



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

(11) PI 1009584-5 B1



(22) Data do Depósito: 27/01/2010

(45) Data de Concessão: 26/02/2019

(54) Título: SISTEMA DE DESINFECÇÃO PARA USAR SOLUÇÃO E UM CATALISADOR PARA DESINFECTAR UM OBJETO, E, MÉTODO PARA INTENSIFICAR A DESINFECÇÃO DE UM OBJETO

(51) Int.Cl.: A61L 12/02; A61L 12/08; A61L 12/12; A61L 2/18.

(30) Prioridade Unionista: 06/04/2009 US 61/166932; 16/03/2009 US 61/160488; 21/04/2009 US 61/171175; 22/10/2009 US 12/604047; 22/10/2009 US 12/604089; (...).

(73) Titular(es): ATRION MEDICAL PRODUCTS, INC..

(72) Inventor(es): ROWLAND W. KANNER.

(86) Pedido PCT: PCT US2010022227 de 27/01/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/107518 de 23/09/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 16/09/2011

(57) Resumo: SISTEMA DE DESINFECÇÃO PARA USAR SOLUÇÃO E UM CATALISADOR PARA DESINFECTAR UM OBJETO, E, MÉTODO PARA INTENSIFICAR A DESINFECÇÃO DE UM OBJETO Um método que intensifica um processo de desinfecção pela obtenção de um efeito aditivo através de energia e subprodutos do processo de decomposição. Também são divulgados sistemas de desinfecção de lente de contato, em que sistemas são configurados para criar a pressão elevada desejada, saturação de oxigênio e condições de concentração de peróxido sustentadas dentro de um suporte de lente de contato e câmara de reação, de modo a intensificar desinfecção por efeito aditivo. Os sistemas são configurados para fornecer que uma pressão elevada seja mantida na câmara de reação antes que ventilação ocorra.

“SISTEMA DE DESINFECÇÃO PARA USAR SOLUÇÃO E UM CATALISADOR PARA DESINFECTAR UM OBJETO, E, MÉTODO PARA INTENSIFICAR A DESINFECÇÃO DE UM OBJETO”

Pedidos Relacionados (Reivindicação de Prioridade)

[001] Este pedido reivindica o benefício dos seguintes Pedidos dos Estados Unidos, todos os quais são aqui incorporados por referência em sua totalidade: Pedido Provisório dos Estados Unidos No. de série 61/160.488, depositado em 16 de março de 2009; Pedido Provisório dos Estados Unidos No. de série 61/162.881, depositado em 24 de março de 2009; Pedido Provisório dos Estados Unidos No. de série 61/166.932, depositado em 6 de abril de 2009; Pedido Provisório dos Estados Unidos No. de série 61/171.175, depositado em 21 de abril de 2009, e Pedidos Provisórios dos Estados Unidos Nos. de série 12/604.047; 12/604.077; 12/604.089; 12/604.148 e 32/604.129, cada um depositado em 22 de outubro de 2009.

Fundamentos

[002] A presente invenção refere-se de uma forma geral aos métodos e mecanismos para o controle da decomposição de uma solução utilizando um agente catalisador, e mais especificamente diz respeito a um método e mecanismo para o controle e melhora de um processo de desinfecção por efeito aditivo.

[003] A presente invenção diz respeito a um método e mecanismo de desinfecção melhorado que utilizam, por exemplo, solução de peróxido de hidrogênio e um agente catalisador para facilitar a decomposição controlada de peróxido de hidrogênio dentro de uma câmara de reação lacrada contendo um objeto a ser desinfetado, tal como lentes de contato, em que a solução, o agente catalisador de decomposição, a energia resultante e os subprodutos da decomposição são empregados para o controle e melhora do processo de desinfecção por efeito aditivo.

[004] Embora o método aqui divulgado possa ser utilizado, por

exemplo, para desinfetar lentes de contato, particularmente lentes de contato macias, o método também pode ser adequado para desinfetar outros tipos de itens, por exemplo, itens maiores, tais como instrumentos médicos ou dentários não estéreis e outros mais, dentro de uma câmara de reação apropriadamente dimensionada para o tamanho. Como tal, embora a presente divulgação se concentre no uso do método (e mecanismo associado) para desinfetar as lentes de contato usando peróxido de hidrogênio, deve ficar entendido que o método pode ser usado em outras aplicações de desinfecção.

[005] O peróxido de hidrogênio é instável e eventualmente se decompõe (desproporciona) em água e oxigênio ao longo do tempo. A decomposição ocorre mais rapidamente se o peróxido de hidrogênio for, por exemplo, submetido a temperaturas extremas, exposto à luz ultravioleta, ou introduzido a um agente catalisador. A taxa de decomposição também é afetada por sua porcentagem de concentração, seu pH, e a presença de impurezas e estabilizantes. O processo de decomposição é exotérmico na natureza e quando um agente catalisador foi introduzido ao peróxido de hidrogênio, energia térmica evoluiu e o oxigênio pode acelerar o processo por vários meios que aumentam as oportunidades de contato molecular com o agente catalisador. Os meios incluem a criação de convecção termicamente inspirada, mistura mecânica resultante do efeito de agitação das bolhas de oxigênio que surgem, assim como o aumento de movimento molecular que reduz o limiar de energia para a decomposição.

[006] O peróxido de hidrogênio é uma molécula maior do que a água com uma gravidade específica de 1,443 e uma viscosidade de 1,245 cP a 20 graus Celsius, comparada à água que tem uma viscosidade de 1,003 cP a 20 graus Celsius. No entanto, cada um é completamente miscível com o outro, permitindo uma variedade ilimitada de níveis de concentração a ser adaptada a várias aplicações. Soluções de peróxido de hidrogênio formuladas para a desinfecção podem conter tensoativos, e muitas vezes são modificadas pelo

pH e quimicamente estabilizada, a fim de garantir a vida útil razoável e potência no momento do uso. O peróxido de hidrogênio formulado para a desinfecção de lentes de contato, por exemplo, é geralmente fornecido em uma concentração de não menos do que 3,0 %, e pode variar até 4,0 % de modo a garantir que uma concentração mínima de 3,0 % está disponível para a desinfecção.

[007] Embora as soluções mais altamente concentradas devam ser mais potentes e eficazes contra os patógenos, o uso de soluções mais altamente concentradas geralmente não tem sido adotado para uso com a higiene das lentes de contato. Isto é devido à natureza oxidante forte do peróxido de hidrogênio, e aos efeitos nocivos de tais concentrações mais elevadas que se poderia ter sobre o contato acidental de força máxima com o tecido ocular sensível.

[008] Os catalisadores que facilitam a decomposição do peróxido de hidrogênio incluem a maioria dos metais de transição, dióxido de manganês, prata e a enzima catalase. Muito comumente em conexão com os sistemas de uma só etapa de desinfecção de lente de contato, a platina é introduzida na solução na forma de um revestimento de superfície sobre uma estrutura de suporte polimérica. Os catalisadores funcionam mediante a alteração do caminho de energia para uma reação química. A Figura 1 fornece um gráfico que compara a energia associada com a ativação sem um catalisador (linha 10) à energia associada com a ativação com um catalisador (linha 12). Como indicado, quando se introduz ao peróxido de hidrogênio, um catalisador serve para diminuir a energia de ativação necessária para iniciar a decomposição do peróxido de hidrogênio sob condições ambientais em que ele foi de outra forma estável.

[009] A combinação de temperatura de solução, calor exotermicamente gerado, convecção termicamente inspirada, agitação mecânica das bolhas de oxigênio em evolução, diluição resultante da

desproporção, gás dissolvido na solução, e mudanças na pressão atmosférica foi observada de impactar a taxa em que a reação catalisada progride. Em um ambiente aberto tal como aquele previsto por um sistema de copos de desinfecção de peróxido de hidrogênio comercialmente disponível típico para lentes de contato, por exemplo, o sistema AO SEPT (como mostrado na Figura 2, com o sistema geral de ser identificado com o número de referência 13) oferecidos pela Ciba Vision, as lentes de contato são introduzidos em 10 mililitros da solução de peróxido de hidrogênio essencialmente de forma simultânea com o catalisador, e o oxigênio evoluído da reação é subsequentemente ventilado através de uma membrana hidrofóbica ou uma válvula intermediária (indicada com o número de referência 14 na Figura 2) na tampa (indicado com o número de referência 15 na Figura 2). Conforme mostrado na Figura 3, com este tipo de sistema, a concentração da solução resultante da reação catalisada declina um tanto rapidamente para cerca de 0,1 %, em que seis a oito horas são necessárias antes da concentração do banho de solução ter sido reduzida a um nível que é seguro para uma lente desinfetada ser inserida no olho sem risco de irritação ocular para o usuário.

[0010] A desinfecção das lentes de contato é regularmente praticada pelos usuários de lentes de modo a eliminar uma variedade de organismos ambientalmente ubíquos conhecidos de serem encontrados nas lentes contaminadas. Os organismos em causa incluem, mas não são limitados a estes, várias cepas patogênicas de *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *E. Coli*, *Acanthamoeba*, e outras mais. A *Acanthamoeba* é um patógeno oportunista associado a uma infecção da córnea que potencialmente cega chamada ceratite por *Acanthamoeba*. Entre a população em geral, os usuários de lentes de contato são julgados de estar em maior risco a este organismo, que é responsável por mais de 95 % dos casos relatados da infecção ocular. Um organismo particularmente insidioso, a *Acanthamoeba*, pode passar de trofozoíto ativo para um dormente, estágio enquistado mais resistente quando

exposto às condições de fome, desidratação e alterações no pH e temperatura. Uma vez enquistado, esta resistência do organismo aos biocidas resulta em grande parte da barreira física de suas paredes de cisto e não como consequência de dormência metabólica. Os principais componentes das paredes do cisto são proteínas resistentes ao ácido e celulose, com a parede externa, ou exocisto, composta principalmente de proteína e o endocisto interno composto por mais de 30 % de celulose. Embora notavelmente resistente aos desinfetantes com cloro e até mesmo ácido clorídrico, a *Acanthamoeba* enquistada está sujeito à destruição pela exposição ao peróxido de hidrogênio.

[0011] Sob condições ambientais padrão, o método pelo qual o peróxido de hidrogênio destrói os patógenos é através da oxidação que resulta na desnaturação das proteínas do organismo. Uma opção para lidar com as lentes pesadamente contaminadas ou organismos resistentes, tais como a *Acanthamoeba*, seria começar com uma solução mais altamente concentrada, mas existem riscos indesejáveis ao usuário associados com esta abordagem. Alguns destes riscos já foram debatidos mais acima.

[0012] A opção mais atraente seria a de retardar o processo de decomposição, a fim de manter uma maior concentração de peróxido de hidrogênio durante um longo período de tempo antes de finalmente reduzir a concentração para um nível ocular confortável. Com uma tal abordagem, as lentes mais fortemente contaminadas podem ser, portanto, desinfetadas, e os organismos resistentes podem ser melhor tratados com o uso de soluções que possuem concentrações comumente aceitas. Infelizmente, os sistemas de desinfecção atuais são limitados pela taxa de reação necessária para obter as lentes desinfetadas livres de irritação no final de um período de espera razoável durante a noite de 6 a 8 horas. Isto resulta de um equilíbrio que tem sido historicamente firmado entre o volume de solução de peróxido, um nível de concentração de partida seguro e prático para o peróxido, e o tamanho de

catalisador (tal como platina) necessário para garantir a decomposição adequada em uso. Em relação ao tamanho catalisador, tipicamente de 94 milímetros quadrados a 141 milímetros quadrados de área de superfície do catalisador é alocado para cada mililitro de solução de peróxido de hidrogênio a 3,0 % a 4,0 %. Embora um catalisador menor que o normal certamente atrasa o processo de decomposição, usando um catalisador menor que o normal pode resultar na solução da lente que não atinge os níveis de conforto do usuário dentro de um período de tempo razoável, já que o significado de área de superfície do catalisador de fato aumenta à medida que a quantidade de energia liberada e a concentração de solução declinam. Adicionalmente, os métodos (tal como é divulgada na Patente US nº 5.468.448) de retardar a decomposição mediante o uso de catalisadores flutuantes que possuem áreas de contato que aumentam à medida que eles afundam a partir da perda de bolhas ligadas, comprovaram ser muito difíceis de comercializar de forma confiável.

Objetivos e Resumo

[0013] Um objetivo de uma forma de realização da presente invenção é fornecer um método de desinfecção melhorado.

[0014] Outro objetivo de uma forma de realização da presente invenção é fornecer um mecanismo que pode ser usado para praticar o método.

[0015] Resumidamente, uma forma de realização específica da presente invenção fornece um método que pode ser usado para desinfetar, por exemplo, as lentes de contato usando peróxido de hidrogênio e um catalisador. O método prevê que assim que o catalisador é introduzido ao peróxido de hidrogênio em uma câmara de reação, tal como em um caso de lentes de contato, e a câmara de reação é selada, a pressão hidrostática dentro da câmara de reação é deixada alcançar um nível relativamente alto antes que a ventilação ocorra. Deixar que a pressão hidrostática dentro da câmara de

reação alcance um nível relativamente elevado antes da ventilação, fornece um processo de desinfecção de peróxido de hidrogênio que é intensificado pelo efeito aditivo.

Breve Descrição dos Desenhos

[0016] A organização e a forma da estrutura e operação da invenção, juntamente com outros de seus objetivos e vantagens, podem ser melhor compreendidas por referência a seguinte descrição, tomada em conexão com os desenhos acompanhantes, em que:

a Figura 1 é um gráfico que efetivamente compara a energia associada com a ativação sem um catalisador à energia associada com a ativação com um catalisador;

a Figura 2 é uma vista em perspectiva de um sistema de copos de desinfecção de lente de contato da técnica anterior, especificamente o sistema AO SEPT oferecidos pela Ciba Vision;

a Figura 3 é um gráfico que indica a mudança na concentração de uma solução de peróxido de hidrogênio ao longo do tempo, quando o sistema de copos mostrado na Figura 2 for usado para desinfetar as lentes de contato;

a Figura 4 é um gráfico que indica a variação da pressão ao longo do tempo, comparando o uso de um catalisador tendo uma dada área superficial, com o uso de um catalisador tendo duas vezes a área de superfície;

a Figura 5 é um gráfico que é semelhante ao gráfico mostrado na Figura 1, mas que também marca em gráfico a energia associada com a ativação de uma pressão elevada;

a Figura 6 é um gráfico que indica a alteração na concentração de peróxido ao longo do tempo, em comparação a um sistema ventilado para um sistema de alta pressão;

as Figuras 7 e 8 são vistas em corte transversal de um sistema

de desinfecção de lentes de contato, em que o sistema é configurado para criar pressão elevada desejável, saturação de oxigênio, condições de concentração de peróxido sustentada e descompressão rápida, a fim de reforçar a desinfecção por efeito aditivo;

a Figura 9 é um gráfico que é semelhante ao gráfico mostrado na Figura 4, mas passa a mostrar a diminuição de pressão assim que a ventilação ocorre;

as Figuras 10 e 11 são vistas em corte transversal de um sistema de desinfecção de lente de contato que está de acordo com uma forma de realização alternativa da presente invenção;

a Figura 12 é uma vista em perspectiva de um componente do membro da mola do sistema de desinfecção de lentes de contato mostrado na Figura 10 e 11;

a Figura 13 é um gráfico que mostra como a resistência do feixe do membro de molas das Figuras de 10 a 12 muda com base na quantidade de deflexão;

a Figura 14 é um gráfico que mostra a variação da pressão ao longo do tempo durante o processo de desinfecção, quando o sistema de desinfecção de lente de contato mostrado nas Figuras 10 e 11 for usado;

as Figuras 15 e 16 são vistas em corte transversal de um sistema de desinfecção de lente de contato que está de acordo com mais outra forma de realização da presente invenção;

as Figuras 17 e 18 são vista em corte transversal de um sistema de desinfecção de lente de contato que está de acordo com outra forma de realização da presente invenção;

as Figuras 19 e 20 são vistas em corte transversal laterais de uma parte do sistema de desinfecção de lente de contato que é mostrado nas Figuras 17 e 18;

a Figura 21 é um gráfico que mostra a variação da pressão ao

longo do tempo durante o processo de desinfecção, quando o sistema de desinfecção de lente de contato mostrado nas Figuras 17 e 18 for usado;

as Figuras 22 e 23 são vistas em corte transversal de um sistema de desinfecção de lente de contato que está de acordo com outra forma de realização da presente invenção;

a Figura 24 é um gráfico que mostra a variação da pressão ao longo do tempo durante o processo de desinfecção, quando o sistema de desinfecção de lente de contato mostrado nas Figuras 22 e 23 for usado;

as Figuras 25 e 26 são vistas em corte transversal de um sistema de desinfecção de lente de contato que está de acordo com uma outra forma de realização da presente invenção; e

as Figuras 27 e 28 são vistas em corte transversal de um sistema de desinfecção de lente de contato que está de acordo ainda com mais outra forma de realização da presente invenção.

Descrição

[0017] As invenções aqui divulgadas são suscetíveis à forma de realização de muitas formas diferentes. No entanto, as formas de realização específicas são mostradas nos desenhos e descritas com detalhes mais abaixo. A presente divulgação deve ser considerada um exemplo dos princípios da invenção, e não se destina a limitar a invenção nas formas de realização específicas que são ilustradas e descritas neste documento.

[0018] O método aqui divulgado reforça o processo de desinfecção através da obtenção de um efeito aditivo de energia e subprodutos do processo de decomposição. A energia útil está disponível durante a desproporção cataliticamente inspirada da solução de peróxido de hidrogênio na forma de calor e expansão das moléculas de oxigênio evoluídas.

[0019] Como será descrito mais detalhadamente mais abaixo posteriormente, as Figuras 7 e 8 ilustram um sistema de desinfecção de lente contato que está de acordo com uma forma de realização da presente

invenção, e é configurado para deixar que a pressão interna se torne algo significativo antes que a ventilação ocorra. A Figura 4 é um gráfico que indica a mudança na pressão interna ao longo do tempo, quando um sistema tal como é mostrado nas Figuras 7 e 8 for empregado, que compara o uso de um catalisador tendo uma dada área superficial (representada na Figura 4 pela curva identificada com o número de referência 16), com o uso de um catalisador tendo duas vezes a área de superfície (representada na Figura 4 pela curva identificada com o número de referência 18). Como mostrado, a contenção do oxigênio liberado de 10 mililitros de solução dentro de uma câmara de reação com 4cc de espaço superior, um volume similar ao copo da lente de contato típico debatido acima (e ilustrado na Figura 2), possui o potencial de gerar aproximadamente 186 psi (1,3 MPa) de pressão dentro de uma hora e meia após a introdução de um catalisador tendo 948 milímetros quadrados de área de superfície, e tanto quanto 366 psi (2,5 MPa) em uma hora e meia após a introdução de um catalisador tendo duas vezes esta área superficial. Como pode ser visto na Figura 4, cada catalisador possui a capacidade de elevar as pressões internas para 100 psi (0,69 MPa) dentro de 9 minutos em cujo tempo a concentração de peróxido mostrada na Figura 6, linha 24 é mais de 4 vezes maior do que aquela do sistema de ventilação (linha 22).

[0020] Embora um catalisador tendo mais do que 94 a 141 milímetros quadrados de área superficial para cada centímetro cúbico de solução que serve para diminuir a concentração de solução de peróxido de hidrogênio muito rapidamente para a desinfecção eficaz em um sistema de ventilação, a introdução de um tal catalisador em um sistema fechado foi observado de oferecer possibilidades de desinfecção melhoradas de outra forma não disponíveis. Especificamente, os catalisadores maiores fornecem uma taxa inicial mais elevada de atividade que, por sua vez, libera um aumento mais rápido de pressão na pressão hidrostática elevada dentro do sistema. Um

maior catalisador fornece uma área de superfície aumentada à relação de volume de fluido, proporcionando assim um maior catalisador que é mais eficaz em levar as concentrações de reação finais para níveis mais baixos ocularmente seguros.

[0021] A alta pressão hidrostática resultante da contenção da evolução de oxigênio também aumenta a quantidade de oxigênio dissolvido que pode ser absorvida dentro da solução que lhe permite tornar-se saturado com o gás. Por exemplo, em 300 psi (2,07 MPa) e 23 graus Celsius, aproximadamente 0,0122 mililitro de oxigênio se dissolve em um banho de solução de 10 mililitros. A Figura 5 fornece um gráfico que não apenas compara a energia associada com a ativação sem catalisador (linha 10) à energia associada com a ativação com um catalisador (linha 12), mas também marca em gráfico a energia associada com a ativação em uma pressão elevada (linha 20).

[0022] Visto que a pressão hidrostática inicialmente elevada tende a retardar a reação mediante o aumento do nível de energia de ativação necessária para a decomposição, o oxigênio que se dissolve em vez de aumentar a partir da solução desempenha um papel satisfatório. Visto de uma perspectiva estritamente mecânica, embora a difusão em última análise irá equilibrar a concentração da solução dentro de um recipiente ao longo do tempo, o peróxido de hidrogênio foi observado de estar sujeito à estratificação de curto prazo dentro de um banho de solução quando a decomposição for iniciada por uma estrutura catalítica e estas moléculas de oxigênio que não entram na solução sob pressão formam bolhas de tamanho muito menor levando à diminuição da mistura mecânica do banho de solução à medida que elas sobem para a superfície.

[0023] Efeitos aditivos para melhorar o processo de desinfecção estão, portanto, disponíveis quando a energia e os subprodutos produzidos pela reação de desproporção são aproveitados e incorporados de volta para o processo. A pressão hidrostática aumentada criada pela expansão de oxigênio

dentro da câmara de desinfecção permite que mais oxigênio evoluído se dissolva na solução. Como um resultado, menos mistura ocorre a partir das bolhas de gás cada vez menores e menos ascendentes, e a necessidade de energia de ativação para o aumento da decomposição. Isso funciona para retardar a taxa em que a decomposição ocorre de modo a sustentar uma concentração significativamente maior de solução por um longo período de tempo. A Figura 6 compara a concentração de peróxido quando ela muda ao longo do tempo, em um sistema aberto (isto é, sob condições atmosféricas típicas) (linha 22) versus um sistema de alta pressão (isto é, sob condições atmosféricas típicas) (linha 24). Como mostrado, sob pressão elevada a concentração de peróxido é 2,4 vezes maior que o sistema de abertura em 5 minutos dentro da reação (isto é, após 5 minutos de tempo de reação decorrido), 4,7 vezes maior do que o sistema aberto em 10 minutos, 6,8 vezes maior do que o sistema aberto em 20 minutos, e 6,4 vezes maior do que o sistema aberto em 30 minutos.

[0024] Quando se emprega alta pressão de oxigênio contido, em expansão, evoluído a fim de ajudar uma solução de peróxido de hidrogênio na obtenção de maior penetração e potencial oxidativo, as condições de alta pressão hidrostática assim criadas, também podem ser usadas para explorar o equilíbrio dinâmico natural de patógenos, quando a difusão leva em conta uma condição de oxigênio elevada a ser criada dentro do organismo sob condições saturadas de oxigênio sustentadas pelo banho de solução pressurizado. Um outro efeito aditivo pode depois disso ser realizado como uma consequência da introdução de uma descompressão rápida subsequente a partir da condição de alta pressão para obter liberação de oxigênio dissolvido da solução observável como uma efervescência do gás, e, assim, causar a expansão de oxigênio absorvido em excesso dentro do patógeno para ainda enfatizar a membrana celular do organismo que sofre desnaturação oxidativa a partir da exposição ao peróxido de hidrogênio. Este mecanismo

complementa os efeitos destrutivos da desnaturação oxidativa sobre as proteínas do patógeno. Após a descompressão, com a alta pressão tendo sido aliviada, a reação catalítica é, portanto, deixada retomar um ritmo mais rápido de pressão baixa para assegurar que a decomposição foi concluída a um nível aceitável dentro do intervalo de tempo desejado de 6 a 8 horas.

[0025] As Figuras 7 e 8 ilustram um sistema de desinfecção de lente de contato 40, em que o sistema está de acordo com uma forma de realização da presente invenção, e está configurado para criar a pressão elevada desejável, saturação de oxigênio e as condições de concentração de peróxido sustentada dentro de seu domínio de lente de contato e câmara de reação, a fim de reforçar a desinfecção por efeito aditivo como mais acima divulgado.

[0026] Como mostrado nas Figuras 7 e 8, o sistema de desinfecção de lente de contato 40 compreende um copo 42 e um conjunto de tampa 44, que é configurada para de forma rosqueável envolver a parte superior 46 do copo 42. O copo 42 é convencional pelo fato de que é geralmente cilíndrico e proporciona nele uma câmara de reação 48 para desinfetar as lentes de contato.

[0027] O conjunto de tampa 44 inclui um corpo de válvula 50, e uma haste 52 é anexada e hermeticamente selada ao corpo de válvula 50. Um catalisador 54 (convencional no que diz respeito à composição), dimensionado para completar a reação dentro de tempo apropriado, é afixado na parte inferior 56 da haste 52. Adicionalmente, cestas de retenção da lente de contato 58 são dispostas na haste 52. As cestas de retenção 58 são configuradas para girar em volta de um eixo aberto e fechado, a fim de receber as lentes de contato, e manter as lentes de contato em um espaço 60 que é fornecido entre a haste 52 e os cestos de retenção 58. A haste 52 e as cestas de retenção 58 podem ser convencionais, tais como descritas na Patente US nº 4.200.187 ou Patente US nº 4.750.610, ambas das quais são aqui incorporadas por referência em sua totalidade. Um membro de vedação

62 é fornecido na haste 52, para a vedação contra uma parede interna 64 do copo 42.

[0028] Como debatido, o conjunto de tampa 44 inclui um corpo de válvula 50. O corpo da válvula 50 de preferência consiste de um único corpo de múltiplas paredes tal como é indicado nas Figuras 7 e 8, e é configurado para de forma rosqueável engatar a parte superior 46 do copo 42. O corpo da válvula 50 fornece uma passagem 66, uma abertura 68 leva à passagem 66, e uma membrana respirável 70 é fornecida na extremidade 72 da passagem 66, no corpo da válvula 50. A membrana respirável 70 pode ser composta de, por exemplo, um material de filtro ou um material hidrofóbico de filtragem tendo um tamanho de poro de preferivelmente meio micron, mas não mais que dois microns.

[0029] O corpo da válvula 50 também inclui um receptáculo 74 que possui um êmbolo 76 nele disposto. O êmbolo 76 pode assumir muitas formas, mas uma estrutura preferida do êmbolo 76 prevê que o êmbolo 76 consista de um corpo plástico tendo um pistão 78, formado por um material elastomérico, moldado na extremidade do corpo plástico. Como tal, o pistão 78 efetivamente define a extremidade 80 do êmbolo 76. O êmbolo 76 é configurado para percorrer dentro do receptáculo 74 do corpo de válvula 50, tal que o pistão 78 possa percorrer em relação a uma área de cilindro do pistão 82.

