



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

(11) PI 0316376-8 B1



(22) Data de Depósito: 18/11/2003

(45) Data da Concessão: 04/08/2015
(RPI 2326)

(54) Título: DISPOSITIVO INFLÁVEL E MÉTODO DE MANUTENÇÃO DE UM FLUIDO EM UM DISPOSITIVO INFLÁVEL

(51) Int.Cl.: A47C27/08

(30) Prioridade Unionista: 05/05/2003 US 10/430,040, 18/11/2002 US 60/427,151, 18/11/2002 US 60/427,307

(73) Titular(es): Robert B. Chaffee

(72) Inventor(es): Robert B. Chaffee

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSITIVO INFLÁVEL E MÉTODO DE MANUTENÇÃO DE UM FLUIDO EM UM DISPOSITIVO INFLÁVEL"**.

Campo da Invenção

[001] A presente invenção refere-se a dispositivos infláveis e, em particular a dispositivos de suporte infláveis.

Antecedentes da Invenção

[002] Os dispositivos infláveis são usados em uma variedade de contextos, onde uma flutuação ou um suporte acolchoado é necessário, onde o espaço é limitado, ou uma portabilidade é desejada. Por exemplo, colchões infláveis, almofadas e outros suportes de corpo são usados para aplicações tais como acampamento, leitos hospitalares e artigos de cama ocasionais e do dia a dia no lar. Tais dispositivos infláveis têm a vantagem adicional de que o grau de inflação do suporte pode ser ajustado para a provisão de um suporte uniforme de um objeto irregular, tal como uma pessoa. Outros exemplos de dispositivos infláveis incluem barcos, balsas e outros dispositivos para uso na água, onde o uso de um dispositivo inflável pode beneficiar o suporte, a saúde, o conforto e a segurança.

[003] Os dispositivos infláveis tipicamente incluem válvulas para inflação e desinflação dos dispositivos. As válvulas usadas com dispositivos infláveis podem incluir válvulas de auto vedação, tais como aquelas descritas na Patente U.S. Nº 6.237.621, a qual desse modo é incorporada como referência em sua totalidade. Os dispositivos infláveis também podem incluir mecanismos tais como bombas acionadas de forma mecânica ou elétrica, para ajudarem na inflação e/ou na desinflação dos dispositivos.

[004] Um exemplo de um dispositivo inflável incluindo um mecanismo para ajudar na deflação do dispositivo inflável é dado na Patente U.S. Nº 4.890.344 de Walker (a partir deste ponto, "Walker"). Em

particular, Walker mostra o controle do fluxo de ar para dispositivos de suporte usando um solenóide que move um cabeçote de êmbolo que tem uma almofada de borracha a qual seletivamente forma um selo com uma ventilação de ar.

[005] Um outro exemplo de um dispositivo inflável incluindo um mecanismo para ajudar na desinflação do dispositivo inflável é dado no pedido publicado PCT WO0187121. Este pedido mostra, na Figura 5 daquele pedido, um dispositivo inflável que compreende um controlador incluindo uma câmara, uma válvula tendo um diafragma e um solenóide para abertura da válvula.

Sumário da Invenção

[006] Um primeiro aspecto da invenção é dirigido a um dispositivo inflável que compreende: (A) uma primeira câmara inflável; e (B) um controlador de fluido que compreende uma primeira válvula acoplada à primeira câmara inflável e pelo menos parcialmente suportada pela primeira câmara inflável, a primeira válvula compreendendo: (i) um primeiro diafragma adaptado para seletivamente manter o fluido na primeira câmara inflável; e (ii) uma primeira cobertura configurada para cobrir o primeiro diafragma e configurada para ser forçada a abrir, a primeira cobertura sendo adaptada para evitar o escoamento de fluido através da primeira válvula e para a câmara, quando fechada.

[007] Em algumas modalidades, o dispositivo inflável ainda pode compreender um compartimento acoplado à primeira câmara inflável e configurado e disposto para envolver a primeira válvula, o compartimento sendo adaptado para receber fluido pressurizado de uma bomba. A primeira cobertura pode ser acoplada de forma articulada à câmara inflável.

[008] O dispositivo inflável ainda pode compreender um dispositivo mecânico configurado para forçar a abertura da primeira cobertura, quando ativado. O dispositivo inflável ainda pode compreender um

compartimento acoplado à primeira câmara inflável e configurado e disposto para envolver a primeira válvula, o compartimento sendo adaptado para receber fluido pressurizado de uma bomba.

[009] Em algumas modalidades, a primeira válvula é uma válvula de auto vedação e a primeira cobertura é adaptada para evitar que a primeira válvula se abra na presença de pressão no compartimento, quando a primeira cobertura estiver fechada. Em algumas modalidades, o primeiro diafragma é configurado e disposto para formar um selo, em resposta a uma pressão de fluido na câmara, o selo sendo adaptado para evitar o escoamento de fluido para fora da câmara, e onde o primeiro diafragma e o dispositivo mecânico são configurados de modo que, quando o dispositivo mecânico for ativado ele force a abertura da primeira cobertura e o primeiro diafragma.

[0010] Em algumas modalidades, o dispositivo inflável ainda compreende um compartimento acoplado à primeira câmara inflável, e configurado e disposto para envolver a primeira válvula e o dispositivo mecânico, o compartimento sendo adaptado para receber fluido pressurizado de uma bomba. O dispositivo mecânico pode ser adaptado para abrir a primeira válvula em coordenação com a operação da bomba. Em algumas modalidades, o dispositivo inflável ainda compreende a bomba.

[0011] Em algumas modalidades, o compartimento é disposto no perfil da primeira câmara inflável. Em algumas modalidades, o dispositivo inflável compreende um colchão. Em algumas modalidades, o colchão compreende um material suplementar, e uma porção do controlador de fluido é pelo menos parcialmente suportada pelo material suplementar.

[0012] Outro aspecto da invenção é dirigido a um colchão inflável que compreende: (a) uma primeira câmara inflável; (B) uma segunda câmara inflável disposta adjacente à primeira câmara inflável; (C) um

controlador de fluido que compreende: (i) uma primeira válvula acoplada a e suportada pela primeira câmara, a primeira câmara sendo configurada e disposta para o controle do escoamento de fluido para dentro e para fora da primeira câmara, a primeira válvula formando um selo para o fluido na primeira câmara, em resposta a uma pressão de fluido na primeira câmara; (ii) uma segunda válvula acoplada a e suportada pela segunda câmara, a segunda válvula sendo configurada e disposta para controle do escoamento de fluido para dentro e para fora da primeira câmara, a válvula formando um selo para manutenção do fluido na segunda câmara, em resposta à pressão de fluido na segunda câmara; e (iii) um dispositivo eletromecânico configurado e disposto para abrir a primeira válvula, quando o dispositivo eletromecânico estiver em uma primeira posição atuada, e para abrir a segunda válvula quando o dispositivo eletromecânico estiver em uma segunda posição atuada; e (D) um compartimento acoplado à câmara e configurado e disposto para envolver a primeira válvula e a segunda válvula, o compartimento sendo adaptado para receber fluido pressurizado de uma bomba.

[0013] Em algumas modalidades, o compartimento é alinhado com ou está dentro do perfil do colchão. Em algumas modalidades, o compartimento é em formato de V. Opcionalmente, o dispositivo eletromecânico é configurado de modo que na primeira posição atuada e com fluido pressurizado provido para o compartimento, a primeira câmara seja preenchida com fluido e seja configurada de modo que quando o dispositivo eletromecânico estiver na segunda posição atuada e fluido pressurizado for provido para o compartimento, a segunda câmara seja preenchida com fluido. Em algumas modalidades, o compartimento é alinhado com ou está dentro do perfil da primeira câmara e da segunda câmara combinadas. O dispositivo eletromecânico pode compreender um braço atuador para abertura de pelo menos a primeira

válvula. O dispositivo eletromecânico pode compreender um braço atuador para abertura da primeira válvula e da segunda válvula. Em algumas modalidades, o braço atuador é arqueado.

[0014] Outro aspecto da invenção é dirigido a um colchão inflável, que compreende: uma câmara inflável; um aparelho de articulação que compreende: uma estrutura de suporte para suporte da câmara inflável acima de um piso, a estrutura de suporte tendo uma pluralidade de regiões ao longo de um comprimento da estrutura de suporte, e pelo menos uma junta, cada pelo menos uma junta estando localizada intermediária às adjacentes das referidas regiões.

[0015] Em algumas modalidades, o aparelho de articulação compreende um motor para se mover pelo menos uma das regiões em relação a uma outra das regiões. Em algumas modalidades, as regiões consistem em uma região de perna, uma região de torso e uma região de cabeça. O dispositivo inflável pode ser um colchão. O dispositivo inflável pode ser um colchão de ar. O dispositivo inflável pode ser adaptado para se desinflar mediante uma atuação do dispositivo de articulação. O dispositivo inflável pode ser adaptado para se reinflar mediante uma atuação subsequente do dispositivo de articulação. Em algumas modalidades, pelo menos uma das regiões é substancialmente contínua. Em outras modalidades, cada uma das regiões é substancialmente contínua.

[0016] Um outro aspecto da invenção é dirigido a um dispositivo inflável, que compreende uma primeira câmara inflável; e uma segunda câmara inflável disposta adjacente à primeira câmara, a primeira câmara e a segunda câmara sendo adaptadas, em primeiros níveis correspondentes de inflação, para manterem um corpo em uma primeira posição de corpo, e em segundos níveis correspondentes de inflação para manutenção de um corpo em uma segunda posição de corpo.

[0017] O dispositivo inflável ainda pode compreender uma camada de conforto disposta em pelo menos uma dentre a primeira câmara e a segunda câmara. Em algumas modalidades, a primeira posição de corpo é deitado de bruços e a segunda posição de corpo é reclinado. Em algumas modalidades, o primeiro nível de inflação da primeira câmara é maior do que o segundo nível de inflação da primeira câmara, e o primeiro nível de inflação da segunda câmara é maior do que o segundo nível de inflação da segunda câmara. A primeira câmara pode ser adaptada para suportar o torso de um usuário e a segunda câmara é um travesseiro.

[0018] Ainda um outro aspecto da invenção é dirigido a um dispositivo de suporte de corpo inflável, que compreende: uma câmara inflável; e uma base conectada de forma liberável à câmara inflável e adaptada para suportar a câmara inflável, a base compreendendo um compartimento disposto abaixo da câmara inflável. O dispositivo de suporte de corpo inflável ainda pode compreender um quadro conectado de forma liberável à base e suportando a câmara inflável acima do compartimento.

[0019] A câmara inflável pode ser acoplada de forma articulada à base. Em algumas modalidades, a câmara inflável é acoplada de forma articulada à base através de um quadro que é conectado de forma articulada à base. Em algumas modalidades, a câmara inflável é um colchão de ar. Em outras modalidades, a câmara inflável é uma cadeira. O quadro pode ser adaptado para um dentre deslizar, girar ou elevar a câmara inflável em relação à base. Em algumas modalidades, o dispositivo de suporte de corpo inflável ainda compreende um dentre trilho, guias ou conjuntos de trilho para se permitir um dentre deslizar, girar e elevar a câmara inflável em relação à base. Em algumas modalidades, o dispositivo de suporte de corpo inflável ainda compreende um mecanismo de travamento para manutenção da câmara inflável em

uma posição elevada.

[0020] Ainda outro aspecto da invenção é dirigido a um método de uso de um dispositivo inflável configurável que compreende uma câmara inflável e pelo menos um membro de definição de formato, que combina com a câmara inflável de modo que o formato geral da câmara inflável em uma condição inflada e em combinação com o membro de definição de formato seja substancialmente diferente de um formato inflado da câmara inflável sozinha, compreendendo os atos de: adaptação de pelo menos um membro de definição de formato para corresponder a um primeiro formato selecionado; inflação da câmara inflável para atingir o primeiro formato selecionado; adaptação de pelo menos um membro de definição de formato para corresponder a um segundo formato selecionado; e inflação ou desinflação da câmara para se atingir o segundo formato selecionado. O método ainda pode compreender um ato de uso do dispositivo inflável com uma primeira parte do corpo, enquanto no primeiro formato selecionado e uso do dispositivo inflável com uma segunda parte do corpo enquanto no segundo formato selecionado. Em algumas modalidades, o primeiro ato de adaptação forma um dispositivo adequado para uso com a cabeça e o segundo ato de adaptação forma um dispositivo para uso com uma dentre as costas e as pernas. Em algumas modalidades, o ato de inflação da câmara para um primeiro formato selecionado forma um rolo de um primeiro tamanho, e o ato de inflar a câmara para um segundo formato selecionado forma um rolo de um segundo tamanho. Em algumas modalidades, pelo menos um dentre o primeiro formato e o segundo formato é não-cilíndrico. Em algumas modalidades, o ato de adaptação de pelo menos um membro de definição de formato para corresponder a um segundo formato selecionado compreende ajustar um membro rígido.

[0021] Outro aspecto da invenção é dirigido a um método de uso

de um dispositivo inflável configurável que compreende uma câmara, que compreende os atos de: adaptação da câmara para corresponder a um primeiro formato selecionado; inflação da câmara inflável para se atingir o primeiro formato selecionado; adaptação da câmara para corresponder a um segundo formato selecionado; e inflação ou desinflação da câmara para se atingir o segundo formato selecionado. Em algumas modalidades, um dos atos de adaptação da câmara para corresponder a um primeiro formato selecionado e adaptação da câmara para corresponder a um segundo formato selecionado compreende o ato de dobrar a câmara.

[0022] Ainda outro aspecto da invenção é dirigido a um colchão de ar inflável, que compreende: uma câmara inflável; e um aquecedor adjacente à câmara inflável. Em algumas modalidades, o aquecedor é compreendido por pelo menos uma tira resistiva que tem uma tira adesiva disposta na câmara. Em algumas modalidades, a câmara tem um comprimento, e pelo menos uma tira resistiva corre substancialmente ao longo de todo o comprimento da câmara. O aquecedor pode ser disposto uniformemente ao longo de uma dimensão do colchão. Em algumas modalidades, o aquecedor é disposto ao longo de apenas uma porção do colchão.

[0023] Ainda um outro aspecto da invenção é dirigido a um método de uso de um dispositivo inflável que compreende uma câmara inflável, uma camada de superfície e uma primeira camada intermediária disposta entre a câmara e a camada de superfície, que compreende os atos de: remoção da primeira camada intermediária; e posicionamento de uma segunda camada intermediária no local disposto entre a câmara e a camada de superfície. Em algumas modalidades, a primeira camada intermediária compreende pelo menos um dos seguintes materiais: espuma, algodão e lanugem. Em algumas modalidades, a primeira camada intermediária e a segunda camada intermediária

compreendem os mesmos materiais uma da outra. Em algumas modalidades, a primeira camada intermediária e a segunda camada intermediária compreendem materiais diferentes uma da outra.

Breve Descrição dos Desenhos

[0024] Não se pretende que os desenhos em anexo sejam desenhados em escala. Nos desenhos, cada componente idêntico ou quase idêntico que é ilustrado nas várias Figuras é representando por um número similar. Para fins de clareza, nem todo componente pode estar rotulado em todo desenho. Nos desenhos:

[0025] Figura 1 é uma vista em seção transversal de uma modalidade de um dispositivo de movimento de fluido que compreende uma válvula e um dispositivo eletromecânico da invenção;

[0026] Figura 2 é uma vista em seção transversal de uma outra modalidade de um dispositivo de movimento de fluido que compreende duas válvulas e uma pluralidade de dispositivos de atuação da invenção;

[0027] Figura 3A é uma vista em seção transversal de uma outra modalidade da invenção, que compreende um dispositivo de movimento de fluido, duas válvulas e um dispositivo atuador em uma primeira condição;

[0028] Figura 3B ilustra a modalidade da invenção da Figura 3A em uma segunda condição;

[0029] Figuras 4A - 4C ilustram uma outra modalidade de um conjunto de um atuador em combinação com uma válvula de auto vedação da invenção;

[0030] Figuras 5A - 5C ilustram modalidades de exemplo de dispositivos infláveis nos quais uma porção de um controlador de fluido é acoplada a uma câmara inflável e pelo menos uma porção do controlador de fluido é suportada pela câmara inflável;

[0031] Figuras 6A - 6C são ilustrações de modalidades de exem-

plo de um colchão de câmara dupla no qual uma primeira câmara inflável e uma segunda câmara inflável são acopladas em termos de fluido a um controlador de fluido comum;

[0032] Figuras 7A - 7C são ilustrações de uma modalidade de exemplo de um colchão e da estrutura relacionada;

[0033] Figuras 8A - 8D são ilustrações de uma modalidade de exemplo de um dispositivo inflável o qual inclui um dispositivo de suporte de corpo de múltiplas posições;

[0034] Figuras 9A - 9B são ilustrações esquemáticas de modalidades de um dispositivo inflável que compreende um compartimento de armazenamento;

[0035] Figuras 10A - 10C ilustram modalidades de um dispositivo inflável que inclui uma câmara inflável combinada com uma membrana;

[0036] Figuras 11A - 11D ilustram modalidades de exemplo de um dispositivo inflável configurável que compreende uma câmara inflável em combinação com uma membrana externa;

[0037] Figuras 12A - 12B ilustram modalidades de exemplo que incluem câmaras infláveis afixadas a uma membrana externa usando-se prendedores;

[0038] Figuras 13A - 13H ilustram outras modalidades de exemplo nas quais as câmaras infláveis são afixadas à membrana externa;

[0039] Figuras 14 - 15 ilustram modalidades adicionais de um dispositivo inflável configurável que inclui uma câmara inflável que tem uma válvula para inflação e desinflação, a qual pode ser envolvida ou parcialmente envolvida em uma camada de cobertura;

[0040] Figuras 16 - 18 ilustram um dispositivo inflável configurável como um travesseiro, o qual pode servir como um suporte de pescoço ou perna em um primeiro nível de inflação e como um suporte lombar em um segundo nível de inflação; e

[0041] Figuras 19 - 20 ilustram ainda uma outra modalidade de um dispositivo inflável capaz de realizar diferentes funções em diferentes níveis de inflação.

Descrição Detalhada

[0042] Esta invenção não está limitada em sua aplicação aos detalhes de construção e ao arranjo de componentes estabelecido na descrição a seguir ou ilustrado nos desenhos. A invenção é capaz de outras modalidades e de ser praticada ou de ser realizada de várias formas. Também, a fraseologia e a terminologia usadas aqui são para fins de descrição e não devem ser consideradas como limitativas. O uso de "incluindo", "compreendendo" ou "tendo", "contendo", "envolvendo" e variações dos mesmos aqui tem por significado englobar os itens listados após isso e os equivalentes dos mesmos, bem como itens adicionais.

[0043] Como usado aqui, "inflável" é para ser compreendido como sendo capaz de ser inflado por qualquer fluido, tal como, por exemplo, um gás, um ar, um líquido e similares. Como usado aqui, um "dispositivo inflável" compreende pelo menos uma câmara impermeável a fluido que pode ser inflada e vedada, e pode compreender muitos formatos, tamanhos, construções e materiais.

[0044] Um aspecto da invenção refere-se a uma válvula de auto vedação que pode ser usada em conjunto com um dispositivo eletromecânico para forçar a abertura da válvula. Em particular, em uma modalidade, a invenção refere-se a uma válvula de auto vedação que pode se abrir sob a pressão de um dispositivo de movimento de fluido para inflação de um dispositivo inflável, e que pode se fechar sob pressão de fluido no dispositivo inflável, sem qualquer assistência de um dispositivo eletromecânico. Nesta modalidade, o dispositivo eletromecânico é usado para forçar a abertura da válvula para pelo menos parcialmente desinflar o dispositivo inflável, por exemplo, para

ajuste de uma quantidade de fluido no dispositivo inflável e, também, para substancialmente desinflar o dispositivo inflável. Por exemplo, a válvula de auto vedação pode ser aberta pelo dispositivo eletromecânico por uma duração curta, para ajuste da quantidade de fluido no dispositivo inflável, e pode ser forçada a se abrir para substancialmente desinflar o dispositivo inflável. Alternativamente, nesta ou em qualquer uma das modalidades a seguir descritas aqui, o dispositivo eletromecânico também pode ser usado para abertura da válvula, durante uma inflação.

[0045] Em uma outra modalidade, a invenção compreende um dispositivo eletromecânico acoplado a uma válvula de auto vedação, onde o dispositivo eletromecânico compreende um braço atuador que não é conectado à válvula, mas, ao invés disso, pode ser movido para contato com a válvula de auto vedação para forçar a abertura da válvula de auto vedação. Nesta modalidade, na posição fechada, ou em qualquer outra posição além de uma posição aberta, o dispositivo eletromecânico e o braço atuador podem não estar em contato com a válvula de auto vedação. Outra modalidade da invenção compreende um dispositivo eletromecânico e dois conjuntos de válvula, um para cada câmara impermeável a fluido de um dispositivo inflável compreendendo pelo menos duas câmaras impermeáveis a fluido. Nesta modalidade, o dispositivo eletromecânico pode ser usado para forçar a abertura de uma válvula de auto vedação de cada vez, para ajuste de uma quantidade de fluido na câmara impermeável a fluido acoplada à respectiva válvula de auto vedação, ou para substancialmente desinflar a câmara impermeável a fluido. Outras modalidades da invenção serão descritas infra.

