para conectar de forma deslizante as chapas (33, 34) uma à outra.

4. – Regulador, de acordo com as reivindicações 2 e 3, caracterizado pelo fato de que os meios de retenção (42) compreendem um anel de pressão de retenção (38).

5. – Regulador de pressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 4, caracterizado pelo fato de que os meios de retenção (42) compreendem uma primeira porca anular (40) projetada para se engatar de forma deslizante aos meios (41).

6. – Regulador de pressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 5, caracterizado pelo fato de que os meios de retenção (42) compreendem uma segunda porca anular (45) projetada para ser atarraxada à extremidade superior (9b) do obturador (9).

7. – Regulador de pressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, em que o obturador (9) compreende um corpo cilíndrico oco (10), caracterizado pelo fato de que a unidade de mola do regulador (30) é alojada no corpo cilíndrico (10).

8. – Regulador de pressão de gás, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, compreendendo:

- um corpo principal (2) com um primeiro tubo de entrada de gás (4) e um segundo tubo de saída de gás (6);

- uma passagem de gás calibrada (8) através da qual o gás flui do primeiro tubo (4) para o segundo tubo (6);

- um obturador (9) alojado, ao menos parcialmente, no corpo principal (2) e longitudinalmente móvel ao longo de uma primeira linha definida (D) para ajustar a abertura da passagem calibrada (8) entre uma posição final na qual a passagem (8) está fechada e outra posição final na qual a passagem (8) está totalmente aberta;

- meios (43) para acionar o obturador (9), os referidos meios de acionamento (43) compreendendo um diafragma (17) conectado

operativamente ao obturador (9) e alojado em um volume (V) definido por um primeiro e um segundo invólucros (15, 16), respectivamente superior e inferior, permanentemente conectados ao corpo principal (2), o regulador de pressão, em que o diafragma (17) é retido com firmeza entre dois flanges (18, 19) dispostos entre o obturador (9) e o próprio diafragma (17), caracterizado pelo fato de que os flanges (18, 19) possuem uma primeira abertura central (20) através da qual o obturador (9) pode passar, pelo menos parcialmente, quando está sendo inserido ou retirado do regulador de pressão (1).

9. – Regulador de pressão, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que os meios de conexão removíveis (25) compreendem meios (21) para fixar o obturador (9) a pelo menos um dos flanges (18, 19).

10. – Regulador de pressão de gás, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, compreendendo:

- um corpo principal (2) com um primeiro tubo de entrada de gás (4) e um segundo tubo de saída de gás (6);
- uma passagem de gás calibrada (8) através da qual o gás flui do primeiro tubo (4) para o segundo tubo (6);
- um revestimento cilíndrico (13) alojado, ao menos parcialmente, no corpo principal (2) e fixado no último;
- um obturador (9) alojado de forma deslizante no corpo principal (13) e longitudinalmente móvel ao longo de uma primeira linha definida (D) para ajustar a abertura da passagem calibrada (8) entre uma posição final na qual a passagem (8) está fechada e outra posição final na qual a passagem (8) está totalmente aberta;
- meios (43) para acionar o obturador (9), os referidos meios de acionamento (43) compreendendo um diafragma (17) operativamente conectado ao obturador (9) e alojado em um volume (V) definido por um primeiro e um segundo invólucros (15, 16), respectivamente superior e inferior, permanentemente conectados ao corpo principal (2), o regulador de pressão

sendo caracterizado pelo fato de que o segundo invólucro inferior (16) possui uma abertura central (100) através da qual o revestimento cilíndrico (13) pode passar, ao menos parcialmente, sendo possível retirar e inserir o revestimento cilíndrico (13) dentro do corpo principal (2) sem ter de remover completamente o segundo invólucro inferior (16) do próprio corpo principal (2).

11. – Regulador de pressão, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a abertura principal (100) possui uma parte roscada (101) a qual o revestimento cilíndrico (13) pode ser atarraxado.

12. – Regulador de pressão, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o revestimento cilíndrico (13) compreende, em sua extremidade superior (13b), meios (102) para engatar uma respectiva ferramenta de atarraxamento/desatarraxamento (103).

13. – Regulador de pressão, de acordo com qualquer das reivindicações 8 a 12, caracterizado por compreender uma segunda abertura (28) formada no invólucro superior (15) e através da qual o obturador (9) pode passar, o regulador (1) compreendendo ainda um elemento removível (29) para fechar a abertura (28).