[0030] O pistão 78 é configurado para fornecer uma primeira vedação de êmbolo 84 e uma segunda vedação de êmbolo 86. Quando o êmbolo 76 está na posição mostrada na Figura 7, as primeiras e segundas vedações de êmbolo 84, 86 vedam contra as respectivas paredes internas 88, 90 do corpo de válvula 50, providenciando assim que o sistema 40 seja vedado. No entanto, quando o êmbolo 76 se move para a posição mostrada na Figura 8, a primeira vedação de êmbolo 84 desliza para fora do contato com a parede interna 88 do corpo de válvula 50 (na área de cilindro do pistão 82),

providenciando assim que a câmara de reação 48 possa ventilar, como será descrito com maiores detalhes mais tarde, daqui em diante.

[0031] Em uso, aproximadamente 10 mililitros de solução de peróxido de hidrogênio 92 é despejado no copo 42, as cestas de retenção 58 na haste 52 são girados em volta do eixo aberto, as lentes de contato são colocadas sobre a haste 52, e depois as cestas de retenção 58 são giradas em volta do eixo fechadas de modo a manter as lentes de contato no espaço 60. Finalmente, a haste 52 é inserida no copo 42 e o conjunto de tampa 44 é rosqueada na parte superior 46 do copo 42. De preferência, o copo 42 é dimensionado de tal forma que quando o conjunto de tampa 44 for rosqueado na parte superior 46 do copo 42, com 10 mililitros de peróxido de hidrogênio 92 estando contidos no copo 42, permanece 4cc de topo livre 98 acima do peróxido de hidrogênio 92, para a contenção de gás oxigênio que evolui durante o processo de desinfecção. Quando o fornecimento de 4cc de topo livre for uma possibilidade, o volume do topo livre 98 pode ser variado assim como pode a área de superfície do catalisador 54, a fim de atingir uma pressão interna desejada para controlar a reação como debatido anteriormente.

[0032] A reação de desproporção cataliticamente estimulada começa quando as lentes de contato, contidas dentro do espaço 60 entre a haste 52 e as cestas de retenção 58, são imersas na solução de peróxido de hidrogênio 92 simultaneamente com a introdução do catalisador 54 na solução de peróxido de hidrogênio 92. Depois disso, a solução de desinfecção e a pressão dentro do sistema estão contidas entre o copo 42 e o conjunto de tampa 44 através do membro de vedação 62 sendo vedadas contra a parede interna 64 do copo 42, e pela primeira vedação de êmbolo 84 sendo vedado contra a parede 88, como mostrado na Figura 7.

[0033] Uma bola de retenção 100 está contida no corpo da válvula 50 e está predisposta em contato com o êmbolo 76 por um membro da mola 102. Especificamente, quando o êmbolo 76 está na posição de vedação como

mostrada na Figura 7, a bola de detenção 100 engata um sulco recebedor 104 que é fornecido no êmbolo 76. A partir de uma posição inicial, como mostrado na Figura 7, o movimento longitudinal do êmbolo 76 dentro do receptáculo 74 é controlado pela bola de detenção 100 que reside dentro do sulco recebedor 104 do êmbolo 76. A bola de detenção 100 é mantida contra o êmbolo 76 pelo membro do elemento de mola 102 que é apropriadamente configurado para deter seu movimento até que uma força suficiente seja exercida sobre o pistão 78 (na direção da seta 106 na Figura 7) para empurrar a bola de detenção 100 para um lado, permitindo que o êmbolo 76 percorra dentro do receptáculo 74 a partir da posição mostrada na Figura 7 até a posição mostrada na Figura 8. Embora um detentor em forma de bola seja mostrado nas Figuras 7 e 8, uma função semelhante pode ser alcançada usando um detentor que é moldado de forma diferente do que uma bola, tal como um detentor de forma alongado. Independentemente disso, o detentor 100 funciona para providenciar que o êmbolo 76 possa se mover de sua posição de vedação mostrada na Figura 7, para a sua posição de ventilação mostrada na Figura 8, apenas após a câmara de reação 46 chegar a uma condição substancial de pressão alta. Quando o pistão 76 está na posição mostrada na Figura 7, a vedação de êmbolo 84 efetivamente contém o gás evoluído e o impede de passar cima ao longo do pistão 76. Assim que a pressão na câmara de reação 46 aumenta para um nível suficiente, o êmbolo 76 se move acima no receptáculo 74 como mostrado na Figura 8, o que permite a câmara de reação 46 ventilar.

[0034] Além de incluir o corpo da válvula 50, o conjunto da tampa 44 também inclui uma tampa 108 que está engatada com o corpo da válvula 50. A tampa 108 é geralmente cilíndrica e mantém o corpo da válvula 50 através de, por exemplo, uma borda circunferencial 110. Especificamente, a tampa 108 é montada no corpo de válvula 50 de tal forma que a tampa de 108 é rotativa em relação ao corpo da válvula 50. Isto será descrito mais

detalhadamente mais tarde, daqui em diante. Independentemente disso, a tampa 108 possui uma coluna 112 nele, e o movimento longitudinal do êmbolo 76 dentro do receptáculo 74 é limitado por um ponto mais alto 114 do êmbolo 76 que entra em contato com a coluna 112, como mostrado na Figura 8.

[0035] Assim que o pistão 78 se move suficientemente dentro da área de cilindro do pistão 82, o pistão 78 entra em uma seção de transição 116. A seção de transição 116 é configurada para gradualmente reduzir o contato de vedação da vedação de êmbolo 84 contra a parede interna 88 da área de cilindro do pistão 82, e, portanto, inicia tanto o escapamento de gás de oxigênio de dentro do topo livre 98 quanto a efervescência de oxigênio dissolvido no topo livre 98, passado o pistão 78, na seção de transição 116, através da abertura 68 na passagem 66, através da membrana respirável 70, para a atmosfera. Este caminho de fluido é indicado com setas 118 na Figura 8.

[0036] Como descrito acima, a membrana respirável 70 pode ser composta de um material de filtro ou um material hidrofóbico de filtragem tendo um tamanho de poro de preferivelmente meio micron, mas não mais do que dois microns. Embora não seja essencial para a reação do peróxido, a membrana respirável 70 fornece uma barreira à entrada de organismos indesejáveis após a solução de peróxido 92 ter sido decomposta cataliticamente.

[0037] A descompressão fornece um outro efeito aditivo ao processo de desinfecção quando o oxigênio que ocupa o topo livre 98 é deixado escapar pelo movimento do pistão 78 e o oxigênio saturado dentro da solução de desinfecção de peróxido de hidrogênio efervesce dela, deixando assim a pressão no topo livre 98 cair para um ponto um pouco acima da atmosférica muito mais rapidamente do que um organismo patogênico possa se ajustar para manter o equilíbrio dinâmico. Durante as fases de pressurização e

descompressão do processo, incluindo a ventilação para a atmosfera, a pressão dentro do topo livre 98 sobe e desce de uma forma como mostrada na Figura 9 (dependendo qual tamanho o catalisador 54 é usado, em que como debatido acima em relação a Figura 4, a curva identificada com o número de referência 16 diz respeito ao uso de um catalisador tendo uma dada área superficial, e a curva identificada com o número de referência 18 diz respeito ao uso de um catalisador tendo duas vezes a área de superfície). Após a pressão elevada ter sido aliviada dentro do sistema 40, a taxa de desproporção cataliticamente inspirada da solução de peróxido de hidrogênio 92 aumenta além daquela exatamente antes do alívio de pressão quando o nível de energia de ativação é reduzido. Correntes de mistura também são geradas como ebulições de oxigênio da solução 92, e estas correntes resultantes inicialmente apressam a decomposição catalítica mediante a estratificação agitada para levar mais moléculas de peróxido em contato com o catalisador 54. O oxigênio continua a ser evoluído quando a decomposição final da solução 92 reduz a concentração de peróxido em direção a um nível ocular seguro para o uso das lentes desinfetadas interiormente.

[0038] Como debatido acima, a tampa 108 é montada no corpo de válvula 50 de tal forma que a tampa de 108 é rotativa em relação ao corpo da válvula 50. Como mostrado nas Figuras 7 e 8, de preferência a superfície superior 120 do corpo da válvula 50 fornece uma estrutura castelada 122 que é configurada para unir com a estrutura castelada correspondente 124 que é fornecida dentro da tampa 108. Um elemento de mola 126 é de preferência fornecido dentro do conjunto da tampa 44, entre a tampa 108 e o corpo da válvula 50. Especificamente, uma extremidade 128 do elemento de mola 126 preferivelmente engata um rebaixo 130 que é fornecido no corpo de válvula 50, e a outra extremidade 132 do elemento de mola 126 preferivelmente engata uma superfície interna 134 da tampa 108. Como tal, a estrutura castelada 124 que é fornecida dentro da tampa 108 é inclinada (através do

elemento de mola 126) para fora do engate com a estrutura castelada correspondente 122 que é fornecida na superfície superior 120 do corpo da válvula 50.

[0039] Uma vez que o processo de desinfecção foi concluído, depois de 6 a 8 horas, por exemplo, a tampa 108 que é ordinariamente livre para girar em relação ao corpo de válvula 50, deve ser pressionada para baixo para comprimir o elemento de mola 126, a fim de engatar a estrutura castelada 124 na superfície interna 134 da tampa 108 com a estrutura castelada 122 no corpo da válvula 50. Depois que a tampa 108 é pressionada para baixo de tal modo que as duas estruturas casteladas 122, 124 são engatadas entre si, a rotação da tampa 108 no sentido anti-horário faz com que o conjunto de tampa 44 desatarraxe de seu engate rosqueado com a parte superior 46 do copo 42.

[0040] Empurrar a tampa 108 para baixo para desatarraxar o conjunto de tampa 44 também faz com que a coluna 112 da tampa 108 empurre para baixo no êmbolo 76, fazendo com que o êmbolo 76 se desloque de forma descendente no receptáculo 74, e permitindo que a bola de detenção 100 re-engatar o sulco recebedor 104 do êmbolo 76. A translação do êmbolo 76 para baixo também faz com que a vedação do pistão 84 se feche novamente com a parede interna 88 da área de cilindro do pistão 82. Como tal, o dispositivo 40 é depois disso preparado para o próximo processo de desinfecção.

[0041] De preferência, roscas suficientes 136, 138 são fornecidas no copo 42 e no conjunto de tampa 44, respectivamente, para permitir que o membro de vedação 62 sobre a haste 52 passe um chanfro 140 que é fornecido na parte superior 46 do copo 42, a fim de aliviar qualquer pressão residual que possa estar presente antes do desatarraxe final do conjunto de tampa 44 do copo 42. Por outro lado, durante a instalação do conjunto de tampa 44, engate de rosca suficiente é fornecido antes que o membro de vedação 62 na haste 52 passe abaixo do chanfro 140, a fim de garantir que a

estrutura adequada é engatada para a contenção da pressão gerada durante a desinfecção.

[0042] A pressão da tampa 108 para baixo sobre o corpo de válvula 50 para re-engatar as estruturas de castelação de união 122, 124 para a instalação do conjunto de tampa 44 no copo 42, como seria feito por um usuário para iniciar o próximo ciclo de desinfecção, também serve para garantir que o êmbolo 76 se re-estabeleça em sua posição apropriada antes que o próximo ciclo seja iniciado. Após rosquear o conjunto de tampa 44 no copo 42, e após liberar a tampa 108, o sistema chega na condição mostrada na Figura 7, pronto para o próximo ciclo de desinfecção.

[0043] Como debatido, o sistema de desinfecção de lente de contato 40 mostrado nas Figuras 7 e 8 é configurado para melhorar o processo de desinfecção por efeito aditivo. Naturalmente, outras formas de realização (tais como as formas de realização que empregam outros projetos de montagem de tampa, por exemplo) são inteiramente possíveis de modo a implementar o processo de desinfecção intensificado com o efeito aditivo descrito mais acima.

[0044] Por exemplo, as Figuras 10 e 11 são vistas em corte transversal de um sistema de desinfecção de lentes de contato 40a que está de acordo com uma forma de realização alternativa da presente invenção. Como o sistema de desinfecção de lentes de contato 40 mostrado nas Figuras 7 e 8, o sistema de desinfecção de lente de contato 40a mostrado nas Figuras 10 e 11 é configurado para criar a pressão elevada desejável, saturação de oxigênio e condições de concentração de peróxido sustentada dentro de seu domínio de lente de contato e câmara de reação, a fim de reforçar a desinfecção por efeito aditivo como divulgado mais acima.

[0045] A estrutura e operação do sistema de desinfecção de lentes de contato 40a mostrado nas Figuras 10 e 11 é semelhante ao sistema de desinfecção de lente de contato 40 mostrado nas Figuras 7 e 8 em muitos

aspectos. Como tais, os números de referência idênticos são usados para identificar as partes idênticas. Por exemplo, muito parecido com o sistema de desinfecção de lente de contato 40 mostrado nas Figuras 7 e 8, o sistema de desinfecção de lente de contato 40a mostrado nas Figuras 10 e 11 inclui um copo 42 e um conjunto da tampa 44 que é configurado para engatar de forma rosqueável a parte superior 46 do copo 42, e o copo 42 é convencional pelo fato de que é geralmente cilíndrico e fornece uma câmara de reação 48 nele para a desinfecção de lentes de contato.

[0046] O conjunto de tampa 44a compreende uma tampa 108a que é afixada a um corpo da válvula 50a. O corpo da válvula 50a é configurado para engatar de forma rosqueável a parte superior 46 do copo 42, e uma haste 52a é anexada para hermeticamente vedar o corpo da válvula 50a. Um catalisador 54 (convencional no que diz respeito à composição), dimensionado para completar a reação dentro de tempo apropriado, é afixado na parte inferior 56 da haste 52. Adicionalmente, cestas de retenção da lente de contato 58 são dispostas na haste 52a. As cestas de retenção 58 são configuradas para girar em volta de um eixo aberto e fechado, a fim de receber as lentes de contato, e manter as lentes de contato em um espaço 60 que é fornecido entre a haste 52a e as cestas de retenção 58. Um membro de vedação 62 é fornecido na haste 52a, para a vedação contra uma parede interna 64 do copo 42.

[0047] Como descrito acima, o sistema de desinfecção de lente de contato 40 mostrado nas Figuras 7 e 8 prevê que existe uma passagem 66 no corpo de válvula 50, e uma abertura 68 leva à passagem 66, para fornecer um caminho de fluido para ventilação. Ao contrário, o sistema de desinfecção de lente de contato 40a mostrado nas Figuras 10 e 11 fornece uma passagem de fluido 200 entre uma parte superior 202 da 52a haste e o corpo da válvula 50a.

[0048] O conjunto de tampa 44a inclui um êmbolo 204, e uma parte inferior 206 do êmbolo 204 define um pistão 208. O pistão 208 pode ser geralmente cilíndrico tendo uma superfície final de cúpula 210. O pistão 208

inclui um recurso de ventilação 212, tal como uma fenda longitudinal 214 ao longo do pistão 208. Embora uma fenda longitudinal 214 seja mostrada nas Figuras 10 e 11, o recurso de ventilação 212 pode assumir outras formas, tais como um plano ao longo do lado do pistão 208, ou uma seção de diâmetro reduzida ao longo do pistão 208, por exemplo. Independentemente disso, o recurso de ventilação 212 prevê a comunicação com a passagem 200 para a ventilação da câmara de reação 48, como será descrito mais detalhadamente mais tarde, daqui em diante.

[0049] Uma vedação de pistão 216 é fornecida em um sulco recebedor 218 entre a haste 52a e o corpo da válvula 50a, e uma vedação de êmbolo 220 é fornecida em um sulco recebedor 222 que está em uma parte cilíndrica 224 do êmbolo 204. Ambas as vedações 216, 220 são de preferência formadas de um material elastomérico adequado. O êmbolo 204 também de preferência inclui uma parte superior de cúpula 226 e um flange 228. Como será descrito mais detalhadamente mais tarde, daqui em diante, o êmbolo 204 é configurado para atravessar para cima e para baixo em relação ao corpo da válvula 50a, para facilitar a ventilação e vedação, respectivamente, da câmara de reação 48 no copo 42.

[0050] O conjunto de tampa 44 também inclui um membro de retenção de mola 230 que é afixado em uma superfície superior interna 232 do corpo da válvula 50a, entre o corpo da válvula 50a e a tampa 108. De preferência, o membro de retenção da mola 230 é uma estrutura de múltiplas paredes de peça única. O membro de retenção da mola 230 de preferência inclui flanges de extensão para dentro 234 que funcionam como um ponto de parada do êmbolo, através do contato com o flange 228 no êmbolo 204, como mostrado na Figura 11. O membro de retenção da mola 230 também inclui aberturas 236 para receber uma mola de controle 238, e suportes de mola de controle 240. Conforme mostrado na Figura 12, preferivelmente a mola de controle 238 é um membro como feixe tendo de uma forma geral um corte

transversal em forma de U, e atua como um feixe para transferir a carga induzida por pressão do êmbolo confinante 204 para os suportes de mola de controle 240, resistindo assim o movimento ascendente do êmbolo 204. Embora a Figura 12 ilustre uma configuração de mola de controle específico, a mola de controle pode assumir outras formas. Independentemente disso, o membro de retenção de mola 230 mantém a mola de controle 238 em suas aberturas 236, e a mola de controle 238 trabalha eficazmente para controlar o movimento para cima e para baixo do êmbolo 204. Especificamente, enquanto a parte cilíndrica 224 do êmbolo 204 percorre uma área cilíndrica do pistão 242 no corpo da válvula 50a, o pistão 208 percorre uma área cilíndrica do pistão 244 no corpo da válvula 50a. Inicialmente, o sistema de desinfecção de lente de contato 40a aparece como mostrado na Figura 10, com o êmbolo 204 na posição para baixo. Na posição para baixo, o flange 228 do êmbolo 204 faz contato com a superfície 245 do corpo da válvula 50a, o que restringe ainda mais o percurso para baixo do êmbolo 204.

[0051] Muito parecido como acontece com o sistema de desinfecção de lente de contato 40 mostrado nas Figuras 7 e 8, o sistema de desinfecção de lente de contato 40a mostrado nas Figuras 10 e 11 prevê que em uso, aproximadamente 10 mililitros de solução de peróxido de hidrogênio 92 são despejados dentro do copo 42, as cestas de retenção 58 na haste 52a são giradas em volta do eixo aberto, as lentes de contato são colocadas na haste 52a, e em seguida as cestas de retenção 58 são giradas em volta do eixo fechado a fim de manter as lentes de contato no espaço 60. Finalmente, a haste 52a é inserida no copo 42, e o conjunto de tampa 44a é rosqueada na parte superior 46 do copo 42. De preferência, o copo 42 é dimensionado de tal forma que quando o conjunto de tampa 44a for rosqueado na parte superior 46 do copo 42, com 10 mililitros de peróxido de hidrogênio 92 estando contidos no copo 42, permanece 4cc de topo livre 98 acima do peróxido de hidrogênio 92, para a contenção de gás oxigênio que evolui durante o processo de

desinfecção. Embora o fornecimento de 4cc de topo livre seja uma possibilidade, o volume do topo livre 98 pode ser variado assim como pode a área de superfície do catalisador 54, a fim de atingir uma pressão interna desejada para controlar a reação como debatido anteriormente.

[0052] Assim que o catalisador 54 foi introduzido na solução de peróxido de hidrogênio 92, e o sistema de desinfecção de lente de contato 40a é vedado mediante o rosqueamento do conjunto de tampa 44a na parte superior 46 do copo 42, o sistema 40a aparece como mostrado na Figura 10, e a pressão na câmara de reação 48 começa a aumentar. Visto que a pressão com o topo livre 98 contra o pistão 208 continua a aumentar a partir da desproporção contínua e o êmbolo 204 atravessa (para cima) em resposta, a forma “U” da mola de controle 238 deforma de uma maneira em que a altura de corte transversal da forma “U” torna-se menor e a força de feixe da mola de controle 238 declina. Quando a combinação da força liberada para a mola de controle 238 pelo êmbolo 204 atinge a força máxima do feixe da mola de controle 238, a mola de controle 238 achata e empena, permitindo que o êmbolo 204 (e o pistão 208) se mova para cima até que o flange 228 sobre o êmbolo 204 limita o ponto de parada do êmbolo 234, como mostrado na Figura 11. Nesta condição deformada, a mola de controle 238 oferece resistência significativamente mais baixa ao êmbolo 204. A resistência típica à força de dobra oferecida pela mola de controle 238 pode ser mais claramente entendida ao ver a Figura 13. A Figura 13 é um gráfico que mostra como a resistência de feixe de uma mola, tal como a mola de controle 238, muda com base na quantidade de deflexão. Conforme mostrado na Figura 13, a mola de controle 238 demonstra a sua força máxima de feixe de 2,69 unidades quando o transporte de êmbolo 204 sobre ela atinge 0,090 polegadas (2,3 mm) de percurso e sua força mínima de feixe de 0,64 unidades (ou menos do que 25 % do máximo) em 0,105 polegadas (2,6 mm) de percurso de êmbolo (isto é, apenas 0,025 polegadas (0,6 mm) mais tarde).

[0053] O movimento do êmbolo 204 para cima até o ponto de parada do êmbolo 234 permite que o recurso de ventilação 212 no pistão 208 passe além da vedação de pistão 216, fornecendo assim uma via de escape para o oxigênio pressurizado dentro do topo livre 98. O oxigênio de escape que circula ao longo do recurso de ventilação 212 é deixado passar acima da vedação do pistão 216, o fluxo na passagem 200, e lentamente escapa ao longo do ajuste fechado, mas não vedado, interface entre a borda 246 do copo 42 e o corpo da válvula 50a, e entre as faces de união das roscas 136, 138 fornecidas no copo 42 e no conjunto de tampa 44, respectivamente. Estas interfaces não vedadas permitem o fluxo de gás para a atmosfera e, apesar de inibir a taxa de fluxo, não impõem nenhuma limitação de pressão sobre o gás de escape. A pressão do gás que percorre ao longo do recurso de ventilação 212 no pistão 208 também passa ao longo do vão livre entre o pistão 208 e o corpo da válvula 50a, desse modo invadindo a vedação de êmbolo 220. Pela razão da vedação do êmbolo 220 ser maior em diâmetro, a força exercida pelo êmbolo 204 contra o ponto de parada do êmbolo 234 e a mola de controle 238 aumenta além daquela exercida pelo pistão 208 e permanece maior até que a pressão do gás lentamente se disperse dentro do topo livre 98 tenha reduzido o suficiente para a mola de controle 238 superar a força do êmbolo 204 e mover o êmbolo 204 para baixo fazendo com que o recurso de ventilação 212 sobre o pistão 208 passe por baixo da vedação de pistão 216, como mostrado na Figura 10, terminando assim a comunicação entre o topo livre 98 e o ambiente.

[0054] Conforme mostrado na Figura 14, aplicando-se o exemplo de uma mola (isto é, a mola de controle 238) que funciona como mostrado na Figura 13 e uma força receptora do pistão 208 de uma área de 0,0123 polegada quadrada ($7,9 \text{ mm}^2$), permite uma pressão máxima de 219 psi (1,5 MPa) a ser alcançada dentro do topo livre 98 antes da mola de controle 238 se desvie suficientemente para permitir a ventilação, como mostrado na Figura

11. A vedação de êmbolo 220 tendo duas vezes o diâmetro do pistão 208 apresentaria uma área de superfície de 0,049 polegada quadrada (31,6 mm²) e forneceria força suficiente para manter a mola de controle 238 desviada até que a pressão residual dentro do topo livre 98 caia para aproximadamente 13 psi, em cujo momento a mola de controle 238 se endireita, empurrando o êmbolo 204 (e o pistão 208) de volta para baixo, recolocando-o contra a superfície 245, como mostrado na Figura 10.

[0055] Após a ventilação do topo livre 98 como descrito acima, a atividade de reação catalítica inibida aumenta e então declina como a conversão de peróxido de hidrogênio em água e o oxigênio esgota o suprimento de peróxido em uma taxa decrescente. A pressão residual após o êmbolo 204 e o pistão 208 terem se reestabelecido (como mostrado na Figura 10), combinada com a pressão resultante da decomposição do peróxido de hidrogênio remanescente, eleva a pressão dentro do topo livre 98 de uma forma como mostrado na Figura 14, visto que o processo de desinfecção se completa 6 a 8 horas após o início.

[0056] Muito parecido com o sistema de desinfecção de lente de contato 40 mostrado nas Figuras 7 e 8, o sistema de desinfecção de lente de contato 40a mostrado nas Figuras 10 e 11 preferivelmente prevê que roscas suficientes 136, 138 são fornecidas no copo 42 e no conjunto de tampa 44, respectivamente, para permitir que o membro de vedação 62 na haste 52a passe em um chanfro 140 que é fornecido na parte superior 46 do copo 42, a fim de aliviar qualquer pressão residual que possa estar presente antes do desatarraxe final do conjunto de tampa da 44a do copo 42. De modo inverso, durante a instalação do conjunto da tampa 44a, o engate de rosca suficiente é fornecido antes que o membro de vedação 62 na haste 52a passe abaixo do chanfro 140, a fim de garantir que a estrutura adequada seja engatada para a contenção da pressão gerada durante a desinfecção.

[0057] As Figuras 15 e 16 são vistas em corte transversal de um

sistema de desinfecção de lente de contato 40b que está de acordo com mais outra forma de realização da presente invenção. O sistema 40b também é configurado para criar a pressão elevada desejável, saturação de oxigênio e as condições de concentração de peróxido sustentada dentro de seu domínio de lente de contato e câmara de reação, de modo a reforçar a desinfecção por efeito aditivo como mais acima divulgado. Em muitos aspectos, a estrutura e operação do sistema de desinfecção de lente de contato 40b mostrado nas Figuras 15 e 16 são semelhantes aos sistemas de desinfecção de lente de contato 40, 40a descritos anteriormente. Como tais, os números de referência idênticos são usados para identificar as partes idênticas. Por exemplo, muito parecido com os sistemas de desinfecção de lente de contato 40, 40a, o sistema de desinfecção de lente de contato 40b inclui um copo 42 e um conjunto de tampa 44b que é configurado para engatar de forma rosqueável a parte superior 46 do copo 42, e o copo 42 é convencional pelo fato de que é geralmente cilíndrico e fornece uma câmara de reação 48 nele para desinfetar as lentes de contato.

[0058] O conjunto de tampa 44b compreende uma tampa 108 que é afixada a um corpo de válvula 50b. O corpo da válvula 50b é preferivelmente uma estrutura de múltiplas paredes de única peça e é configurado para engatar de forma rosqueável na parte superior 46 do copo 42. Uma haste 52 é anexada e hermeticamente vedada ao corpo da válvula 50b. Um catalisador 54 (convencional no que diz respeito à composição), dimensionado para completar a reação dentro de um tempo apropriado, é afixado na parte inferior 56 da haste 52. Adicionalmente, cestas de retenção da lente de contato 58 são dispostas na haste 52. As cestas de retenção 58 são configuradas para girar em volta de um eixo aberto e fechado, a fim de receber as lentes de contato, e manter as lentes de contato em um espaço 60 que é fornecido entre a haste 52 e as cestas de retenção 58. Um membro de vedação 62 é fornecido na haste 52, para a vedação contra uma parede interna 64 do copo 42.