[0046] Como será mostrado aqui, algumas das vantagens das várias modalidades da invenção incluem exigências de potência substancialmente reduzidas para o dispositivo de atuação eletromecânico e

ciclos substancialmente reduzidos de operação para o dispositivo de atuação eletromecânico, se comparado com combinações convencionais de válvula e solenóide. Outra vantagem é que uma pluralidade de dispositivos eletromecânicos, incluindo, por exemplo, solenóides e motores, pode ser usada em combinação com pelo menos uma válvula de auto vedação. Ainda outra vantagem é que a válvula e o dispositivo eletromecânico da invenção podem ser usados de forma flexível para a provisão de uma pluralidade de funções de ajuste, tais como provisão de ajustes menores de inflação/desinflação para controle de conforto de um dispositivo inflável, bem como uma inflação ou desinflação substancial do dispositivo inflável.

[0047] Em contraste, em aparelhos convencionais, os solenóides têm sido usados em conjunto com válvulas para fins. Nesses dispositivos infláveis, as válvulas tipicamente empregam uma mola para manutenção das válvulas em uma posição normalmente orientada fechada. Um solenóide tipicamente é provido com a válvula e é tipicamente dimensionado e disposto para vencer a força da mola orientando a válvula fechada de modo a se abrir a válvula. Esses solenóides tipicamente são montados no centro com o diafragma da válvula. Nesses arranjos, a força da mola orientando a válvula fechada tem de ser maior do que uma pressão de ar interna máxima em um dispositivo inflável, de modo a se manter a válvula em uma posição fechada, quando o dispositivo inflável for inflado. Assim sendo, o solenóide tem de ser dimensionado e disposto para a provisão de uma força maior do que a força provida pela mola, de modo a se abrir a válvula. Além disso, uma vez que a mola normalmente orienta a válvula fechada, o solenóide tipicamente tem de ser energizado para abertura da válvula para fins de inflação de um dispositivo inflável e, também, para fins de exaustão de ar do dispositivo inflável.

[0048] Este arranjo resulta em um ciclo de operação longo do so-

lenóide para inflação do dispositivo inflável ou desinflação do dispositivo inflável, uma vez que o solenóide deve ser energizado por todo o tempo de inflação ou desinflação. Além disso, o solenóide tem de ser dimensionado de modo a prover força suficiente para vencer a força provida pela mola mantendo a válvula em uma posição fechada e, após isso, tipicamente é um dispositivo de solenóide grande, que consome potência e dispendioso. Além disso, este arranjo sofre da debilidade da quantidade de fluido que pode ser provida para o dispositivo inflável e exaurida do dispositivo inflável serem tipicamente as mesmas, uma vez que a válvula tipicamente pode ser aberta apenas para uma única posição ou fechada pelo solenóide. Ainda, o conjunto eletromecânico de solenóide tipicamente restringe o percurso de fluido, desse modo requerendo um tempo substancial de inflação ou desinflação para o dispositivo inflável. Por exemplo, Select Comfort® faz um colchão inflável com este arranjo típico que leva da ordem de 10 minutos para inflar. Assim, este arranjo sofre da debilidade de não ser capaz de controlar uma quantidade de fluido no dispositivo inflável em quadros de tempo suficientes. Em particular, o tempo para sintonia fina do nível de inflação de um dispositivo inflável por este arranjo tipicamente é longo demais.

[0049] É para ser apreciado que a combinação de válvula e dispositivo eletromecânico da invenção pode ser usada como uma alternativa ou uma substituição para a válvula independente de um dispositivo inflável. Por exemplo, a válvula e o dispositivo eletromecânico da invenção podem ser usados na combinação de dispositivo de movimento de fluido e válvula mostrada nas Patentes U.S. Nº 5.267.363 (a partir deste ponto, a "Patente '363") e 5.367.726 (a partir deste ponto, a "'726"), as quais são incorporadas aqui como referência, para inflação e controle de uma quantidade de fluido em um colchão inflável. Também deve ser apreciado que embora a combinação de válvula e dis-

positivo eletromecânico da invenção é ilustrada e pode ser usada para inflação, desinflação e controle de uma quantidade de fluido em um dispositivo geralmente inflável, a combinação pode ser usada com qualquer dispositivo inflável, tal como, por exemplo: móveis infláveis, ou itens esportivos, tais como cadeiras, colchões e travesseiros; dispositivos de segurança infláveis, tais como salva-vidas, barreiras, pára-choques e almofadas; dispositivos médicos infláveis, tais como suportes, moldes e braçadeiras; dispositivos de bagagem infláveis, tais como um material de revestimento de estofamento e bagagem; dispositivos de recreação infláveis, tais como apoios para natação, bóias, tubos e anéis; veículos inflados e componentes de veículo, tais como botes, balsas e pneus; estruturas de suporte infláveis, tais como construções, envolvimentos portáteis, plataformas, rampas e similares; dispositivos de suporte de corpo inflável, tais como assentos, suportes para as costas, travesseiros de corpo e similares.

[0050] Deve ser apreciado que qualquer uma das combinações de válvula e dispositivo eletromecânico da invenção, como mostrado infra, pode ser usada em conjunto com qualquer dispositivo de movimento de fluido, tal como aquele mostrado na Patente U.S. Nº 6.237.653 aqui incorporada como referência; aquele mostrado no Pedido de Patente U.S. Nº de Série 09/859.706, aqui incorporado como referência; e aquele mostrado no Pedido de Patente U.S. Nº de Série 10/113.836, aqui incorporado como referência.

[0051] Ainda é para ser apreciado que a combinação de válvula e dispositivo eletromecânico da invenção tipicamente é usada pela faixa de pressão em qualquer lugar de aproximadamente 0 a 6,89 kilopascal (1 libra por polegada quadrada) (a partir deste ponto, "kPa" ("psi")). Entretanto, também deve ser apreciado que a combinação de válvula e dispositivo eletromecânico da invenção pode ser usada em qualquer pressão acima de 6,89 kPa (1 psi) e na qual a válvula e o dispositivo

eletromecânico ainda funcionam apropriadamente, tal como, por exemplo, para a provisão de um selo do dispositivo inflável que pode ser orientado aberto pelo dispositivo eletromecânico, e de modo que as faixas de pressão estejam no escopo da invenção. É para ser compreendido que como usado aqui uma faixa de aproximadamente 0 a cerca de 6,89 kPa (1 psi) é compreendida como sendo uma faixa de pressão baixa, uma faixa de aproximadamente 6,89 a 13,79 kPa (1 a 2 psi) é compreendida como sendo uma faixa de pressão média e uma faixa de aproximadamente 13,79 a 34,47 kPa (2 a 5 psi) é compreendida como sendo uma faixa de pressão relativamente alta.

[0052] Com referência, agora, à Figura 1, é ilustrada uma vista em seção transversal de uma modalidade de uma combinação de válvula e dispositivo eletromecânico de acordo com os aspectos da invenção. Em particular, é ilustrado um dispositivo de movimento de fluido 100 que pode estar pelo menos parcialmente em um dispositivo inflável 12 ou acoplado ao dispositivo inflável 12 tendo uma parede externa 14 que é uma câmara impermeável a fluido. Em particular, a câmara impermeável a fluido 14 separa um exterior do dispositivo inflável de um interior 16 do dispositivo inflável. Nesta modalidade, a válvula 10 compreende uma parede externa 20 e uma parede de válvula 24 que define uma abertura circular 26 através da qual um fluido pode ser transferido para e a partir do interior 16 do dispositivo inflável. A abertura circular preferencialmente tem um diâmetro de cerca de 2,54 cm (1") ou maior. Entretanto, deve ser apreciado que o diâmetro também pode ser menor do que aproximadamente 2,54 cm (1"), tal como na faixa de 0,953 a 1,905 cm ($3/8"$ a $3/4"$), de modo a ser acoplada a uma tubulação tendo um diâmetro nesta faixa. A válvula também compreende uma parede afunilada a partir da abertura 26 de diâmetro 25 até a parede externa 20 de diâmetro aumentado 30, para a criação de uma sede de válvula afunilada 28. A válvula de auto vedação tam-

bém compreende um diafragma 40 que é geralmente circular, deformável, flexível e, para esta modalidade, tem um diâmetro que é menor do que a região de diâmetro maior 30 e maior do que o diâmetro menor 25 de abertura 26.

[0053] Entretanto, deve ser apreciado que de acordo com a invenção o diafragma 40 pode ser de qualquer formato, material, tamanho e construção, desde que ele proveja um selo suficiente do dispositivo inflável. Na modalidade ilustrada, a válvula 10 compreende uma válvula de auto vedação, na qual o diafragma 40, na posição fechada, se combina com a sede de válvula 28 para vedar a abertura 26. Em uma modalidade, um conjunto de diafragma flexível compreende o diafragma 40, o qual é suportado por um suporte de diafragma 42. Na modalidade ilustrada, o suporte de diafragma 42 é conectado de forma articulada a uma parede 24, de modo que ele possa ser aberto e fechado em torno de uma conexão de ponto de articulação. Entretanto, deve ser apreciado que o suporte de diafragma 42 em combinação com o diafragma 40 da válvula 10 pode ser qualquer uma de uma pluralidade de estruturas que podem ser de auto vedação, tal como mostrado na Patente U.S. Nº 6.237.621, incorporada aqui como referência. Em outras palavras, o conjunto de diafragma flexível pode ser construído de qualquer maneira que permita que o diafragma se abra sob a influência de um fluido provido pelo dispositivo de movimento de fluido 110, e para fechamento a uma pressão de fluido adequada no dispositivo inflável 16, na ausência de um fluido do dispositivo de movimento de fluido. Deve ser apreciado ainda que a válvula de auto vedação 10 pode compreender muitas variações diferentes, como conhecido por aqueles versados na técnica, tal como, por exemplo, um diafragma flexível sem um suporte de diafragma. Tipicamente, o suporte de diafragma 42 é construído a partir de um material plástico relativamente rígido, e o diafragma 40 pode ser conectado ao suporte de diafragma de qualquer

maneira que permita que o diafragma 40 seja posicionado na abertura 26, e se abra a partir da influência de um fluido provido pelo dispositivo de movimento de fluido 110 e também a partir de uma influência provida pelo dispositivo eletromecânico 50.

[0054] Assim, de acordo com uma modalidade da invenção, a válvula 10 é uma válvula de auto vedação que se abre sob a influência de um fluido do dispositivo de movimento de fluido 110 para pressurização do dispositivo inflável 16, e que se fecha para retenção do fluido no dispositivo inflável 16 na ausência desse fluido. Nesta modalidade, a auto vedação é realizada por uma pressão de fluido no dispositivo inflável 12 orientando o diafragma 40 contra a sede de válvula 28.

[0055] É para ser apreciado que o dispositivo eletromecânico 50 pode ser qualquer dispositivo que seja capaz de orientar a válvula de auto vedação 10 para uma posição aberta. Alguns exemplos de dispositivos eletromecânicos que podem ser usados com a invenção incluem solenóides e motores elétricos, tais como motores que têm pelo menos duas posições, os quais podem ser dispostos para corresponderem a uma posição aberta e uma posição fechada da válvula de auto vedação 10. Por exemplo, como será discutido em maiores detalhes infra, um motor elétrico pode ser usado para se forçar a abertura da válvula de auto vedação em uma primeira posição e em uma segunda posição para permitir que a válvula de auto vedação 10 se feche. Alternativamente, outro exemplo é um motor elétrico que compreende um arranjo adequado de engrenagens tendo pelo menos duas posições, que pode ser adaptado à válvula de auto vedação para forçar a abertura e permitir que a válvula 10 se feche.

[0056] Na modalidade da Figura 1, o dispositivo eletromecânico 50 inclui um braço atuador 52 que é orientado pelo dispositivo eletromecânico 50 para abrir a válvula 10 (como ilustrado) pela atuação em uma porção da válvula. Como ilustrado na Figura 1, em uma modali-

dade da invenção, o braço atuador 52 é acoplado a, ou diretamente conectado a, ou é uma porção de uma porção em movimento de um solenóide 50, o qual pode ser energizado para forçar o braço atuador a abrir a válvula 10, pela orientação do diafragma 40 para longe da sede de válvula 28. É para ser apreciado que o braço atuador 52 pode atuar em qualquer porção da válvula 10, de modo a orientar a válvula 10 a se abrir, tal como contra o diafragma 40 ou contra o suporte de diafragma 42. Também é para ser apreciado que de acordo com esta modalidade da invenção, há uma força reduzida requerida para se forçar a abertura da válvula 10. Uma vez que o suporte de diafragma 42 é montado por um ponto de articulação no quadro 20, o braço atuador 52 pode atuar em uma porção do diafragma 40 ou do suporte de diafragma 42 oposta ao ponto de articulação. Em particular, o braço atuador 52 atua sobre uma porção do diafragma 40 ou do suporte de diafragma 42 remota do ponto de articulação da válvula 10 na parede 24. Assim sendo, a combinação do solenóide 50 e da válvula de auto vedação 10 tem a vantagem de haver menos força necessária para se atuar a válvula para posição aberta na porção da válvula remota do ponto de articulação do que no ponto de articulação. Em particular, quanto mais distante do ponto de articulação que o braço atuador contacta o diafragma 40 ou o braço de válvula 42, menor a força que é necessária para se forçar a válvula 10 para uma posição aberta com o dispositivo eletromecânico.

[0057] De acordo com uma modalidade da invenção, o dispositivo eletromecânico 50 e o braço atuador 52 são energizados para moverem o diafragma 40 e suporte de diafragma 42 para longe da sede de válvula 28, de modo a romperem o selo da válvula de auto vedação 10, de modo a regular ou substancialmente alterar uma quantidade de fluido no dispositivo inflável 12. Em particular, uma porção sombreada 53 do braço atuador 52 ilustra o braço de válvula em uma primeira po-

sição a qual é usada para se forçar substancialmente a abertura da válvula de auto vedação 10. Além disso, uma porção escurecida do braço atuador 52 ilustra a válvula em uma segunda posição, na qual foi deixada fechar pelo solenóide 50 e pelo braço atuador 52, de modo que um braço atuador não está mais forçando o diafragma 40 ou o suporte de diafragma 42 substancialmente para longe da sede de válvula. Assim sendo, é para ser apreciado que a primeira posição do braço atuador do solenóide 50 pode ser usada para se abrir substancialmente a válvula de auto vedação, e que a segunda posição do braço atuador pode ser usada para se permitir que a válvula opere sob sua condição normal, de modo a se abrir sob a influência de fluido proporcionado pelo dispositivo de movimento de fluido 110, e de modo a se fechar mediante fluido suficiente no dispositivo inflável 12. É para ser apreciado que a primeira posição do braço atuador pode ser configurada de modo a substancialmente abrir a válvula por uma duração mais longa de modo a se substancialmente desinflar o dispositivo inflável 12, ou ele pode ser configurado para substancialmente abrir a válvula por uma duração curta, de modo a regular uma quantidade de fluido no dispositivo inflável 12. Em outras palavras, para a provisão de uma pressão de fluido controlada no dispositivo inflável, por exemplo, para ajuste de um nível de conforto do dispositivo inflável. Como declarado previamente, qualquer modalidade descrita aqui também pode empregar uma ativação do dispositivo eletromecânico durante uma inflação.

[0058] Com referência à Figura 2, é ilustrada em seção transversal uma outra modalidade de uma válvula de auto vedação em combinação com um dispositivo eletromecânico da invenção. É para ser apreciado que números de referência iguais na Figura 2 e na Figura 1 correspondem a partes iguais e que, em nome da brevidade, a descrição de cada parte não será repetida aqui. Na modalidade da Figura 2, a

combinação de válvula de auto vedação e dispositivo eletromecânico da invenção é parte de um dispositivo de controle de fluido 100 que infla, desinfla e regula uma quantidade de fluido em um dispositivo inflável. O dispositivo de controle de fluido 100 inclui uma bomba 110 e múltiplas válvulas de auto vedação 10, em combinação com respectivos dispositivos eletromecânicos 50. Na modalidade da Figura 2, cada combinação de uma válvula de auto vedação e um dispositivo eletromecânico opera independentemente, embora seja apreciado que uma pluralidade de válvulas de auto vedação pode operar em combinação com um ou mais dispositivos eletromecânicos, tal como ilustrado nas Figuras 3A - 3B, e que estas combinações também podem operar de forma independente ou dependente.

[0059] Como é ilustrado na Figura 2, em uma condição ilustrativa, a válvula inferior é orientada para uma posição substancialmente aberta pelo braço atuador 52 e pelo solenóide 50, de modo a pelo menos parcialmente exaurir o ar de uma câmara impermeável a fluido acoplada à válvula inferior. Além disso, como é ilustrado na Figura 2, em uma outra condição ilustrativa, a válvula superior 10 pode ser aberta sob a influência de um fluido provido pela bomba 110, enquanto o braço atuador está em uma posição que permite que a válvula 10 opere de uma maneira normal (ilustrada como abertura sob a influência de um fluido do dispositivo de movimento de fluido 100), de modo a se inflar a câmara impermeável a fluido acoplada à válvula superior. É para ser apreciado que na condição ilustrada da válvula superior, operando de uma maneira normal (não sob a influência do dispositivo eletromecânico), a válvula 10 também pode se fechar para autovedar a câmara impermeável a fluido, na ausência de um fluido do dispositivo de movimento de fluido, e com fluido suficiente na câmara impermeável. Também é para ser apreciado que as combinações de válvula de auto vedação e dispositivo eletromecânico podem operar de qualquer maneira

ra, e que as condições das válvulas ilustradas na Figura 2 são para fins de ilustração apenas. Com este arranjo, o dispositivo de controle de fluido 100 é usado para inflação, desinflação e ajuste de uma quantidade de fluido nas duas câmaras impermeáveis a fluido, cada uma acoplada a uma respectiva das válvulas de auto vedação superior e inferior. Assim sendo, a modalidade da invenção, como ilustrado na Figura 2, é útil para fins com pelo menos duas câmaras, tal como, por exemplo, um colchão inflável duplo com zonas de conforto separadas para dois usuários diferentes, cada zona tendo uma câmara separada.

[0060] A modalidade da Figura 2 também pode compreender um terceiro dispositivo eletromecânico 60, o qual orienta um braço de controle 105 para uma de duas posições para permitir que o ar seja provido para ou exaurido de uma câmara impermeável a fluido acoplada à válvula superior, ou a câmara impermeável a fluido acoplada à válvula inferior. Em particular, o terceiro dispositivo eletromecânico 60 força a rotação do braço 105, de modo a vedar uma das válvulas de auto vedação do dispositivo de movimento de fluido, de modo que o fluido apenas possa ser provido para ou exaurido de uma câmara impermeável a fluido de cada vez. Por exemplo, a câmara impermeável a fluido superior pode ser preenchida com fluido a partir do dispositivo de movimento de fluido 110, onde a válvula de auto vedação se abre sob pressão de fluido provida pelo dispositivo de movimento de fluido 110. Com esta condição, o braço rotativo 105 é girado sob a influência do dispositivo eletromecânico para uma posição para vedar a válvula de auto vedação inferior do dispositivo de movimento de fluido, de modo que o fluido seja impedido de ser provido para a câmara impermeável a fluido acoplada à válvula de auto vedação inferior. É para ser apreciado que com este arranjo, o braço rotativo também pode ser girado para uma segunda posição para vedar a válvula de auto vedação superior do dispositivo de movimento de fluido, de modo que o fluido

seja impedido de ser provido para a câmara impermeável a fluido acoplada à válvula de auto vedação superior. Na segunda posição do braço rotativo, o fluido pode ser exaurido de ou provido para a câmara impermeável acoplada à válvula de auto vedação inferior. Em outras palavras, em uma modalidade do dispositivo controlador de fluido 100 da Figura 2, apenas uma das duas câmaras impermeáveis a fluido pode ser inflada ou exaurida em qualquer dado tempo. Assim, é para ser apreciado que com o arranjo da Figura 2, uma câmara impermeável a fluido não pode ser inflada ao mesmo tempo que a segunda câmara é para ser deflacionada.

[0061] Com referência, agora, à Figura 3A e à Figura 3B, é ilustrada em seção transversal uma outra modalidade da invenção, que tem pelo menos duas posições de operação diferentes. Em particular, embora o dispositivo eletromecânico da invenção possa compreender um solenóide, como discutido acima, ele também compreende um motor 62 que pode ser usado para orientação do braço atuador 64. É para ser apreciado que números de referência na Figura 3A e na Figura 3B iguais àqueles nas Figuras 1 e 2 representam partes iguais, e a descrição de cada parte não é necessariamente repetida em nome da brevidade. Na modalidade da Figura 3A e da Figura 3B, o motor e o braço atuador têm pelo menos duas posições que podem ser usadas, cada uma, para operação em uma respectiva válvula de auto vedação 10. Em particular, como ilustrado na Figura 3A, em uma primeira posição o motor orienta o braço atuador 64 de modo a substancialmente mover o diafragma flexível da válvula de auto vedação inferior para longe da sede de válvula 28, de modo a substancialmente abrir o percurso de fluido, para pelo menos parcialmente exaurir o ar de uma câmara inflável acoplada à válvula de auto vedação inferior. Além disso, o motor pode mover o braço atuador para uma segunda posição de modo a permitir que a válvula inferior opere sob condições de auto ve-

dação normais, tal como para autovedar com fluido suficiente na câmara impermeável a fluido acoplada à válvula de auto vedação inferior, e modo a abrir sob uma pressão de fluido suficiente provida pelo dispositivo de movimento de fluido 110. Em uma modalidade, na segunda posição do motor 62, o braço atuador é configurado para forçar a válvula superior para uma posição substancialmente aberta (com o diafragma flexível pelo menos parcialmente movido para longe da sede de válvula 28), de modo a pelo menos parcialmente exaurir ar de uma câmara inflável acoplada à válvula de auto vedação superior. Alternativamente, em uma outra modalidade da invenção, a segunda posição do motor e do braço atuador pode ser uma posição na qual nenhuma válvula de auto vedação é forçada a abrir pelo braço atuador, como é ilustrado na Figura 3B. Nesta modalidade, o motor também pode compreender uma terceira posição, na qual o motor pode orientar o braço atuador para uma posição de modo a substancialmente abrir a válvula de auto vedação superior, de modo a pelo menos parcialmente exaurir ar de uma câmara impermeável a fluido acoplada à válvula de auto vedação superior.