14. – Regulador de pressão, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a ferramenta de atarraxamento/desatarraxamento (103) é construída integrada ao elemento de fechamento removível (29).

15. – Método para montagem de um regulador de pressão de gás, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado por compreender as etapas de:

- inserir a unidade de mola do regulador (30) dentro do obturador (9);
- pré-carregar a unidade de mola do regulador (30);
- inserir o obturador (9) dentro do corpo principal (2) do regulador (1) através de uma abertura adequada (28);

- conectar de forma rígida o obturador (9) aos respectivos meios de acionamento (43);

- fechar a abertura (28) com um elemento de fechamento (29).

16. Método para montagem de um regulador de pressão de gás, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado por compreender as etapas de:

- inserir o obturador (9) dentro do corpo principal (2) do regulador (1) através de uma abertura adequada (28);

- conectar de forma rígida o obturador (9) aos respectivos meios de acionamento (43);

- inserir a unidade de mola do regulador (30) de forma que ela esteja em contato com o obturador (9);

- fechar a abertura (28) com um elemento de fechamento (29).

17. Método, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que as etapas de inserir a unidade de mola do regulador (30) e de inserir o obturador (9) são realizadas simultaneamente, quando, ao menos parcialmente, a unidade de mola pré-carregada do regulador (30) e o obturador (9) são montados.

18. Método para desmontagem de um regulador de pressão de gás, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado por compreender as etapas de:

- remover o primeiro elemento de fechamento (29) do regulador;

- desconectar o obturador (9) dos respectivos meios de acionamento (43);

- retirar o obturador (9) do corpo principal (2) do regulador.

19. – Método para desmontagem de um regulador de pressão de gás, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado por compreender as etapas de:

- remover o primeiro elemento de fechamento (29) do regulador;
- retirar a unidade de mola pré-carregada do regulador (30);
- desconectar o obturador (9) dos respectivos meios de acionamento (43);
- retirar o obturador (9) do corpo principal (2) do regulador.

20. – Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que as etapas de retirar a unidade de mola do regulador (30) e de retirar o obturador (9) são realizadas simultaneamente.

21. – Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 21, caracterizado por compreender as etapas de:

- remover o primeiro invólucro superior (15) do regulador;
- extrair do corpo principal (2) um revestimento cilíndrico (13) dentro do qual o obturador (9) desliza, a etapa de retirar o revestimento (13) sendo realizada fazendo o revestimento (13) passar através de uma abertura (100) formada no segundo invólucro inferior (16) que permanece fixo no lugar correto em relação ao corpo principal (2).