[0059] Muito semelhante ao sistema de desinfecção de lente de contrato 40, o sistema de desinfecção de lente de contrato 40b prevê que existe uma passagem 300 no corpo da válvula 50b, e que uma abertura 302 leva à passagem 300, para fornecer um caminho de fluido para a ventilação da câmara de reação 48. Há um tampão 303 na extremidade da passagem 300, e o tampão 303 veda a extremidade da passagem assim como fornece uma barreira à entrada de organismos indesejáveis após a solução de peróxido 92 ter sido cataliticamente decomposta. O corpo da válvula 50b também possui uma abertura adicional 304, isto é, um orifício de escape, que permite a ventilação de gás para percorrer a partir da passagem 300, até a borda 246 do copo 42, ao longo das roscas 136, 138 entre o copo 42 e o conjunto de tampa 44b, e fora para a atmosfera. O tampão 303 funciona para conter a pressão na passagem 300, o que limita o escape do gás de ventilação para fora através do orifício de exaustão 304 e ao longo das roscas 136, 138.

[0060] As aberturas 306 são fornecidas no corpo da válvula 50b para a retenção de uma mola de controle 238 próxima dos suportes de mola 308 (dita mola de controle de preferência sendo de natureza idêntica à mola de controle do sistema 40a mostrado nas Figuras 10 e 11). O corpo da válvula 50b inclui um receptáculo de êmbolo 310, e um êmbolo 312 é disposto no receptáculo do êmbolo 310. O êmbolo 312 pode assumir muitas formas, mas uma estrutura preferida do êmbolo 312 prevê que o êmbolo 312 consiste de um corpo de plástico tendo um pistão 314, formado por um material elastomérico, moldado no corpo de plástico para fornecer uma vedação de êmbolo 324 e uma vedação de pistão 326.

[0061] O êmbolo 312 de preferência possui uma superfície superior em forma de cúpula 318 e um flange 320. O êmbolo 312 é configurado para percorrer dentro do receptáculo 310 do corpo da válvula 50b, e o flange 320 é configurado para limitar o movimento descendente do êmbolo 312 no receptáculo 310, através do contato entre o flange 320 e a superfície 322 do

corpo da válvula 50b como mostrado na Figura 15.

[0062] O êmbolo 312 também define uma vedação de êmbolo 324, e uma vedação de pistão 326 é fornecida no pistão 314. Quando o êmbolo 312 percorre no receptáculo 310, a vedação de êmbolo 324 percorre em relação a uma área cilíndrica do êmbolo 328 do receptáculo 310, e a vedação do pistão 326 percorre em relação a uma área cilíndrica do pistão 330 do receptáculo 310. Uma área de transição 332 é fornecida entre a área cilíndrica do êmbolo 328 e a área cilíndrica do pistão 330 e o êmbolo 312 possui uma haste de êmbolo 334 que está localizada entre a vedação do pistão 326 e a vedação do êmbolo 324. Na extremidade 316 do êmbolo 312 está um guia de êmbolo 336, e o guia de êmbolo 336 é configurado para entrar em contato com uma parede interna 338 do corpo da válvula 50b, na área cilíndrica do pistão 330, e alinha o pistão 314.

[0063] Muito parecido como acontece com os sistemas de desinfecção de lente de contato 40, 40a, o sistema de desinfecção de lente de contrato 40b mostrado nas Figuras 15 e 16 prevê que em uso, aproximadamente 10 mililitros de solução de peróxido de hidrogênio 92 são despejados dentro do copo 42, as cestas de retenção 58 na haste 52 são giradas em volta do eixo aberto, as lentes de contato são colocadas na haste 52, e em seguida as cestas de retenção 58 são giradas em volta do eixo fechado a fim de manter as lentes de contato no espaço 60. Finalmente, a haste 52 é inserida no copo 42, e o conjunto de tampa 44b é rosqueada na parte superior 46 do copo 42. De preferência, o copo 42 é dimensionado de tal forma que quando o conjunto de tampa 44b for rosqueado na parte superior 46 do copo 42, com 10 mililitros de peróxido de hidrogênio 92 estando contidos no copo 42, permanece 4cc de topo livre 98 acima do peróxido de hidrogênio 92, para a contenção de gás oxigênio que evolui durante o processo de desinfecção. Embora o fornecimento de 4cc de topo livre seja uma possibilidade, o volume do topo livre 98 pode ser variado assim como pode a área de superfície do catalisador

54, a fim de atingir uma pressão interna desejada para controlar a reação como debatido anteriormente.

[0064] Assim que o catalisador 54 foi introduzido na solução de peróxido de hidrogênio 92, e o sistema de desinfecção de lente de contato 40b é vedado mediante o rosqueamento do conjunto de tampa 44b na parte superior 46 do copo 42, o sistema 40b aparece como mostrado na Figura 10, e a pressão na câmara de reação 48 começa a aumentar. A partir da posição inicial mostrada na Figura 15, o movimento longitudinal do êmbolo 312 que percorre dentro do corpo da válvula 50b é limitado pela mola de controle 238, que é configurada para deter o movimento do êmbolo até que a pressão dentro do topo livre 98 entra na área cilíndrica do pistão 330 e suporta o pistão 314 com força suficiente para exceder a resistência de feixe da mola de controle 238 e assim iniciar seu achatamento e empenamento. Quando esta deformação da mola de controle 238 ocorre, o pistão 314 sai da área cilíndrica do pistão 330 e percorre para dentro da área de transição 332. A ponta da haste do êmbolo 334 permanece engatada com a parede interna 338 do corpo de válvula 50b na área cilíndrica do pistão 330 de modo a estabilizar o êmbolo 312.

[0065] De preferência, um ou mais planos 340 (ou outra estrutura) são fornecidos na ponta de haste do êmbolo 334, para levar em conta o fluxo de oxigênio pressurizado de topo livre 98 para entrar na área cilíndrica do êmbolo 328 através da seção de transição 332, e suportar próximo sobre a vedação do êmbolo de maior diâmetro 324 para fornecer força adicional contra a mola de controle 238, forçando-a assim contra uma protuberância de parada 342 (ver a Figura 16) que é fornecida no lado inferior da tampa 108b. Quando a vedação de êmbolo 324 se eleva em resposta à pressão de gás que está recebendo, ele descobre a abertura 302, que permite o gás sob pressão entrar no corredor 300 e se comunicar com o orifício de exaustão 304, posicionado diretamente sobre a borda 246 do copo 42.

[0066] O gás que sai do orifício de exaustão 304 impinge e flui ao longo das superfícies não vedadas estritamente adjacentes da borda 246 do copo 42 e do corpo da válvula 50b, onde é distribuído ao redor da borda 246 do copo 42 e subsequente flui para a atmosfera ao longo da separação da união das roscas 136, 138 para o ambiente. Embora iniba a taxa de fluxo, estas superfícies não vedadas encontradas pelo vazamento de gás não impõem nenhuma limitação de pressão sobre ela. Uma vez que a pressão na câmara de reação 48 tem suficientemente diminuído, como um resultado da ventilação, a mola de controle 238 empurra o êmbolo 312 para baixo e re-estabelece o sistema 40b, como mostrado na Figura 15.

[0067] Muito parecido com o sistema de desinfecção de lente de contato 40, 40a, o sistema de desinfecção de lente de contato 40b mostrado nas Figuras 15 e 16 preferivelmente prevê que roscas suficientes 136, 138 são fornecidas no copo 42 e no conjunto de tampa 44b, respectivamente, para permitir que o membro de vedação 62 na haste 52 passe em um chanfro 140 que é fornecido na parte superior 46 do copo 42, a fim de aliviar qualquer pressão residual que possa estar presente antes do desatarraxe final do conjunto de tampa 44b do copo 42. De modo inverso, durante a instalação do conjunto da tampa 44b, o engate de rosca suficiente é fornecido antes que o membro de vedação 62 na haste 52 passe abaixo do chanfro 140, a fim de garantir que a estrutura adequada seja engatada para a contenção da pressão gerada durante a desinfecção.

[0068] As Figuras 17 e 18 são vistas em corte transversal de um sistema de desinfecção de lente de contato 40c que está de acordo com mais outra forma de realização da presente invenção. O sistema 40c também é configurado para criar a pressão elevada desejável, saturação de oxigênio e as condições de concentração de peróxido sustentada dentro de seu domínio de lente de contato e câmara de reação, de modo a reforçar a desinfecção por efeito aditivo como mais acima divulgado. Em muitos aspectos, a estrutura e

operação do sistema de desinfecção de lente de contrato 40c mostrado nas Figuras 17 e 18 são semelhantes aos sistemas de desinfecção de lente de contrato 40, 40a e 40b descritos anteriormente. Como tais, os números de referência idênticos são usados para identificar as partes idênticas. Por exemplo, muito parecido com os sistemas de desinfecção de lente de contrato 40, 40a, 40b o sistema de desinfecção de lente de contrato 40c inclui um copo 42 e um conjunto de tampa 44c que é configurado para engatar de forma rosqueável a parte superior 46 do copo 42, e o copo 42 é convencional pelo fato de que é geralmente cilíndrico e fornece uma câmara de reação 48 nele para desinfetar as lentes de contato.

[0069] O conjunto de tampa 44c compreende uma tampa 400 que é afixada a um corpo de válvula 50c. A tampa 400 possui uma coluna 402 que é disposta sobre uma superfície interna 404 da tampa 400, e possui uma borda circunferencial 406 que tende a manter a tampa 400 retida sobre o corpo da válvula 50c.

[0070] O corpo da válvula 50c é preferivelmente uma estrutura de múltiplas paredes de única peça e é configurado para engatar de forma rosqueável na parte superior 46 do copo 42. Uma haste 52 é anexada e hermeticamente vedada ao corpo da válvula 50c. Um catalisador 54 (convencional no que diz respeito à composição), dimensionado para completar a reação dentro de um tempo apropriado, é afixado na parte inferior 56 da haste 52. Adicionalmente, cestas de retenção da lente de contato 58 são dispostas na haste 52. As cestas de retenção 58 são configuradas para girar em volta de um eixo aberto e fechado, a fim de receber as lentes de contato, e manter as lentes de contato em um espaço 60 que é fornecido entre a haste 52 e as cestas de retenção 58. Um membro de vedação 62 é fornecido na haste 52, para a vedação contra uma parede interna 64 do copo 42.

[0071] Muito parecido como acontece com os sistemas de desinfecção de lente de contato 40, 40a, 40b anteriormente descrito, o sistema de

desinfecção de lente de contrato 40c mostrado nas Figuras 17 e 18 prevê que em uso, aproximadamente 10 mililitros de solução de peróxido de hidrogênio 92 são despejados dentro do copo 42, as cestas de retenção 58 na haste 52 são giradas em volta do eixo aberto, as lentes de contato são colocadas na haste 52, e em seguida as cestas de retenção 58 são giradas em volta do eixo fechado a fim de manter as lentes de contato no espaço 60. Finalmente, a haste 52 é inserida no copo 42, e o conjunto de tampa 44c é rosqueado na parte superior 46 do copo 42. De preferência, o copo 42 é dimensionado de tal forma que quando o conjunto de tampa 44c for rosqueado na parte superior 46 do copo 42, com 10 mililitros de peróxido de hidrogênio 92 estando contidos no copo 42, permanece 4cc de topo livre 98 acima do peróxido de hidrogênio 92, para a contenção de gás oxigênio que evolui durante o processo de desinfecção. Embora o fornecimento de 4cc de topo livre seja uma possibilidade, o volume do topo livre 98 pode ser variado assim como pode a área de superfície do catalisador 54, a fim de atingir uma pressão interna desejada para controlar a reação como debatido anteriormente.

[0072] O conjunto de tampa 44c inclui um êmbolo 408, e uma parte inferior 410 do êmbolo 408 define um pistão 412. O pistão 412 pode ser geralmente cilíndrico tendo uma superfície final de cúpula 414. O pistão 412 inclui um recurso de ventilação 416, tal como uma fenda longitudinal 418 ao longo do pistão 412. Embora uma fenda longitudinal 418 seja mostrada nas Figuras de 17 a 20, o recurso de ventilação 416 pode assumir outras formas, tais como um plano ao longo do lado do pistão 412, ou uma seção de diâmetro reduzida ao longo do pistão 412, por exemplo. Independentemente disso, o recurso de ventilação 416 prevê a comunicação com um orifício de ventilação 420 e por fim uma passagem 422 no corpo da válvula 50c para a ventilação da câmara de reação 48 ao longo de uma abertura 424 entre a tampa 400 e o corpo da válvula 50c, como será descrito mais detalhadamente mais tarde, daqui em diante.

[0073] Uma vedação de pistão 426 é fornecida em um sulco recebedor 428 entre a haste 52 e o corpo da válvula 50c, e uma vedação de êmbolo 430 é fornecida em um sulco recebedor 432 que está em uma parte cilíndrica 434 do êmbolo 408. Ambas as vedações 426, 430 são de preferência formadas de um material elastomérico adequado. O êmbolo 408 também de preferência possui uma tampa de êmbolo 436 nele disposta, e a tampa de êmbolo 436 fornece uma parte superior de cúpula 438 e o êmbolo 408 fornece um flange 440. O êmbolo 408 também inclui uma coluna de extensão de forma ascendente 442 que é recebido em um receptáculo 446 na tampa de êmbolo 436, e uma mola de tampa de êmbolo 448 é disposta no receptáculo 446. Como será descrito mais detalhadamente mais tarde, daqui em diante, o êmbolo 408 é configurado para atravessar para cima e para baixo em relação ao corpo da válvula 50c, para facilitar a ventilação e vedação, respectivamente, da câmara de reação 48 no copo 42.

[0074] Como mostrado nas Figuras 17 e 18, de preferência a superfície superior 4500 do corpo da válvula 50c fornece uma estrutura castelada 452 que é configurada para unir com a estrutura castelada correspondente 454 que é fornecida dentro da tampa 400. Um membro de retenção da mola 456 é afixado a uma superfície superior interna 458 do corpo da válvula 50c, entre o corpo da válvula 50c e a tampa 400. De preferência, o membro de retenção da mola 456 é uma estrutura de múltiplas paredes de peça única. O membro de retenção da mola 456 de preferência inclui pontos de parada que se estendem internamente 460 que funcionam como uma parada de êmbolo, através do contato com o flange 440 no êmbolo 408, como mostrado na Figura 18. Como mostrado nas Figuras 19 e 20, o membro de retenção da mola 456 também inclui aberturas 462 para receber uma mola de controle 464, suportes da mola de controle 466, e as estruturas de mola de retorno da tampa 470, como será descrito com maiores detalhes mais adiante abaixo. O membro de retenção da mola 456 também inclui

membros de travamento dobrável 468 que são configurados para dispersar e permitir a tampa do êmbolo 436 passar (ver a Figura 18).

[0075] A mola de controle 464 é de preferência muito parecida com a mola de controle 238 que é incluída nos sistemas de desinfecção de lente de contrato 40a e 40b (ver as Figuras de 10 a 16, assim como a descrição associada mais acima). Como tal, a mola de controle 464 é preferivelmente um membro como feixe tendo um corte transversal geralmente na forma de U, e atua como um feixe para transferir a carga induzida por pressão do êmbolo confinante 408 para os suportes da mola de controle 466, resistindo, assim o movimento ascendente do êmbolo 408. O membro de retenção da mola 456 mantém a mola de controle 464 em seu mecanismo 462 (ver as Figuras 19 e 20), e a mola de controle 464 trabalha para eficazmente controlar o movimento para cima e para baixo do êmbolo 408. Especificamente, enquanto a parte cilíndrica 434 do êmbolo 408 percorre em uma área cilíndrica do êmbolo 472 no corpo da válvula 50c, o pistão 412 percorre em uma área cilíndrica do êmbolo 474 no corpo da válvula 50c. Inicialmente, o sistema de desinfecção de lente de contrato 40c aparece como mostrado na Figura 17, com o êmbolo 408 na posição para baixo. Na posição para baixo, o flange 440 do êmbolo 408 faz contato com a superfície 476 do corpo da válvula 50c, o que restringe ainda mais o percurso descendente do êmbolo 408.

[0076] Como mencionado acima, a mola de controle 464 atua como um feixe para transferir a carga induzida por pressão do êmbolo confinante 408 para controlar os suportes de mola 466 (ver as Figuras 17 e 19), resistindo assim o movimento ascendente do êmbolo 408 (e tampa do êmbolo 436). Quando a pressão dentro do topo livre 98 contra o pistão 412 da desproporção contínua sobe para o nível desejável de 180 psi (1,2 MPa) a 366 psi (2,5 MPa), o êmbolo 408 (com a tampa do êmbolo 436) ganha força suficiente para superar a mola de controle 464. Em resposta, a forma “U” da mola de controle 464 começa a se deformar de uma maneira em que a altura de corte

transversal da forma “U” torna-se menor fazendo com que a força de feixe da mola de controle 464 decline. Quando a força liberada pelo êmbolo 408 atinge a força máxima do feixe da mola de controle 464, a mola 464 se achata e empena quando o seu corte transversal diminui, permitindo assim que o êmbolo 408 (com o pistão 412 e a tampa de êmbolo 436) se mova para cima como mostrado nas Figuras 18 e 20 até que o flange 440 confine as paradas do êmbolo 460 afixadas ao corpo da válvula 50c, detendo qualquer outro movimento ascendente do êmbolo 408. Nesta condição deformada, a mola de controle 238 oferece resistência significativamente mais baixa ao êmbolo 408. Uma transição de forma típica em resposta às cargas de dobra por uma mola tal como a mola de controle 464 ilustrada nas Figuras 19 e 20 e as forças de resistência da mola durante uma tal transição na forma pode mais claramente ser entendida mediante a visualização da Figura 13. A mola de controle 464 mostrada nas Figuras de 17 a 20 demonstra a sua força máxima de feixe de 2,69 unidades quando o transporte do êmbolo 408 sobre ela atinge 0,090 polegada (2,29 mm) de percurso e sua força mínima de feixe de 0,64 unidades, ou menos do que 25 % do máximo, em 0,105 polegadas (2,67 mm) de percurso de êmbolo apenas 0,025 de uma polegada (1 polegada = 25,4 mm) mais tarde. O movimento do pistão 412 move o êmbolo 408 para cima e o flange 440 em direção aos pontos de parada 460 permitindo que a borda inicial do recurso de ventilação 416 passe além do selo de pistão 426 como mostrado na Figura 18, fornecendo assim uma via de escape para o oxigênio pressurizado dentro do topo livre 98 e iniciando a despressurização dentro do sistema de desinfecção 40c (Figura 21). Especificamente, o gás de oxigênio pressurizado que deixa o topo livre 98 e que entra na área cilíndrica do êmbolo 472 é interrompido pela vedação de êmbolo 430 e é então forçado a entrar no orifício de ventilação 420 onde é direcionado para o ambiente através do corredor 422 (e abertura e 424).

[0077] Coincidente com o movimento ascendente do êmbolo 408,

quando o flange 440 se aproxima dos pontos de parada 460, a tampa do êmbolo impulsionado ascendente 436 força os membros de travamento dobráveis 468 para afastar e deixar a tampa do êmbolo 436 desviar. Quando os membros de travamento 468 depois retornam à sua posição original, a tampa do êmbolo 436 fica presa em cima, como mostrada na Figura 18, mantendo assim a mola de controle 464 em sua condição dobrada (como mostrado nas Figuras 18 e 20). A mola da tampa do êmbolo 448 depois fornece a única força descendente contra o êmbolo 408. Uma pequena força da mola da tampa do êmbolo 448, na faixa de 0,12 lb (54,4 g) a 0,50 lb (226,8 g) aqui no exemplo imediato, é suficiente para mover o êmbolo 408 (com o pistão 412) de volta para baixo uma vez que a pressão dentro do topo livre 98 se dissipou em uma faixa de 9,8 psi (0,067 MPa) a 40 psi (0,27 MPa), por exemplo. O movimento descendente do pistão 412 permite que a extremidade principal do recurso de ventilação 416 passe por baixo da vedação do pistão 426, terminando assim a comunicação entre o topo livre 98 e a ambiência, como mostrado na Figura 17. Após a ventilação do topo livre 98 como descrito acima, a atividade da reação catalítica inibida pela pressão inicialmente aumenta e depois diminui à medida que a conversão de peróxido de hidrogênio em água e oxigênio esgota o suprimento de peróxido em uma taxa decrescente. Quando a pressão dentro do topo livre 98 começa a subir em resposta à reação catalítica revigorada, a pressão contra o pistão 412 faz com que o êmbolo 408 comprima a mola da tampa do êmbolo 448 o suficiente para permitir bastante movimento para o recurso de ventilação 416 para mover mais adiante a vedação do pistão 426 e permitir que a pressão escape do topo livre 98. Após a pressão no topo livre 98 ter novamente ventilado, a força da mola 464 que se relaciona com o êmbolo 408 empurra o êmbolo 408 (e o pistão 412) para baixo ao longo da vedação de pistão 426, encerrando o fluxo através do recurso de ventilação 416. Este ciclo de ventilação de baixa pressão inspirada de abertura e fechamento continua, mantendo baixa a

pressão dentro do topo livre 98, limitando a comunicação entre o topo livre 98 e a ambiência em uma condição de fluxo externo, enquanto que o gás oxigênio continua a ser liberado através da desproporção do peróxido de hidrogênio dentro do copo 42 até que um nível de concentração de peróxido visualmente seguro fosse alcançado após 6 a 8 horas de tempo de reação.

[0078] Uma vez que o processo de desinfecção foi concluído, depois de 6 a 8 horas, por exemplo, a tampa 400 girando livremente 400 retida no corpo da válvula 50c pela borda 406, deve ser pressionado para baixo a fim de engatar a estrutura castelada 452 na tampa 400 com a estrutura castelada correspondente 454 sobre o corpo da válvula 50c, de modo a permitir sair do conjunto de tampa 44c de seu engate rosqueado com a parte superior 46 do copo 42, para a recuperação das lentes de contato desinfetadas. O ato de pressionar para baixo na tampa 400 também permite que a coluna 402 na tampa 400 dobre as estruturas da mola de retorno da tampa 470, que se estendem a partir dos suportes da mola de controle 466, para baixo contra a mola de controle 464 que por sua vez empurra a tampa do êmbolo 436 contra os membros de travamento 468. Esta ação faz com que os membros de travamento 468 se dobrem para fora em resposta à pressão para baixo contra a tampa do êmbolo 436, permitindo a passagem através da tampa do êmbolo 436, e ainda movendo o êmbolo 408 para a sua posição original estabelecida, como mostrado na Figura 17, depois do que a tampa do êmbolo 436 novamente se torna capturada pelos membros travamento agora pendente 468 quando se movem de volta no lugar. A ação de pressão para baixo requerida para remover o conjunto de tampa 44c da parte superior 46 do copo 42 e substituí-lo, portanto, serve para redefinir o mecanismo de controle de pressão contido na preparação para o próximo ciclo de desinfecção. Muito parecido com os outros sistemas 40, 40a, 40b anteriormente descritos, preferivelmente roscas suficientes 478, 480 são fornecidas no copo 42 e no conjunto de tampa 44c, respectivamente, para permitir que o membro de vedação 62 na haste 52

passa um chanfro 140 que é fornecido na parte superior 46 do copo 42, a fim de aliviar qualquer pressão residual que possa estar presente antes do desatarraxe final do conjunto de tampa 44c do copo 42. Por outro lado, durante a instalação do conjunto de tampa 44c, engate de rosca suficiente é fornecido antes que o membro de vedação 62 da haste 52 passe abaixo do chanfro 140, de modo a garantir que a estrutura adequada seja engatada para a contenção da pressão gerada durante a desinfecção.

[0079] A Figura 21 é um gráfico que indica como a pressão no copo 42 se altera ao longo do tempo (dependendo de qual tamanho de catalisador 54 é usado, em que a curva identificada com o número de referência 16 diz respeito ao uso de um catalisador tendo uma dada área superficial, e a curva identificada com o número de referência 18 diz respeito ao uso de um catalisador tendo duas vezes a área superficial) quando o sistema de desinfecção 40c mostrado nas Figuras 17 e 18 for empregado. Conforme mostrado na Figura 21, o sistema de 40c prevê que durante as fases de pressurização e descompressão do processo que inclui a ventilação para a atmosfera, a pressão dentro do topo livre 98 inicialmente aumenta (isto é, para o nível de pressão elevada estabelecido pela mola de controle 464), e depois cai vertiginosamente durante a ventilação após o que sobe e desce ligeiramente (isto é, quando ele responde ao controle de baixa pressão fornecido pela interação do êmbolo 408 e amola da tampa do êmbolo 448). Concomitante com alívio da pressão inicial elevada, a taxa de desproporção cataliticamente inspirada da solução de peróxido de hidrogênio 92 dentro do copo 42 aumenta além daquela pouco antes do alívio de pressão quando o nível de energia de ativação é reduzido. Correntes de mistura também são geradas como ebulições de oxigênio da solução 92 e estas correntes resultantes inicialmente apressam a decomposição catalítica mediante a estratificação incômoda para levar mais moléculas de peróxido em contato com o catalisador 54. O oxigênio continua a evoluir no topo livre 98 e é

controlado pela ventilação cíclica anteriormente descrita quando a decomposição final da solução diminui a concentração de peróxido em direção a um nível visualmente seguro para o uso das lentes desinfetadas interiormente.

[0080] As Figuras 22 e 23 são vistas em corte transversal de um sistema de desinfecção de lente de contrato 40d que está de acordo com mais outra forma de realização da presente invenção. O sistema 40d também é configurado para criar a pressão elevada desejável, saturação de oxigênio e as condições de concentração de peróxido sustentada dentro de seu domínio de lente de contato e câmara de reação, de modo a reforçar a desinfecção por efeito aditivo como mais acima divulgado. Em muitos aspectos, a estrutura e operação do sistema de desinfecção de lente de contrato 40d mostrado nas Figuras 22 e 23 são semelhantes aos sistemas de desinfecção de lente de contrato 40, 40a, 40b, 40c descritos anteriormente. Como tais, os números de referência idênticos são usados para identificar as partes idênticas. Por exemplo, muito parecido com os sistemas de desinfecção de lente de contrato 40, 40a, 40b, 40c, o sistema de desinfecção de lente de contrato 40d inclui um copo 42 e um conjunto de tampa 44d que é configurado para engatar de forma rosqueável a parte superior 46 do copo 42, e o copo 42 é convencional pelo fato de que é geralmente cilíndrico e fornece uma câmara de reação 48 nele para desinfetar as lentes de contato.

[0081] O conjunto de tampa 44c compreende uma tampa 108d que é afixada a um corpo de válvula 50d. O corpo da válvula 50d é preferivelmente uma estrutura de múltiplas paredes de única peça e é configurado para engatar de forma rosqueável na parte superior 46 do copo 42. Uma haste 52 é anexada e hermeticamente vedada ao corpo da válvula 50d. Um catalisador 54 (convencional no que diz respeito à composição), dimensionado para completar a reação dentro de um tempo apropriado, é afixado na parte inferior 56 da haste 52. Adicionalmente, cestas de retenção da lente de contato 58 são

dispostas na haste 52. As cestas de retenção 58 são configuradas para girar em volta de um eixo aberto e fechado, a fim de receber as lentes de contato, e manter as lentes de contato em um espaço 60 que é fornecido entre a haste 52 e as cestas de retenção 58. Um membro de vedação 62 é fornecido na haste 52, para a vedação contra uma parede interna 64 do copo 42.