[0062] Em uma modalidade, o motor também pode ser usado para rotação de um braço de rotação 105 de modo a vedar uma das válvulas de auto vedação do dispositivo de movimento de fluido, de modo que um fluido possa apenas ser provido para uma câmara impermeável a fluido de cada vez. Por exemplo, como ilustrado na Figura 3A, a câmara impermeável a fluido superior pode ser preenchida por fluido do dispositivo de movimento de fluido 110, onde a válvula de auto vedação se abre sob pressão de fluido provida pelo dispositivo de movimento de fluido 110. Para esta posição, o braço rotativo 105 é girado sob influência do motor para uma posição para vedar a válvula de auto vedação inferior do dispositivo de movimento de fluido, de modo que o fluido seja impedido de ser provido para a câmara impermeável a flui-

do acoplada à válvula de auto vedação inferior. É para ser apreciado que com este arranjo o braço rotativo também pode ser girado para uma segunda posição para vedar a válvula de auto vedação superior do dispositivo de movimento de fluido, de modo que um fluido seja impedido de ser provido para a câmara impermeável a fluido acoplada à válvula de auto vedação superior. Nesta segunda posição do braço rotativo, o fluido pode ser exaurido de ou provido para a câmara impermeável a fluido acoplada à válvula de auto vedação inferior.

[0063] Com qualquer uma das modalidades discutidas acima, um método de inflação e desinflação de pelo menos uma câmara impermeável a fluido e regulação de uma quantidade de fluido em pelo menos uma câmara impermeável a fluido é provido pela invenção. Em particular, em uma modalidade, a válvula de auto vedação pode ser forçada a abrir sob a influência de um fluido provido pelo dispositivo de movimento de fluido, de modo a se inflar o dispositivo inflável. Mediante uma pressão de fluido suficiente no dispositivo inflável, a válvula de auto vedação é orientada para a posição fechada pela pressão de fluido no dispositivo inflável. Um dispositivo eletromecânico é usado para regulação de uma quantidade de fluido no dispositivo inflável ou para se deflacionar substancialmente uma quantidade de fluido no dispositivo inflável. Além disso, para modalidades de dispositivos infláveis compreendendo pelo menos duas câmaras, os atos acima podem ser suplementados pela provisão de um fluido através de um segundo dispositivo eletromecânico e uma válvula de auto vedação para uma segunda câmara impermeável a fluido, e o segundo dispositivo eletromecânico e a válvula de auto vedação podem ser usados de modo a se regular uma quantidade de fluido no dispositivo inflável ou para se alterar substancialmente a quantidade de fluido de dentro da segunda câmara impermeável a fluido.

[0064] As Figuras 4A - 4C ilustram uma outra modalidade de um

conjunto de um dispositivo eletromecânico em combinação com uma válvula de auto vedação da invenção. Esta modalidade compreende um conjunto de válvula de auto vedação 80, tal como foi descrito infra. O conjunto de válvula de auto vedação compreende um diafragma flexível 40 e um suporte de diafragma 42 que posiciona o diafragma em uma abertura através da qual o fluido pode ser suprido para ou exaurido de um interior 16 de câmara impermeável a fluido 14. O conjunto de válvula de auto vedação também inclui um braço projetado 82 de suporte de diafragma 42, que é configurado para interagir com uma porção 86 de um braço atuador 84. O conjunto também compreende uma cobertura 81 que tem uma superfície 83 que também interage com a porção 86 do braço atuador 84. O braço atuador 84 e a porção 86 são configurados para orientarem a cobertura 81 para cima, de modo a abrir a cobertura, e também são configurados para orientarem o braço projetado 82 de modo a empurrar o suporte de diafragma 42 e o diafragma 40 pelo menos parcialmente a partir da sede de válvula 28, como ilustrado na Figura 4B, quando uma alavanca de deflação 88 for pressionada, por exemplo, por um dedo 90 de um usuário. O conjunto também compreende uma alavanca de inflação 92, a qual também pode ser pressionada pelo dedo 90 do usuário, de modo a mover o braço atuador para contato com a superfície 83 da cobertura 81, de modo a se abrir a cobertura, como ilustrado na Figura 4C. Embora a alavanca de inflação 92 seja ilustrada como sendo movida por um dedo, um dispositivo eletromecânico pode ser usado para mover o braço atuador. A alavanca de inflação também é configurada, quando pressionada, para contatar e orientar um comutador de potência 94 para energizar um dispositivo de movimento de fluido para suprimento de fluido do dispositivo de movimento de fluido para a válvula de auto vedação 80, como também é ilustrado na Figura 4C.

[0065] Na modalidade ilustrada das Figuras 4A - 4C, o braço atua-

dor também compreende um conjunto de mola 96, o qual mantém o braço atuador 84 em sua posição inativa, o qual é desencaixado da cobertura 81 e da válvula de auto vedação 80. Ao se pressionar a alavanca de deflação 88, o braço atuador é forçado a contatar a superfície 83 da cobertura 81 e o braço projetado 82 do conjunto de válvula de auto vedação, de modo a forçar a abertura da cobertura e a forçar a abertura da válvula de auto vedação 80 para fins de deflação do dispositivo inflável, como ilustrado na Figura 4B. Ao se pressionar a alavanca de inflação 92, o braço atuador 84 é forçado a contatar a superfície 83 da cobertura 81, de modo a forçar a abertura da cobertura para inflação do dispositivo inflável, como ilustrado na Figura 4C. Como ilustrado na Figura 4C, a alavanca de inflação ativa o dispositivo de movimento de fluido para a provisão de fluido para o dispositivo inflável e também força a abertura da cobertura para fins de provisão de fluido para o dispositivo inflável.

[0066] Nesta modalidade, a válvula de auto vedação é configurada para se abrir sob uma pressão de fluido suficiente do dispositivo de movimento de fluido, quando a cobertura é forçada a se abrir pela pressão da alavanca de inflação, na ausência de qualquer orientação de abertura da válvula de auto vedação a partir do braço atuador 84. A válvula de auto vedação também é configurada para se fechar na ausência dessa pressão de fluido do dispositivo de movimento de fluido e na ausência de qualquer orientação do dispositivo atuador, com uma pressão de fluido suficiente na câmara impermeável a fluido 16, para uma posição fechada. A válvula de auto vedação ainda é configurada para se abrir pelo menos parcialmente para permitir que o fluido escape através da válvula de auto vedação a partir do dispositivo inflável para regulação de uma quantidade de fluido no dispositivo inflável, quando a cobertura e a válvula de auto vedação forem orientadas para abrirem pelo braço atuador, pela pressão da alavanca de inflação.

[0067] Deve ser apreciado que, embora as Figuras 4A - 4C ilustrem uma modalidade de um conjunto de dispositivo atuador e válvula compreendendo uma válvula de auto vedação única, pode ser provida uma pluralidade dessas válvulas de auto vedação, por exemplo, ao longo de uma fileira em um alojamento comum 98, todas acopladas ao dispositivo de movimento de fluido, e todas providas com respectivos alavanca de deflação 88, alavanca de inflação 92 e um conjunto de mola 96 compreendendo o braço atuador 84, de modo a se ser capaz de respectivamente forçar a abertura e o fechamento de cada conjunto de válvula de auto vedação para fins de inflação e desinflação de uma pluralidade de câmaras impermeáveis a fluido em um dispositivo inflável. Em outras palavras, o conjunto das Figuras 4A - 4C pode ser usado para preenchimento, desinflação e controle de um nível de fluido em um dispositivo inflável que compreende uma pluralidade de câmaras impermeáveis a fluido, cada uma tendo um conjunto como ilustrado nas Figuras 4A - 4C, de modo a ser capaz de controlar a pressão de fluido em cada câmara impermeável a fluido independentemente, e com a vantagem adicionada de apenas se ter de usar um único dispositivo de movimento de fluido. É para ser apreciado que o dispositivo de movimento de fluido pode estar localizado remotamente da válvula de auto vedação e do conjunto eletromecânico.

[0068] Figura 5A é uma ilustração esquemática de uma modalidade de um dispositivo inflável 500 de acordo com um outro aspecto da invenção, no qual uma porção de um controlador de fluido 510 é acoplado a uma câmara inflável 505 e é fisicamente suportado pela câmara inflável 505. O controlador de fluido 510 é compreendido pela válvula 520, por um dispositivo eletromecânico 530, uma barreira de vedação 540, uma bomba 550, e eletrônica para ligação e desligamento da bomba. Na modalidade ilustrada, o dispositivo inflável 500 é um colchão de ar inflável, o qual pode ser provido em uma variedade de for-

matos e tamanhos, tais como, por exemplo, aqueles comuns às camas do dia a dia, conhecidos geralmente como tamanhos "de solteiro", "de casal", "queen" e "king". Entretanto, a invenção não está limitada a colchões e qualquer dispositivo inflável adequado pode ser usado para suporte da porção do controlador de fluido de acordo com o presente aspecto da invenção.

[0069] De acordo com o presente aspecto da invenção, pelo menos a válvula 520 é acoplada à câmara inflável 505 e é suportada pela câmara 505. A válvula 520 pode ser uma válvula de auto vedação, como descrito acima com referência às Figura 4A a 4C, e configurada de uma maneira similar. A válvula 520 é disposta de modo que um braço atuador 532 de dispositivo eletromecânico 530 possa forçar a cobertura 522 para cima de modo a se abrir a cobertura, e empurrar o diafragma 542 pelo menos parcialmente para longe da sede de válvula 528, de modo a permitir a inflação da câmara 505, se ar pressurizado for provido a partir da bomba 550, e a deflação da câmara na ausência de ar pressurizado. Por exemplo, o ar liberado durante a deflação pode sair através da bomba, embora a bomba possa ou não ativamente retirar o ar.

[0070] O dispositivo eletromecânico 530 opera para abrir a válvula 520, quando o dispositivo inflável é para ser desinflado. Em algumas modalidades, o dispositivo eletromecânico 530 está localizado no compartimento 545. É para ser apreciado que a válvula 520 pode ser adaptada para fechar devido a uma pressão de ar no compartimento, sem uma atuação de dispositivo eletromecânico, como descrito aqui acima. Em algumas modalidades, é vantajoso que o dispositivo eletromecânico 530 seja acoplado à câmara e suportado pela câmara. O dispositivo eletromecânico pode ser, por exemplo, um motor ou um solenóide, como descrito acima. A eletricidade pode ser provida para o dispositivo eletromecânico de qualquer maneira adequada, tal como

através de uma janela que mantém a capacidade de bombear para pressurizar adequadamente o compartimento, como descrito abaixo. Em algumas modalidades, o dispositivo eletromecânico 530 pode ser substituído por um dispositivo mecânico não-elétrico, de modo que o dispositivo possa ser operado pela pressão de um botão mecanicamente acoplado à válvula.

[0071] A barreira 540 pode ser qualquer estrutura adequada capaz de formar um compartimento 545 capaz de limitar o fluxo de ar do interior do compartimento para o ambiente circundando a câmara, de modo que quando o ar pressurizado for provido da bomba para o compartimento uma pressão suficiente possa ser obtida para preenchimento da câmara inflável 505. Em algumas modalidades, o compartimento é estanque ao ar e a bomba se acopla ao compartimento de uma maneira estanque. Em modalidades nas quais a válvula 520 é uma válvula de auto vedação, a pressão provida pela bomba 550 pode empurrar o diafragma para abertura para preencher a câmara. Entretanto, em outras modalidades, como descrito acima, o dispositivo eletromecânico empurra o diafragma para abrir, para permitir o enchimento da câmara. Em algumas modalidades, a barreira 540 é capaz de se conectar à bomba 550. Entretanto, uma mangueira pode ser usada para acoplamento da bomba à barreira.

[0072] A bomba 550 pode ser conectada diretamente ao dispositivo inflável 500 ou pode estar localizada remotamente e acoplada ao dispositivo inflável por uma mangueira adequada (não-mostrada). Em algumas aplicações, a localização do motor em um local remoto do colchão pode ser desejável para redução da quantidade de ruído do motor que é perceptível por uma pessoa que esteja no dispositivo inflável 500. Por exemplo, uma bomba localizada remotamente pode ser colocada no piso diretamente abaixo da cama ou em um local através de um cômodo do colchão. Nessas aplicações em que é desejável lo-

calizar uma bomba remotamente, também pode ser desejável envolver o motor em um material de isolamento de som ou de outra forma alojar a bomba para redução de ruído.

[0073] A barreira 540 pode ser uma parte plástica moldada acoplada a um dispositivo inflável 500 para limitação do fluxo de ar para o ambiente circundante, como descrito acima. Em algumas modalidades, o compartimento 545 tem um perfil que é alinhado com ou no perfil de câmaras (ilustrado pela linha pontilhada 552). Nessas modalidades, é possível que o compartimento de fluido contendo a válvula e talvez o dispositivo eletromecânico se adapte em uma esquadria de cama, com a qual o colchão é usado. O compartimento 545 pode ter qualquer formato adequado.

[0074] Em algumas modalidades, o controlador de fluido 510 pode incluir um painel de controle 560 que pode estar localizado, por exemplo, em uma esquadria de cama, desse modo permitindo que um usuário facilmente acesse o painel de controle. Usando o painel de controle, o usuário pode controlar a inflação/ a desinflação da câmara inflável e, assim, a firmeza do colchão.

[0075] É para ser apreciado que em modalidades nas quais a válvula é acoplada à câmara inflável e forma um selo com a câmara inflável para manutenção do fluido em um dispositivo inflável 500, como descrito acima, a bomba 550 não precisa formar um selo estanque para manutenção de fluido no dispositivo inflável 500; e nas modalidades em que a bomba 550 é conectada ao compartimento por uma mangueira, a mangueira não precisa ser estanque ao ar. Ainda é para ser apreciado que devido às demandas reduzidas quanto às características de estanqueidade ao ar da bomba e/ou da mangueira, o uso de uma bomba provendo volumes maiores de ar é facilitado e, assim, o colchão de ar pode ser preenchido a uma taxa mais alta. Por exemplo, um colchão pode ser preenchido em menos de um minuto. Um benefí-

cio do enchimento a uma taxa alta é que um indivíduo que esteja sobre o dispositivo inflável pode perceber a mudança de suporte e selecionar um nível de enchimento de acordo com a sensação (isto é, de forma tátil).

[0076] As Figuras 5B e 5C são ilustração esquemática de uma modalidade de exemplo de um colchão e controlador de fluido, como descrito acima com referência à Figura 5A. Na modalidade ilustrada, o colchão 500 compreende materiais adicionais que pelo menos parcialmente circundam a câmara inflável 505 (coletivamente referidos como material suplementar). O material suplementar pode ser de materiais comuns aos colchões do dia a dia, tal como uma camada de superfície costurada ou acolchoada 506 de um tecido natural ou sintético. O colchão também pode incluir pelo menos uma mola interna, bem como qualquer um dentre espuma, algodão, lanugem, ou outras fibras naturais ou sintéticas para acolchoamento, suporte e conforto, as quais podem estar localizadas na ou próximo da superfície de topo de colchão ou das paredes laterais. O colchão também pode incluir uma superfície central de topo, localizada acima da câmara inflável 505, para dormir e/ou reclinar. Também pode haver uma câmara inflável 504 de material acima da câmara e abaixo da camada de superfície do colchão. A camada intermediária pode compreender espuma, algodão, lanugem, ou outras fibras naturais ou sintéticas, e o colchão também pode ser construído de modo a permitir uma intercambialidade da camada intermediária para a provisão aos usuários de opções adicionais de superfície de dormir. Assim sendo, um usuário do colchão pode selecionar a sensação do colchão ao selecionar a camada intermediária. O colchão 500 de modo usual, adicionalmente, inclui uma superfície de fundo e paredes laterais que suportam pelo menos uma câmara inflável 505, o controlador de fluido 510 e materiais adicionais.

[0077] De acordo com a modalidade ilustrada da invenção, o col-

chão 500 compreende um controlador de fluido 510 acoplado a uma câmara inflável 505, onde o controlador de fluido 510 é pelo menos parcialmente suportado por um elemento da estrutura do colchão. Por exemplo, com referência à Figura 5C, o colchão inclui uma estrutura de perímetro 508 que circunda pelo menos uma câmara inflável, e o controlador de fluido está localizado na estrutura de perímetro, como mostrado. Opcionalmente, o controlador de fluido 510 pode ser integrado na estrutura de colchão em uma espuma ou um outro material de enchimento de colchão, de modo que ele não seja um componente separado independente.

[0078] Como mostrado nas Figuras 5B e 5C, a estrutura de colchão ainda pode incluir um quadro 570 que suporta o colchão, por exemplo, suportando o colchão acima do piso. Em uma modalidade (não ilustrada), o quadro também pode suportar um ou mais componentes de controlador de fluido 510. Por exemplo, um ou mais componentes do controlador de fluido podem estar embutidos em ou afixados ao quadro.

[0079] Em algumas modalidades, por exemplo, em colchões de ocupação dupla (tais como tamanhos queen e king), o colchão pode incluir duas câmaras infláveis separadas por um elemento de separação. Neste caso, cada câmara inflável pode incluir seu próprio controlador de fluido, ou pode ser ligado a um controlador de fluido comum, como discutido em maiores detalhes abaixo com referência às Figuras 6A e 6B. Nessas modalidades, cada controlador de fluido pode ser acoplado a painéis de controle separados ou comuns 612 para controle por um usuário.

[0080] Figura 6A é uma ilustração esquemática de uma modalidade de colchão duplo 600 de aspectos da presente invenção, na qual uma primeira câmara inflável 605A e uma segunda câmara inflável 605B são acopladas em termos de fluido a um controlador de fluido

comum. Na modalidade ilustrada, porções do controlador de fluido são mantidas com um compartimento em formato em V 645. A Figura 6B é uma vista em perspectiva de um colchão duplo 600 que tem um compartimento em formato em V 645 e uma bomba 650.

[0081] Figura 6C é uma ilustração esquemática dos detalhes de um controlador de fluido de exemplo para uso com uma modalidade de colchão duplo da invenção. As válvulas 620a e 620b (por exemplo, válvulas de auto vedação) são conectadas ao colchão de lado direito 605b e ao colchão de lado esquerdo 605a, respectivamente. A barreira 640 está substancialmente em um perfil 606 do colchão. Na modalidade ilustrada, a bomba 650 é ilustrada como conectada ao compartimento. Entretanto, a bomba pode ser acoplada ao compartimento através de uma mangueira, como descrito acima.

[0082] A barreira 640 pode ser conectada às válvulas 620a e 620b, como ilustrado, para a formação de um compartimento 645. Em uma modalidade como essa, o compartimento é acoplado às câmaras infláveis 605a e 605b através das válvulas. Alternativamente, a barreira pode ser conectada à câmara para a formação do compartimento 645. Em algumas modalidades, a barreira pode ser conectada à câmara, de modo que a câmara forme um ou mais lados do compartimento.

[0083] Na modalidade ilustrada, um dispositivo eletromecânico único 630 pode ser operado para orientação do braço atuador 635 para abertura de uma das válvulas 620a e 620b, enquanto a bomba 650 é operada para preencher um colchão correspondente 605a, 605b. Como descrito acima, o braço pode deslocar a cobertura de válvula e o diafragma ou pode apenas deslocar a cobertura, de modo que a pressão de ar da bomba desloque o diafragma. O dispositivo eletromecânico 630 tipicamente opera em três posições: deslocado para a esquerda para abertura da válvula 620a; deslocado para a direita para abertura da válvula 620b; e em uma posição neutra, na qual nenhuma

válvula está aberta. Na modalidade ilustrada, o braço 635 tem um formato arqueado e o dispositivo eletromecânico tem um trem de engrenagens que se move no percurso arqueado (ilustrado pela linha pontilhada 632) formada pelo braço. Entretanto, o braço 635 pode ser feito de qualquer formato adequado (por exemplo, reto) e movido de uma maneira apropriada para a abertura das válvulas 620a, 620b.