FIG. 1

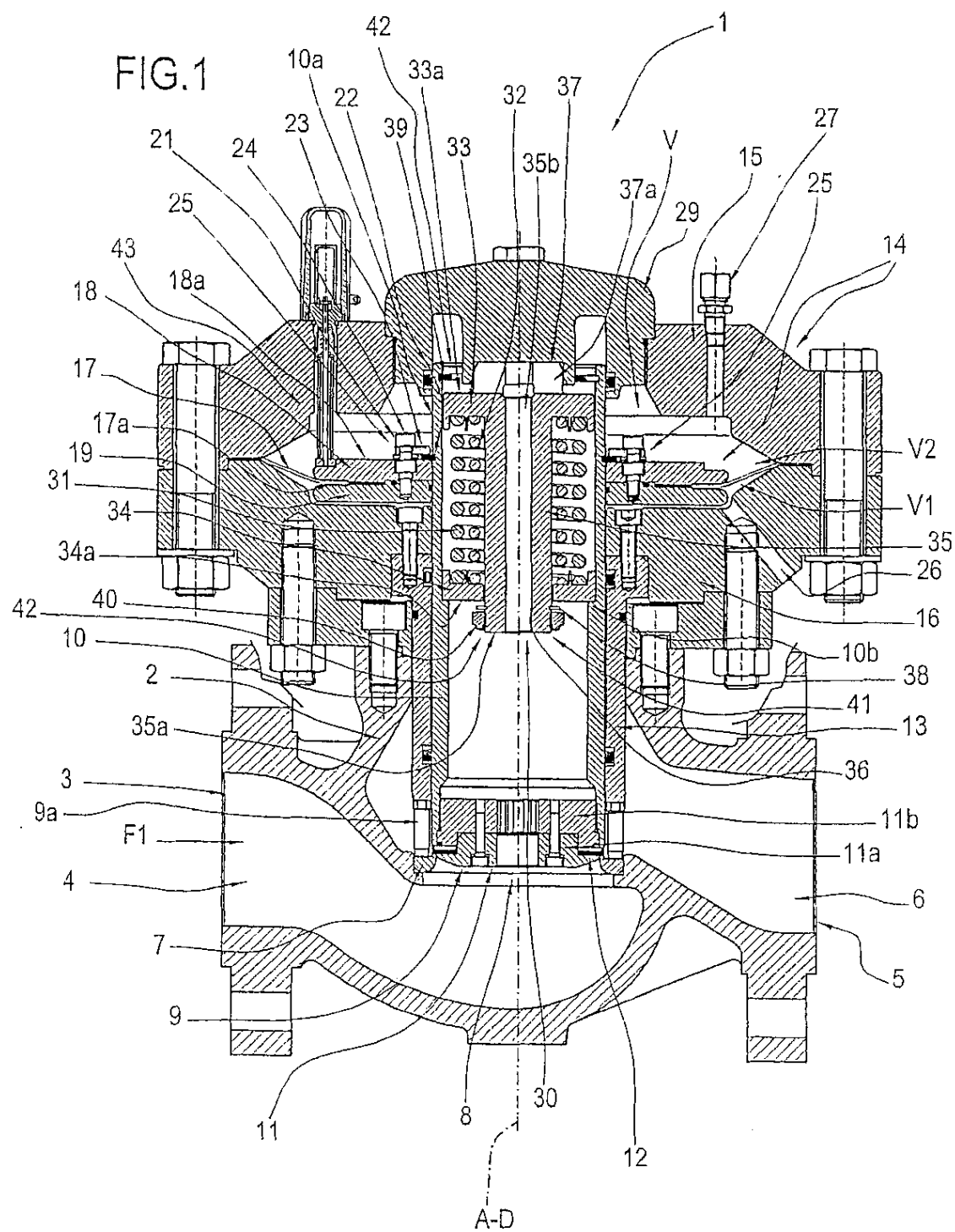


FIG.2