[0082] Aberturas 506 são fornecidas no corpo da válvula 50d para reter uma mola de controle de 538 próxima aos suportes de mola 508 (dita mola de controle 538 preferivelmente sendo de natureza idêntica à mola de controle 238 do sistema 40a mostrado nas Figuras 10 e 11 e anteriormente descrito). Como será descrito mais detalhadamente mais tarde, daqui em diante, um êmbolo 512 é configurado para atravessar para cima e para baixo em relação ao corpo da válvula 50d, e a mola de controle 538 trabalha para limitar e controlar o movimento ascendente de um êmbolo 512 em relação ao corpo da válvula 50d.

[0083] O corpo da válvula 50d inclui um receptáculo de êmbolo 510, e o êmbolo 512 é disposto no receptáculo de êmbolo 510. O êmbolo 512 de preferência inclui uma superfície superior em forma de cúpula 518 que se estende para cima a partir de uma parte geralmente cilíndrica 519, e uma parte de haste 521 se estende para baixo a partir da parte geralmente cilíndrica 519. O êmbolo 512 pode assumir muitas formas, mas uma estrutura preferida do êmbolo 512 prevê que o êmbolo 512 consiste de um corpo plástico tendo um pistão 514, formado de um material elastomérico, moldado no corpo plástico para fornecer uma vedação de êmbolo 524 e uma vedação de pistão 526. Embora a vedação de êmbolo 524 seja fornecida na parte geralmente cilíndrica 519 do êmbolo 512, a vedação de pistão 526 é fornecida sobre a parte da haste 521 que se estende para baixo. Embora a vedação de pistão 526 opere interiormente e vede contra uma parede interna 538 em uma área cilíndrica do pistão 530 do corpo da válvula 50d, a vedação de êmbolo 524 opera dentro e veda contra uma parede interna 539 em uma área cilíndrica do

pistão 528 do corpo da válvula 50d. Uma área de transição 532 é fornecida entre a área cilíndrica do êmbolo 528 e a área cilíndrica do pistão 530.

[0084] Como debatido acima, o êmbolo 512 é configurado para percorrer para cima e para baixo dentro do receptáculo 510 do corpo da válvula 50d, e a mola de controle 538 trabalha para limitar e controlar o movimento ascendente do êmbolo 512 em relação ao corpo da válvula 50d. Em relação ao movimento descendente do êmbolo 512, uma superfície inferior 533 da parte geralmente cilíndrica 519 do êmbolo 512 é configurado para limitar o movimento descendente do êmbolo 512 no receptáculo 510, através do contato com a parede interna 535 do corpo da válvula 50b, como mostrado na Figura 22.

[0085] Na extremidade 516 do êmbolo 512 está um guia de êmbolo 536, e o guia de êmbolo 536 é configurado para entrar em contato com a parede interna 538 do corpo da válvula 50d, na área cilíndrica do pistão 530, e alinhar o pistão 514. De preferência, um ou mais planos 540, e/ou um entalhe de ventilação 541 e/ou outra estrutura, são fornecidos no guia de êmbolo 536, para levar em conta o fluxo de oxigênio pressurizado do topo livre 98 para entrar na área cilíndrica do êmbolo 528 através da área de transição 532, e suportar próximo sobre a vedação do êmbolo de maior diâmetro 524 para fornecer força adicional contra a mola de controle 538, forçando-a assim contra uma protuberância de parada 542 (ver a Figura 23) que é fornecida no lado inferior da tampa 108d.

[0086] O sistema de desinfecção de lente de contato 40d inclui uma válvula de controle de pressão 570 que é compreendida de uma válvula de palheta 572, uma coluna 574, e um tampão 576 montado no corpo da válvula 50d. Quando a vedação de pistão 526 se eleva em resposta à pressão do gás que está recebendo, ela desliza para fora do engate de vedação com a parede interna 538 da área cilíndrica do pistão 530, e entra na área de transição 532, permitindo assim que o gás no topo livre 98 ventile através da válvula de

controle de pressão 570, e um orifício que é fornecido no tampão 576. Especificamente, o gás de ventilação percorre através de uma abertura 579 no corpo da válvula 50d, junto do orifício 578, e um espaço 560 que é fornecido entre a tampa 108d e o corpo da válvula 50d. As válvulas de ventilação semelhantes à válvula de controle de pressão 570 foram anteriormente empregadas para facilitar a ventilação dos estojos de lente de contato (ver a Patente US nº 4.956.156).

[0087] A partir de uma posição de partida para baixo como mostrado na Figura 22, o movimento longitudinal ascendente do êmbolo 512 que percorre dentro do corpo da válvula 50d é limitado pela mola de controle 538, que é configurada para deter o movimento do êmbolo até que a pressão interna alcance um certo ponto. Uma vez que uma pressão interna bastante alta (isto é, no topo livre 98) é alcançada, o êmbolo 512 se move para cima, resultando no gás que flui além dos limites do guia de êmbolo 536 (isto é, por meio dos planos 540, entalhe de ventilação 541, e/ou outra estrutura), e transporta sobre a parte geralmente cilíndrica 519 do pistão 514. O êmbolo 512, por sua vez, transfere a carga para a mola de controle 538 por meio da superfície superior 518 do êmbolo 512 que resiste contra a mola de controle 538. Assim como a mola de controle 238, a mola de controle 538 é em forma de “U” na seção transversal e atua como um feixe para transferir a carga induzida pela pressão da superfície superior confinante 518 para os suportes da mola de controle 508, resistindo assim o movimento ascendente do êmbolo 512.

[0088] Quando a pressão dentro do topo livre 98 contra o pistão 512 (a partir da desproporção contínua da solução 92) sobe para a condição de pressão elevada desejável de 180 psi (1,2 MPa) a 366 psi (2,5 MPa) anteriormente descrita, o êmbolo 512 (com a superfície superior 518) ganha força suficiente para superar a mola de controle 538. Em resposta, a forma “U” da mola de controle 538 começa a se deformar de uma maneira em que a

altura de corte transversal da forma “U” torna-se menor fazendo com que a força de feixe da mola de controle 538 decline. Quando a força liberada pelo êmbolo 512 na mola de controle 538 atinge a força máxima do feixe da mola de controle 538, a mola 538 se achata e empena quando o seu corte transversal diminui, permitindo assim que o êmbolo 512 (com o pistão 412 e a superfície superior 518) se mova para cima até que a mola 538 limite o ponto de parada 542 sobre a tampa 108d, como mostrado na Figura 23. Nesta condição deformada, a mola de controle 538 oferece resistência significativamente mais baixa ao êmbolo 514. Uma transição de forma típica em resposta às cargas de dobra por uma mola tal como a mola de controle 538 pode mais claramente ser entendida mediante a comparação da forma da mola de controle 538 na Figura 22 com a sua forma mostrada na Figura 23, e as forças de resistência da mola durante uma tal transição na forma pode ser mais claramente entendida pela visualização da Figura 13. Conforme mostrado na Figura 13, uma mola tal como a mola de controle 538 mostrada nas Figuras 22 e 23 demonstra a sua força máxima de feixe de 2,69 unidades quando o êmbolo 512 que leva sobre ela atinge 0,090 polegada (2,29 mm) de percurso e sua força mínimo de feixe de 0,64 unidades, ou menos do que 25 % do máximo, em 0,105 polegada (2,67 mm) de êmbolo percorre apenas 0,025 de uma polegada (1 polegada = 25,4 mm) mais tarde.

[0089] A descompressão inicia quando a deformação da mola de controle 538 deixa o pistão 514 começar a sair da área cilíndrica do pistão 530 e entrar na área de transição 532, permitindo assim que o oxigênio sob pressão que se relaciona com o pistão 514 entre na área de transição 532. O guia de êmbolo 536, tendo um ou mais planos de ventilação 540, e/ou fendas de ventilação 541 e/ou outra estrutura para deixar o fluxo de gás desviar, permanece engatado com a parede interna 538 na área cilíndrica do pistão 530 para estabilizar o êmbolo 512 quando ele percorre para cima contra o controle de mola 538. O gás oxigênio sob pressão que circula próximo ao pistão 512

percorre através da área de transição 532, entra na área cilíndrica do êmbolo 528, e carrega próximo à parte geralmente cilíndrica 519 do êmbolo 512 e sua vedação de êmbolo 524, fornecendo força adicional contra a mola de controle 538, pressionando-a contra o ponto de parada 542 na tampa 108d. Se, por exemplo, o pistão 514 for de 0,125 polegada (3,17 mm) de diâmetro, a força liberada pelo êmbolo 512 à mola de controle 538 em resposta a uma pressão de topo livre de 220 psi (1,5 MPa) seria de 2,7 lb (1,2 kg). Se, por outro exemplo, a área cilíndrica do êmbolo 528 for 0,357 polegada (9,5 mm) de diâmetro e o gás com a mesma pressão de 220 psi (1,5 MPa) entra abaixo da vedação de êmbolo 524, a força potencial imediata contra a mola de controle 538 pode aumentar para 22 libras (9,98 kg). Esta força aumentada só seria momentânea, no entanto, devido à disposição da válvula de controle unidirecional, de baixa pressão, sensível à pressão, de pressão 570.

[0090] O gás que entra na área cilíndrica do êmbolo 528, e contido pela vedação do êmbolo 524, só pode escapar para o ambiente por meio da válvula de controle de pressão 570. A válvula de palheta 572, retida na coluna 574 pelo tampão 576, se comunica com a área cilíndrica do êmbolo 528 através da abertura 579 que é fornecida no corpo da válvula 50d. A descompressão do topo livre 98 é precipitada quando o gás oxigênio sob pressão contra a válvula de palheta 572 é deixado ventilar na junção anular entre a palheta 572 e a coluna 574, e sair para o ambiente através do orifício 578 e fora do espaço 560, uma vez que uma pressão limiar de 20 psi (0,14 MPa) a 32 psi (0,22 MPa), por exemplo, foi atingida. Tal ventilação cessa quando a palheta 572 veda novamente contra a coluna 574, depois a pressão contra ela diminuiu para um nível abaixo daquele da pressão limite original, que para este exemplo seria de aproximadamente 3 psi (0,02 MPa) a 8 psi (0,05 MPa) mais baixo do que pressão limite. No exemplo imediato, uma pressão de nova vedação de 12 psi (0,08 MPa) que agride o êmbolo 512 deve

exercer 1,2 libras (0,54 kg) de força contra a mola de controle 538. Essa força seria adequada para manter a mola de controle 538 solidamente contra o ponto de parada da mola 542, como pode ser visto na Figura 23, em que a mola de controle 538 requer apenas 0,66 libras (0,3 kg) de força para manter sua deflexão de 0,11 polegadas (2,79 mm) e 0,81 libras (0,37 kg) de força para manter sua deflexão de 0,15 polegadas (3,81 mm). A pressão dentro topo livre 98 após a ventilação inicial oscila entre a pressão de ventilação da válvula de controle da pressão e sua pressão de nova vedação, mas normalmente não cairá abaixo de sua pressão de nova vedação visto que a decomposição do peróxido de hidrogênio 92 continua até a conclusão. Assumindo que a mola de controle 538 executa como mostrado na Figura 13, se a pressão de nova vedação da válvula de controle 570 jamais caiu abaixo de 6,6 psi, ou no caso da palheta 572 não fechar a coluna 574, a mola de controle 538 empurraria o êmbolo 512 para baixo, e o pistão 514 engataria novamente com a parede interna do pistão 538 da área cilíndrica do pistão, vedando assim o topo livre 98 e a solução 92 da comunicação com o ambiente para evitar qualquer risco de entrada de substâncias ou organismos estranhos. Em uso normal, salvo qualquer falha da válvula de controle 570, a pressão de gás de oxigênio dentro do topo livre 98 deve permanecer em um nível entre a pressão de ventilação da válvula de controle de pressão e sua pressão de nova vedação, mantendo o êmbolo 512 para cima e controlar a mola 538 dobrada até que a tampa 44 é desatarraxada suficientemente para deixar o gás passar entre o membro de vedação 62 e o chanfro 140 para aliviar a pressão.

[0091] Muito parecido como acontece com os sistemas de desinfecção de lente de contato 40, 40a, 40b, 40c, o sistema de desinfecção de lente de contrato 40d mostrado nas Figuras 22 e 23 prevê que em uso, aproximadamente 10 mililitros de solução de peróxido de hidrogênio 92 são despejados dentro do copo 42, as cestas de retenção 58 na haste 52 são giradas em volta do eixo aberto, as lentes de contato são colocadas na haste

52, e em seguida as cestas de retenção 58 são giradas em volta do eixo fechado a fim de manter as lentes de contato no espaço 60. Finalmente, a haste 52 é inserida no copo 42, e o conjunto de tampa 44d é rosqueado na parte superior 46 do copo 42. De preferência, o copo 42 é dimensionado de tal forma que quando o conjunto de tampa 44c for rosqueado na parte superior 46 do copo 42, com 10 mililitros de peróxido de hidrogênio 92 estando contidos no copo 42, permanece 4cc de topo livre 98 acima do peróxido de hidrogênio 92, para a contenção de gás oxigênio que evolui durante o processo de desinfecção. Embora o fornecimento de 4cc de topo livre seja uma possibilidade, o volume do topo livre 98 pode ser variado assim como pode a área de superfície do catalisador 54, a fim de atingir uma pressão interna desejada para controlar a reação como debatido anteriormente.

[0092] Assim que o catalisador 54 foi introduzido na solução de peróxido de hidrogênio 92, e o sistema de desinfecção de lente de contato 40d é vedado mediante o rosqueamento do conjunto de tampa 44d na parte superior 46 do copo 42, o sistema 40d aparece como mostrado na Figura 22, e a pressão na câmara de reação 48 começa a aumentar. A partir da posição inicial mostrada na Figura 22, o movimento longitudinal do êmbolo 512 que percorre dentro do corpo da válvula 50d é limitado pela mola de controle 538, que é configurada para deter o movimento do êmbolo até que a pressão dentro do topo livre 98 entra na área cilíndrica do pistão 530 e suporta o pistão 314 com força suficiente para exceder a resistência de feixe da mola de controle 538 e assim iniciar seu achatamento e empenamento. Quando esta deformação da mola de controle 538 ocorre, o pistão 314 sai da área cilíndrica do pistão 530 e percorre para dentro da área de transição 532. A guia do êmbolo 536 permanece engatada com a parede interna 538 do corpo de válvula 50d na área cilíndrica do pistão 530 de modo a estabilizar o êmbolo 512.

[0093] Muito parecido com o sistema de desinfecção de lente de

contato 40, 40a, 40b, 40c, o sistema de desinfecção de lente de contrato 40d mostrado nas Figuras 21 e 22 preferivelmente prevê que roscas suficientes 136, 138 são fornecidas no copo 42 e no conjunto de tampa 44d, respectivamente, para permitir que o membro de vedação 62 na haste 52 passe em um chanfro 140 que é fornecido na parte superior 46 do copo 42, a fim de aliviar qualquer pressão residual que possa estar presente antes do desatarraxe final do conjunto de tampa 44d do copo 42. De modo inverso, durante a instalação do conjunto da tampa 44d, o engate de rosca suficiente é fornecido antes que o membro de vedação 62 na haste 52 passe abaixo do chanfro 140, a fim de garantir que a estrutura adequada seja engatada para a contenção da pressão gerada durante a desinfecção.

[0094] A descompressão fornece um outro efeito aditivo ao processo de desinfecção quando o oxigênio que ocupa o topo livre 98 é deixado escapar pelo movimento do pistão 514 e o oxigênio saturado dentro da solução de desinfecção de peróxido de hidrogênio efervesce dela, deixando assim a pressão no topo livre 98 cair para um ponto um pouco acima da atmosférica muito mais rapidamente do que um organismo patogênico possa se ajustar para manter o equilíbrio dinâmico. Durante as fases de pressurização e descompressão do processo, incluindo a ventilação para a atmosfera, a pressão dentro do topo livre 98 inicialmente sobe para o nível de pressão elevada estabelecido pela mola de controle 538, e depois precipitadamente cai durante a ventilação após o que ele sobe e desce um pouco, como mostrado na Figura 24, quando responde ao controle de baixa pressão fornecido pela reação do êmbolo 512 em resposta às pressões de ventilação e nova ventilação da válvula de controle da pressão. Concomitante com alívio da pressão inicial elevada, a taxa de desproporção cataliticamente inspirada da solução de peróxido de hidrogênio 92 aumenta além daquela pouco antes do alívio de pressão quando o nível de energia de ativação é reduzido. Correntes de mistura também são geradas quando o oxigênio

evapora da solução 92, e estas correntes resultantes inicialmente apressam a decomposição catalítica mediante a estratificação incômoda para levar mais moléculas de peróxido em contato com o catalisador 54. O oxigênio continua a evoluir no topo livre 98 e é controlado pela ventilação cíclica da válvula de controle 570 quando a decomposição final da solução 92 diminui a concentração de peróxido em direção a um nível visualmente seguro para uso das lentes desinfetadas interiormente.

[0095] As Figuras 25 e 26 são vistas em corte transversal de um sistema de desinfecção de lente de contato 40e que está de acordo com mais outra forma de realização da presente invenção. O sistema 40e é muitíssimo semelhante ao sistema 40d mostrado nas Figuras 22 e 23, e inclui um conjunto da tampa 44e que inclui uma tampa 108e que é afixada em um corpo da válvula 50e, e existe uma válvula de controle 570e sobre o corpo da válvula 50e. O sistema 40e inclui um êmbolo 512e e um pistão 514e é fornecido na extremidade inferior do êmbolo 512e na forma de uma parte de extensão descendente 521e. No entanto, ao contrário do sistema 40d mostrado nas Figuras 22 e 23, a vedação de êmbolo 524e do sistema 40e é fornecido na forma de um membro de vedação 600 que é mantido em um sulco 602 na parte geralmente cilíndrica 519e do êmbolo 512e, e a vedação de pistão 526e é fornecida na forma de um membro de vedação 604 que é mantido em um sulco recebedor 606 que é fornecido entre o corpo da válvula 50e e a haste 52. Ambos os membros de vedação 600, 604 são preferivelmente formados de um material elastomérico adequado. Uma ranhura longitudinal 608, plano, seção de diâmetro reduzido, e/ou outra estrutura é fornecida na parte de extensão descendente 521e do êmbolo 512e para permitir a passagem de gás do topo livre 98, como será descrito mais tarde, daqui em diante.

[0096] Assim como o sistema 40d mostrado nas Figuras 22 e 23, o êmbolo 512e do sistema 40e mostrado nas Figuras 25 e 26 pode atravessar para cima e para baixo em relação ao corpo da válvula 50e, e uma mola de

controle em forma de U (em corte transversal) 538e controla o movimento longitudinal ascendente do êmbolo 512e. A mola de controle 538e do sistema 40e mostrado nas Figuras 25 e 26 é estruturada e atua da mesma maneira como as outras molas de controle em forma de “U” descritas anteriormente. Como tal, a Figura 13 e as descrições mais acima em relação a uma tal mola são aplicáveis.

[0097] Em operação, uma vez que o catalisador 54 foi introduzido na solução de peróxido de hidrogênio 92, e o sistema de desinfecção de lente de contrato 40e é vedado mediante a abertura de rosca do conjunto de tampa 44e na parte superior 46 do copo 42, o sistema 40e aparece como mostrado na Figura 25, e a pressão na câmara de reação 48 começa a aumentar. A partir da posição inicial mostrada na Figura 25, o movimento longitudinal do êmbolo 512e que percorre dentro do corpo da válvula 50e é limitado pela mola de controle 538e, que é configurada para deter o movimento do êmbolo até que a pressão dentro do topo livre 98 seja suficiente para empurrar sob o êmbolo 412e tal que o êmbolo 512e se move acima (contra a mola 538e até o ponto de parada 542e sobre a tampa 108e) e a fenda 608, plano, seção de diâmetro reduzido, e/ou outra estrutura desliza para cima perto da vedação de pistão 526e, como mostrado na Figura 26. O gás no topo livre 98 depois percorre ao longo do espaço 610 que é fornecido entre o pistão 514e e a parede interna 539e da área cilíndrica do pistão 530e, entra na área cilíndrica do êmbolo 528e, e é interrompido pela vedação do êmbolo 524e onde a área superficial adicional do êmbolo 512e trabalha para efetivamente aumentar a força que a superfície superior 518e aplica contra a mola de controle 538e.

[0098] Muito parecido com o sistema 40d, o sistema 40e mostrado nas Figuras 25 e 26 prevê que, se, por exemplo, o pistão 514e for de 0,125 polegada (3,17 mm) de diâmetro, a superfície superior 518e do êmbolo 512e exerceria uma força de flexão contra a mola de controle 538e de 2,7 lb (1,2 kg) assim que 220 psi (1,5 MPa) de pressão fosse alcançada dentro de topo

livre 98. Em comparação, o êmbolo 512e em 0,357 polegada (9,5 mm) de diâmetro teria o potencial para exercer 22 lb (9,97 kg) de força contra a mola de controle 538e quando exposta a 220 psi (0,14 MPa) de pressão. Esta força aumentada só seria momentânea, no entanto, devido à disposição da válvula de controle de pressão unidirecional, de baixa pressão, sensível à pressão 570e.

[0099] O gás que entra na área cilíndrica do êmbolo 528e, e contido pela vedação de êmbolo 524e, só pode escapar para o ambiente por meio da válvula de controle de pressão 570e, como descrito acima em conexão com o sistema 40d mostrado nas Figuras 22 e 23. Em 12 psi, a força exercida pelo êmbolo 512e seria suficiente para manter a mola 538e dobrada e manter a comunicação entre o topo livre 98 e a válvula de controle 570e.

[00100] Conforme divulgado acima em relação ao sistema 40d, o sistema 40e mostrado nas Figuras 25 e 26 prevê que a pressão inicialmente sobe para a alta pressão estabelecida pela mola de controle 538e, e depois cai vertiginosamente durante a ventilação após o que a pressão sobe e desce ligeiramente, como mostrado na Figura 24, quando ele responde ao controle de baixa pressão fornecido pela válvula de controle 570e. Após a ventilação inicial, a pressão dentro do topo livre 98 oscila entre a pressão de ventilação da válvula de controle de pressão e a sua pressão de nova vedação, mas normalmente não cai abaixo de sua pressão de nova vedação. Este padrão de pressão de elevação e queda de baixo nível continua durante várias horas após a descompressão, visto que a decomposição do peróxido de hidrogênio 92 continua em um nível de concentração mais baixo, até um nível visualmente seguro.

[00101] Assumindo que a mola de controle 538e executa como mostrada na Figura 13, se a pressão de nova vedação da válvula de controle 570e jamais caiu abaixo de 6,4 psi, ou no caso de que a válvula de controle 570e caiu para vedar novamente, a mola de controle 538e empurraria o

ênbolo 512e para baixo, fazendo com que a fenda longitudinal 608, plano, seção de diâmetro reduzida, e/ou outra estrutura sobre o êmbolo 512e caia abaixo da vedação do pistão 526e, como mostrado na Figura 25, vedando assim eficazmente o topo livre 98 e a solução 92 da comunicação com o ambiente e evitar qualquer risco de entrada de substâncias ou organismos estranhos.

[00102] Assim como com os outros sistemas 40, 40a, 40b, 40c, 40d, o sistema 40e mostrado nas Figuras 25 e 26 prevê que roscas suficientes 136, 138 estão sobre o copo 42 e o conjunto de tampa 44e, respectivamente, para permitir que o membro de vedação 62 na haste 52 passe em um chanfro 140 que é fornecido na parte superior 46 do copo 42, a fim de aliviar qualquer pressão residual que possa estar presente antes do desatarraxe final do conjunto de tampa 44e do copo 42. De modo inverso, durante a instalação do conjunto da tampa 44e, o engate de rosca suficiente é fornecido antes que o membro de vedação 62 na haste 52 passe abaixo do chanfro 140, a fim de garantir que a estrutura adequada seja engatada para a contenção da pressão gerada durante a desinfecção.

[00103] Assim como com os outros sistemas 40, 40a, 40b, 40c, 40d, o sistema 40e mostrado nas Figuras 25 e 26 prevê que a descompressão resultante da liberação de alta pressão dentro do sistema de 40e fornece um outro efeito aditivo ao processo de desinfecção através da criação de tensão adicional contra as membranas da célula de organismos patogênicos submetidos a desnaturação debatida anteriormente mais acima.

[00104] Cada um dos sistemas 40, 40a, 40b, 40c, 40d, 40e descritos mais acima prevê que a descompressão resultante da liberação de alta pressão dentro do sistema fornece um outro efeito aditivo ao processo de desinfecção quando o oxigênio que ocupa o topo livre 98 é deixado escapar de uma maneira controlada e o oxigênio saturado dentro da solução de desinfecção de peróxido de hidrogênio se evapora, permitindo assim que a pressão no topo

livre 98 caia para o nível de pressão baixo controlado muito mais rapidamente do que um organismo patogênico possa se ajustar a fim de manter o equilíbrio dinâmico.

[00105] Deve-se salientar que qualquer um dos sistemas 40, 40a, 40b, 40c, 40d, 40e descritos mais acima pode ser redesenhado para incluir um diafragma. As Figuras 27 e 28 ilustram um exemplo em que os sistemas 40d, 40e mostrados nas Figuras 22, 23, 25 e 26 foram redesenhados desta forma. Como mostrado nas Figuras 27 e 28, o sistema 40f inclui um diafragma 700 localizado em uma câmara de diafragma 701, na forma de um membro elastomérico que é mantido no lugar entre um corpo da válvula 50f e um membro de retenção da mola 702. Como mostrado, de preferência o membro de retenção da mola 702 inclui um rebaixo 703 que tende a manter o diafragma 700 retido. Uma parte 704 do diafragma 700 está engatada com uma parte de extensão 706 de um êmbolo 708. O êmbolo 708 é móvel para cima e para baixo, em geral, dentro e fora de um receptáculo receptor do êmbolo 710 do corpo da válvula 50f. Quando o êmbolo 708 estiver em uma primeira posição, como mostrado na Figura 27, em que a parte de extensão 706 do êmbolo 708 está estabelecida no receptáculo receptor do êmbolo 710, não existe nenhuma ventilação do sistema 40f através da válvula de controle de pressão. Nesta posição, o diafragma 700 veda com um rebaixo interno 712 no corpo da válvula 50f, e a pressão dentro do topo livre 98 é deixada aumentar enquanto a solução 92 reage com o catalisador 54. No entanto, uma vez que a pressão no sistema 40f aumenta para uma pressão suficientemente bastante elevada, a pressão no topo livre 98 empurra o êmbolo 708 até a posição mostrada na Figura 28. Nesta posição, a câmara do diafragma 701 já não é vedada a partir do topo livre 98 com o rebaixo interno 712 no corpo da válvula 50f, e o sistema 40f é deixado ventilar ao longo de um espaço de 714 fornecido entre o diafragma 700 e o corpo da válvula 50f, na câmara do diafragma 701, e fora da válvula de pressão de controle 570 ao

longo da interface 716 entre o corpo da válvula 50f e a parte superior do copo 42. Outra diferença do uso de um diafragma para efetivamente tomar o lugar do êmbolo tendo uma superfície sobre-moldada, o sistema 40f é estruturado e opera de forma semelhante aos sistemas tanto 40d quanto 40e. Como tal, o sistema 40f inclui, por exemplo, uma tampa 108f tendo um ponto de parada 742f, assim como inclui uma mola de controle em forma de U 738, que é idêntica à mola de controle 238 mostrada na Figura 12 e descrita por fim em conexão com outras formas de realização.