[0084] Como ilustrado nas Figuras 7A-7C, em algumas modalidades, um colchão 705 pode ser acompanhado por recursos adicionais, por exemplo, um aquecedor 710 e/ou um aparelho de articulação 775. O aquecedor pode ser qualquer aquecedor adequado. Por exemplo, em um colchão preenchido com ar, o aquecedor 710 pode estar localizado ao longo de todo o fundo do colchão 705. Em algumas modalidades, o aquecedor é disposto uniformemente ao longo do comprimento ou da largura do colchão. O termo "uniformemente" significa cobrir completamente, ou uniformemente espaçado ao longo de uma dimensão do colchão. Alternativamente, devido às propriedades de transferência de calor de ar, um aquecedor pode estar localizado em apenas uma porção do fundo do colchão (por exemplo, o canto do colchão). A Figura 7C ilustra uma modalidade de um colchão que tem uma bomba 750 e um aquecedor 710 compreendendo uma tira adesiva resistiva que corre ao longo do comprimento do colchão. A eletricidade é aplicada à tira para gerar calor. A tira resistiva provê calor para uma porção central do colchão, e as características dispersivas de calor do ar distribuem o calor de forma substancialmente uniforme no colchão. Embora uma tira única seja ilustrada, uma pluralidade de tiras pode ser usada, e uma ou mais tiras podem ser alinhadas em qualquer direção adequada ao longo do colchão.

[0085] Com referência, novamente, à Figura 7A, o aparelho de articulação 775 pode ser qualquer estrutura adequada capaz de elevar ou abaixar uma porção do colchão. Na modalidade ilustrada, o disposi-

tivo de articulação compreende um motor 780 e um suporte de colchão 790. O motor pode ser qualquer motor adequado capaz de elevar uma ou ambas uma região de cabeça 705a e uma região de perna 705c do colchão em relação a uma região de torso 705b.

[0086] O suporte de colchão 790 pode ser qualquer estrutura adequada capaz de manipular um colchão, como acionado pelo motor 780. Como ilustrado na Figura 7B, o suporte de colchão 790 pode ser uma estrutura substancialmente contínua capaz de se dobrar em locais selecionados 792a, 792b ou tendo juntas adequadas (por exemplo, articulações) nos locais selecionados. O termo "substancialmente contínua" significa capaz de evitar que o colchão caia em um espaço, de modo a formar uma região não de suporte do colchão. Por exemplo, uma estrutura substancialmente contínua pode compreender 1) uma série de barras ou bandas, cada uma se estendendo através da largura W, as bandas sendo espaçadas adequadamente para se evitarem regiões não de suporte, ou 2) uma chapa grossa plana contínua possivelmente tendo orifícios passantes para a provisão de eletricidade para um controlador de fluido.

[0087] É para ser apreciado que a elevação ou o abaixamento de uma região do colchão pode ser realizado com uma deflação do colchão 705 para ajudar a garantir que o colchão permaneça em contato com o suporte de colchão 790 e se dobre de forma mais contínua e acurada. O colchão pode ser reinflado conforme o colchão for tornado mais plano. A desinflação/reinflação pode ser controlada por um ser humano ou pode ser automaticamente coordenada com a articulação do colchão, por exemplo, pela medição da pressão no colchão durante a articulação. Opcionalmente, um controlador pode ser incluído para a obtenção de uma articulação automática.

[0088] Com referência, agora, às Figuras 8A - 8C, de acordo com um outro aspecto da invenção, um dispositivo inflável 810 inclui um

dispositivo de suporte de corpo de posição múltipla incluindo uma primeira câmara inflável 812 e uma segunda câmara inflável 814. A câmara 812 e a câmara 814 são dispostas adjacentes uma à outra. Em algumas modalidades, elas podem ser acopladas em conjunto e, em algumas modalidades, elas são conectadas em conjunto, de modo que elas compartilhem uma parede comum.

[0089] Na modalidade ilustrada, o dispositivo inflável 810 inclui uma primeira câmara inflável 812 que tem um primeiro nível de inflação correspondente e uma segunda câmara inflável 814 que tem um nível de inflação correspondente. A primeira câmara 812 e a segunda câmara 814, cada uma no seu primeiro nível de inflação correspondente, se combinam para a formação de uma primeira configuração de dispositivo inflável 810 para uso com um corpo em uma primeira posição de corpo, por exemplo, de braços 800. Subseqüentemente, a primeira câmara e a segunda câmara podem ser infladas ou desinfladas para a obtenção dos segundos níveis de inflação correspondentes. A primeira câmara 812 e a segunda câmara 814 cada uma nos seus segundos níveis de inflação correspondentes se combinam para a formação de uma segunda configuração de dispositivo inflável 810 correspondente a uma segunda posição de corpo, por exemplo, uma reclinada 801 ou sentada 802 do corpo 816 a ser suportado no dispositivo 810.

[0090] As primeira e segunda posições de um corpo a ser suportado no dispositivo 810 podem ser qualquer uma de várias posições, e os níveis de inflação correspondentes de câmara 812 e câmara 814 podem ser selecionados de modo a se proverem as posições desejadas. Por exemplo, a primeira posição pode corresponder a uma posição plenamente de braços 800 e, como ilustrado na Figura 8A, o primeiro nível de inflação pode compreender uma inflação substancialmente completa da câmara 812 e uma deflação completa da câmara

814. Deve ser apreciado que com respeito a fluidos compressíveis, tais como gases, o termo "inflação completa" é um termo relativo e refere-se ao nível de inflação máximo tipicamente usado para uma câmara em particular. Altos níveis de inflação da câmara 812 tipicamente serão usados para a provisão de uma posição de braços 800 quando o dispositivo inflável 810 for construído como um colchão, porque níveis de inflação mais altos manterão o corpo 816 relativamente reto, não permitindo que porções do corpo 816 afundem na câmara 812, desse modo mantendo a posição de braços 800.

[0091] Quando a primeira posição 800 é uma posição de braços, a segunda posição 801 pode ser uma posição reclinada 801 ou uma posição sentada 802, correspondente a um segundo nível de inflação de câmara 812. Tipicamente, o segundo nível de inflação de câmara 812 pode ser mais baixo do que o primeiro nível de inflação, permitindo que o corpo 816 afunde na câmara 812, e assumindo uma posição reclinada 801 ou uma posição sentada 802. Quando a segunda posição do corpo 816 é definida como a posição reclinada 801, a terceira posição do corpo 816 pode ser definida como sentada 802, e pode corresponder a um terceiro nível de inflação de câmara 812. O terceiro nível de inflação de câmara 812 pode ser menor do que os primeiro e segundo níveis de inflação de câmara 812, de modo que o corpo 816 suportado no dispositivo implantável 810 seja deixado afundar mais na câmara 812, e para a posição sentada 802. Deve ser compreendido que definições convencionais de braços, reclinado e sentado são pretendidas aqui e que estes termos são relativos. Por exemplo, sentar pode incluir algum grau de reclinção, como ilustrado na Figura 8C. Assim sendo, deve ser apreciado que sentar e reclinar podem se sobrepor até certo grau, com o que é mostrado como sentar na Figura 8C sendo uma posição reclinada, se comparada com uma posição sentada mais vertical.

[0092] É para ser apreciado que em cada uma das posições ilustradas nas Figuras 8A - 8C, uma segunda câmara 814 suplementa a câmara 812 para a provisão de uma posição desejada de um corpo suportado em um dispositivo inflável. Por exemplo, como ilustrado nas Figuras 8A - 8C, a segunda câmara 814 pode compreender um travesseiro. Quando a segunda câmara 814 compreende um travesseiro, ela pode ser um travesseiro adequado para suporte da cabeça de um usuário, e/ou das costas e dos ombros. Deve ser apreciado que o nível de inflação da segunda câmara 814 não precisa combinar com o nível de inflação da primeira câmara 812, e que em algumas modalidades eles podem ser inversamente proporcionais. Por exemplo, como mostrado nas Figuras 8A - 8C, quando a primeira câmara 812 é parte de um dispositivo inflável que compreende um colchão e a segunda câmara 814 compreende um travesseiro, pela diminuição do nível de inflação da primeira câmara enquanto se aumenta o nível de inflação da segunda câmara, pode ser possível suportar a cabeça e os ombros do corpo no dispositivo inflável, enquanto se permite que a porção inferior do corpo afunde na câmara 812, movendo-se a posição do corpo de bruços para reclinada. A inflação adicional da câmara 814 acoplada à deflação adicional da câmara 812 pode mover a posição do corpo de reclinada para sentada.

[0093] Embora dispositivos infláveis como descrito acima possam prover a vantagem de capacidade de múltiplo posicionamento, outros recursos que são desejáveis em um suporte de corpo podem estar faltando em uma câmara inflável. Por exemplo, a natureza usualmente impermeável a fluido de câmaras infláveis pode limitar a capacidade do suporte de corpo de adequadamente permitir uma circulação de ar e umidade para ou de uma pessoa posicionada na câmara. Mais ainda, a superfície de uma câmara inflável pode não prover uma "sensação" desejada a um suporte de corpo. Finalmente, quando dispositivos

infláveis mais firmes são usados, a área superficial de contato entre o dispositivo inflável e um corpo suportado pode ser reduzida. Camadas de conforto convencionais, tais como materiais acolchoados, podem ser finas demais e, de outra forma, não projetadas para se dirigirem plenamente a essas questões. Assim sendo, em uma modalidade, ilustrada na Figura 8D, uma camada de conforto inclui um acolchoado convencional 818. O acolchoado convencional pode ter pelo menos 1 cm de espessura e pode cobrir pelo menos três quartos de um lado da câmara. Em certas modalidades, o acolchoado convencional tem pelo menos 2 cm de espessura e cobre substancialmente todo um lado da câmara. Ainda em outras modalidades, o acolchoado convencional tem até 10 cm de espessura e cobre substancialmente toda a câmara. Deve ser apreciado que estas modalidades são pretendidas a título de exemplo apenas e podem ser misturadas, tal como no caso de uma câmara de 1 cm de espessura cobrindo substancialmente toda uma câmara.

[0094] O acolchoado convencional 818 pode ser construído de qualquer maneira e usando-se quaisquer materiais que permitam que o acolchoado 818 realize suas funções desejadas de suporte e conforto. Por exemplo, o acolchoado 818 pode ser quadrado ou arredondado e pode variar na espessura geral, como descrito acima, ou de local para local, tal como no caso de uma espuma em formato de "caixa de ovos". O acolchoado 818 pode ser construído a partir de materiais convencionais, tais como lanugem, fibras sintéticas ou naturais, ou espuma. O acolchoado 818 pode ser construído para permanecer em posição em relação à câmara. Por exemplo, o acolchoado 818 pode ser acoplado à câmara. Dependendo da modalidade, o acolchoado 818 pode ser colocado, abotoado, preso com gancho e laço, com zíper ou similar na câmara.

[0095] As Figuras 9A e 9B são ilustrações esquemáticas de um

outro aspecto da presente invenção, o qual tira vantagem do peso tipicamente leve de dispositivos infláveis para aumentar sua funcionalidade. Em um exemplo desta modalidade, a presente invenção é dirigida a um artigo de mobiliário que inclui um suporte de usuário 920 que tem uma câmara inflável 912 e uma base 924 tendo um compartimento de armazenamento 922 e posicionada abaixo do suporte de usuário 920. Nesta modalidade, o suporte de usuário 920 é móvel para permitir acesso ao compartimento de armazenamento 922. Assim sendo, pode ser visto como esta modalidade da presente invenção tira vantagem da natureza de peso leve de dispositivos infláveis preenchidos com gás. Devido ao fato de um dispositivo inflável preenchido com gás ser de peso relativamente leve, ele pode ser facilmente movido para exposição do espaço de armazenamento abaixo do suporte de usuário.

[0096] O suporte de usuário 920 pode ser construído de qualquer maneira e usando quaisquer materiais, desde que ele se adeque às exigências de suporte e seja suficientemente de peso leve para uma aplicação em particular. De modo similar, a base 924 pode ser construída de qualquer maneira e usando-se quaisquer materiais que adequadamente suportem o suporte de usuário 920. O compartimento de armazenamento 922 pode ser construído de quaisquer materiais e de qualquer maneira que permita que o compartimento de armazenamento 922 realize uma função de armazenamento desejada e permita que a base 924 suporte o suporte de usuário 920. O formato do compartimento de armazenamento 922 pode ser parcialmente ditado pelo formato da base 924.

[0097] As Figuras 9A e 9B ilustram um artigo de mobiliário de acordo com esta modalidade da invenção, disposto como uma cama. Nesta modalidade em particular, o suporte de usuário 920 compreende um colchão de ar, e a base 924 compreende uma esquadria de cama. O colchão de ar pode ser um colchão de ar convencional tendo dimen-

sões compatíveis com tamanhos de cama padrão (por exemplo, de solteiro, casal, queen e king). A esquadria de cama pode ser uma caixa geralmente oca, ou similar, cujo interior é adaptado para servir como um compartimento 922. A esquadria da cama ainda pode incluir um suporte ou suportes, tais como uma rede, vigas ou um estrado, para impedir que o colchão de ar caia no compartimento de armazenamento 922. O compartimento de armazenamento 922 pode ser dividido de várias formas em subcompartimentos menores. Em uma outra modalidade, a presente invenção pode ser configurada como uma poltrona ou uma cadeira. Em uma modalidade como essa, o suporte de usuário 920 pode compreender uma porção de suporte de uma cadeira ou poltrona, tais como as porções superiores acolchoadas da cadeira ou poltrona, e a base pode compreender a porção inferior da cadeira ou poltrona.

[0098] A base 924 pode incluir uma estrutura para facilitar um movimento do suporte de usuário 920 para fora do compartimento de armazenamento 922. Por exemplo, a base 924 pode ser adaptada para facilitar o deslizamento, a rotação ou a elevação do suporte de usuário 920 para fora da base 924. Quando for desejado que o suporte de usuário seja deslizável, a base 924 pode ser adaptada para ter um baixo atrito com o suporte de usuário 920. Em certas modalidades, guias, conjuntos de trilho, trilhos ou similares podem ser usados para se facilitar o movimento de deslizamento do suporte de usuário 920.

[0099] Em uma modalidade incluindo um suporte de usuário e uma base, o suporte de usuário 920 é conectado de forma deslizante à base 924, de modo que o suporte de usuário 920 possa ser movido de modo a se prover acesso ao compartimento de armazenamento 922. Por exemplo, o suporte de usuário 920 pode ser conectado de forma articulada à base 924. Quando o suporte de usuário 920 é conectado de forma articulada à base 924, a articulação pode compreender qual-

quer articulação convencional conhecida na técnica, incluindo uma articulação de metal típica, ou uma peça de material flexível. O dispositivo inflável 910 pode incluir uma trava 926 dimensionada e adaptada para manter o suporte de usuário 920 de modo que o compartimento de armazenamento 922 seja inacessível. Por exemplo, a trava 926 pode ser dimensionada e adaptada para manter o suporte de usuário 920 em uma posição elevada. A trava 926 pode ser qualquer dispositivo capaz de suportar o suporte de usuário 920 na posição elevada. Por exemplo, a trava 926 pode ser associada a uma articulação posicionada entre o suporte de usuário 920 e a base 924, ou pode ser um dispositivo o qual suporte na vertical o suporte de usuário 920, impedindo-o de se fechar, como ilustrado na Figura 9B. Em algumas modalidades, incluir um compartimento de armazenamento pode ser usado em combinação com um dispositivo de articulação, como descrito acima com referência às Figuras 7A - 7B.

[00100] De acordo com um outro aspecto da invenção, um dispositivo inflável configurável pode incluir uma ou mais câmaras infláveis em combinação com uma membrana/camada de cobertura de definição de formato. Com referência às Figuras 10A - 10C, é ilustrada uma modalidade de um dispositivo inflável que pode ser usado como um travesseiro tipo de rolo. Neste exemplo, uma câmara inflável 1080 pode ser combinada com uma membrana/camada de cobertura 1082. Como mostrado na Figura 10A, a membrana/camada de cobertura 1082 pode ser uma membrana plana que pode ser retangular e pode ser enrolada em torno da câmara inflável 1080, de modo que a estrutura geral possa ter um formato tubular cilíndrico. Entretanto, é para ser apreciado que a câmara pode não ser necessariamente cilíndrica, e pode ser combinada com a membrana/camada de cobertura de modo a formar uma estrutura que tenha um formato que não seja cilíndrico, como será discutido em maiores detalhes abaixo. Mais ainda, a mem-

brana/camada de cobertura 1082 não precisa ser retangular, mas pode ter qualquer outro formato condutivo para um formato desejado geral da estrutura.

[00101] Em um exemplo, a câmara 1080 pode ser formada a partir de um material que é flexível e, possivelmente, um pouco elástico, enquanto é substancialmente impermeável a fluidos, tais como água ou ar. Esta flexibilidade do material de câmara, combinada com o fato de que o grau de inflação da câmara (quantidade de líquido injetada na câmara) pode ser variado, pode resultar na câmara sendo altamente maleável e configurável. Mais ainda, a câmara também pode ser usada em combinação com a membrana/camada de cobertura configurável e afixável 1082, o que permite que o formato da estrutura inflável seja adicionalmente controlado. Por exemplo, a membrana configurável e afixável pode restringir a inflação de certas partes da câmara inflável, desse modo alterando o formato da câmara quando inflada. Em algumas modalidades, o dobramento ou de outra forma a manipulação ou o controle do formato é usado além do controle do grau de inflação na câmara, de modo a se acomodarem exigências diferentes de suporte. Nessas modalidades, o dobramento pode ou não ser acompanhado pelo uso de uma membrana. Em um exemplo, a membrana/camada de cobertura 1082 pode ser provida com prendedores 1084 que podem ser usados para se prender a membrana em torno da câmara inflável 1080, como ilustrado. Os prendedores podem ser prendedores de gancho e laço, tal como, por exemplo, prendedores de gancho e laço Velcro[®], ou prendedores de gancho e laço maiores como ilustrado, ou podem ser um outro tipo de prendedor, por exemplo, botões, pressões, tiras ajustáveis, ou o prendedor de engate de botão discutido acima. Em um exemplo, ilustrado nas Figuras 10A e 10C, a membrana/camada de cobertura 1082 pode ser provida com uma pluralidade de orifícios 1086 e uma fileira de prendedores de gancho

1084, de modo que um diâmetro da estrutura possa ser controlado pelo uso dos ganchos dos prendedores 1084 em uma fileira apropriada de orifícios 1086. Alternativamente, em algumas modalidades, dois ou mais prendedores 1084 podem ser conectados à câmara inflável 1080, desse modo permitindo que uma porção da câmara se afixe a uma outra porção da câmara, desse modo controlando um formato da câmara, com ou sem a afixação da membrana/camada de cobertura, como ilustrado na Figura 10B. Em algumas modalidades, a câmara inflável 1080 pode ser provida com uma nervura rígida ou flexível, além de ou ao invés de outros membros usados para capacidade de configuração, para adição de capacidade de configuração ou de outra forma restringir o volume da câmara. A nervura pode ser interna ou externa à câmara. Tais nervuras podem ser usadas com qualquer uma das câmaras infláveis como discutido aqui.

[00102] No exemplo de um travesseiro tipo de rolo, a câmara inflável pode ser substancialmente contida na membrana/camada de cobertura, a qual pode ser presa, de modo a se prover um travesseiro com um certo diâmetro desejado. Uma vez que o diâmetro desejado do travesseiro tenha sido selecionado, a câmara pode ser inflada tanto quanto permitido pela membrana/camada de cobertura de restrição e/ou pelos prendedores, isto é, para se preencher completamente o diâmetro regulado, para a provisão de um suporte firme para o usuário. Alternativamente, a câmara pode ser menos inflada de modo a não se preencher completamente o volume definido pelo diâmetro regulado, caso o usuário deseje que o dispositivo seja menos firme ou mais maleável. Por exemplo, o diâmetro do rolo pode ser controlável de aproximadamente 25,4 cm (10"), quando plenamente inflado, para aproximadamente 7,62 cm (3") quando apenas parcialmente inflado. O controle do diâmetro do travesseiro usando-se prendedores ajustáveis tem a vantagem de manter o formato substancialmente cilíndrico do

travesseiro, mesmo quando a câmara não estiver plenamente inflada, para ainda se prover suporte para o usuário. Embora os recursos acima do dispositivo inflável tenham sido descritos em termos de diâmetro controlável com referência a um rolo, é para ser apreciado que o dispositivo não está limitado a esta estrutura, e os princípios descritos aqui podem ser aplicados a outras estruturas tendo formatos não-cilíndricos. É para ser apreciado que, embora os prendedores acima tenham sido ilustrados como conectados a uma camada de cobertura e apenas acoplados à câmara, em algumas modalidades de acordo com a presente invenção, os prendedores usados para a configuração de uma câmara podem ser diretamente conectados à câmara.

[00103] De acordo com um outro exemplo, a membrana/camada de cobertura pode ter uma estrutura tipo de envelope que envolve pelo menos uma porção da câmara inflável. A maleabilidade e a capacidade de reconfiguração da câmara inflável combinadas com meios de ajuste, tais como os prendedores, pode prover um travesseiro, ou um outro dispositivo, cujos tamanho e formato podem ser facilmente modificados como desejado. A câmara inflável pode ser provida com uma válvula para se permitir uma inflação e deflação fáceis. Em situações em que uma estrutura adicional pode ser requerida ou desejável, os meios de afixação ou ajuste podem permitir que um membro rígido seja combinado com a câmara para a provisão da estrutura adicional.