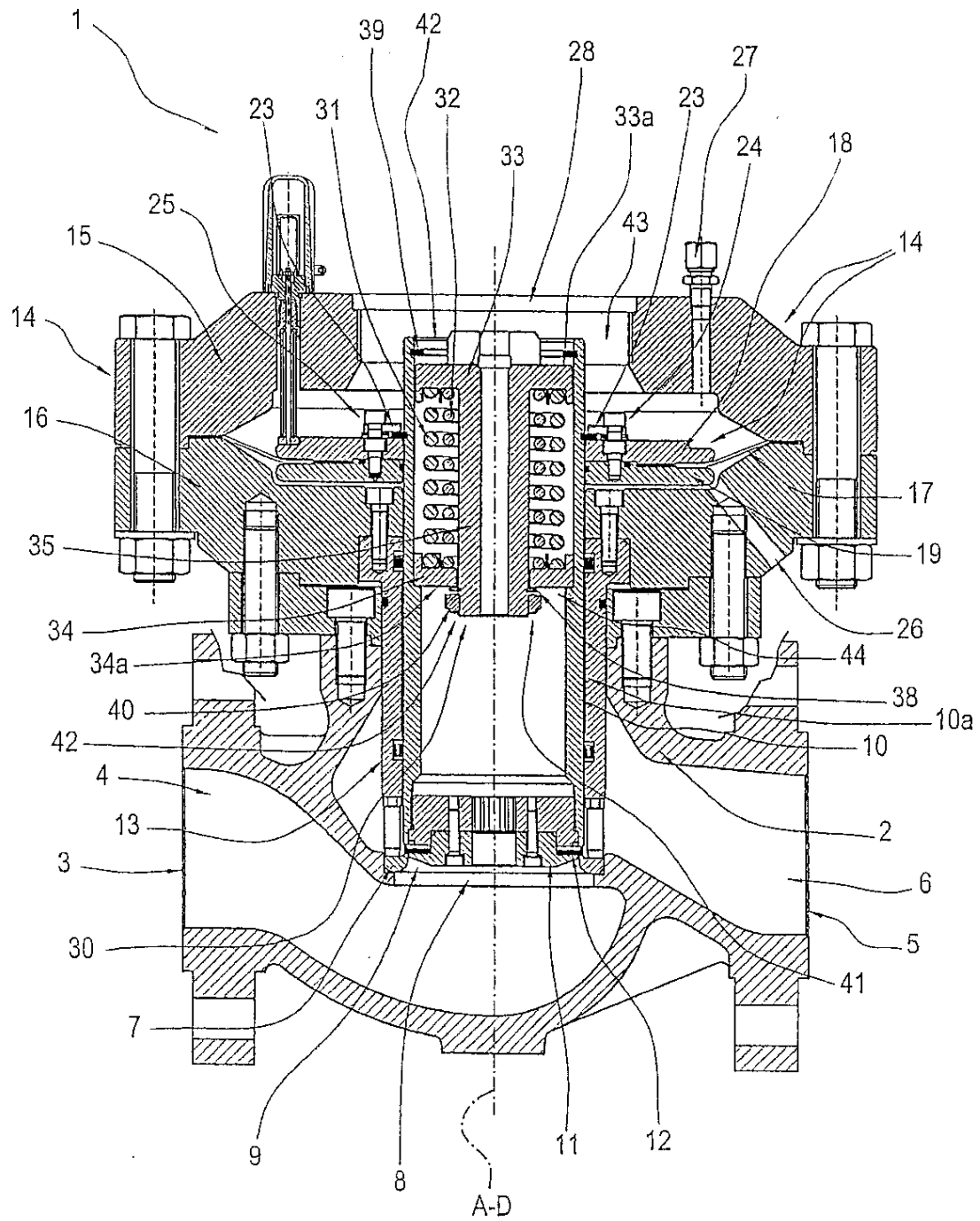


FIG.3

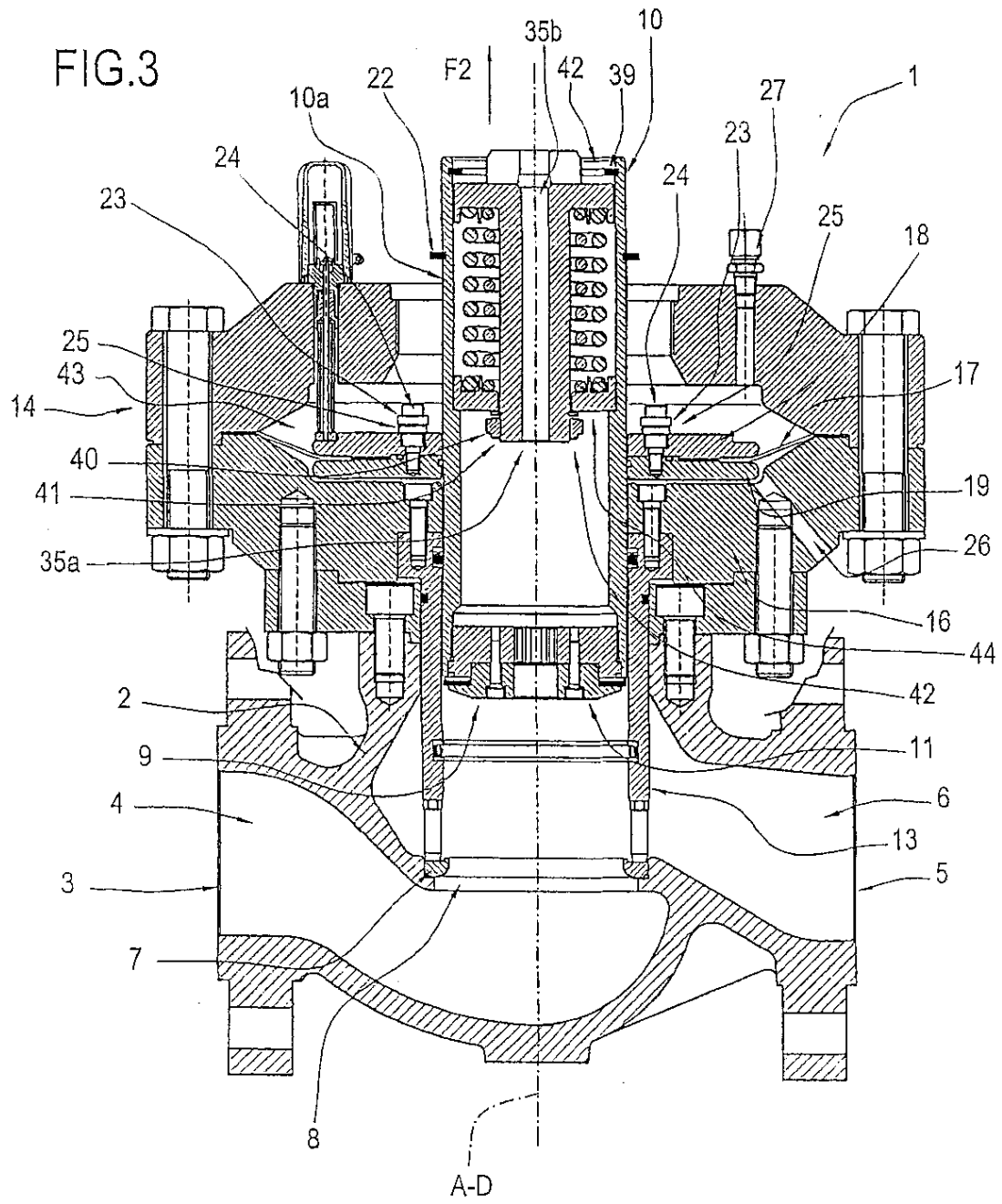