[00106] Embora as formas de realização específicas da presente invenção sejam apresentadas e descritas, prevê-se que aqueles versados na técnica podem conceber várias modificações da presente invenção sem se afastar do espírito e escopo da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de desinfecção (40) para usar solução e um catalisador (54) para desinfetar um objeto, caracterizado pelo fato de que compreende: um copo (42) configurado para reter a solução no mesmo, e um conjunto de tampa (44) engatável com o copo (42) e configurado para reter o objeto, bem como o catalisador (54), o dito conjunto de tampa (44) compreendendo um membro que é deslocável entre uma primeira posição para vedar o sistema de desinfecção (40) e uma segunda posição para ventilar o sistema de desinfecção (40), em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de tal modo que a pressão dentro da câmara de reação (48) aumenta como resultado da solução reagindo com o catalisador (54), e durante cujo tempo o efeito aditivo intensifica a desinfecção do objeto, e durante o cujo tempo o membro deslocável está em dita primeira posição, em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de tal modo que a pressão dentro da câmara de reação (48) ainda aumenta, fazendo com que o membro deslocável desloque da primeira posição para a segunda posição, provocando assim ventilação da câmara de reação (48).

2. Sistema de desinfecção (40) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende um membro que é solicitado em contato com o membro deslocável, mantendo assim o membro deslocável na referida primeira posição, em que o membro deslocável compreende uma primeira vedação e uma segunda vedação, em que o conjunto de tampa (44) compreende um corpo de válvula (50), em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de modo que a primeira vedação e a segunda vedação estão em contato com o corpo de válvula (50), enquanto o membro deslocável está na dita primeira posição, e em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de tal forma que a segunda vedação está em contato com o corpo de válvula (50), mas a primeira vedação está fora de contato com o corpo de válvula (50) quando o membro deslocável está na segunda posição, durante a ventilação da

câmara de reação (48).

3. Sistema de desinfecção (40) para usar solução e um catalisador (54) para desinfetar um objeto, caracterizado pelo fato de que o sistema de desinfecção (40) compreende: um copo (42) configurado para reter a solução no mesmo, e um conjunto de tampa (44) engatável com o copo (42) e configurado para reter o objeto, bem como o catalisador (54), o dito conjunto de tampa (44) compreendendo um membro que é deslocável entre uma primeira posição para vedar o sistema de desinfecção (40) e uma segunda posição para ventilar o sistema de desinfecção (40), e uma mola de controle (238) em contato com o membro deslocável quando o membro deslocável está na segunda posição e configurado para solicitar o membro deslocável da segunda posição para a primeira posição, em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de tal modo que a pressão dentro do sistema de desinfecção (40) aumenta como resultado da solução reagindo com o catalisador (54), durante cujo tempo de efeito aditivo intensifica a desinfecção do objeto, e durante cujo tempo o membro deslocável está na dita primeira posição, em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de tal modo que a pressão dentro do sistema de desinfecção (40) ainda aumenta, fazendo assim com que o membro deslocável se desloque da primeira posição para a segunda posição, provocando assim ventilação do sistema de desinfecção (40), e em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de tal modo que a pressão dentro do sistema de desinfecção (40) diminua durante a ventilação, fazendo assim com que a mola de controle (238) empurre o membro deslocável da segunda posição para a primeira posição, provocando assim resselagem do sistema de desinfecção (40), e em que a mola de controle (238) tem uma seção transversal em forma de U.

4. Sistema de desinfecção (40) de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o conjunto de tampa (44) ainda compreende um corpo de válvula (50) que é configurado para engatar um topo do copo

(42) e uma haste (52) que é engatável com o corpo de válvula (50), em que o membro de vedação (62) está disposto entre a haste (52) e o corpo de válvula (50), em que o membro deslocável inclui uma característica de ventilação (212), e em que a característica de ventilação (212) passa o dito membro de vedação (62) na medida em que o dito membro deslocável se desloca da primeira posição para a segunda posição, permitindo assim a ventilação do sistema, e em que uma passagem de ventilação (200) é fornecida entre a dita haste (52) e o dito corpo de válvula (50), em que a dita característica de ventilação (212) no membro deslocável passa o dito membro de vedação (62) na medida em que o dito membro deslocável se desloca da dita primeira posição para a dita segunda posição, permitindo assim a ventilação do sistema ao longo da dita passagem de ventilação (200).

5. Sistema de desinfecção (40) de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o conjunto de tampa (44) ainda compreende um corpo de válvula (50) que é configurado para engatar um topo do copo (42) e uma haste (52) que é engatada com o corpo de válvula (50), em que um primeiro membro de vedação (62) está disposto entre a haste (52) e o corpo de válvula (50), em que o membro deslocável inclui uma característica de ventilação (212), em que a característica de ventilação (212) no membro deslocável passa o dito membro de vedação (62) na medida em que o dito membro deslocável se desloca entre as ditas primeira e segunda posições, em que o segundo membro de vedação (62) está disposto no membro deslocável e veda contra o corpo de válvula (50), em que uma passagem de ventilação (200) é provida entre a dita haste (52) e o dito corpo de válvula (50), e em que a característica de vedação passa o dito primeiro membro de vedação (62) na medida em que o dito membro deslocável se desloca da primeira posição para a segunda posição, permitindo assim a ventilação do sistema ao longo da dita passagem de ventilação (200).

6. Sistema de desinfecção (40) de acordo com a reivindicação

3, caracterizado pelo fato de que o conjunto de tampa (44) ainda compreende um corpo de válvula (50) que é configurado para engatar um topo do copo (42), em que o membro deslocável compreende uma primeira vedação que contacta e veda com o corpo de válvula (50), em que o membro deslocável compreende uma segunda vedação que contacta e veda com o corpo de válvula (50), em que quando o dito membro deslocável desloca da primeira posição para a segunda posição, a primeira vedação desliza fora do contato com o corpo de válvula (50), permitindo assim ventilação do sistema através de uma passagem de ventilação (200) fornecida no corpo de válvula (50), mas a dita segunda vedação desliza ao longo do dito corpo de válvula (50) e permanece em contato de vedação com a mesma.

7. Sistema de desinfecção (40) para usar uma solução e um catalisador (54) para desinfetar um objeto, caracterizado pelo fato de que dito o sistema de desinfecção (40) compreende: um copo (42) configurado para reter a solução no mesmo, e um conjunto de tampa (44) engatável com o copo (42) e configurado para reter o objeto bem como o catalisador (54), o dito conjunto de tampa (44) compreendendo um membro deslocável, o dito membro deslocável compreendendo um êmbolo (76), uma tampa de êmbolo (436) no êmbolo (76), e um membro de solicitação entre o êmbolo (76) e a tampa de êmbolo (436), em que o êmbolo (76) é deslocável entre uma primeira posição para a vedação do sistema de desinfecção (40) e uma segunda posição para ventilar o sistema de desinfecção (40), e uma mola de controle (238) em contato com a tampa de êmbolo (436) quando o êmbolo (76) está na segunda posição e configurado para solicitar o êmbolo (76) da segunda posição para a primeira posição, em que o membro de solicitação está configurado para solicitar o êmbolo (76) para longe da tampa de êmbolo (436), em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de tal modo que a pressão dentro do sistema de desinfecção (40) aumenta como um resultado da solução reagindo com o catalisador (54), durante cujo tempo de efeito de

aditivo intensifica a desinfecção do objeto, e durante cujo tempo o êmbolo (76) está na dita primeira posição, em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de tal modo que a pressão dentro do sistema de desinfecção (40) ainda aumenta, fazendo assim com que o êmbolo (76) desloque da primeira posição para a segunda posição, provocando assim a ventilação do sistema de desinfecção (40), em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de tal modo que a pressão dentro do sistema de desinfecção (40) diminua durante a ventilação, fazendo com que o membro de solicitação empurre o êmbolo (76) para longe da tampa de êmbolo (436), fazendo com que o êmbolo (76) se desloque da segunda posição para a primeira posição, provocando assim resselagem do sistema de desinfecção (40), em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de tal modo que a pressão dentro do sistema de desinfecção (40) aumente novamente, fazendo com que o êmbolo (76) desloque da primeira posição para a segunda posição, provocando assim a ventilação do sistema de desinfecção (40), em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de tal modo que a pressão dentro do sistema de desinfecção (40) diminua novamente durante a ventilação, fazendo com que a mola de controle (238) empurre e mova o membro deslocável, provocando assim resselagem do sistema de desinfecção (40), e em que a mola de controle (238) tem uma seção transversal em forma de U.

8. Sistema de desinfecção (40) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o conjunto de tampa (44) ainda compreende um corpo de válvula (50) que é configurado para engatar um topo do copo (42), em que o conjunto de tampa (44) compreende ainda um membro de retenção de mola (230) que retém a dita mola de controle (238) e é afixada ao dito corpo de válvula (50), em que o dito corpo de válvula (50) é configurado para contactar e restringir o movimento adicional do êmbolo (76) na primeira posição, em que o corpo de válvula (50) compreende membros de travamento (468) através dos quais a tampa de êmbolo (436) é móvel, e em que os

membros de travamento (468) são configurados para evitar que a tampa de êmbolo (436) mova até que pelo menos pressão suficiente seja alcançada no sistema.

9. Sistema de desinfecção (40) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o conjunto de tampa (44) compreende um corpo de válvula (50), onde a estrutura castelada (122) está no corpo de válvula (50) e a estrutura castelada (122) está em uma superfície interna da tampa, em que a tampa é solicitada por mola para longe do corpo de válvula (50), mas é empurrável em direção ao corpo de válvula (50), fazendo assim com que a estrutura castelada (122) no corpo de válvula (50) engate a estrutura castelada (122) na superfície interna da tampa (108), de tal forma que a virada subsequente da tampa (108) faça com que o conjunto de tampa (44) desengate o copo (42), e em que a tampa (108) é configurada para contatar e mover o membro deslocável sobre a tampa (108) sendo empurrada para baixo.

10. Sistema de desinfecção (40) para usar solução e um catalisador (54) para desinfetar um objeto, caracterizado pelo fato de que o dito sistema de desinfecção (40) compreende: um copo (42) configurado para reter a solução nele; e um conjunto de tampa (44) engatável com o copo (42) e configurado para reter o objeto bem como o catalisador (54), o dito conjunto de tampa (44) compreendendo um êmbolo (76) tendo uma porção cilíndrica e uma porção que se estende desde a porção cilíndrica, o dito êmbolo (76) sendo deslocável entre uma primeira posição para vedar o sistema de desinfecção (40) e uma segunda posição para ventilar o sistema de desinfecção (40), e uma mola de controle (238) em contato com o êmbolo (76), quando o êmbolo (76) está na segunda posição e configurado para solicitar o êmbolo (76) da segunda posição para a primeira posição, em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de modo que pressão dentro do sistema de desinfecção (40) aumenta como resultado da solução reagindo com

o catalisador (54), durante cujo tempo o efeito aditivo intensifica a desinfecção do objeto, e durante cujo tempo o êmbolo (76) está na dita primeira posição, em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de modo que a pressão dentro do sistema de desinfecção (40) aumenta ainda mais, fazendo assim com que o êmbolo (76) se desloque da primeira posição para a segunda posição, causando assim ventilação do sistema de desinfecção (40), em que o sistema de desinfecção (40) é configurado de tal modo que pressão dentro do sistema de desinfecção (40) diminui durante a ventilação, e em que a mola de controle (238) tem uma seção transversal em forma de U.

11. Sistema de desinfecção (40) de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o conjunto de tampa (44) compreende ainda um corpo de válvula (50), em que o êmbolo (76) compreende uma pluralidade de vedações que contactam e vedam com o corpo de válvula (50), em que quando o dito êmbolo (76) se desloca da primeira posição para a segunda posição, pelo menos uma das vedações desliza para fora de contato com o corpo de válvula (50), permitindo assim ventilação do sistema através de uma válvula de controle de pressão fornecida no corpo de válvula (50).

12. Método para intensificar a desinfecção de um objeto pela obtenção de um efeito aditivo da energia produzida pelo processo de desinfecção, o dito método caracterizado pelo fato de que compreende:

fornecer um sistema de desinfecção (40) compreendendo um copo (42) configurado para reter solução nele, e um conjunto de tampa (44) engatável com o copo (42) e configurado para reter o objeto, bem como reter um catalisador (54), o dito conjunto de tampa (44) compreendendo um membro que é deslocável entre uma primeira posição para vedar o sistema de desinfecção (40) e uma segunda posição para ventilar o sistema de desinfecção (40);

engatar o conjunto de tampa (44) com o copo (42), proporcionando assim uma câmara de reação (48) que contém a solução, o

catalisador (54), e o objeto a ser desinfetado;

permitir que a pressão dentro da câmara de reação (48) aumente como resultado da solução reagindo com o catalisador (54), durante cujo tempo de efeito aditivo intensifica a desinfecção do objeto, e durante cujo tempo o membro deslocável está na dita primeira posição;

permitir que a pressão dentro da câmara de reação (48) aumente adicionalmente, fazendo assim com que o membro deslocável do conjunto tampa desloque da primeira posição para a segunda posição, causando assim ventilação da câmara de reação (48); e

solicitar um membro em contato com o membro deslocável, retendo assim o membro deslocável na dita primeira posição enquanto a pressão na câmara de reação (48) aumenta, durante cujo tempo o efeito aditivo intensifica a desinfecção do objeto.

13. Método de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que compreende ainda fornecer o membro deslocável compreendendo uma primeira vedação e uma segunda vedação, fornecer o conjunto de tampa (44) compreendendo um corpo de válvula (50) tendo uma passagem (66), tendo a primeira vedação e a segunda vedação em contato com o corpo de válvula (50), enquanto o membro deslocável está na dita primeira posição, em que a segunda vedação move fora de contato com o corpo de válvula (50) quando o membro deslocável se desloca para a segunda posição, permitindo assim que a câmara de reação (48) ventile ao longo da passagem (66).

14. Método para intensificar a desinfecção de um objeto pela obtenção de um efeito aditivo da energia produzida pelo processo de desinfecção, o dito método caracterizado pelo fato de que compreende:

fornecer um sistema de desinfecção (40) tendo uma câmara de reação (48), a dita câmara de reação (48) contendo solução, um catalisador (54), e o objeto a ser desinfetado;

permitir que a pressão dentro da câmara de reação (48) aumente como resultado da solução reagindo com o catalisador (54), durante cujo tempo o efeito aditivo intensifica a desinfecção do objeto;

permitir que a pressão dentro da câmara de reação (48) a aumente ainda mais; e

ventilar a câmara de reação (48);

fornecer um membro deslocável e um membro solicitado em contato com o membro deslocável, retendo assim o membro deslocável em uma primeira posição enquanto pressão na câmara de reação (48) aumenta, durante cujo tempo o efeito aditivo intensifica a desinfecção do objeto; e

fornecer o membro deslocável compreendendo uma primeira vedação e uma segunda vedação, fornecer um conjunto de tampa (44) que compreende um corpo de válvula (50) tendo uma passagem (66), tendo a primeira vedação e a segunda vedação em contato com o corpo de válvula (50), enquanto o membro deslocável está na primeira posição, em que a primeira vedação se move para fora de contato com o corpo de válvula (50) quando o membro deslocável se desloca para a segunda posição, permitindo assim que a câmara de reação (48) ventile ao longo da passagem (66).

15. Método para intensificar a desinfecção de um objeto pela obtenção de um efeito aditivo da energia produzida pelo processo de desinfecção, o dito método caracterizado pelo fato de que compreende:

fornecer um sistema de desinfecção (40) tendo uma câmara de reação (48), a dita câmara de reação (48) contendo solução, um catalisador (54), e o objeto a ser desinfetado;

permitir que a pressão dentro da câmara de reação (48) aumente como resultado da solução reagindo com o catalisador (54), durante cujo tempo o efeito aditivo intensifica a desinfecção do objeto;

permitir que a pressão dentro da câmara de reação (48) a aumente ainda mais; e

ventilar a câmara de reação (48);

fornecer um membro deslocável e um membro solicitado em contato com o membro deslocável, retendo assim o membro deslocável em uma primeira posição enquanto a pressão na câmara de reação (48) aumenta, durante cujo tempo o efeito aditivo intensifica a desinfecção do objeto; e

fornecer um conjunto de tampa (44) que compreende um corpo de válvula (50) tendo uma passagem (66), fornecendo uma primeira vedação que esteja disposta no corpo de válvula (50), fornecendo que uma segunda vedação que esteja disposta no membro deslocável, tendo a primeira vedação.