[00104] Com referência às Figuras 11A - D, são ilustrados exemplos de uma outra modalidade de um dispositivo inflável configurável compreendendo uma câmara inflável 1130 em combinação com uma membrana externa parcial 1132. Este tipo de dispositivo inflável pode ser referido como um travesseiro, embora ele possa servir a outras funções e possa ser usado em outras aplicações, não apenas como um travesseiro. A câmara inflável 1130 pode compreender uma válvula 1134 para inflação e desinflação. A membrana externa parcial 1132

pode ser provida na forma de um colar afixável, e o formato do travesseiro, ou almofada, pode ser controlado por variações quanto a como o colar e a câmara inflável 1130 são afixados, e quanto ao nível de inflação. A estrutura de travesseiro pode prover uma variedade de opções de formato de conforto, por exemplo, um círculo, como mostrado na Figura 11A, um "U" como mostrado na Figura 11B, um crescente como ilustrado na Figura 11C ou um tubo substancialmente reto como ilustrado na Figura 11D. Em um exemplo, a membrana externa parcial 1132 pode ser uma camada de conforto acolchoada ou almofadada, e/ou pode incluir um tecido de melhoria de conforto.

[00105] Com referência às Figuras 12A e 12B, a câmara inflável 1130 pode ser afixada à membrana externa parcial 1132 usando-se prendedores 1136. Em um exemplo, os prendedores 1136 podem ser providos na câmara inflável 1130 e na membrana externa parcial 1132, de modo que a membrana externa parcial 1132 possa ser afixada à câmara inflável 1130. Os prendedores podem ser prendedores de pressão, como ilustrado. Por exemplo, a membrana externa parcial 1132 pode incluir uma porção de projeção do prendedor de pressão 1136, como ilustrado na Figura 12A, e a câmara inflável 1130 pode incluir a porção de combinação correspondente. Alternativamente, os prendedores podem ser providos com a porção de projeção afixada à câmara inflável. Os prendedores também podem ser um outro tipo de prendedor, tais como, por exemplo, prendedores de botão, prendedores de gancho e laço, etc. Pela fixação da membrana externa parcial à câmara inflável de várias formas, usando-se alguns dos prendedores providos, a estrutura pode ser feita assumir o formato desejado, tais como os formatos ilustrados nas Figuras 11A-B. Alternativamente, uma segunda membrana externa parcial 1138 pode ser provida, como ilustrado na Figura 12B, e a estrutura pode ser formada pela afixação da membrana externa parcial 1132 à segunda membrana externa par-

cial 1138, por meio de prendedores 1136, com a câmara inflável posicionada entre as duas membranas. De acordo com um outro exemplo, a membrana externa pode circundar de forma removível, de forma substancialmente completa a câmara inflável, e pode incluir uma abertura para a provisão de acesso direto à válvula.

[00106] Com referência às Figuras 13A - H, são ilustrados vários exemplos de combinações de afixação da câmara inflável 1130 e da membrana externa parcial 1132. A membrana externa parcial 1132 por sua afixação pode restringir a câmara inflável 1130 quando da inflação, e pode fazer com que ela assuma um outro formato além do formato que a câmara inflável 1130 sozinha assumiria naturalmente quando da inflação. A variabilidade na maneira pela qual a membrana externa parcial pode ser afixada à câmara inflável provê um dispositivo que é altamente configurável e permite que uma única câmara inflável de um formato seja usada em uma variedade de aplicações.

[00107] De acordo ainda com uma outra modalidade de um dispositivo inflável configurável, uma câmara inflável 1140, que tem uma válvula 1144 para inflação e deflação, pode ser envolvida ou parcialmente envolvida em uma camada de cobertura 1142, como ilustrado na Figura 14. A camada de cobertura 1142 pode ser feita de um material flexível, tal como borracha, uma malha de algodão ou qualquer outro material usado na técnica, e pode ter um volume diferente daquele da câmara inflável 1140. Por exemplo, a camada de cobertura 1142 pode ser dimensionada e configurada de modo a restringir o tamanho e/ou o formato da câmara inflável para a provisão de uma estrutura de dispositivo inflável resultante que é diferente daquela da câmara em si. Com este arranjo, a câmara e a camada de cobertura em combinação provêem um dispositivo inflável que tem um volume e um formato diferentes além daqueles exibidos pela câmara em si. Além disso, é para ser compreendido que a flexibilidade do material de câmara inflável e o

grau de variabilidade provido pela capacidade de ajuste do nível de inflação da câmara provêm um dispositivo inflável que tem uma pluralidade de níveis de conforto. A inflação da câmara inflável 1140 na camada de cobertura 1142 também pode prover uma superfície de conforto e/ou suporte que pode não ser provida pela câmara inflável 1140 sozinha. Por exemplo, uma câmara inflável em formato de U pode ser obtida em uma camada de cobertura aproximadamente retangular, como ilustrado na Figura 14, desse modo provendo um travesseiro que tem uma área de suporte/conforto 1145 que inclui a camada de cobertura, mas onde não há uma porção da câmara inflável presente. Assim, esta estrutura pode prover recursos diferentes de conforto e/ou suporte em relação àqueles que a câmara inflável em formato de U pode prover por si mesma, ou com a camada de cobertura se conformando ao formato.

[00108] É para ser apreciado que as Figuras 14 e 15 ilustram exemplos de uma câmara inflável em combinação com uma camada de cobertura, mas que muitos dispositivos infláveis diferentes tendo várias superfícies de conforto possíveis podem ser obtidas através da combinação de vários formatos e volumes de câmara com camadas de cobertura de diferentes formatos, tamanhos e materiais. Por exemplo, com referência à Figura 15, a camada de cobertura 1142 pode não envolver completamente a câmara inflável 1140, mas pode ser provida com prendedores 1146 que podem ser usados para a afixação da camada de cobertura 1142 a uma porção da câmara inflável 1140. Os prendedores podem ser, por exemplo, prendedores de gancho e laço, tiras ajustáveis, botões, prendedores de pressão, ou um outro tipo de prendedor conhecido por aqueles versados na técnica. De acordo com um outro exemplo, a camada de cobertura pode ser provida na forma de um saco, por exemplo, um saco de cordel, que pode circundar a câmara inflável. Em certos exemplos, a camada de cober-

tura 1142 também pode ser provida com um orifício 1148, para permitir que um usuário acesse a válvula 1144 para inflação e/ou desinflação da câmara inflável 1140, uma vez que ela esteja dentro ou parcialmente coberta pela camada de cobertura 1142.

[00109] Um outro aspecto da invenção é dirigido à capacidade de um dispositivo inflável de realizar funções diferentes com base em níveis diferentes de inflação podendo prover diferentes posições para uma porção de um corpo, ou podendo tornar o dispositivo útil com porções diferentes do corpo. Por exemplo, o dispositivo inflável pode ser qualquer dispositivo adequado, como descrito acima com referência às Figuras 10A - 15. Por exemplo, como ilustrado nas Figuras 16 - 17, um dispositivo inflável 1610, configurado como um travesseiro, pode servir como um suporte de pescoço em um primeiro nível de inflação e como um suporte lombar em um segundo nível de inflação, e uma primeira configuração de um membro de configuração (por exemplo, a membrana de cobertura 1082, a membrana externa 1132, os prendedores 1136). Com um travesseiro para uso como um suporte lombar é tipicamente menor do que um travesseiro para uso como um suporte de pescoço, um travesseiro em um nível de inflação para uso como um suporte de pescoço pode ser parcialmente deflacionado pela liberação de fluido para levá-lo para um nível de inflação adequado para uso como um suporte lombar. De modo similar, um travesseiro em um nível de inflação para uso como um suporte lombar pode ser inflado adicionalmente para um nível de inflação adequado para uso como um suporte de pescoço.

[00110] Um outro exemplo de um dispositivo inflável para realização de funções diferentes com base em níveis de inflação diferentes é ilustrado nas Figuras 19 - 20. Nesta modalidade de exemplo, o dispositivo inflável 1610 é configurado como um travesseiro que pode servir como um apoio para as costas em um primeiro nível de inflação (Figura 20),

um suporte de perna em um segundo nível de inflação (Figura 19) e um suporte de cabeça e/ou pescoço em um terceiro nível de inflação (Figura 18). Por exemplo, o travesseiro pode ser usado com um apoio para as costas em uma condição plenamente inflada, um suporte de perna em uma condição parcialmente desinflada e um suporte de cabeça em uma condição plenamente deflacionada. Em alguns casos, para a obtenção de uma configuração desejada, um nível de inflação pode ser atingido e o dispositivo pode ser dobrado ou de outra forma se alterando o formato do dispositivo inflável. Como com outras modalidades da presente invenção, o nível de inflação pode ser ajustado pela adição ou liberação de fluido de uma câmara inflável compreendendo o dispositivo inflável. Este e a modalidade de exemplo das Figuras 16 e 18 são apenas dois exemplos das muitas formas diferentes nas quais o ajuste do nível de inflação em um dispositivo inflável de acordo com a presente invenção pode permitir que o dispositivo realize múltiplas funções.

[00111] Tendo assim descrito vários aspectos de pelo menos uma modalidade desta invenção, é para ser apreciado que várias alterações, modificações e melhoramentos prontamente ocorrerão àqueles versados na técnica. Por exemplo, é para ser apreciado que para qualquer uma das modalidades descritas acima, o dispositivo de movimento de fluido pode ser provido remotamente das válvulas de auto vedação, por exemplo, e, também, que os controles para ligação e desligamento do dispositivo de movimento de fluido e de qualquer um dos dispositivos eletromecânicos podem estar localizados remotamente do dispositivo de movimento de fluido e dos dispositivos eletromecânicos. Além disso, é para ser apreciado que pode haver algumas modalidades ou aplicações em que o dispositivo eletromecânico também pode ser usado para a abertura da válvula de auto vedação de qualquer uma das modalidades descritas infra para fins de auxílio da

inflação do formato inflado, tal como, por exemplo, quando a válvula de auto vedação não é aberta de forma apreciável pelo dispositivo de movimento de fluido quando da inflação. Pretende-se que essas alterações, modificações e melhoramentos façam parte desta exposição, e pretende-se que estejam no espírito e no escopo da invenção. Assim sendo, a descrição precedente e os desenhos são a título de exemplo apenas.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo inflável, que compreende:

(A) uma primeira câmara inflável (505, 605A); e

(B) um controlador de fluido (100, 510) que compreende uma primeira válvula (10, 80, 520, 620A) acoplada à primeira câmara inflável (505, 605A) e pelo menos parcialmente suportado pela primeira câmara inflável, a primeira válvula (10, 80, 520, 620A) compreendendo:

(i) um primeiro diafragma (40, 542) adaptado para seletivamente manter o fluido na primeira câmara inflável (505, 605A), e

(ii) uma primeira cobertura (81, 522);

caracterizado pelo fato de que a primeira cobertura (81, 522) é configurada para cobrir o primeiro diafragma (40, 542) e configurada para ser impelido no sentido de abrir, a primeira cobertura (81, 522) sendo adaptada para evitar o escoamento de fluido através da primeira válvula (10, 80, 520, 620A) e para a primeira câmara inflável (505, 605A), quando fechada.

2. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda um compartimento (10, 80, 520, 620A) acoplado à primeira câmara inflável (505, 605A), e configurado e disposto para fechar a primeira válvula (10, 80, 520, 620A), o compartimento (10, 80, 520, 620A) sendo adaptado para receber fluido pressurizado de uma bomba (110, 550, 650, 750).

3. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a primeira cobertura (81, 522) é acoplada de forma articulada à primeira válvula (10, 80, 520, 620A).

4. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda um dispositivo mecânico configurado para forçar a abertura da primeira cobertura (81, 522), quando ativado.

5. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda um compartimento acoplado à primeira câmara inflável (505, 605A) e configurado e disposto para envolver a primeira válvula (10, 80, 520, 620A), o compartimento sendo adaptado para receber fluido pressurizado de uma bomba (110, 550, 650, 750).

6. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que a primeira válvula (10, 80, 520, 620A) é uma válvula de auto vedação e a primeira cobertura (81, 522) é adaptada para evitar que a primeira válvula (10, 80, 520, 620A) se abra na presença de pressão no compartimento, quando a primeira cobertura (81, 522) for fechada.

7. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro diafragma (40, 542) é configurado e disposto para formar um selo em resposta à pressão de fluido na primeira câmara inflável (505, 605A), o selo sendo adaptado para evitar o escoamento de fluido para fora da primeira câmara inflável (505, 605A), e o primeiro diafragma (40, 542) e o dispositivo mecânico são configurados de modo que, quando o dispositivo mecânico for ativado, ele force a abertura da primeira cobertura (81, 522) e do primeiro diafragma (40, 542).

8. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda a bomba (110, 550, 650, 750), a bomba (110, 550, 650, 750) sendo conectada ao compartimento.

9. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo mecânico é acoplado à primeira câmara inflável (505, 605A) e suportado pela primeira câmara inflável (505, 605A).

10. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 4,

caracterizado pelo fato de que o dispositivo mecânico compreende um dispositivo eletromecânico (50, 60, 530, 630).

11. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo mecânico compreende um dispositivo eletromecânico adaptado para abrir a primeira válvula (10, 80, 520, 620A) em coordenação com a operação da bomba (110, 550, 650, 750).

12. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo eletromecânico é adaptado para abrir a primeira válvula (10, 80, 520, 620A), para deflacionar a primeira câmara inflável (505, 605A).

13. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda a bomba (110, 550, 650, 750).

14. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a bomba (110, 550, 650, 750) é alojada em um material de isolamento acústico.

15. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que o compartimento é disposto no perfil da primeira câmara inflável (505, 605A).

16. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo inflável compreende um colchão (500, 705).

17. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que o colchão compreende um material suplementar (505) e uma porção do controlador de fluido (500, 510) é pelo menos parcialmente suportada pelo material suplementar (505).

18. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo inflável compreende um colchão (500, 705), o colchão (500, 705) compreendendo material su-

plementar (505), e uma porção da bomba (110, 550, 650, 750) é pelo menos parcialmente suportada pelo material suplementar (505).

19. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a bomba (110, 550, 650, 750) é suportada pela primeira câmara inflável (505, 605A).

20. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda:

(C) uma segunda câmara inflável (605B) disposta adjacente à primeira câmara inflável (605A), sendo que o controlador de fluido (100, 510) ainda compreende uma segunda válvula (620B) acoplada a e pelo menos parcialmente suportada pela segunda câmara (605B), a segunda válvula (620B) compreendendo:

(i) um segundo diafragma adaptado para seletivamente manter o fluido na segunda câmara inflável (605B), e

(ii) uma segunda cobertura configurada para cobrir o segundo diafragma e configurada para ser forçada a abrir, a segunda cobertura sendo adaptada para evitar o escoamento de fluido através da segunda válvula (620B) e para a segunda câmara inflável (605B), quando fechada;

(D) um dispositivo eletromecânico (62, 630) configurado e disposto para abrir o primeiro diafragma (40, 542) e a primeira cobertura (81, 522), quando o dispositivo eletromecânico estiver em uma primeira posição atuada, e para abrir a segunda cobertura e o segundo diafragma quando o dispositivo eletromecânico (62, 630) estiver em uma segunda posição atuada; e

(E) um compartimento (545, 645) acoplado a pelo menos uma dentre a primeira câmara inflável (605A) e a segunda câmara inflável (605B), e configurado e disposto para envolver a primeira válvula (620A) e a segunda válvula (620B), o compartimento sendo adaptado para receber fluido pressurizado de uma bomba (650).

21. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizado** pelo fato de que o compartimento (545, 645) é rente a ou dentro do perfil do dispositivo inflável.

22. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de que o compartimento (645) é em formato de V.

23. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizado** pelo fato de que, quando o dispositivo eletromecânico é configurado de modo que na primeira posição atuada e com fluido pressurizado provido para o compartimento, a primeira câmara inflável (605A) seja preenchida com fluido e é configurado de modo que quando o dispositivo eletromecânico está na posição atuada e fluido pressurizado é provido para o compartimento, a segunda câmara inflável (605B) é preenchida com fluido.

24. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizado** pelo fato de que o compartimento está rente a ou dentro do perfil da primeira câmara inflável (605 A) e da segunda câmara inflável (605B) combinadas.

25. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo eletromecânico compreende um braço atuador para abrir pelo menos a primeira válvula (620A).

26. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo eletromecânico compreende um braço atuador para abrir a primeira válvula (620A) e a segunda válvula (620B).

27. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado** pelo fato de que o braço atuador é arqueado.

28. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo inflável compreende um

artigo de mobiliário.

29. Dispositivo inflável, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a primeira cobertura (81, 522) é uma cobertura de autofechamento.

30. Método de manutenção de um fluido em um dispositivo inflável, que compreende as etapas de:

(A) provisão do dispositivo inflável compreendendo uma primeira câmara inflável (505, 605A), um controlador de fluido (100, 510) incluindo uma primeira válvula (10, 80, 520, 620A) acoplada à primeira câmara inflável (505, 605A), a primeira válvula (10, 80, 520, 620A) compreendendo um primeiro diafragma (40, 542), e uma primeira cobertura (81, 522);

(B) manutenção do fluido na primeira câmara inflável (505, 605A) com o primeiro diafragma (40, 542); e

caracterizado pelas etapas de:

(C) cobertura do primeiro diafragma (40, 542) com a primeira cobertura (81, 522) para evitar um escoamento de fluido através da primeira válvula (10, 80, 520, 620A) e para a primeira câmara inflável (505, 605A); e

(D) evitar que o fluido seja provido para a primeira câmara inflável (505, 605A) com a primeira cobertura (81, 522), a menos que a primeira cobertura (81, 522) esteja ativada aberta.

31. Método, de acordo com a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda uma etapa de ativação de um dispositivo mecânico para forçar a abertura da primeira cobertura (81, 522) para permitir um escoamento de fluido através da primeira válvula (10, 80, 520, 620A) e para a primeira câmara inflável (505, 605A).

32. Método, de acordo com a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda uma etapa de envolvimento da primeira válvula (10, 80, 520, 620A) em um compartimento adaptado

para receber fluido pressurizado de uma bomba (110, 550, 650, 750).

33. Método, de acordo com a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda uma etapa de ativação do dispositivo mecânico para forçar a abertura da primeira cobertura (81, 522).

34. Método, de acordo com a reivindicação 32, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda uma etapa de provisão de ar pressurizado para o compartimento para inflação da primeira câmara inflável (505, 605A).

35. Método, de acordo com a reivindicação 33, **caracterizado** pelo fato de que a etapa de ativação do dispositivo mecânico compreende a ativação do dispositivo mecânico para forçar a abertura do primeiro diafragma (40, 542).

36. Método, de acordo com a reivindicação 33, **caracterizado** pelo fato de que a etapa de ativação do dispositivo mecânico compreende a ativação de um dispositivo eletromecânico (50, 60, 530, 630).

37. Método, de acordo com a reivindicação 36, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda uma etapa de provisão de aproximadamente para o compartimento para inflação da primeira câmara inflável (505, 605A).

38. Método, de acordo com a reivindicação 37, **caracterizado** pelo fato de que a etapa de ativação do dispositivo eletromecânico é realizada em coordenação com a etapa de provisão de ar pressurizado para o compartimento.

39. Método, de acordo com a reivindicação 31, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda uma etapa de ativação do dispositivo eletromecânico para deflação da primeira câmara inflável (505, 605A).

40. Método, de acordo com a reivindicação 30, **caracteri-**

zado pelo fato de que a etapa de provisão de uma primeira câmara inflável (505, 605A) compreende a provisão de um colchão (500, 705).

41. Método, de acordo com a reivindicação 30, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda as etapas de:

(E) provisão de uma segunda câmara inflável (605B) disposta adjacente à primeira câmara inflável (605A);

(F) provisão do controlador de fluido (100, 510) com uma segunda válvula (620B) acoplada a e pelo menos parcialmente suportada pela segunda câmara inflável (605B), a segunda válvula (605B) compreendendo um segundo diafragma;

(G) manutenção do fluido na segunda câmara inflável (605B) usando-se o segundo diafragma; e

(H) cobertura do segundo diafragma para evitar o escoamento de fluido através da segunda válvula (620B) e para a segunda câmara inflável (605B).

42. Método, de acordo com a reivindicação 41, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda uma etapa de ativação de um dispositivo mecânico para uma primeira posição atuada para abertura do primeiro diafragma (40, 542) e da primeira cobertura (81, 522) e ativação do dispositivo mecânico para uma segunda posição atuada para abertura do segundo diafragma e da segunda cobertura.

43. Método, de acordo com a reivindicação 42, caracterizado **pelo fato de compreender ainda** uma etapa de provisão de ar pressurizado para um compartimento que envolve a primeira válvula (10, 80, 520, 620A) e a segunda válvula (620B), quando o dispositivo mecânico estiver na primeira posição atuada, onde a primeira câmara inflável (605A) é preenchida com ar.