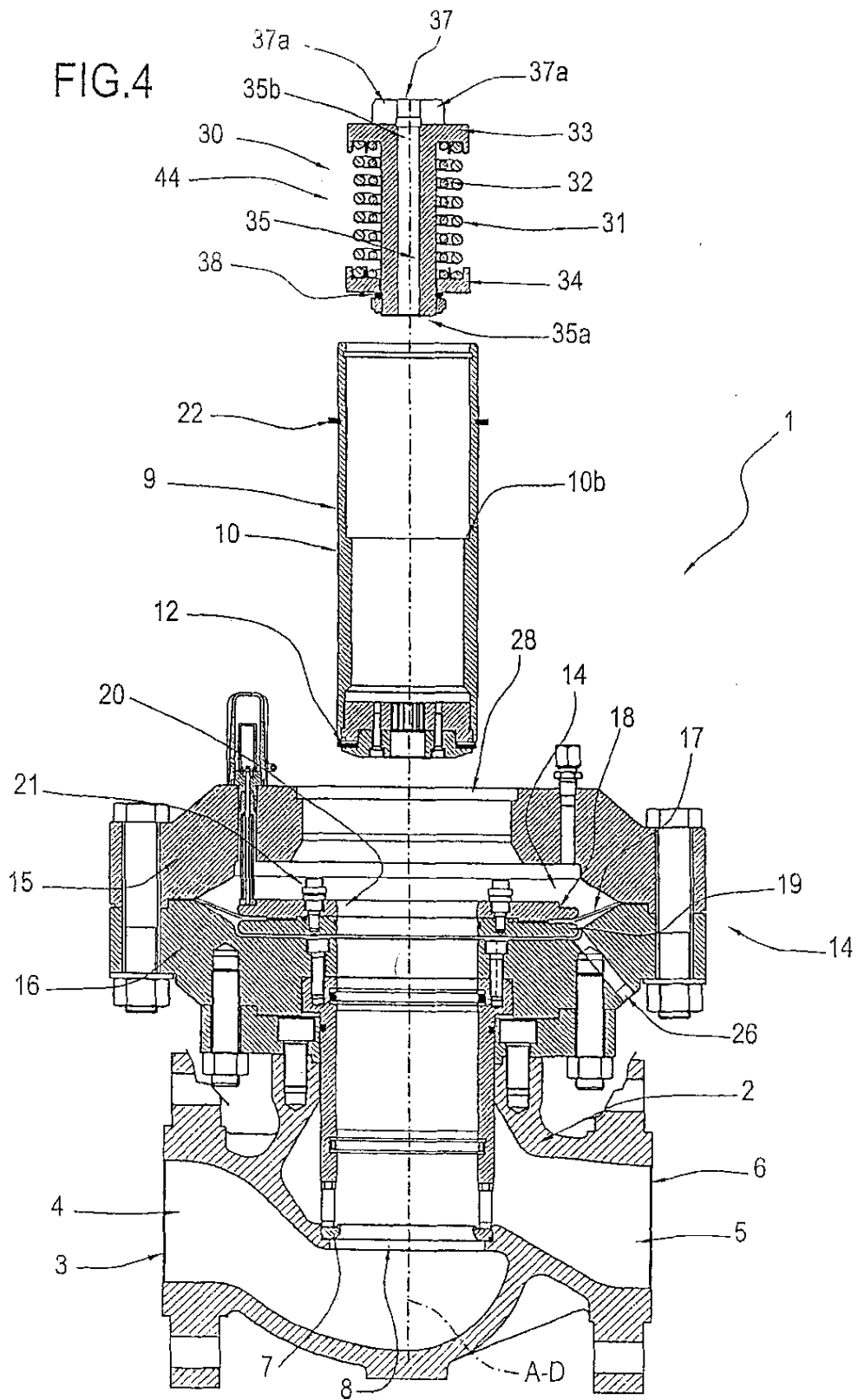