FIG. 1

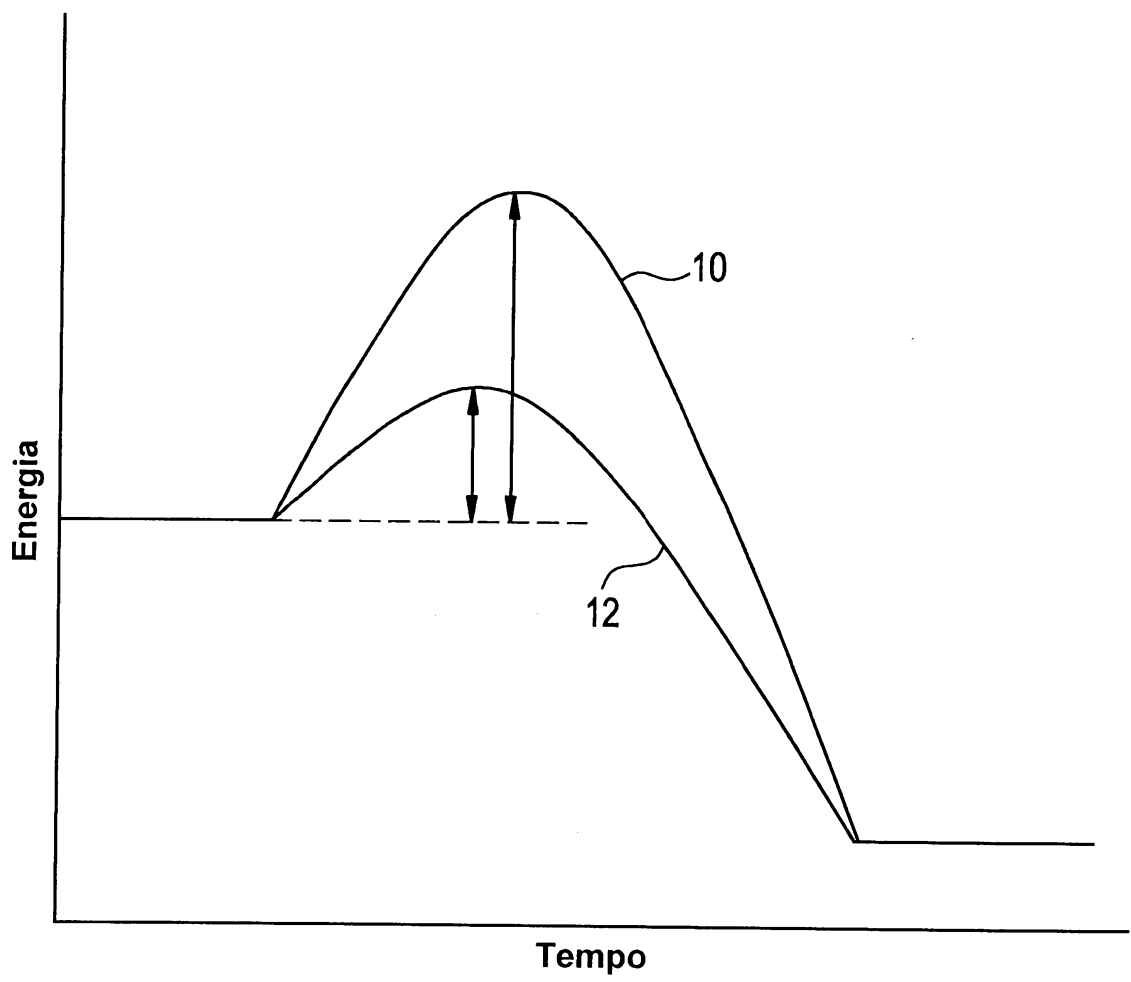


FIG. 2

TÉCNICA ANTERIOR

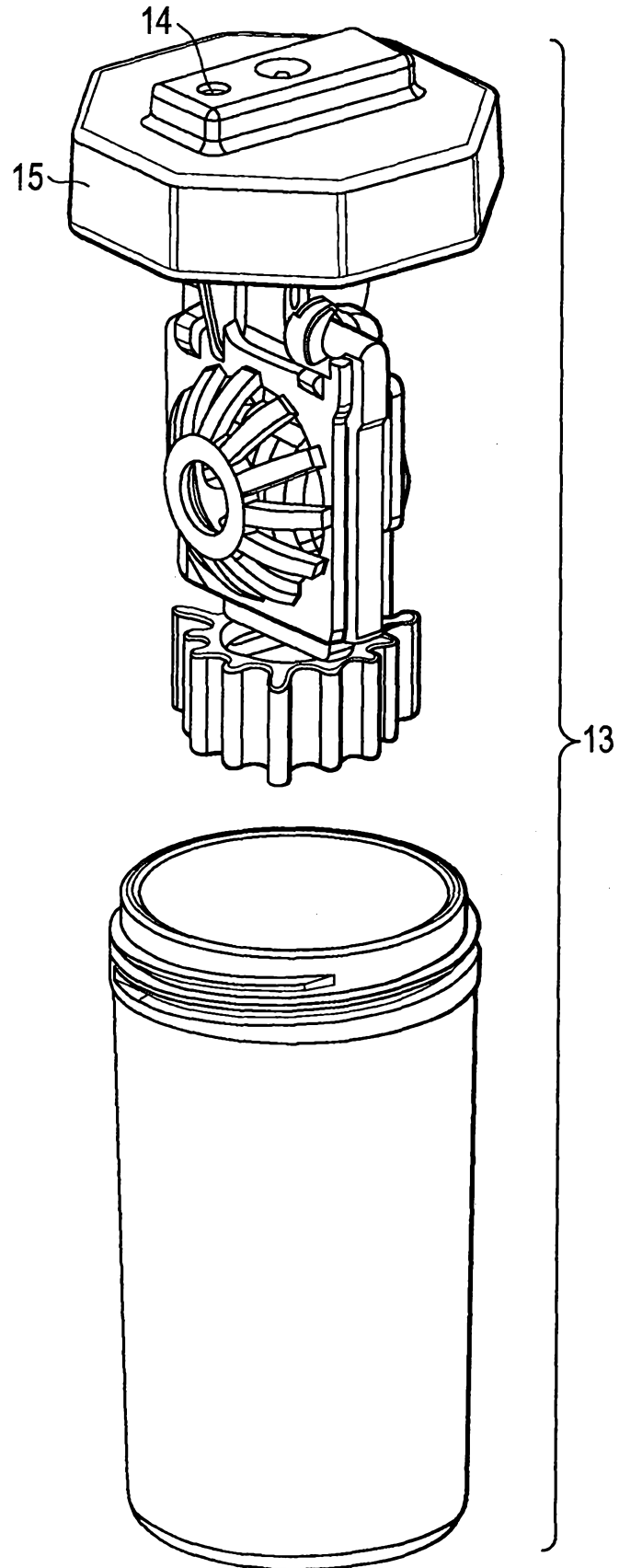


FIG. 3
TÉCNICA ANTERIOR

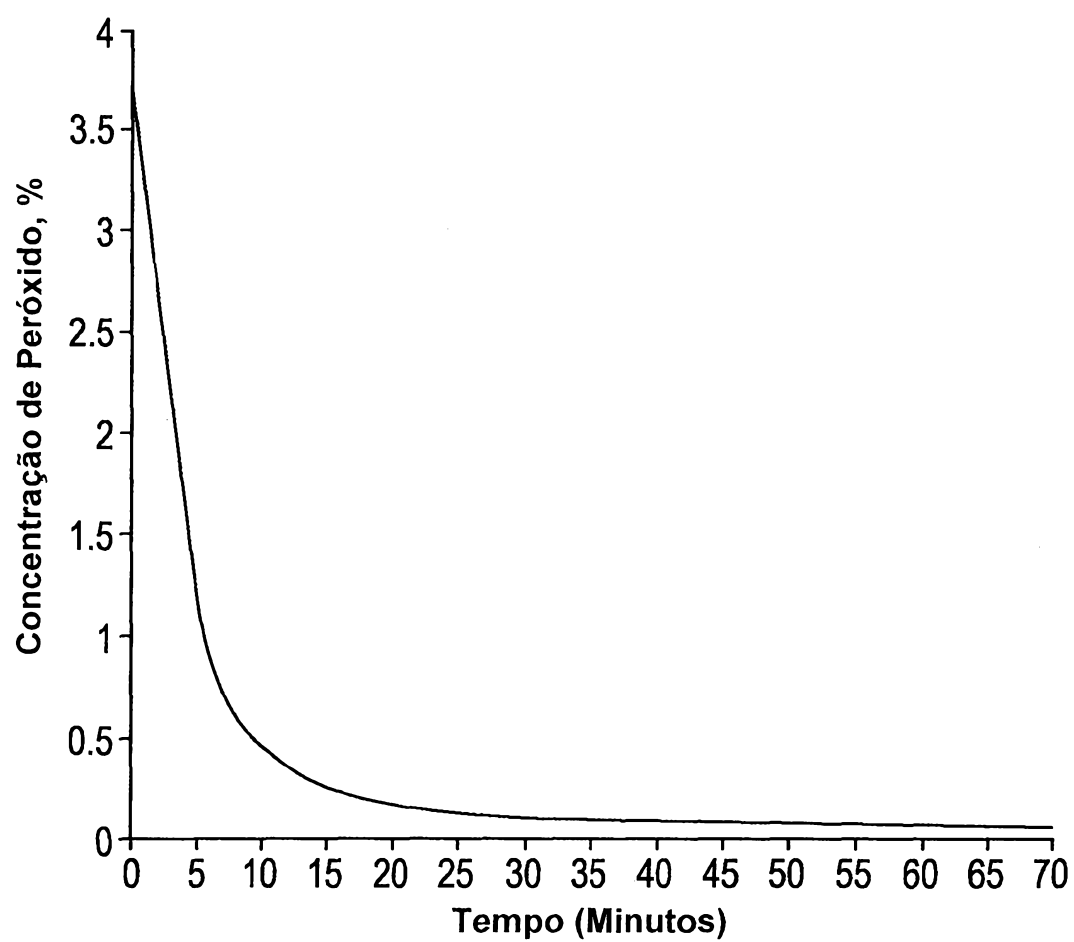


FIG. 4

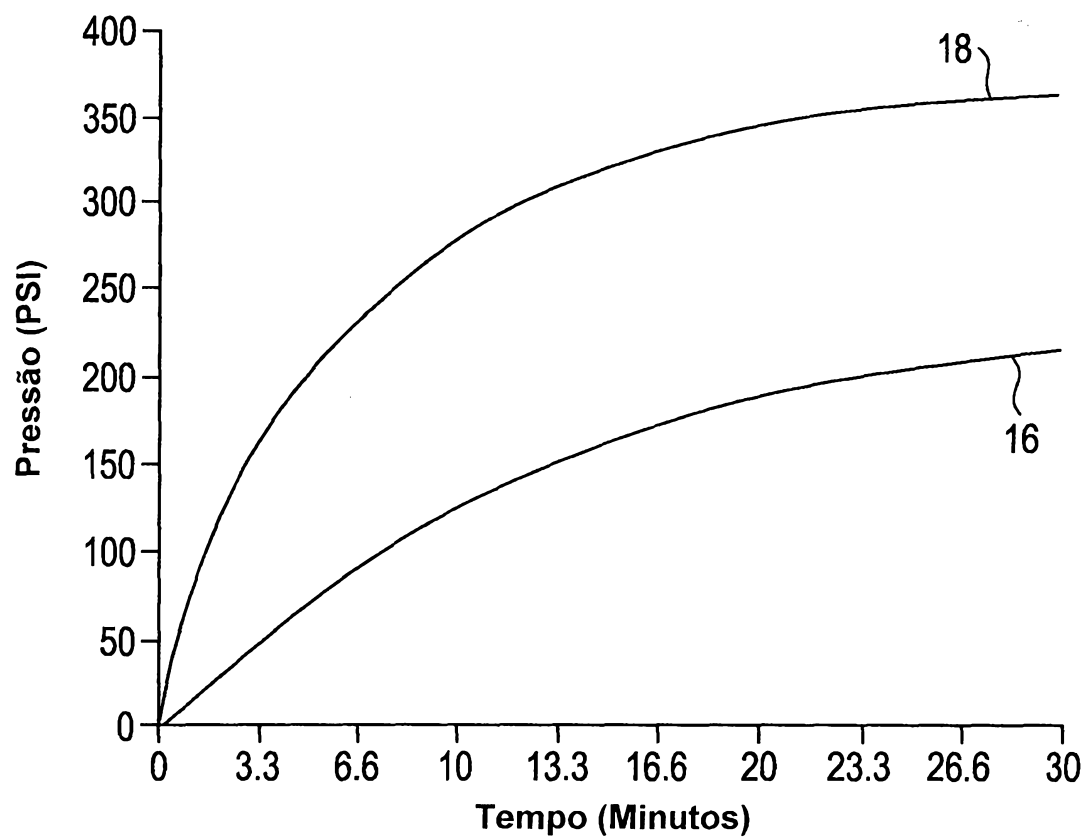


FIG. 5

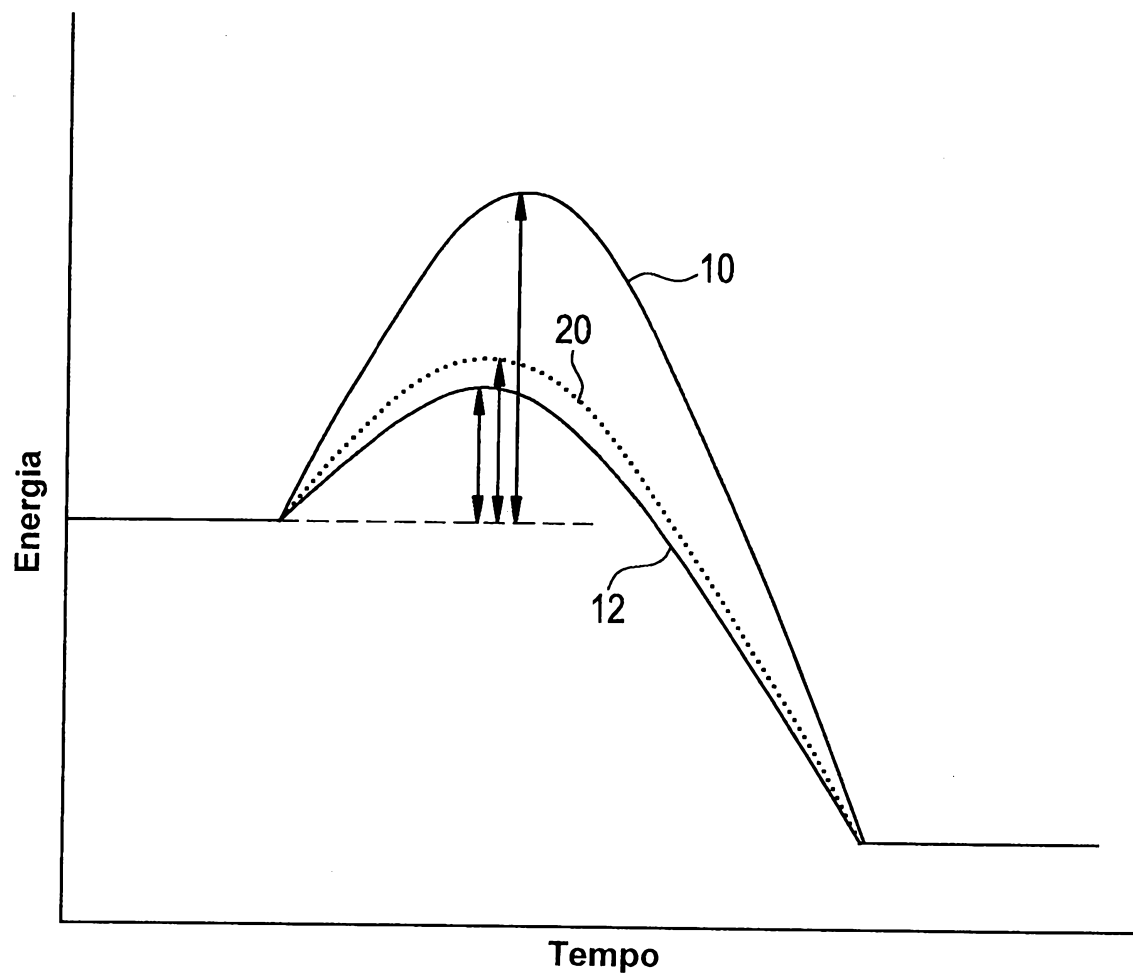


FIG. 6

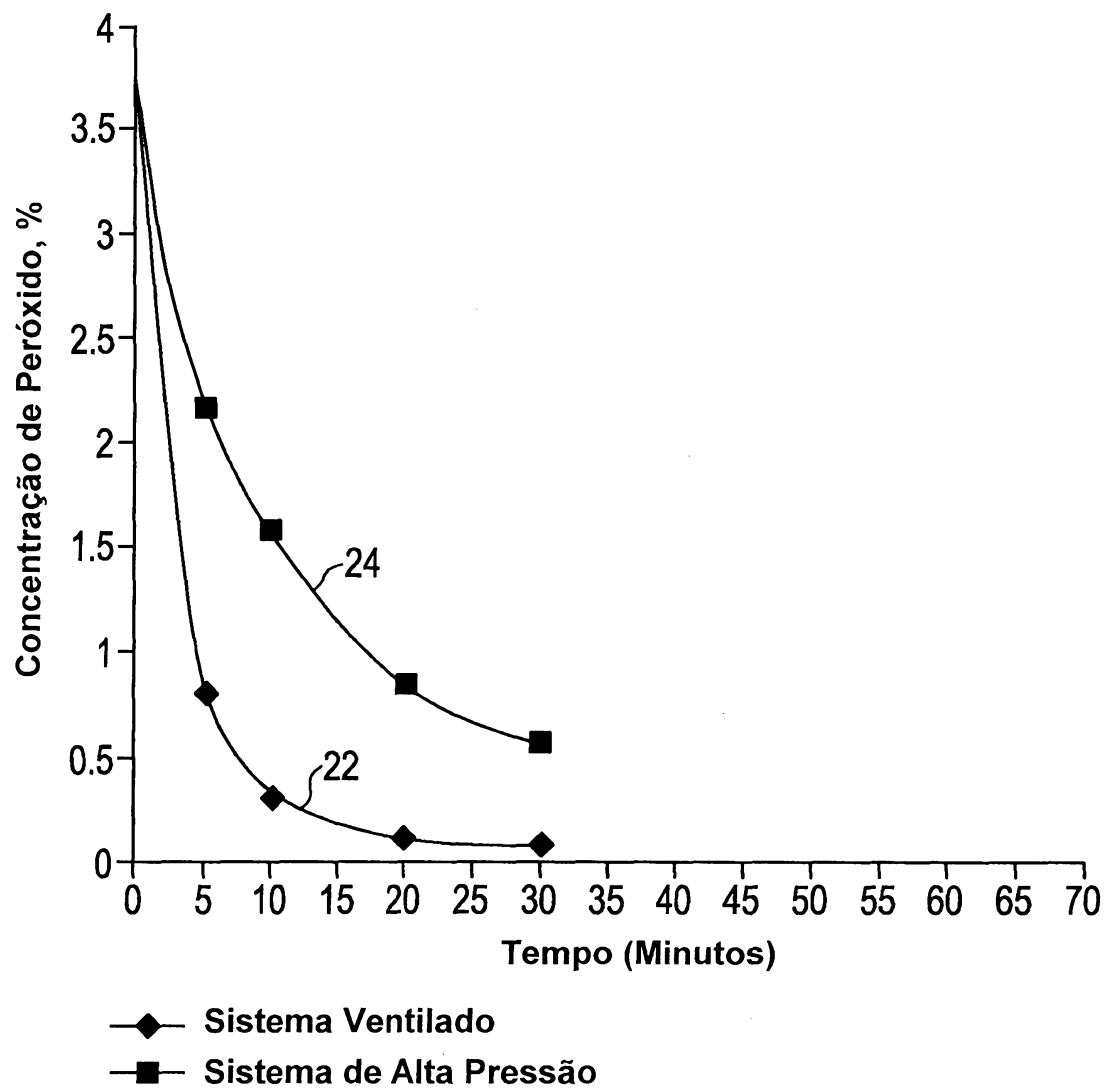


FIG. 7

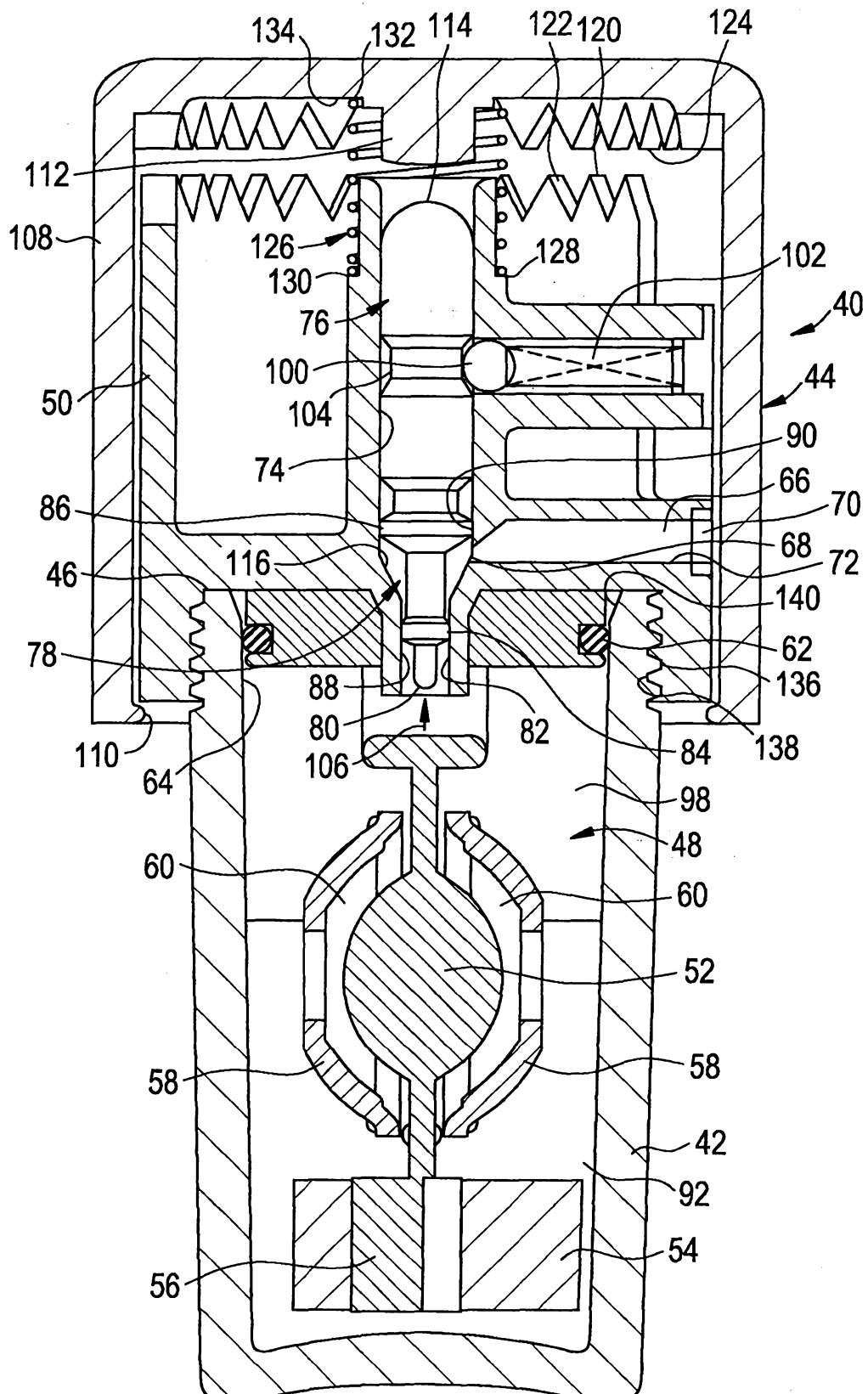


FIG. 8

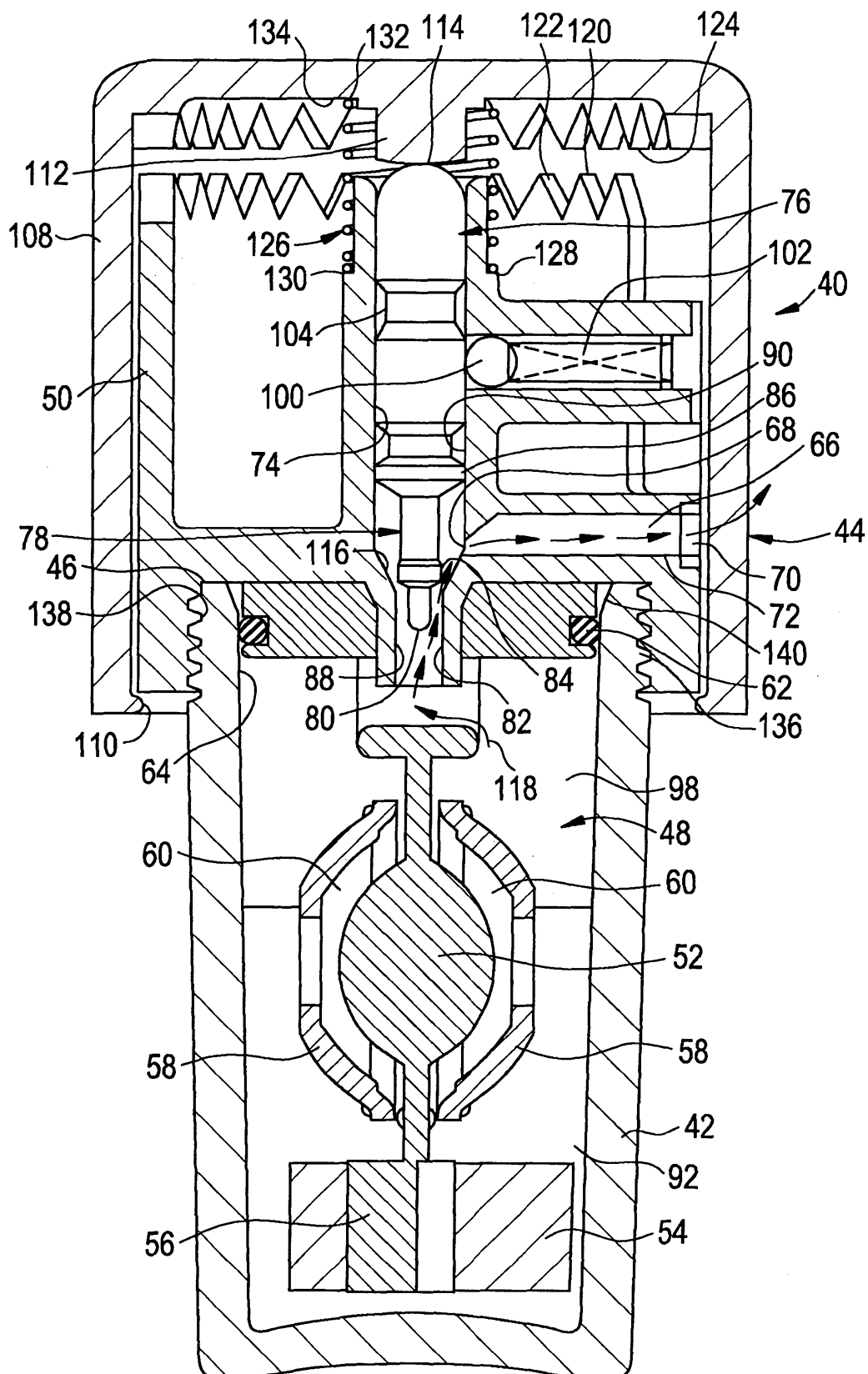


FIG. 9

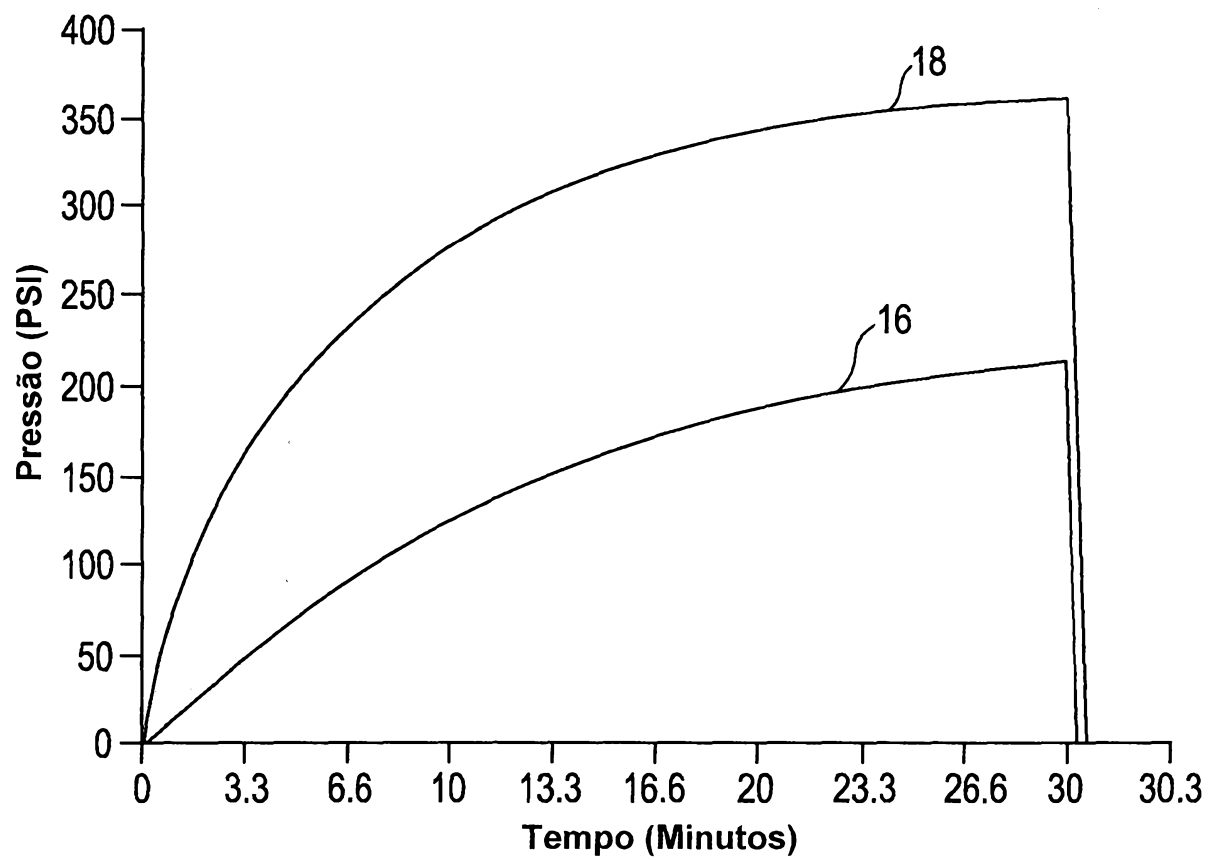