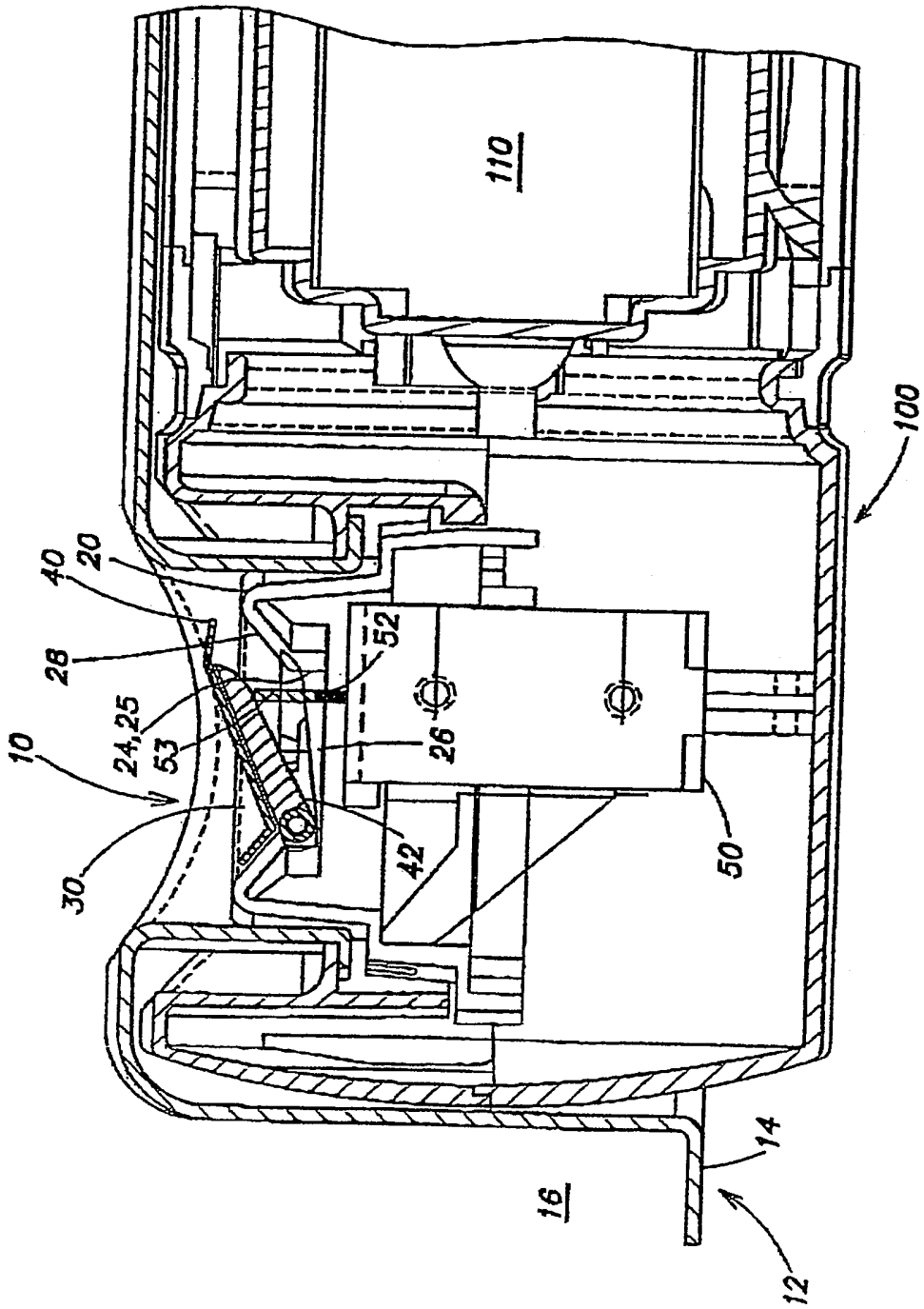


FIG. 1

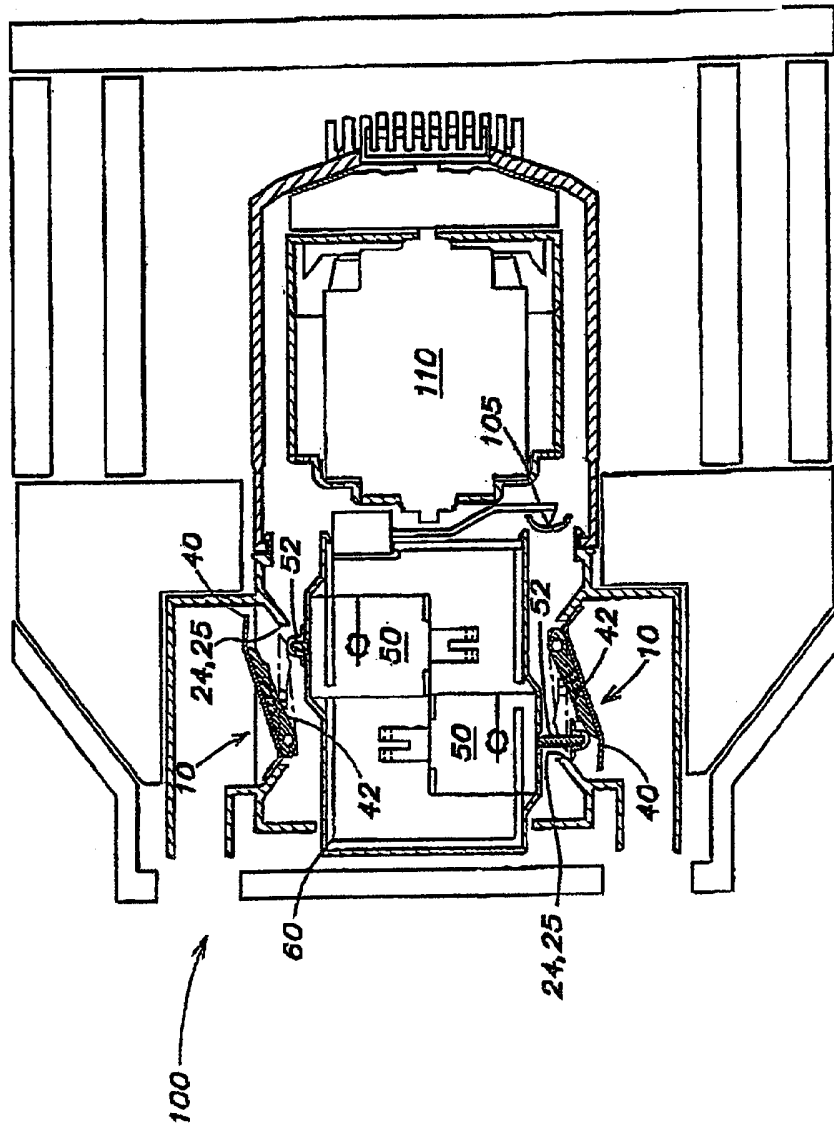


FIG. 2

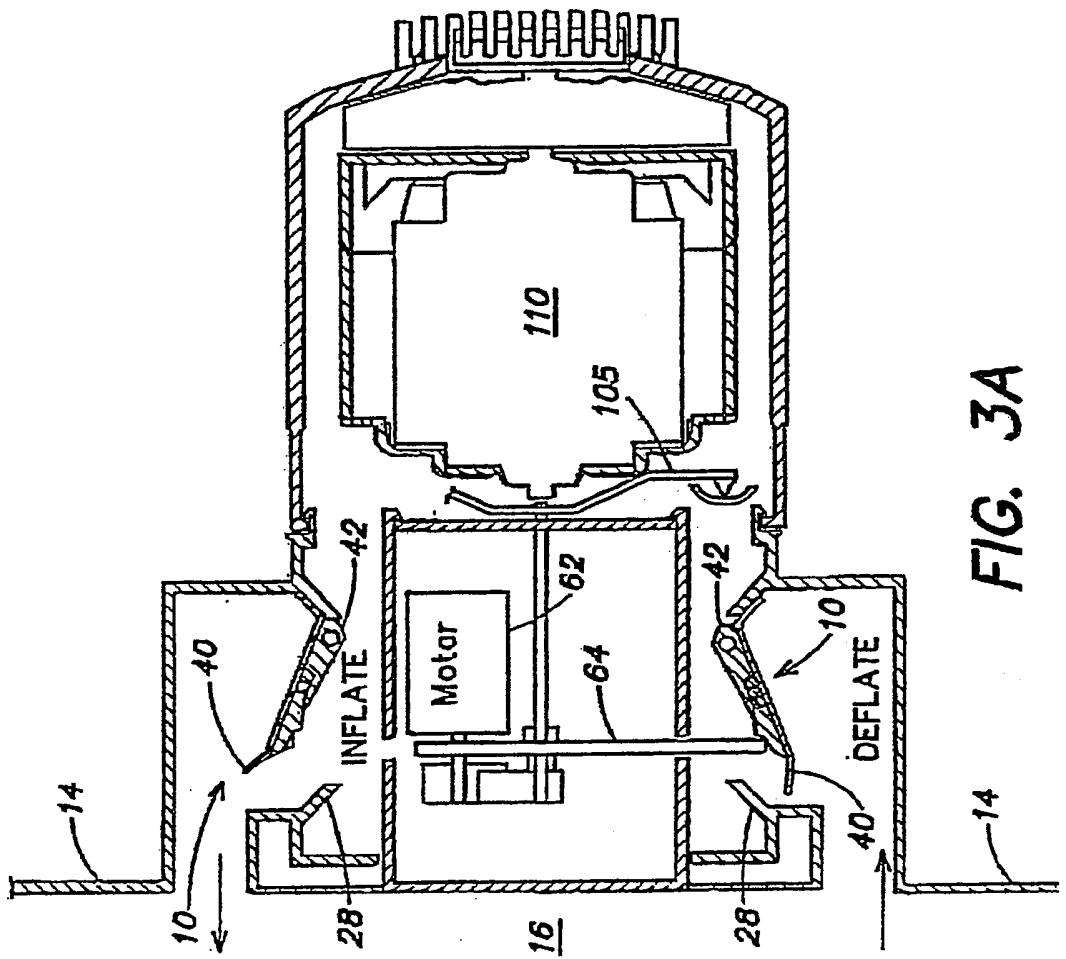


FIG. 3A

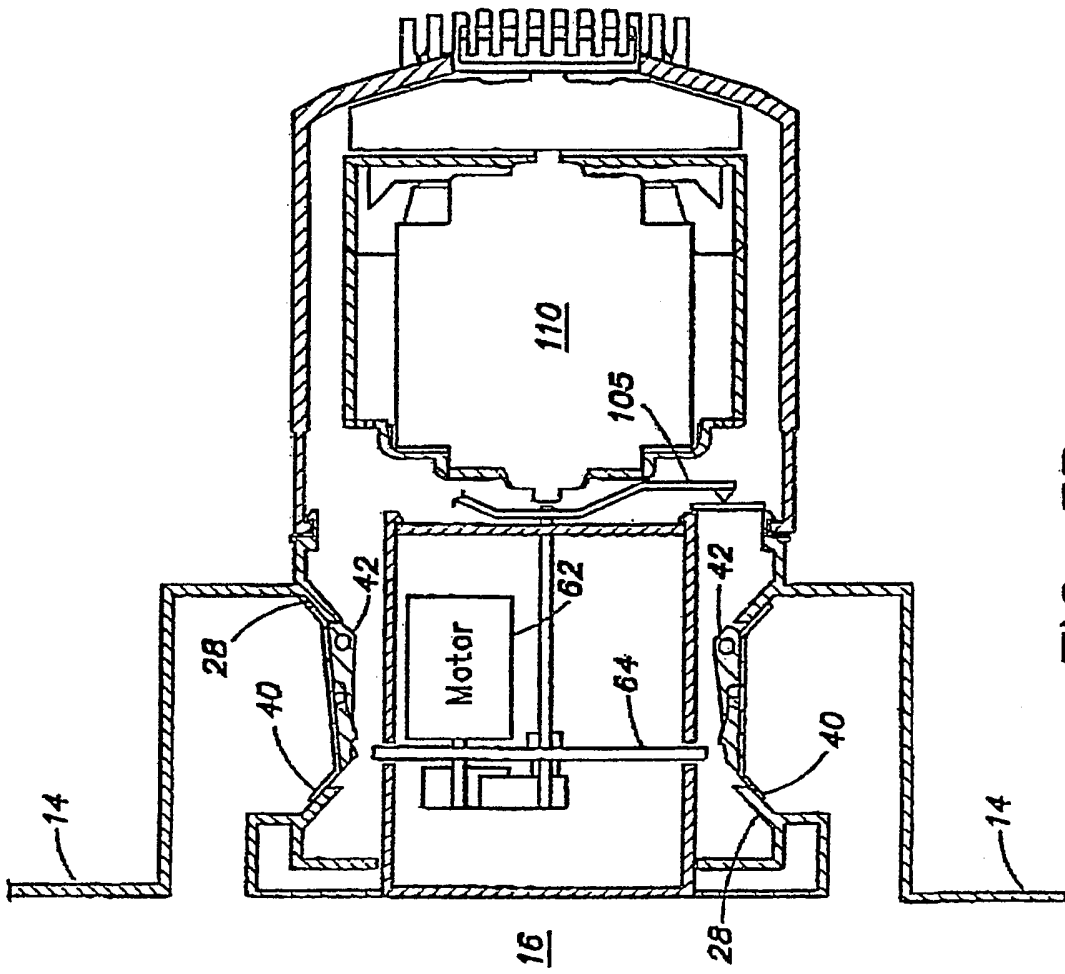


FIG. 3B

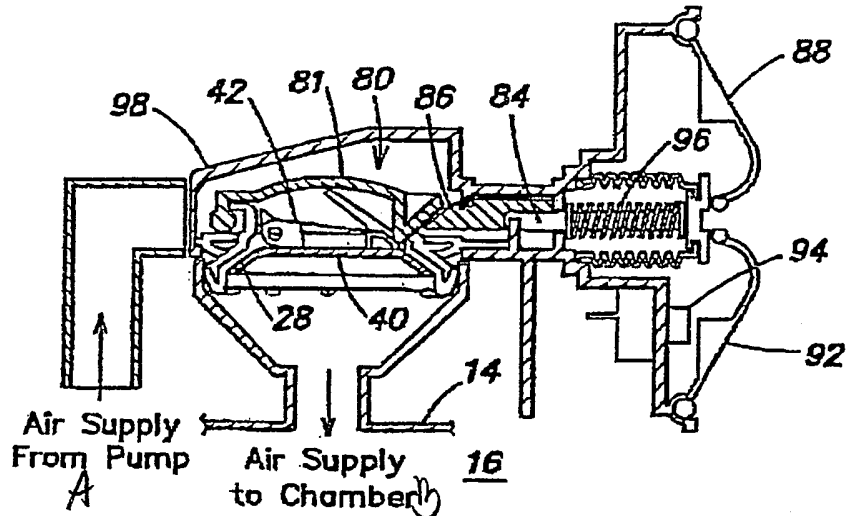
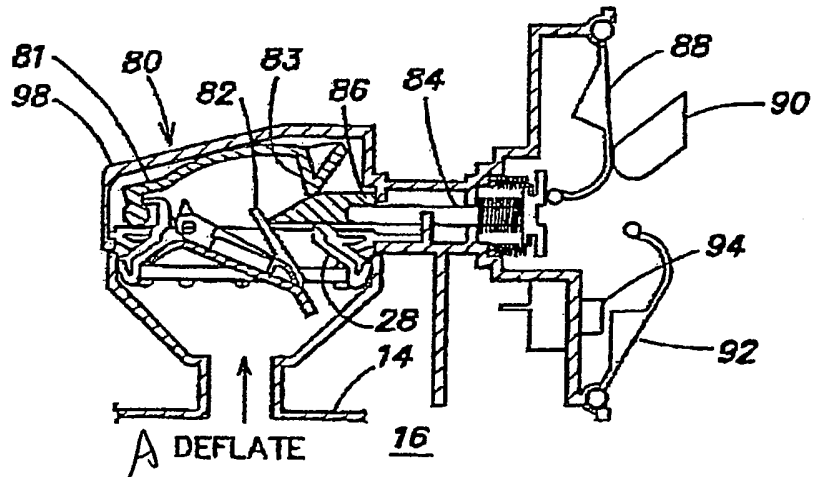
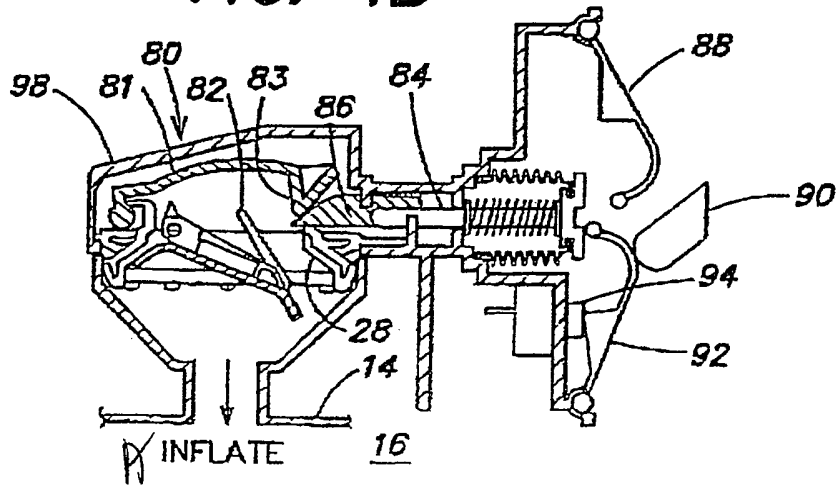