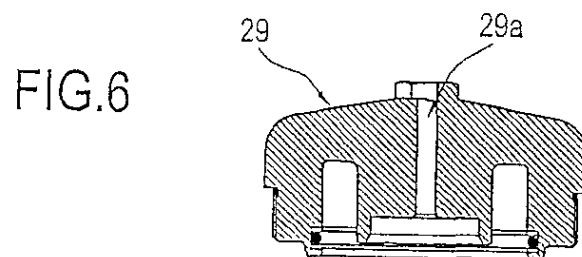
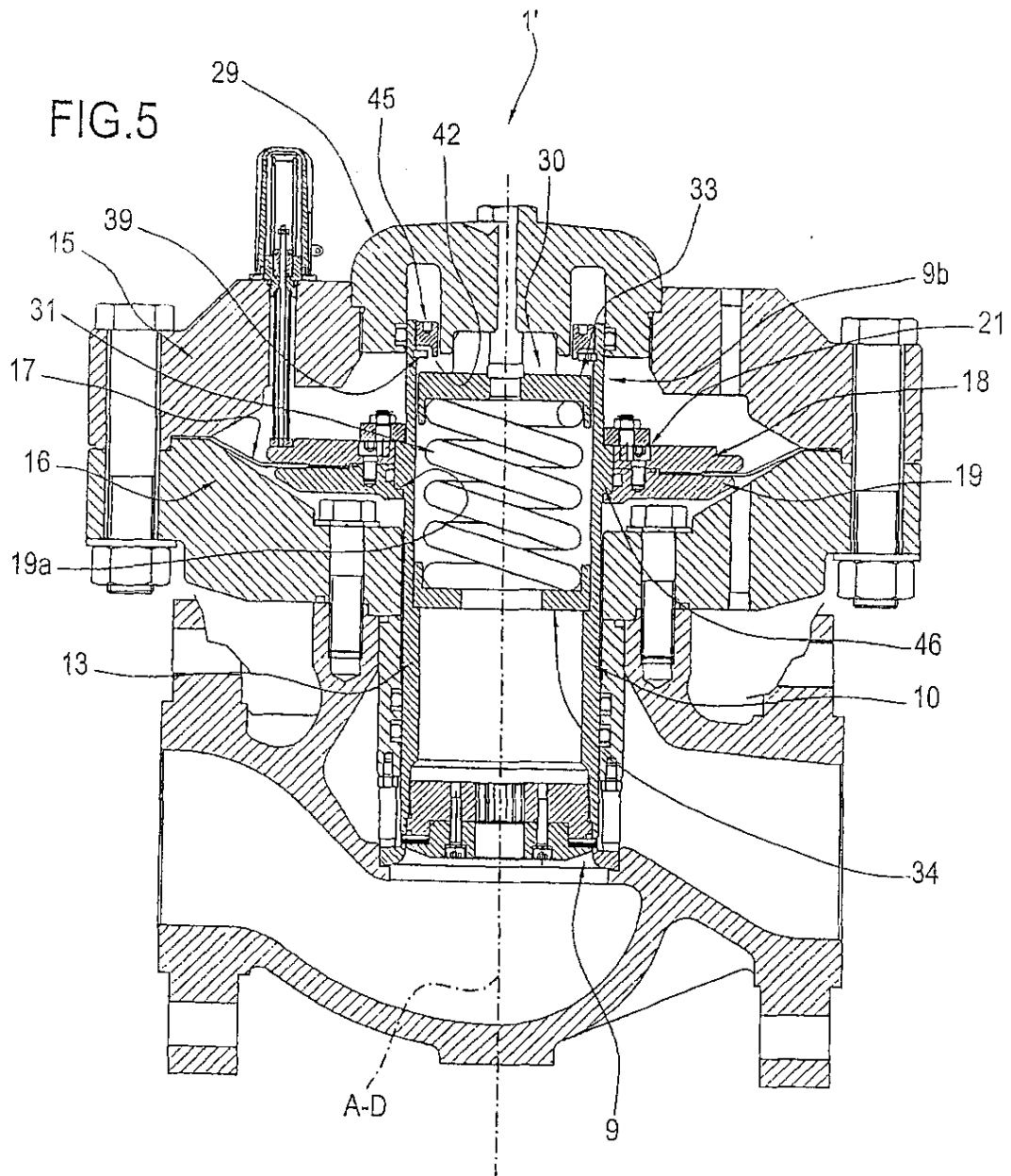