FIG. 10

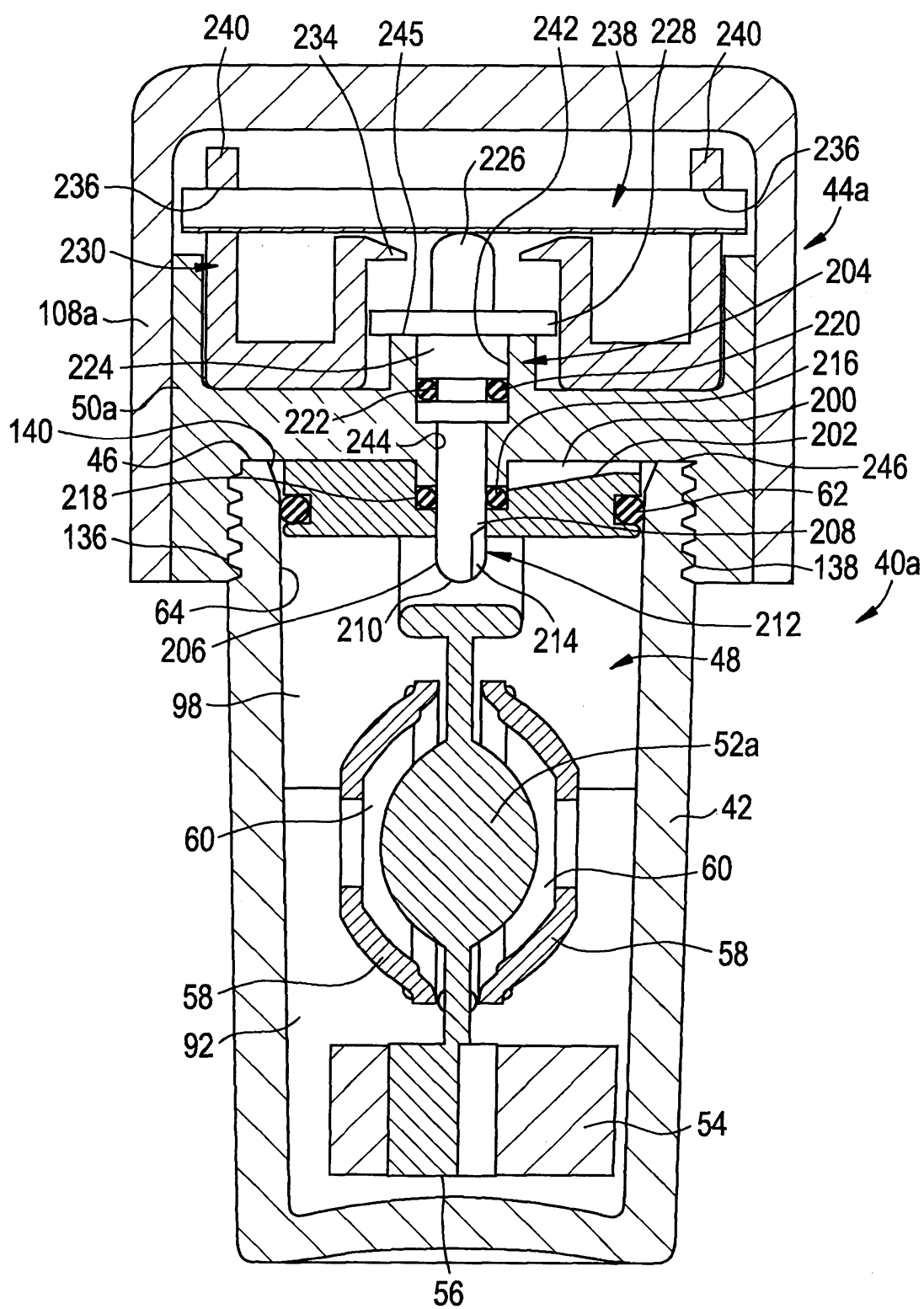


FIG. 11

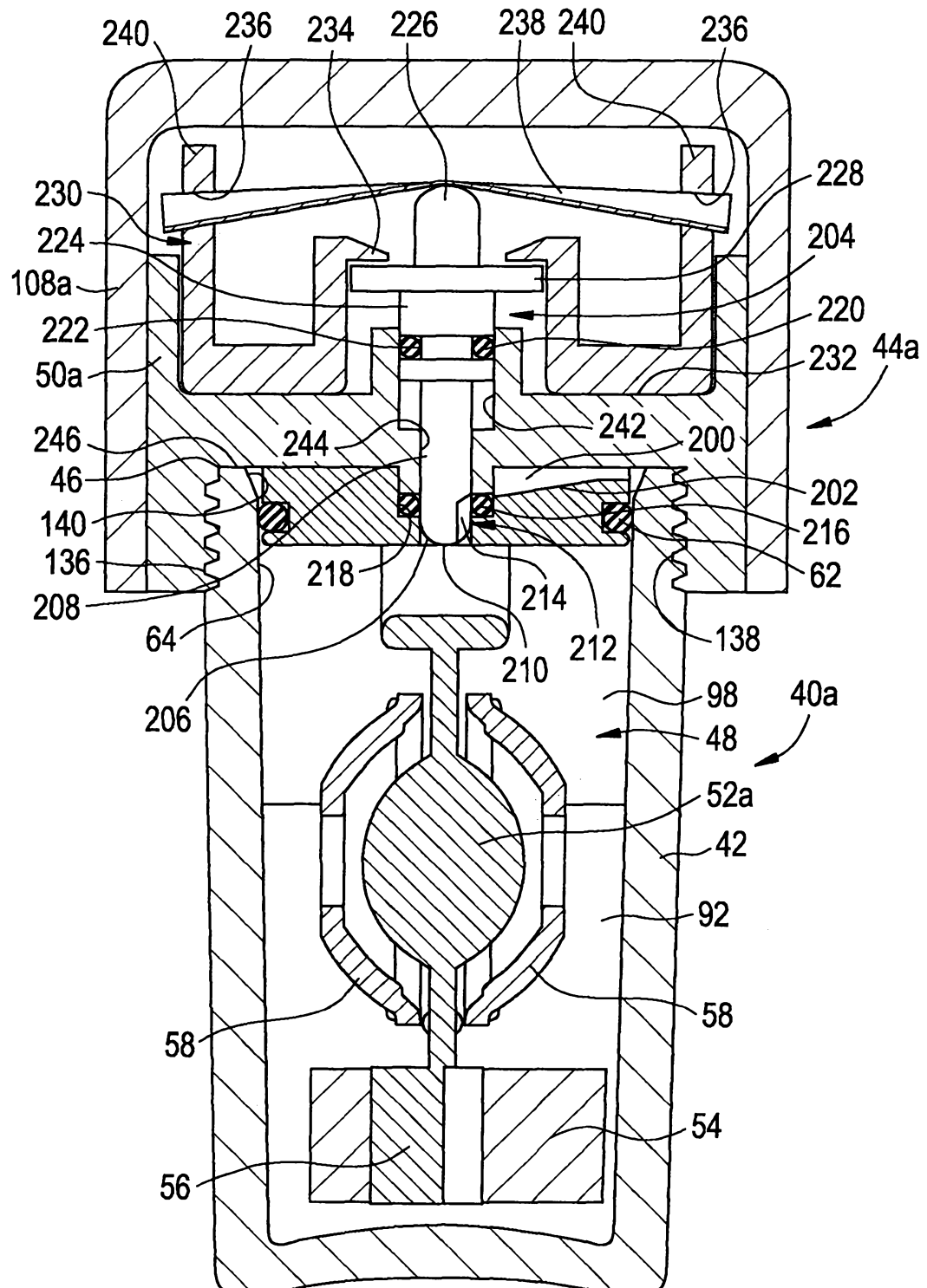


FIG. 12

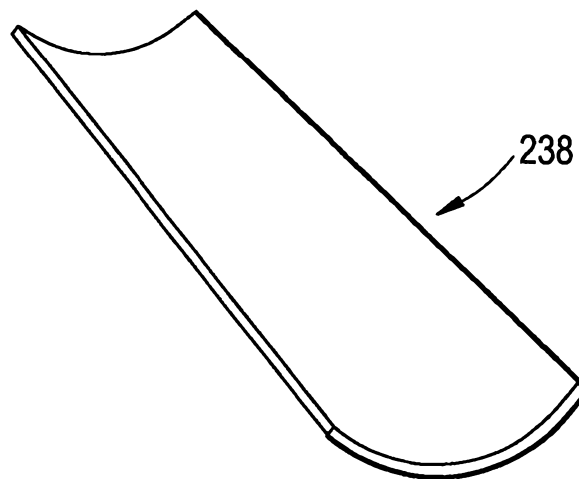


FIG. 13

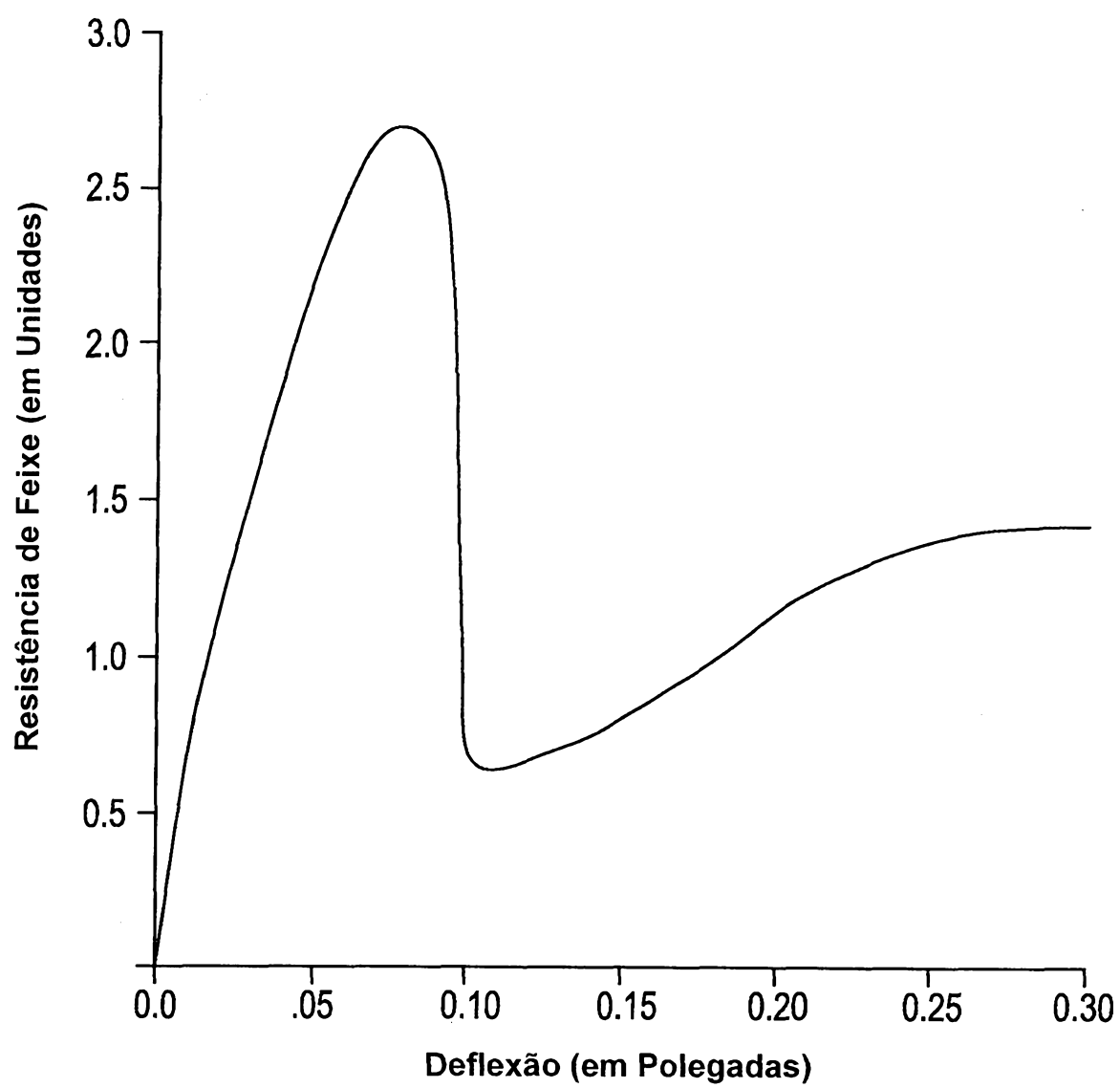


FIG. 14

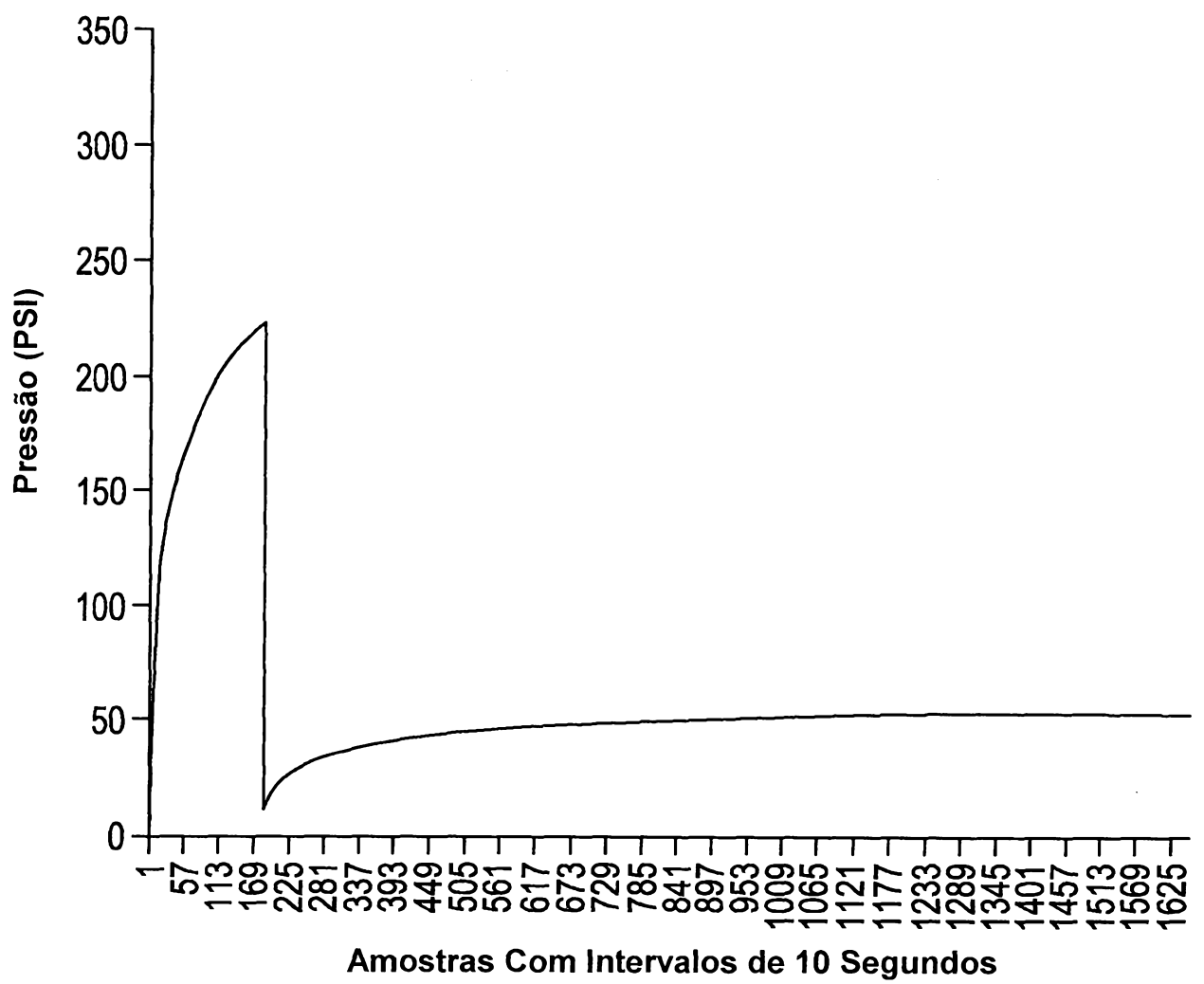


FIG. 15

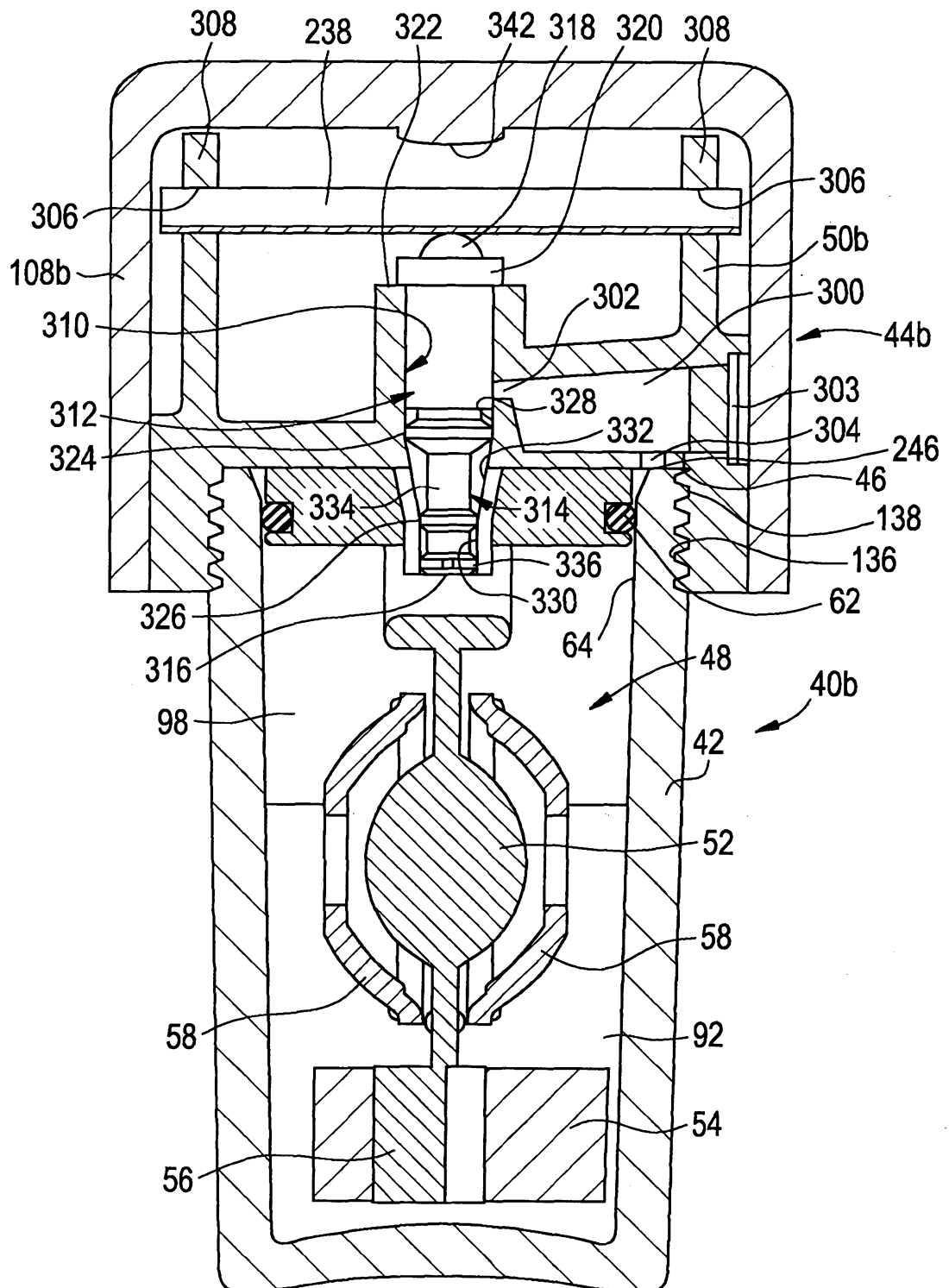


FIG. 16

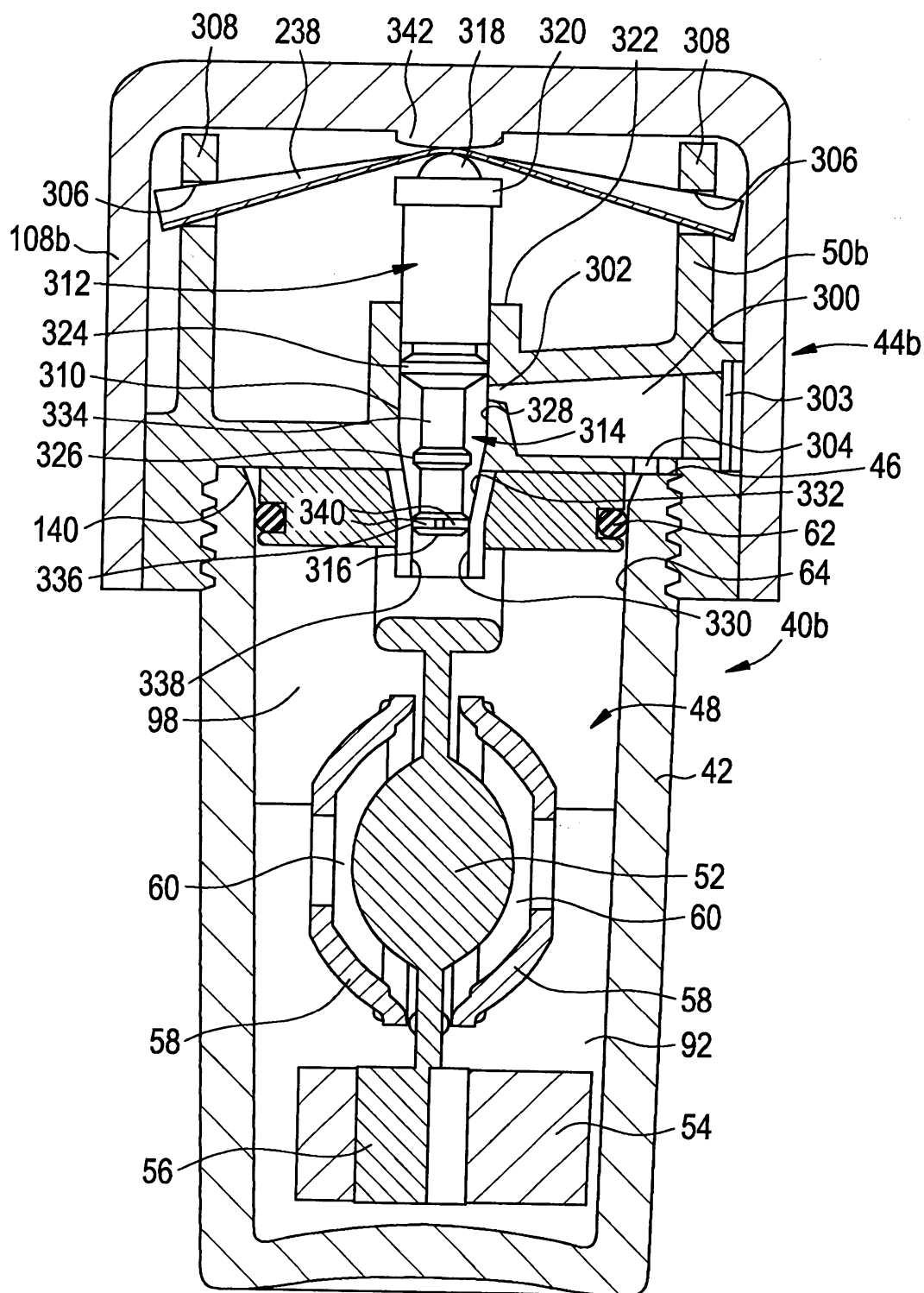


FIG. 17

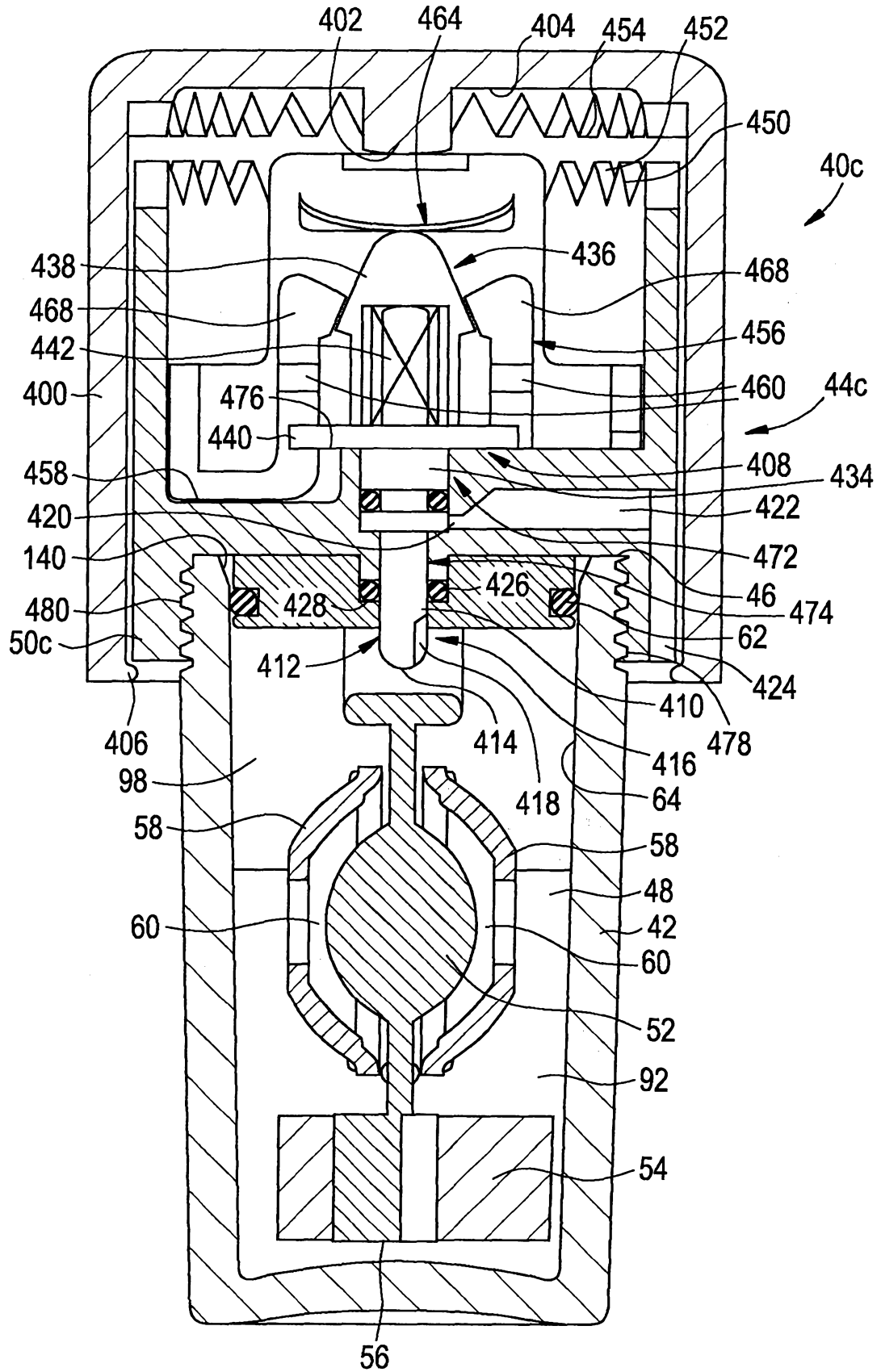


FIG. 18

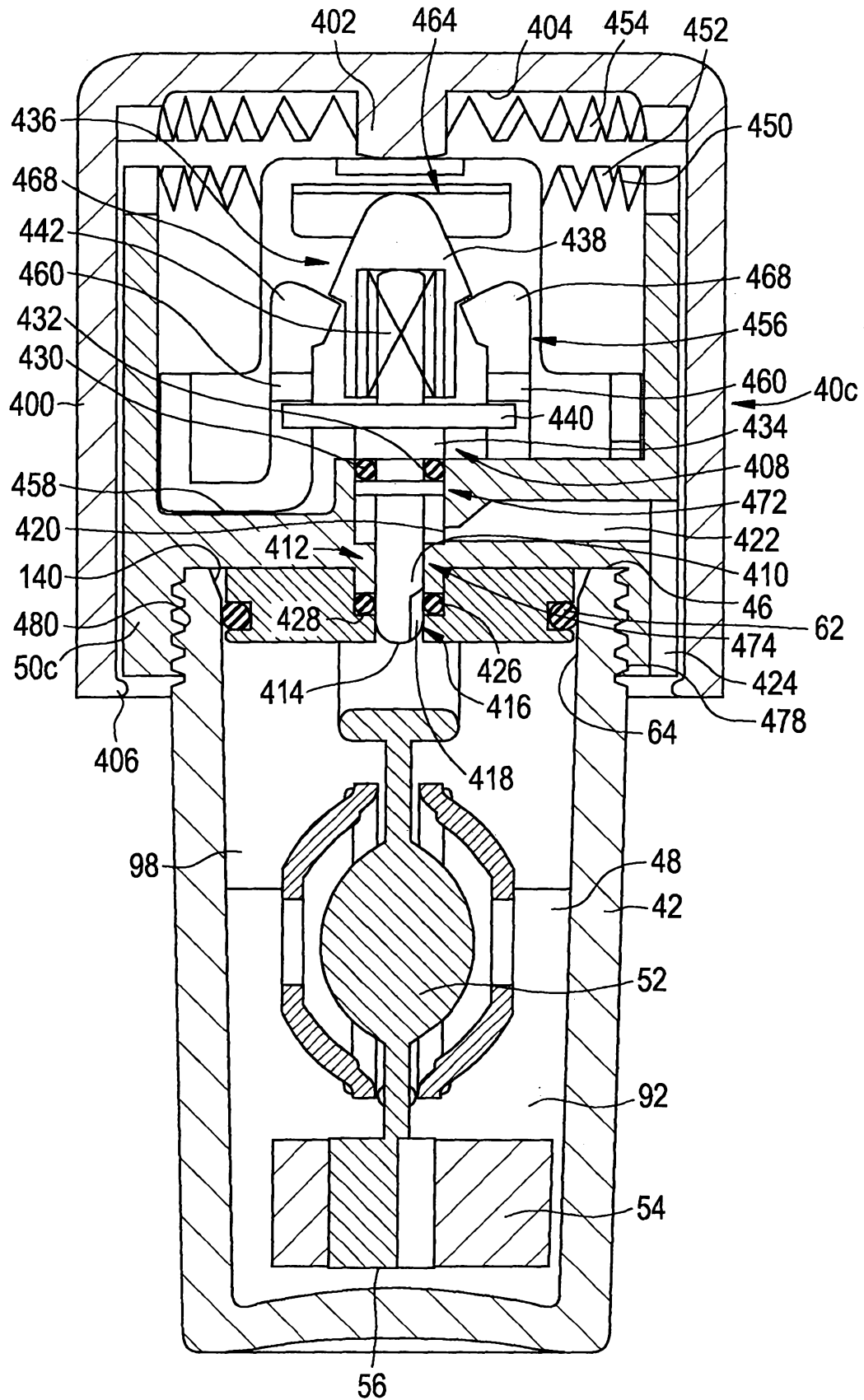