FIG. 4A



A DEFLATE

FIG. 4B



B INFLATE

FIG. 4C

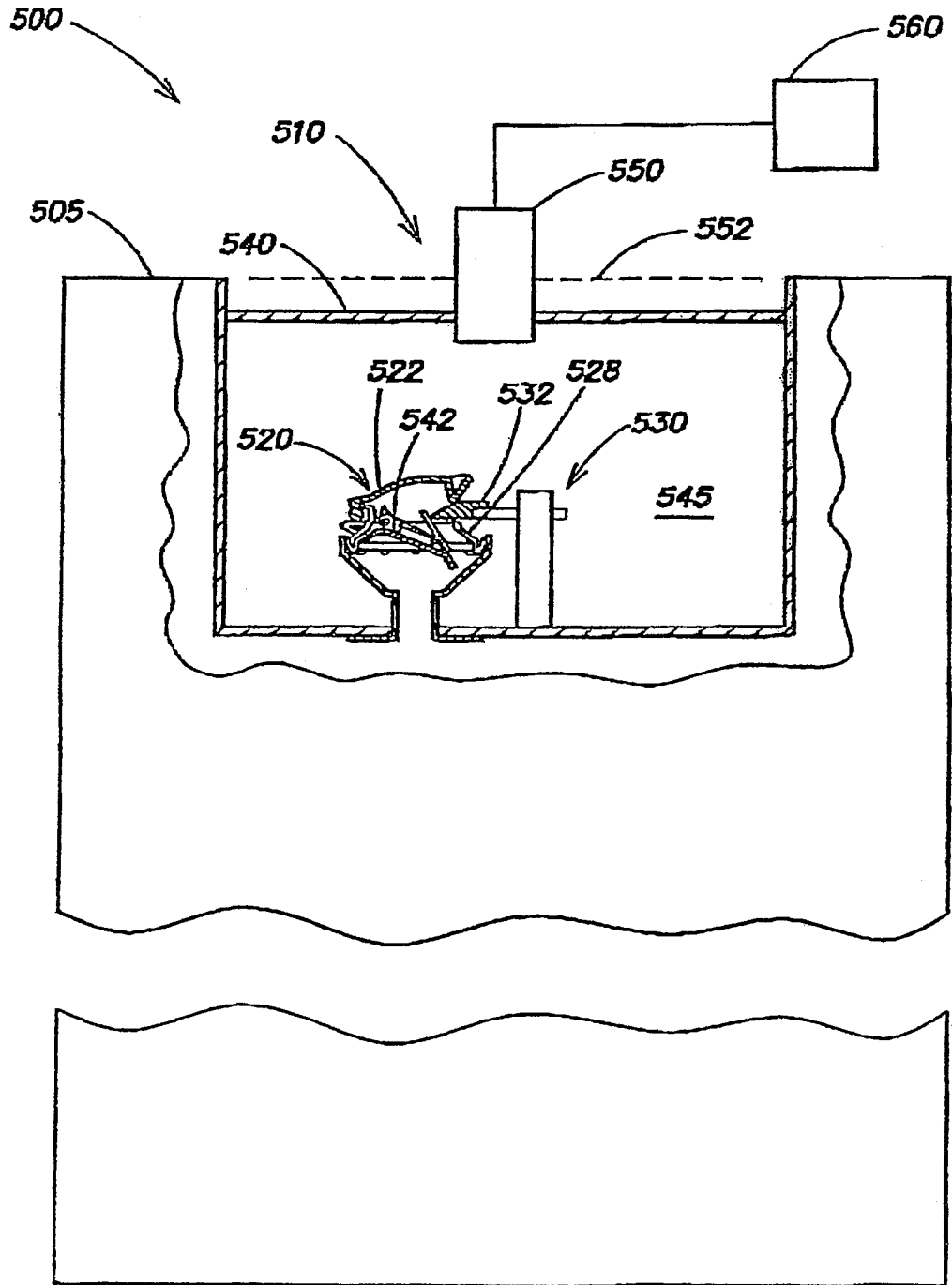


FIG. 5A

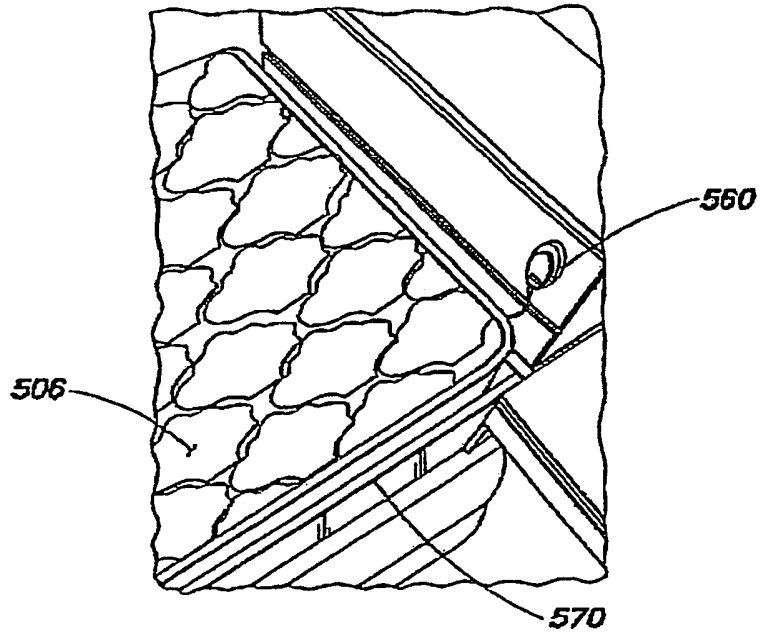


FIG. 5B

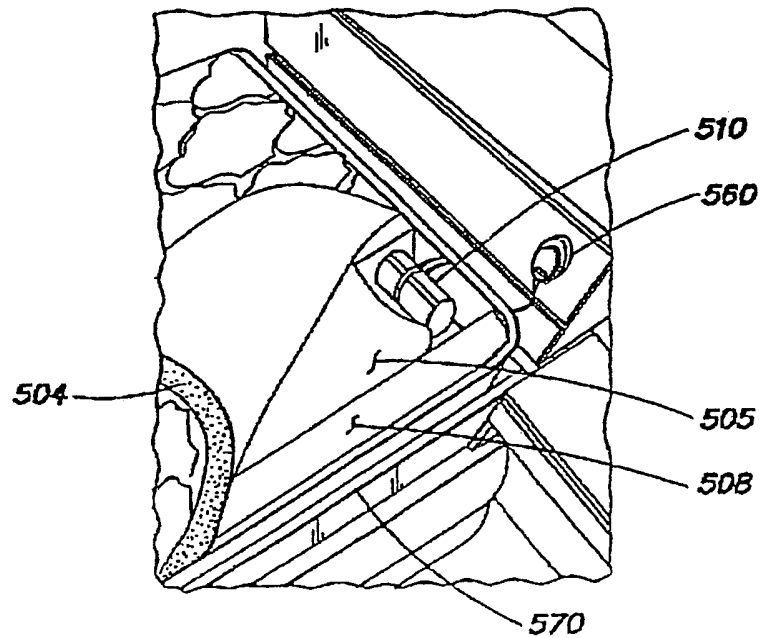


FIG. 5C

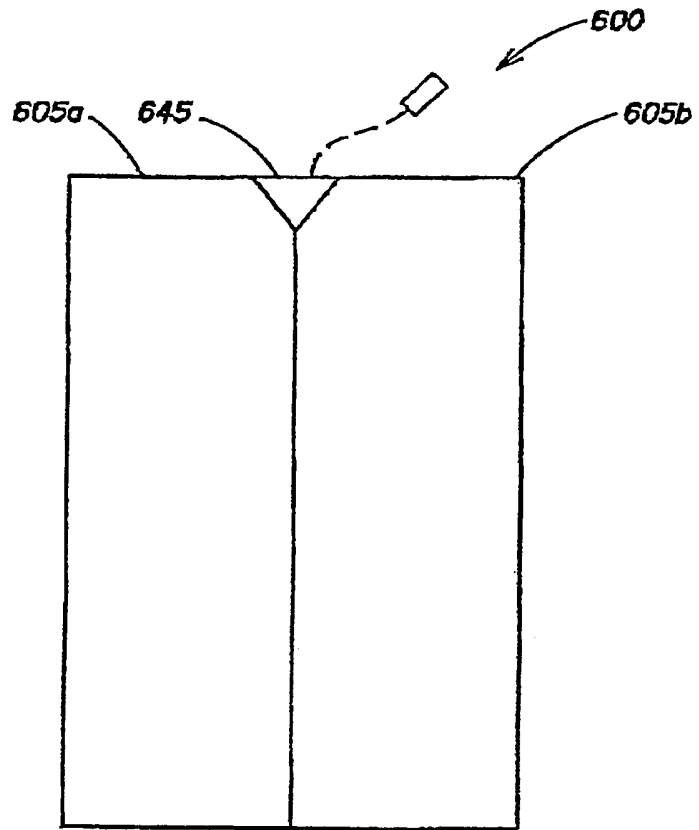


FIG. 6A

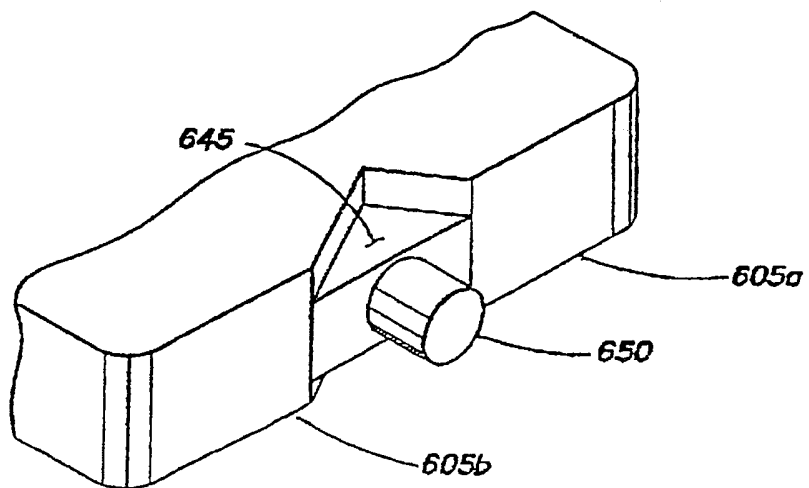


FIG. 6B

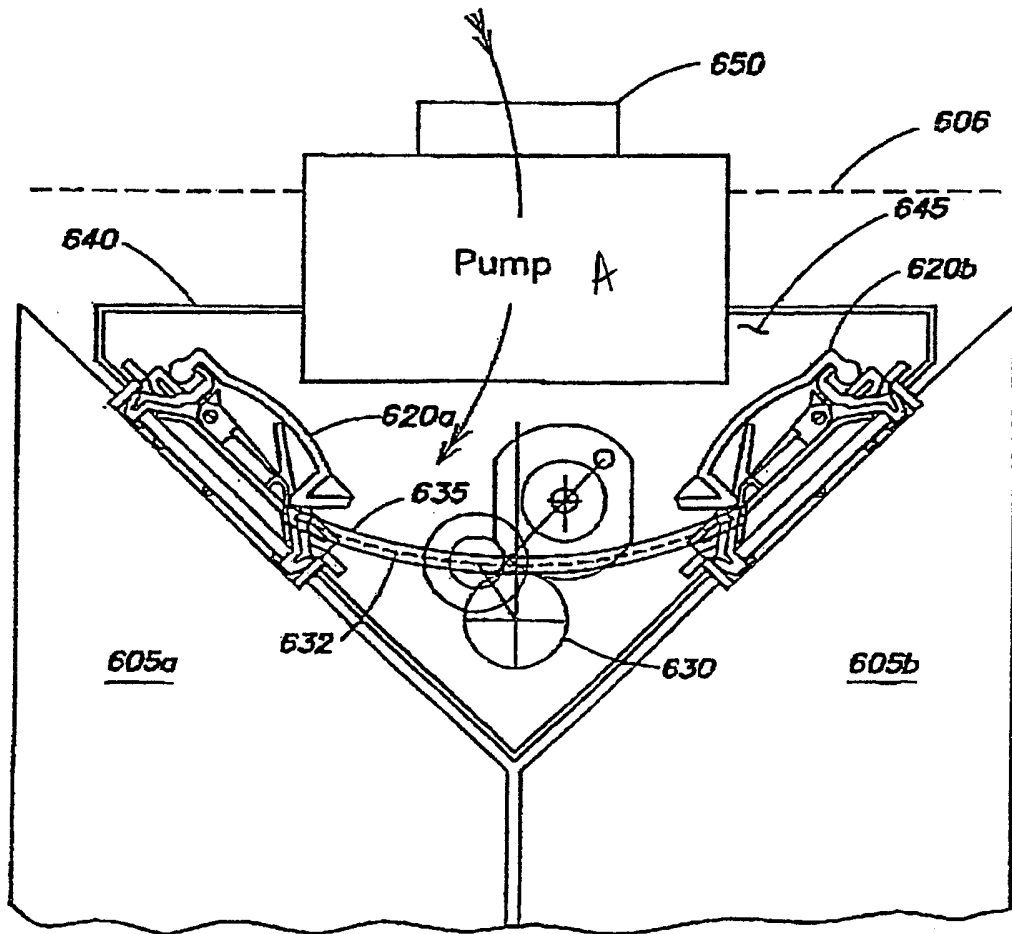


FIG. 6C

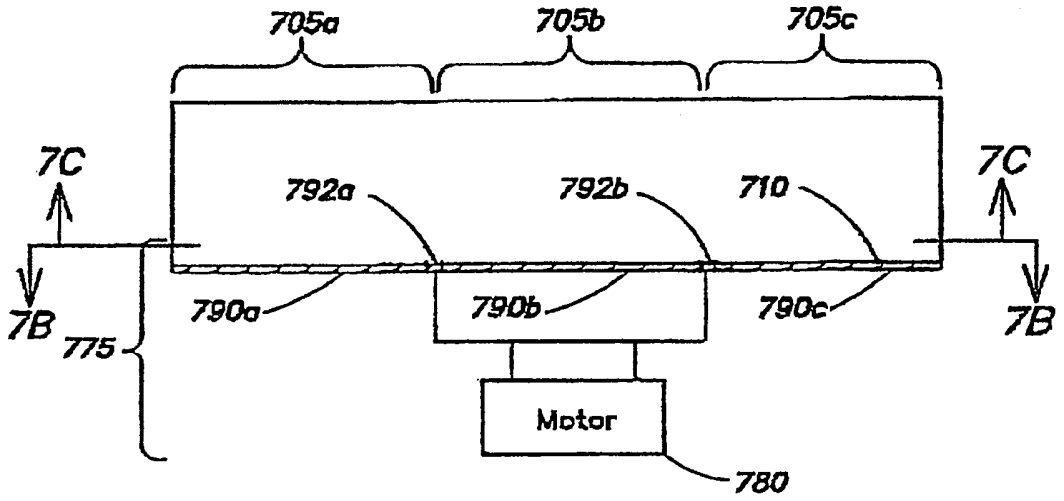


FIG. 7A

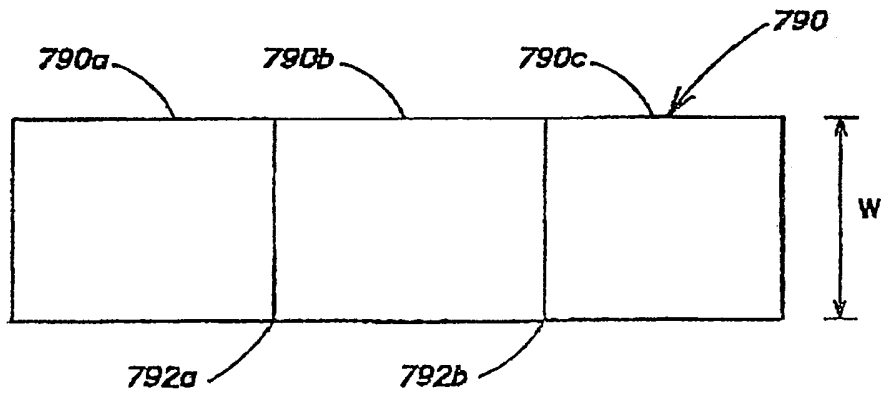


FIG. 7B

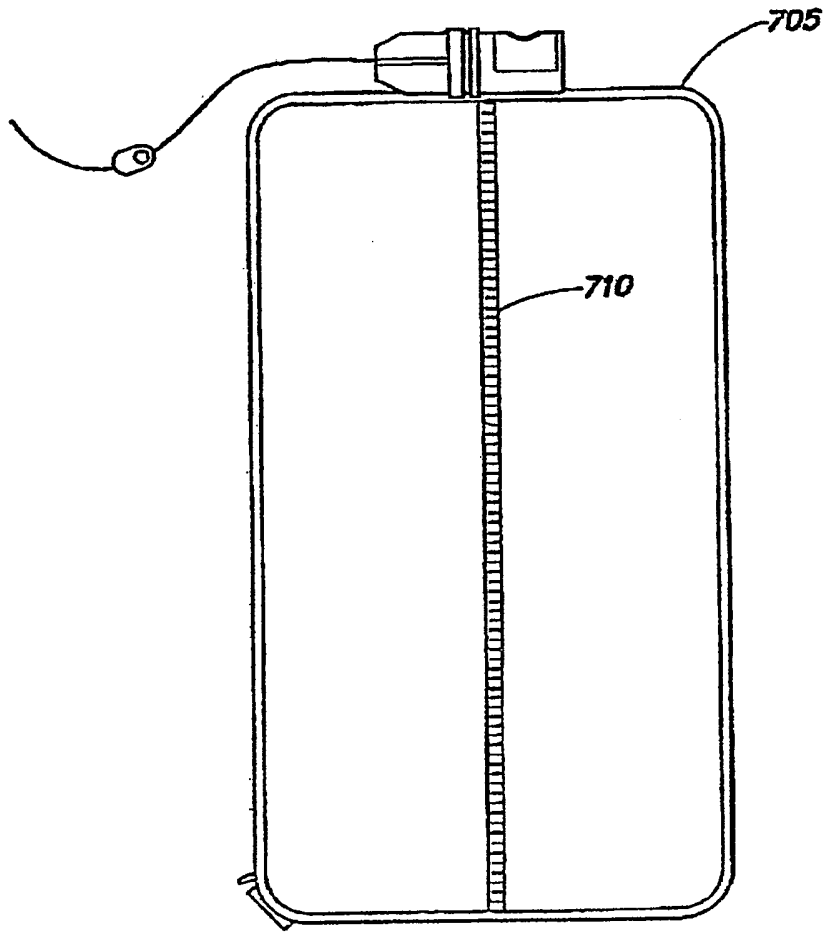


FIG. 7C

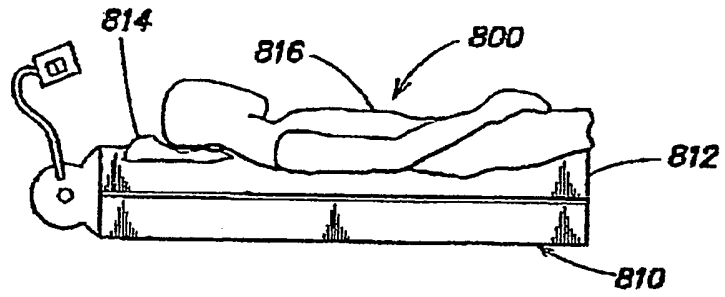


FIG. 8A

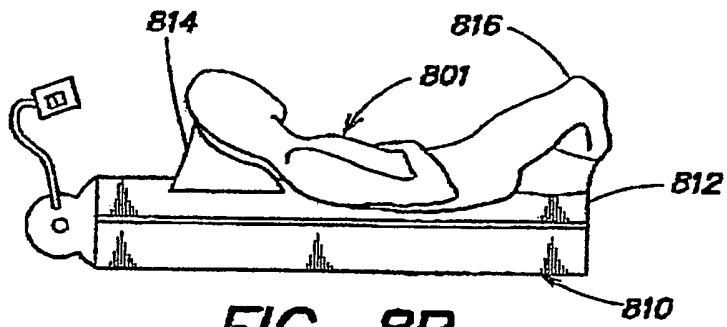


FIG. 8B

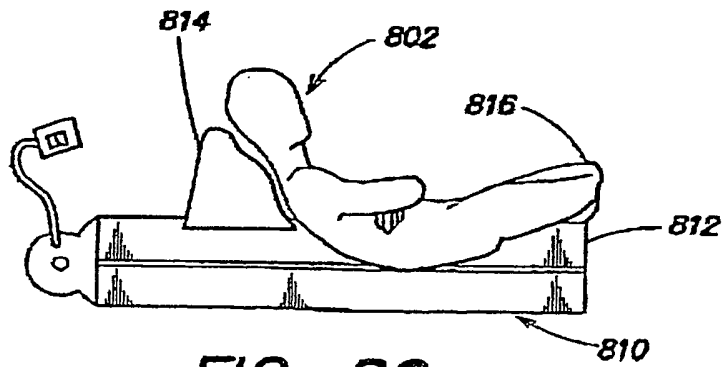


FIG. 8C

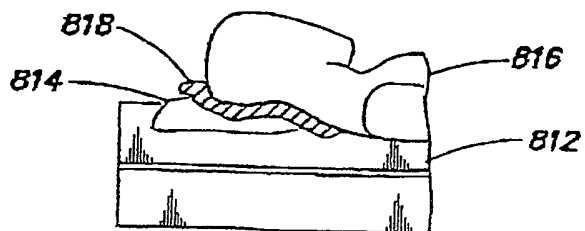


FIG. 8D

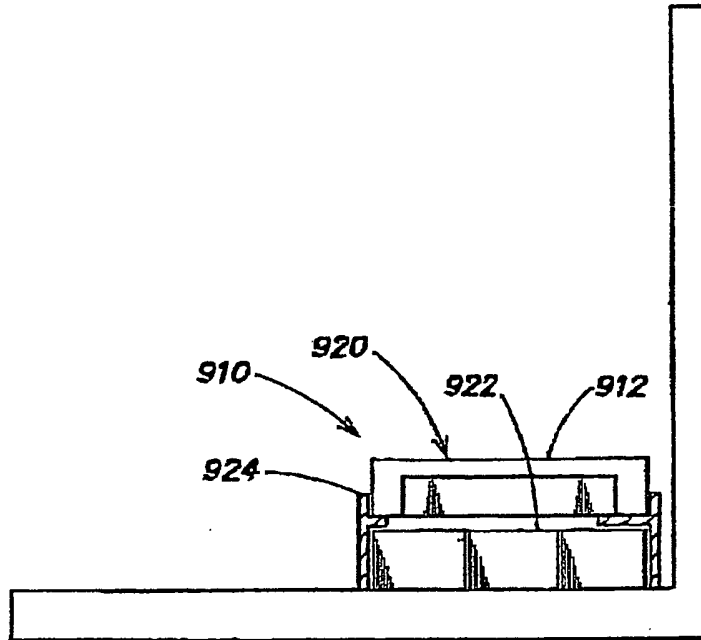


FIG. 9A

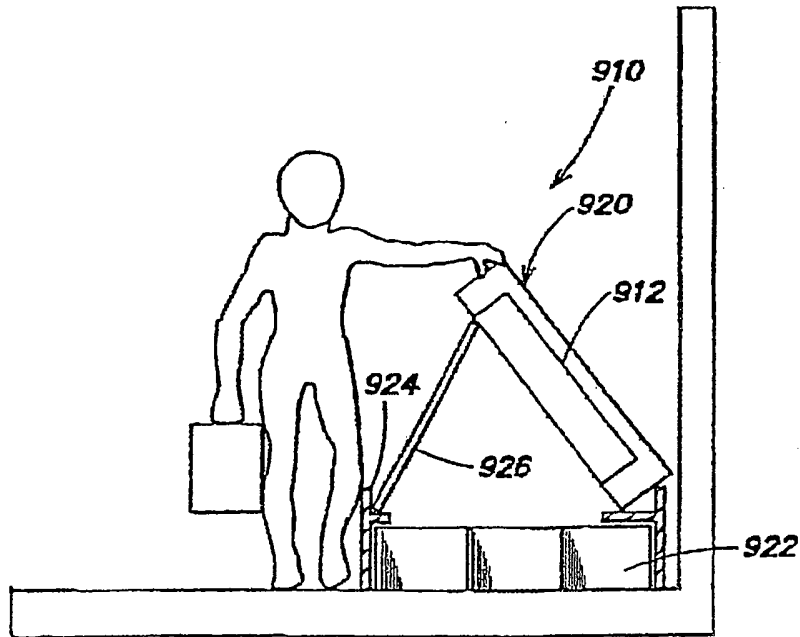
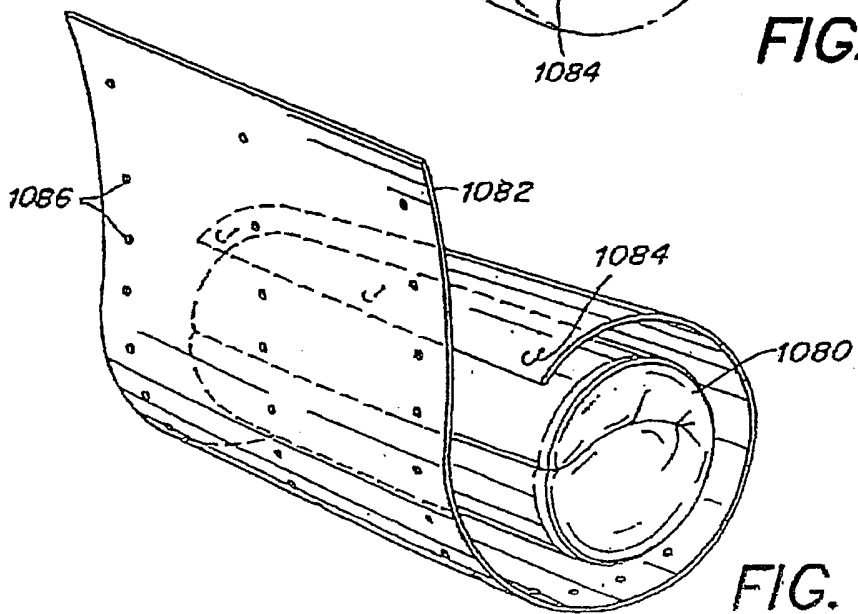
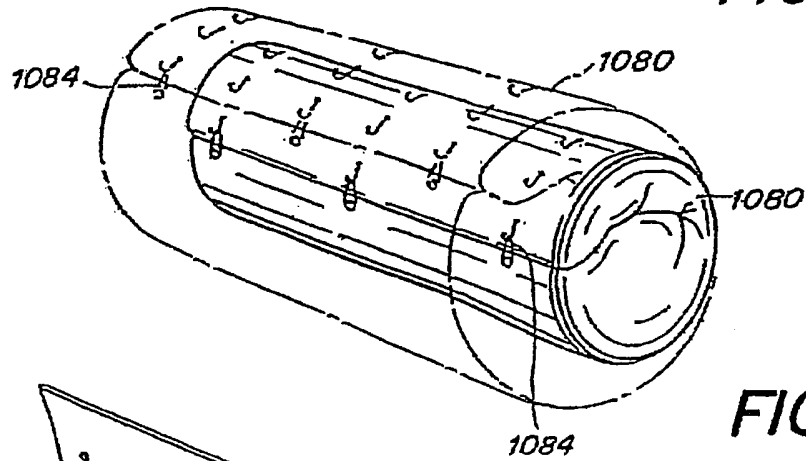
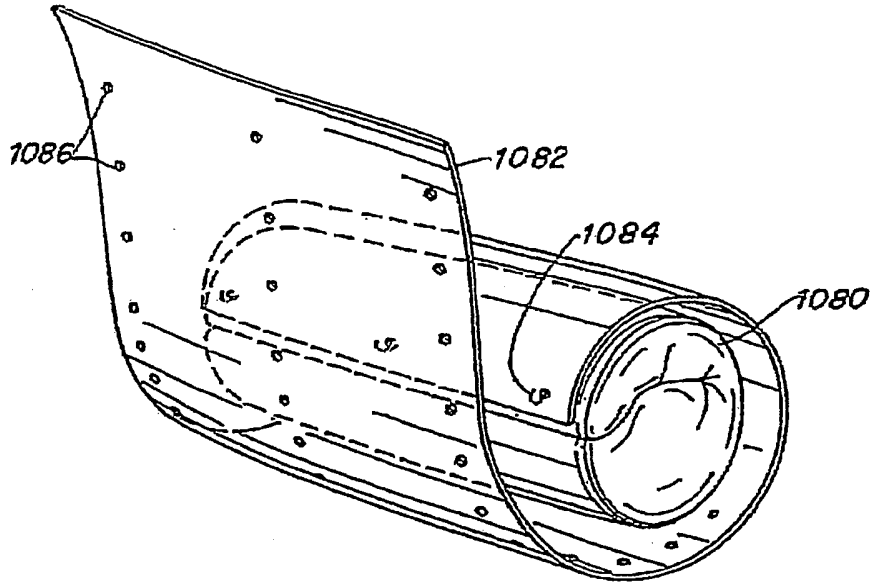


FIG. 9B



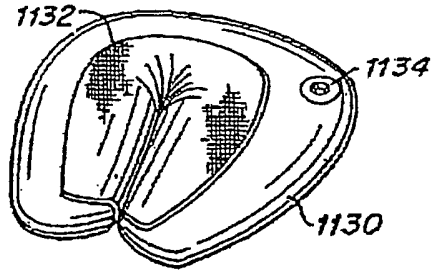


FIG. 11A

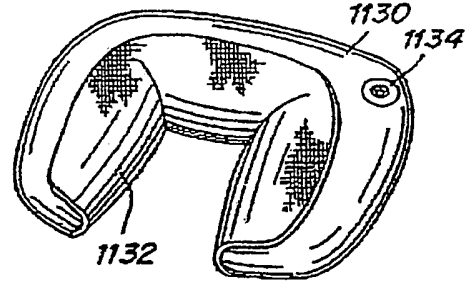


FIG. 11B

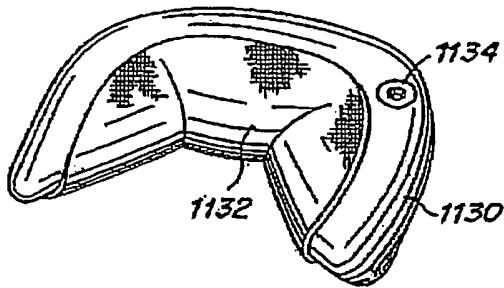


FIG. 11C

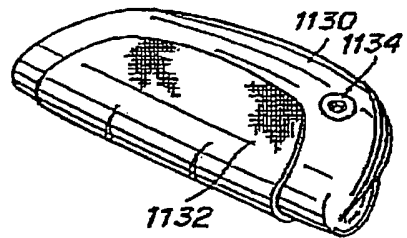


FIG. 11D

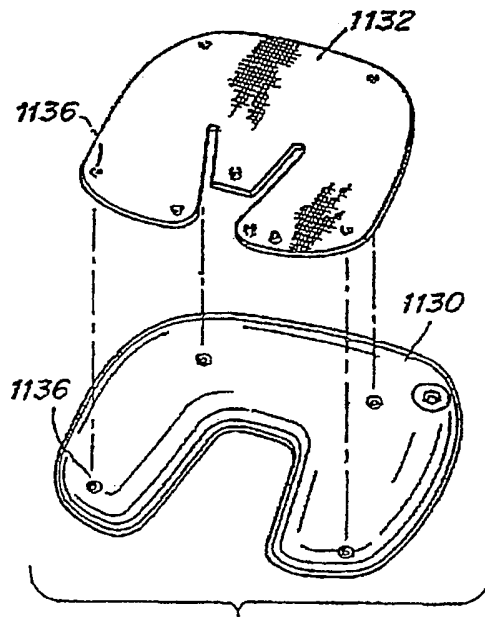


FIG. 12A

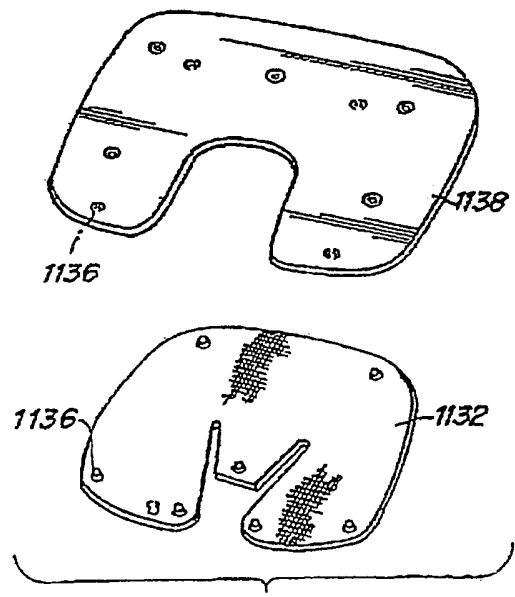


FIG. 12B

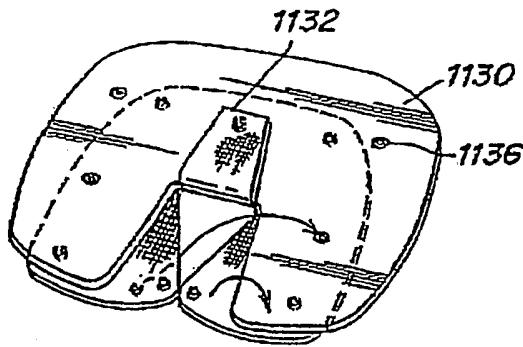


FIG. 13A

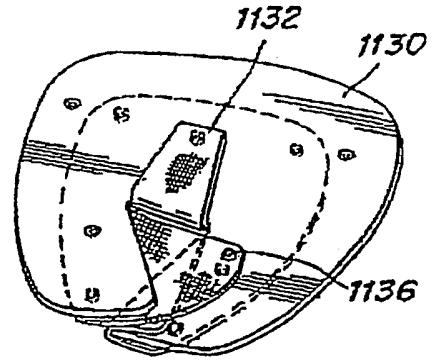


FIG. 13B

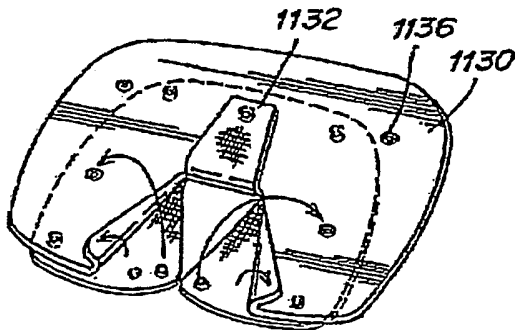


FIG. 13C

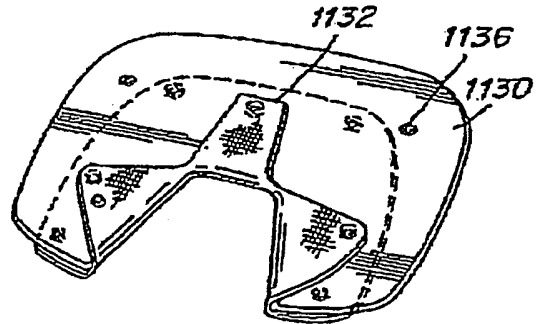


FIG. 13D

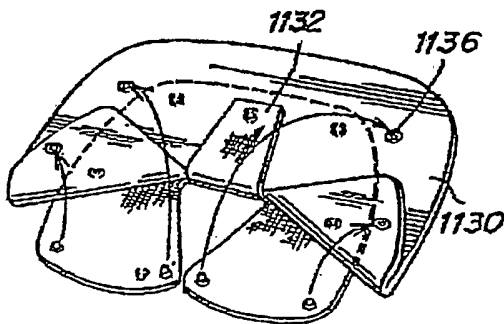


FIG. 13E

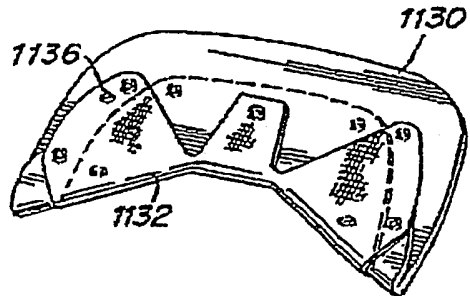


FIG. 13F

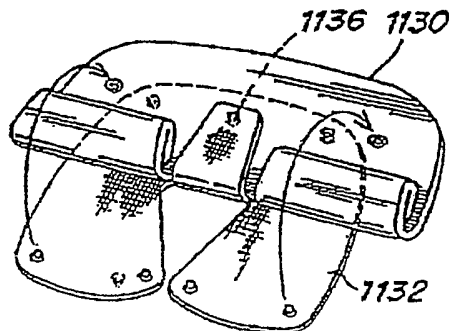


FIG. 13G

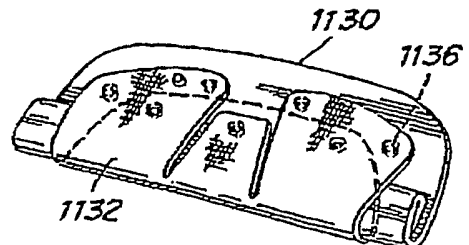


FIG. 13H

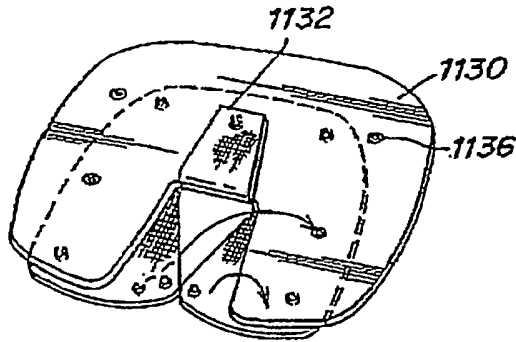