FIG.4





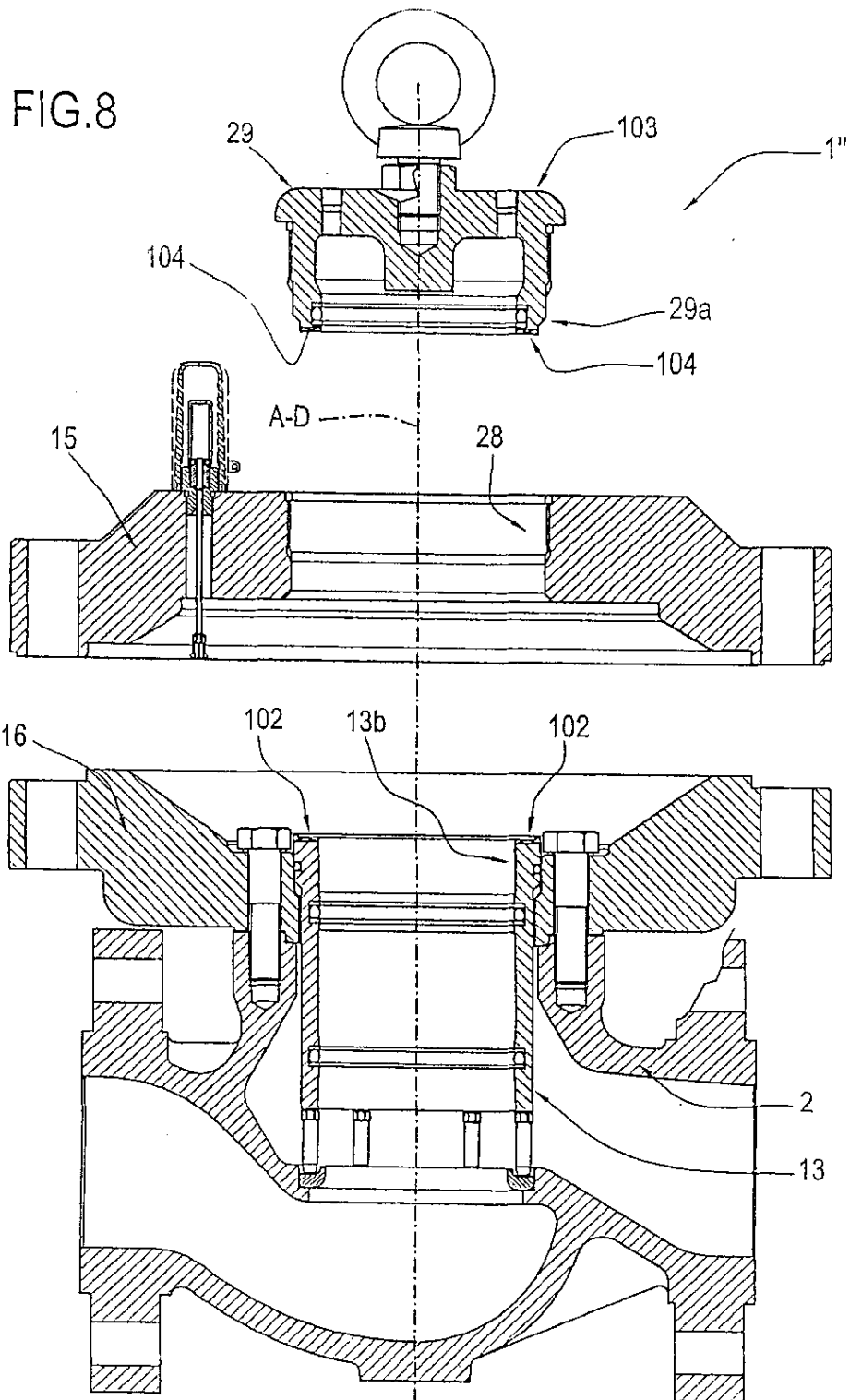