FIG. 19

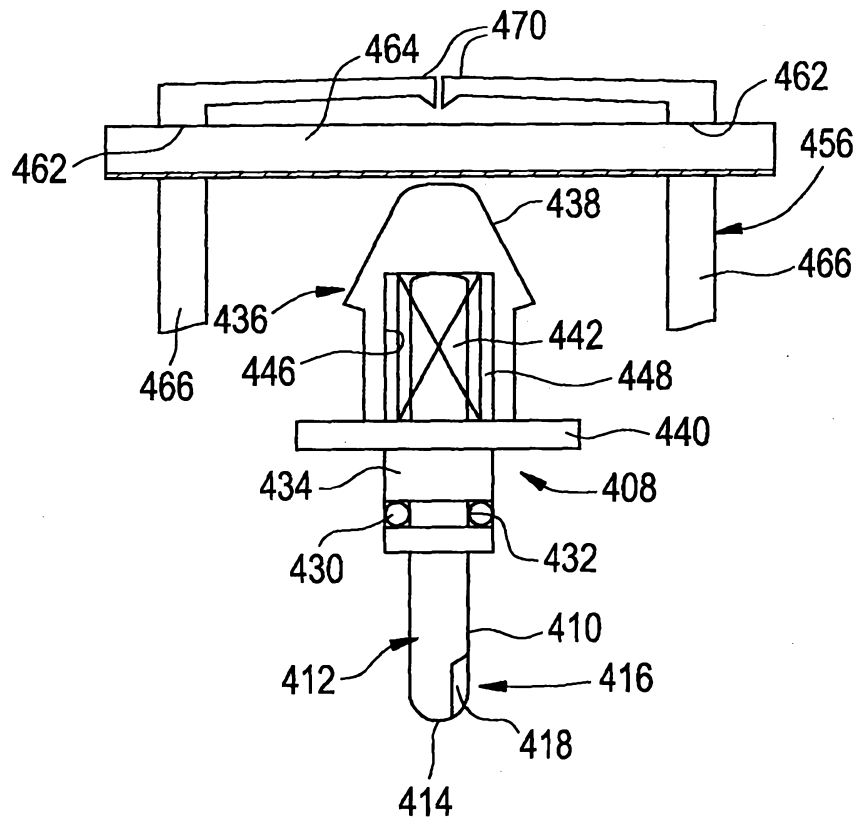


FIG. 20

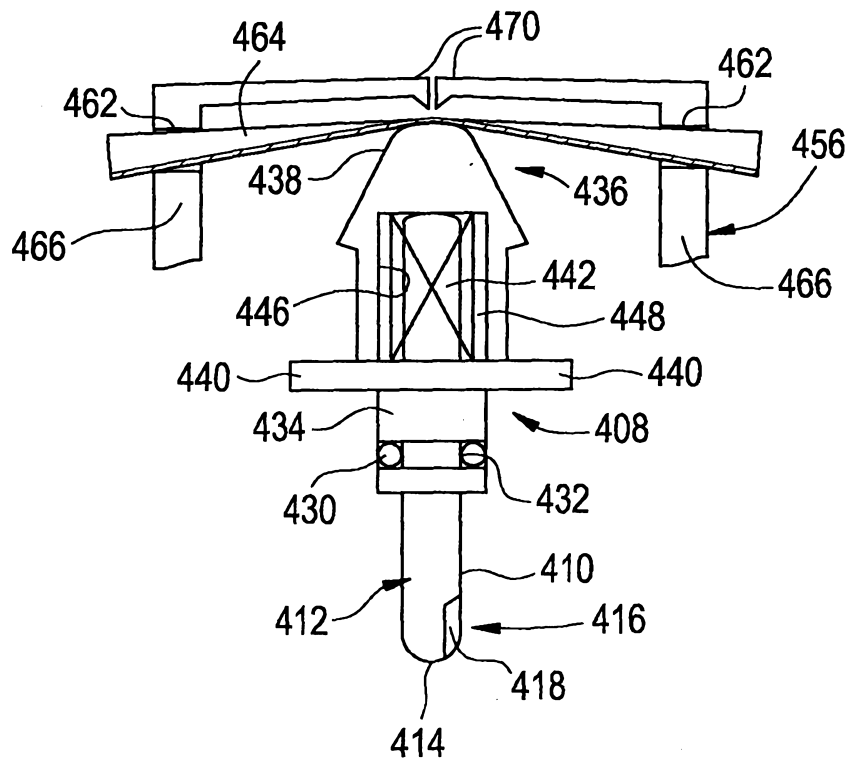


FIG. 21

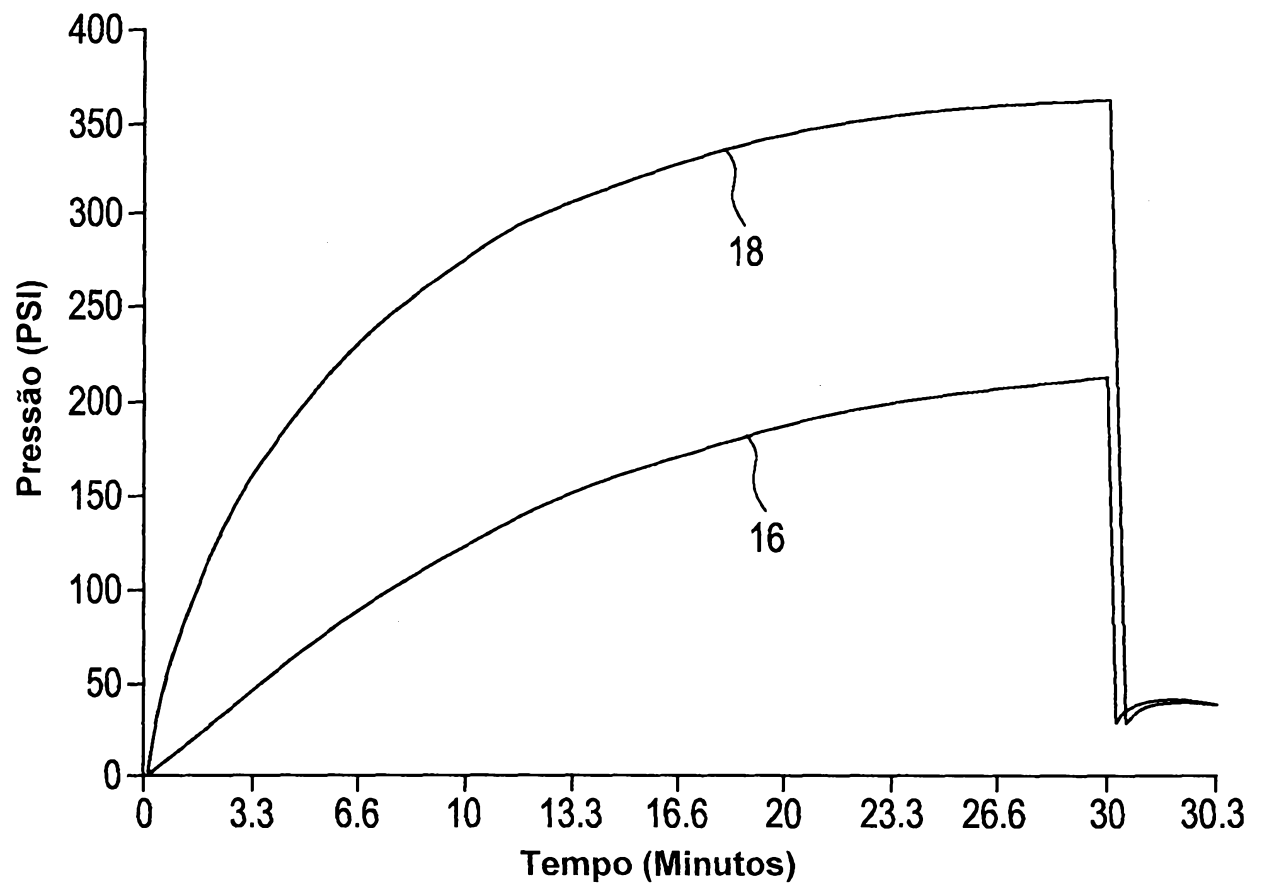


FIG. 22

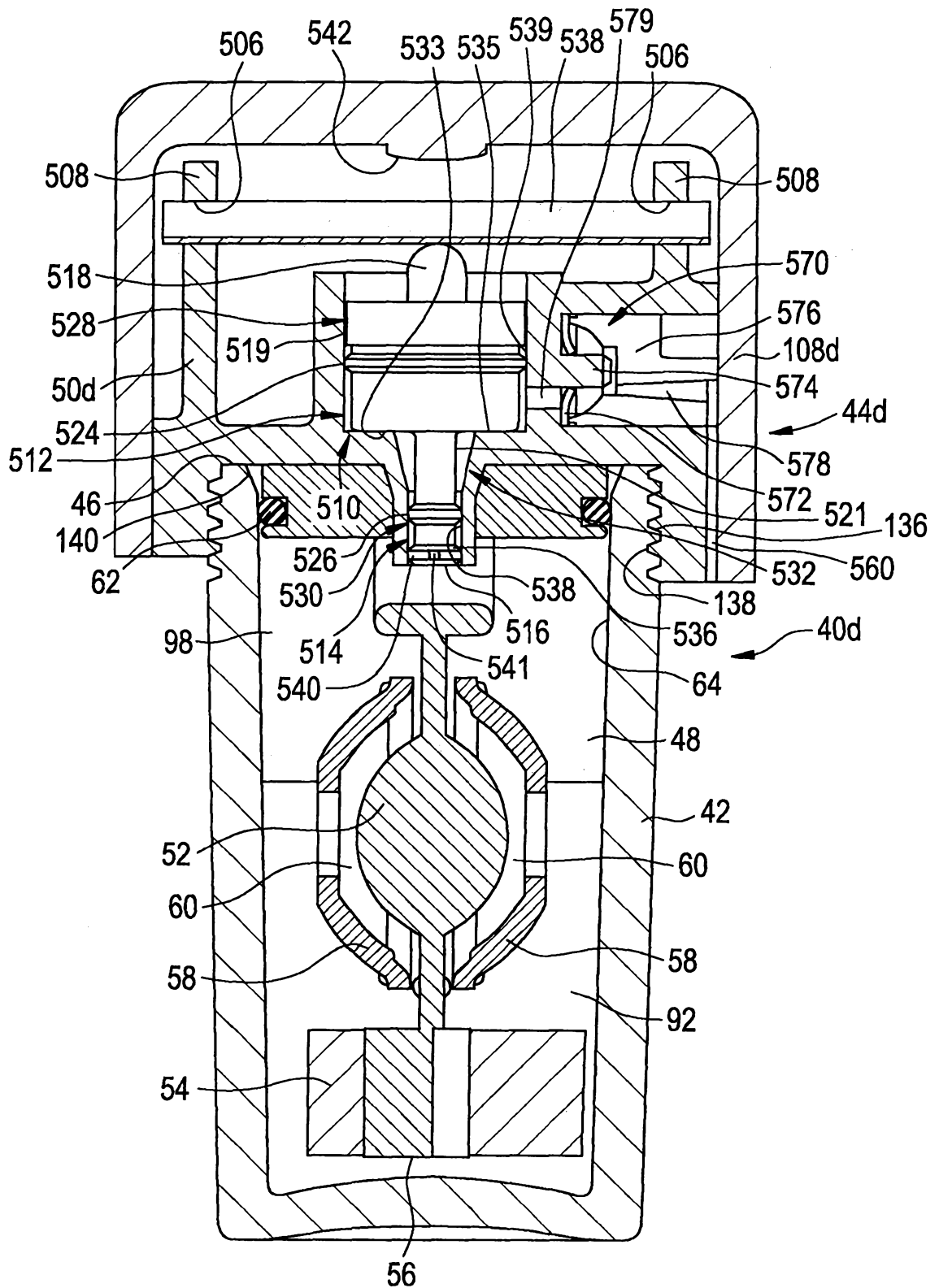


FIG. 23

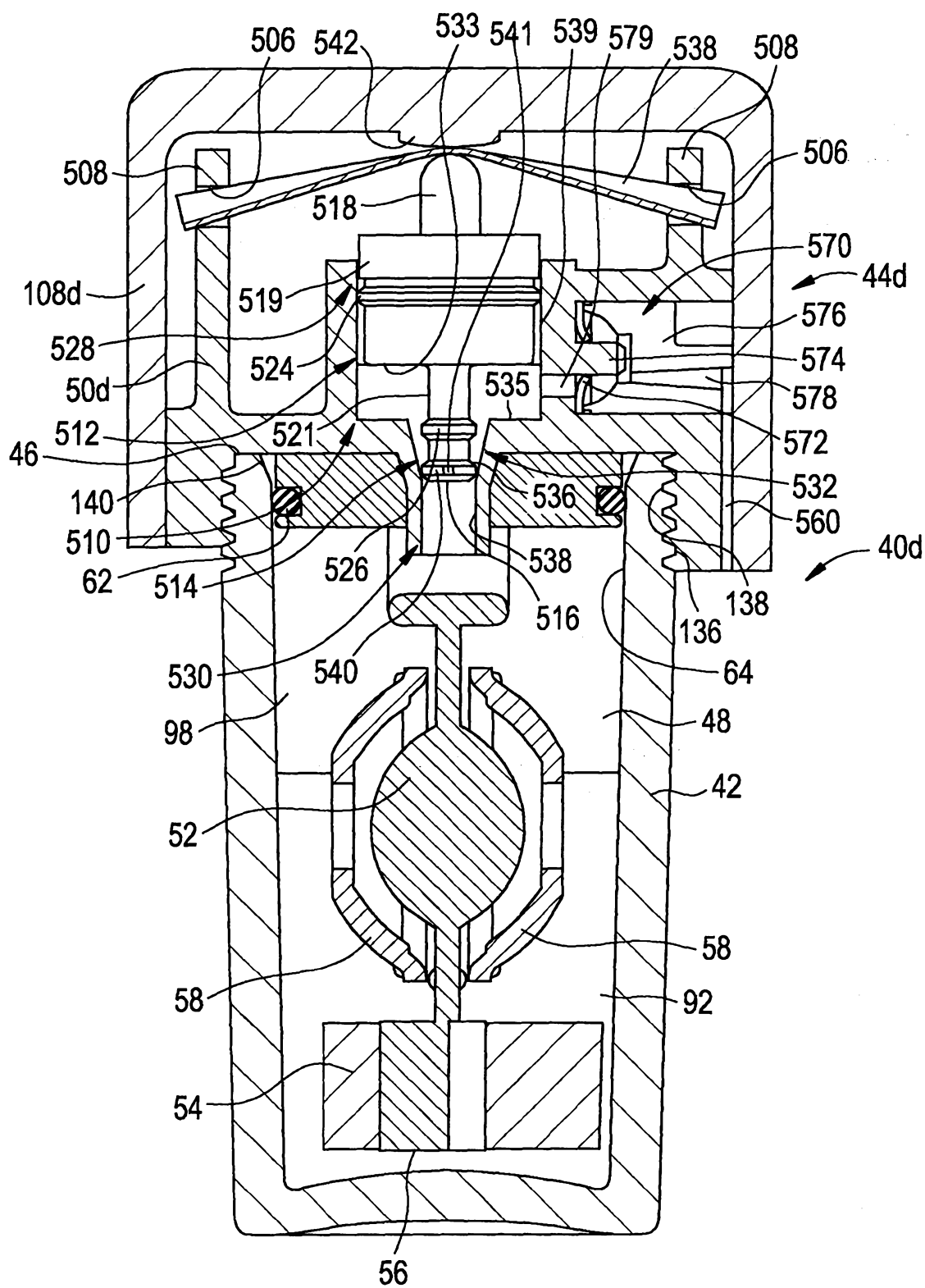


FIG. 24

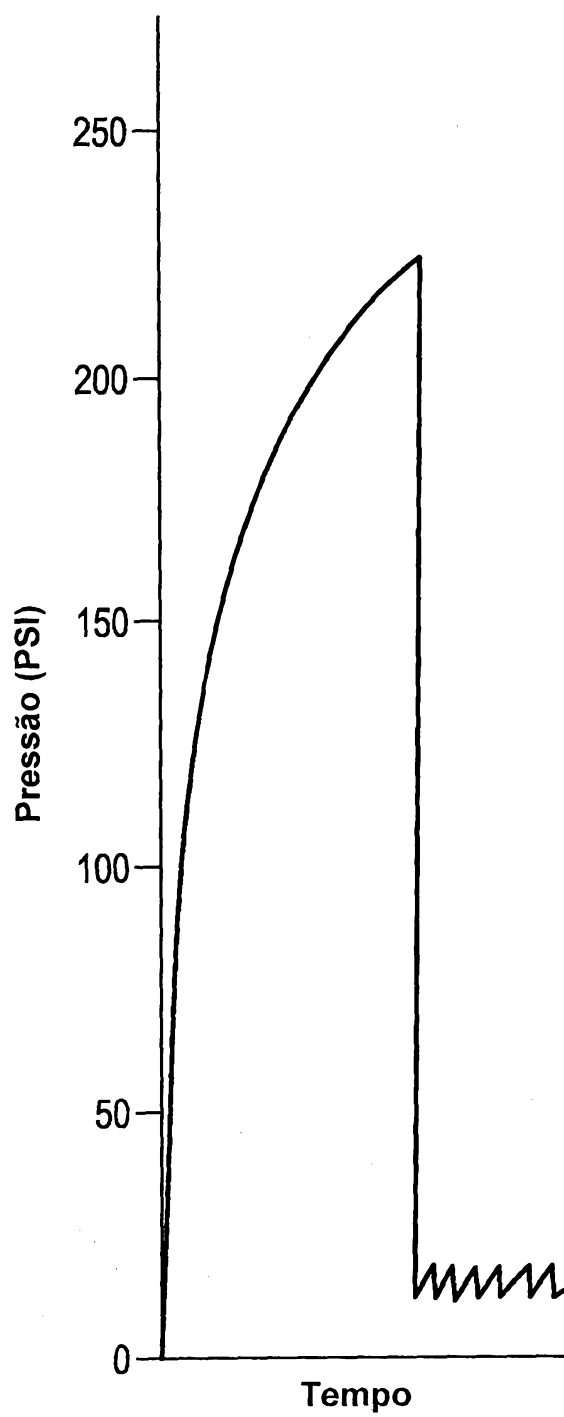


FIG. 25

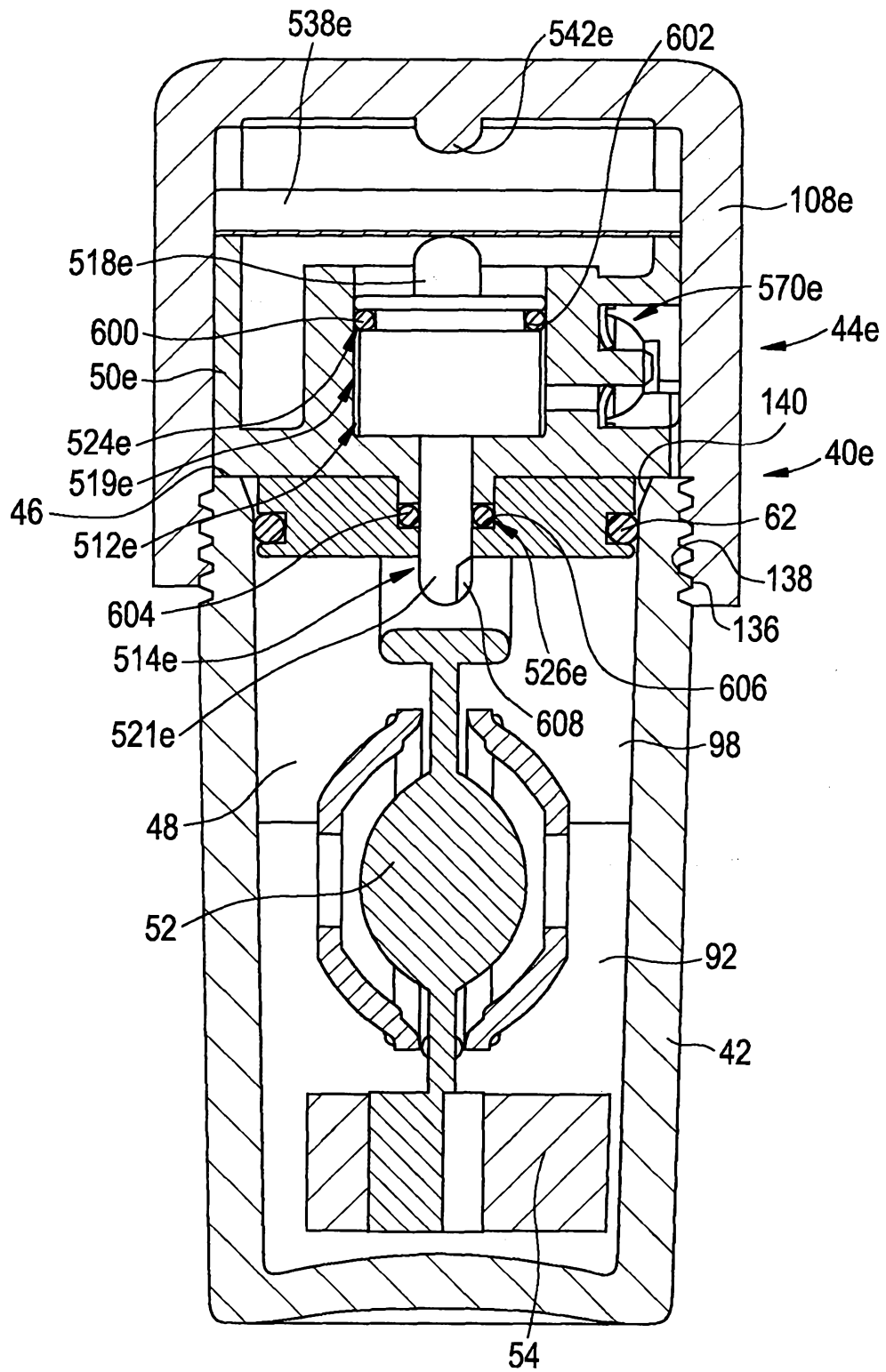


FIG. 26

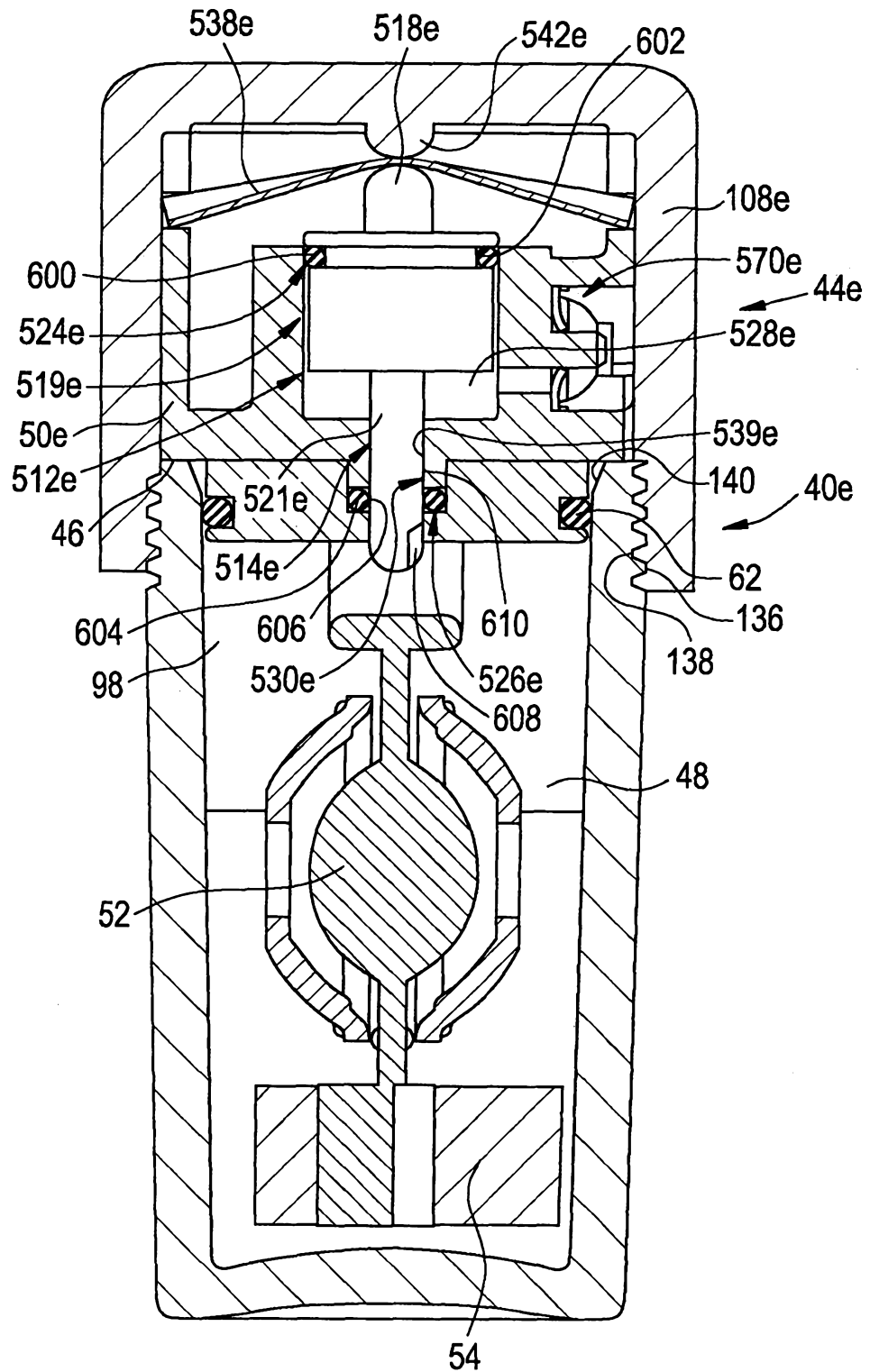


FIG. 27

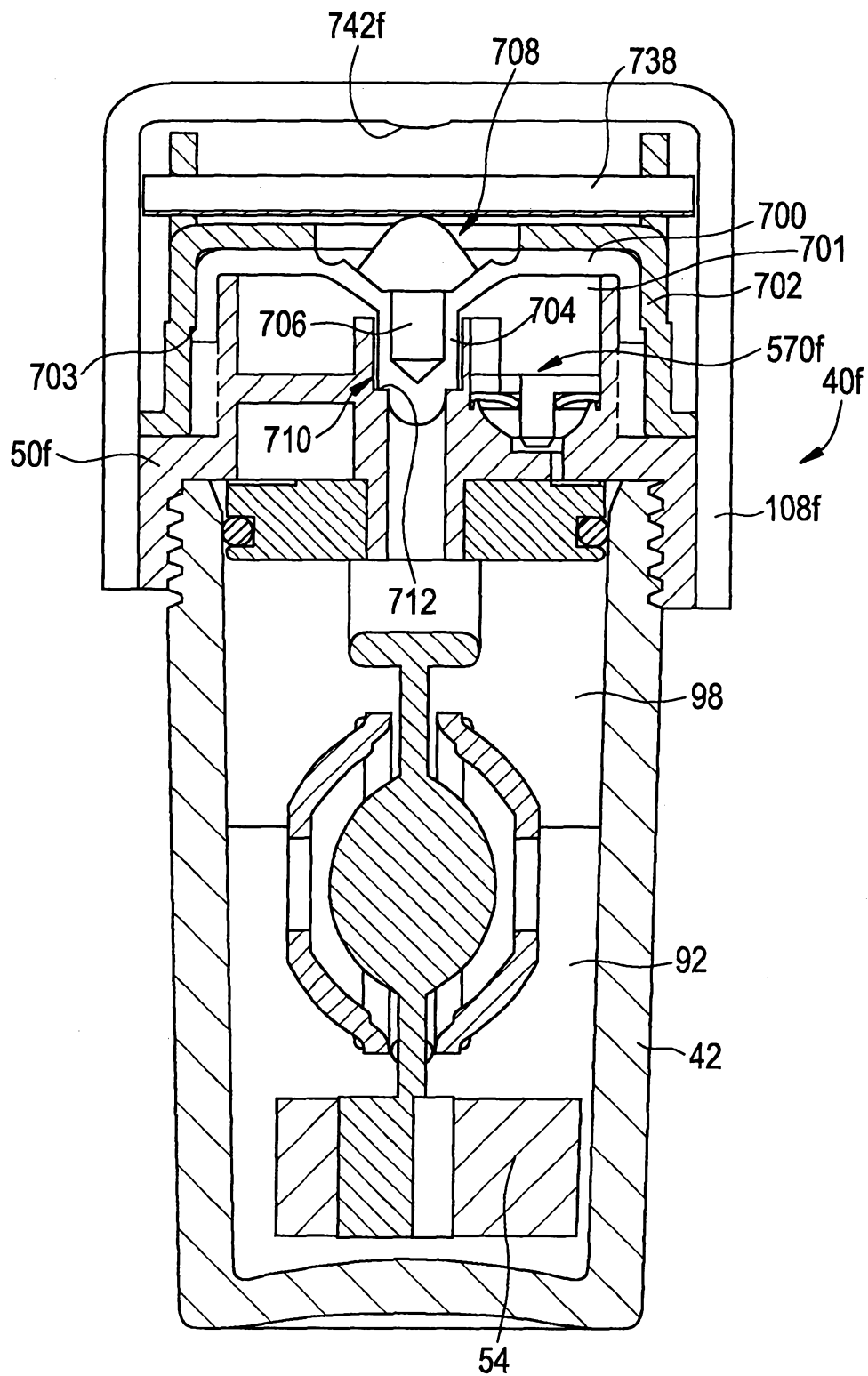


FIG. 28