FIG. 13A

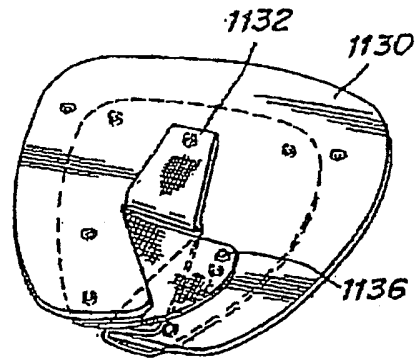


FIG. 13B

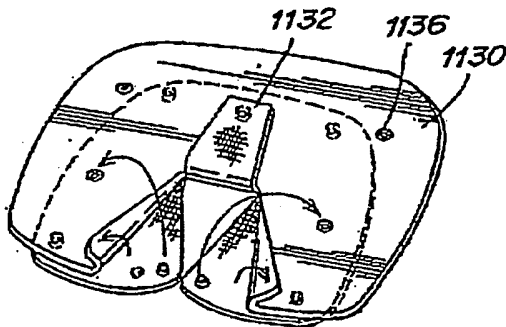


FIG. 13C

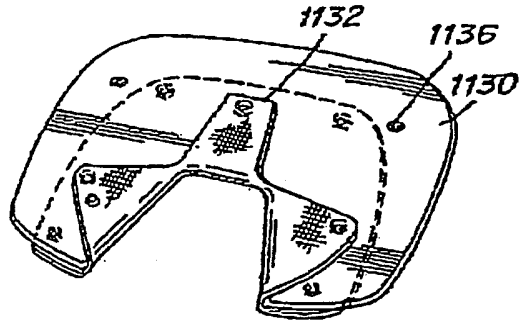


FIG. 13D

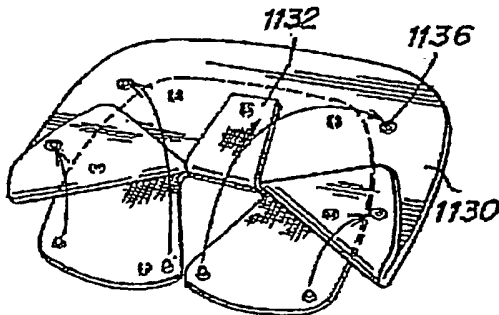


FIG. 13E

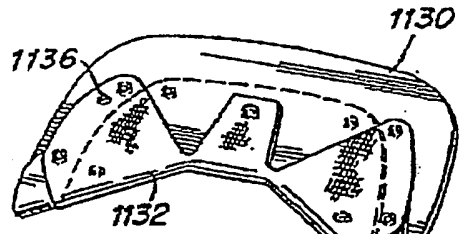


FIG. 13F

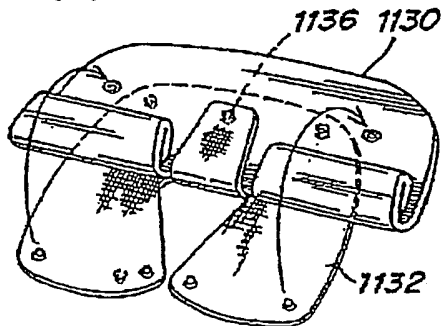


FIG. 13G

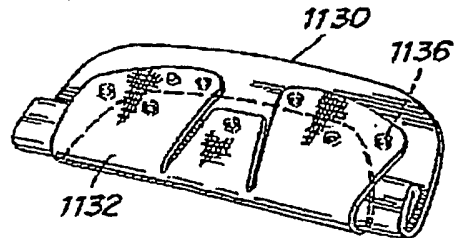


FIG. 13H

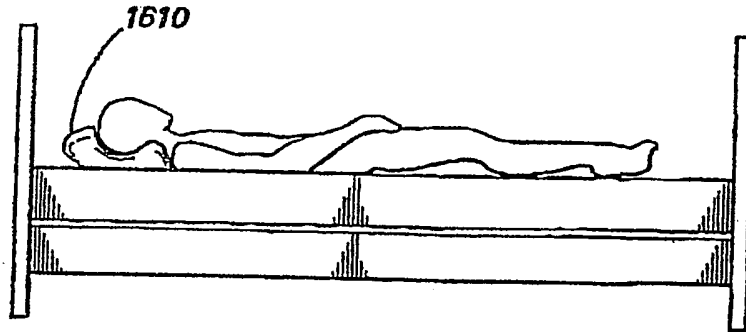


FIG. 16

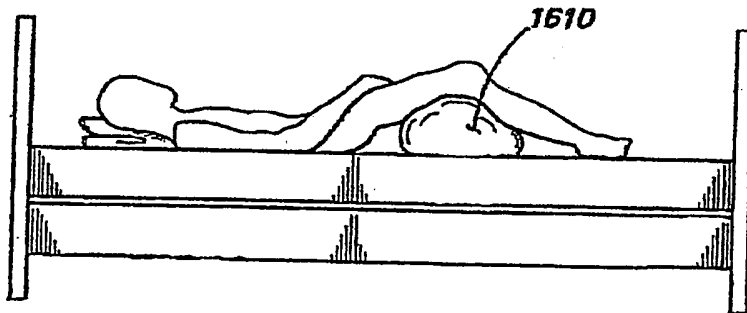


FIG. 17

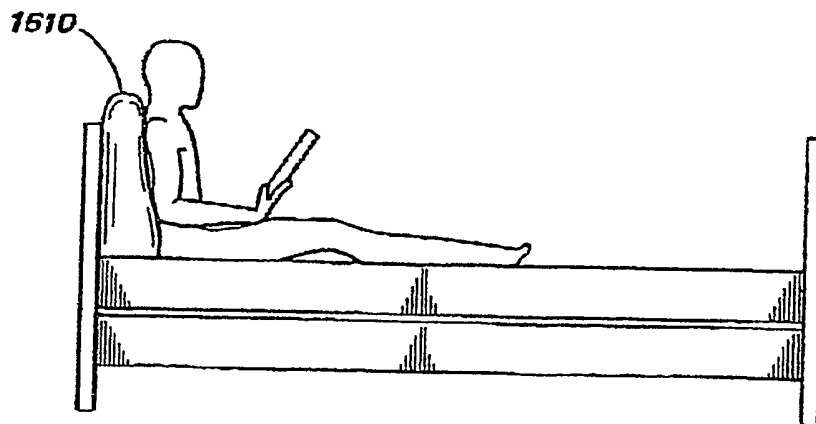


FIG. 18

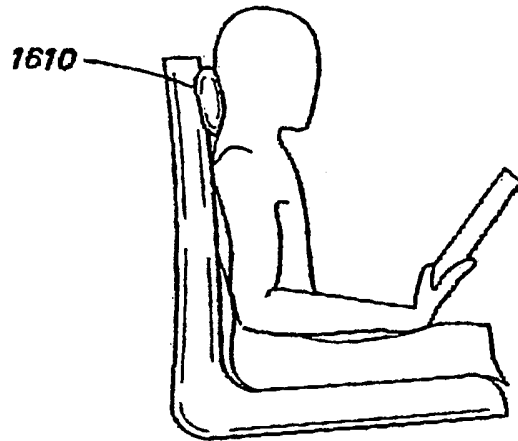


FIG. 19

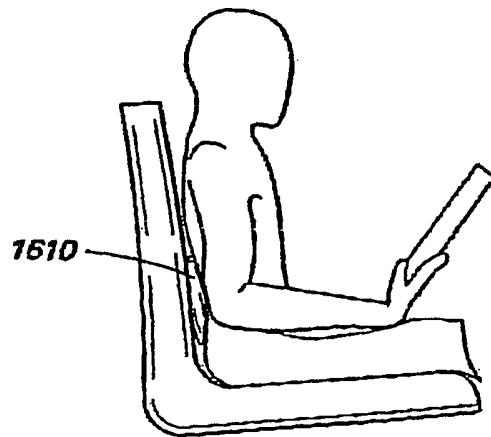


FIG. 20

RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO INFLÁVEL E MÉTODO DE MANUTENÇÃO DE UM FLUIDO EM UM DISPOSITIVO INFLÁVEL"**.

A presente invenção refere-se a um dispositivo inflável que compreende um dispositivo eletromecânico e uma válvula de auto vedação e, em particular, a qualquer dispositivo inflável que inclua o conjunto. Em algumas modalidades, pelo menos uma porção de um controlador de fluido (100, 510) é acoplada a e suportada por uma câmara inflável (505, 605A) de um dispositivo inflável. O controlador de fluido (100, 510) pode estar localizado em um compartimento (545, 645), e o compartimento pode estar no perfil da câmara inflável. O dispositivo inflável pode ser um colchão de câmara única (500) ou um colchão de câmara dupla (705). O dispositivo inflável pode incluir um aquecedor ou um dispositivo de articulação. O dispositivo inflável pode ser um dispositivo de posição múltipla ou ter um compartimento de armazenamento. O dispositivo inflável pode ser configurável usando-se um ou mais membros, tais como uma membrana ou prendedores.