FIG. 9

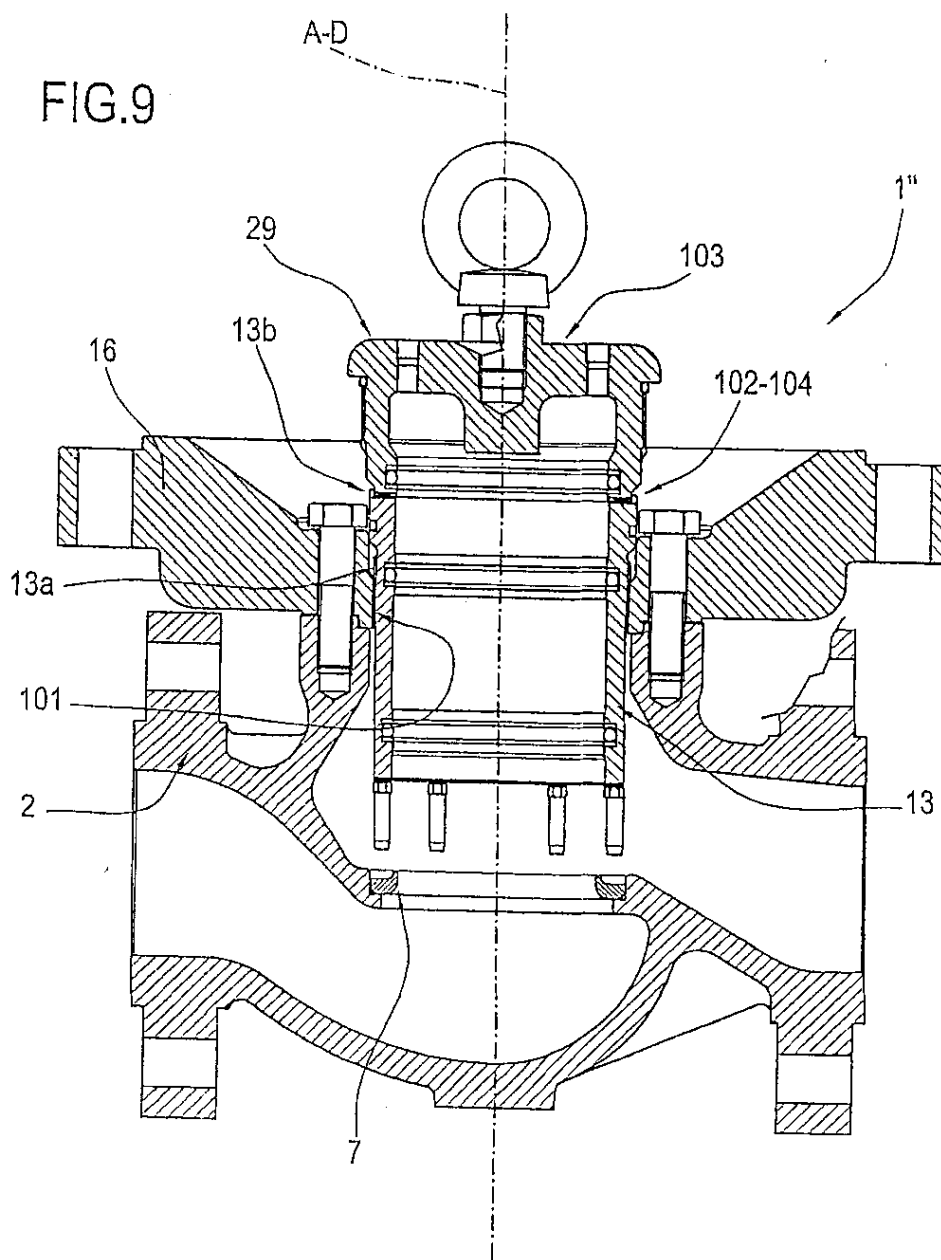


FIG.10

