



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

(21) BR 122014027005-4 A2



(22) Data do Depósito: 02/11/2011

(43) Data da Publicação Nacional: 31/01/2013

(54) Título: APARELHO PARA APLICAR PRESSÃO NEGATIVA A UMA FERIDA

(51) Int. Cl.: A61M 1/00; A61M 27/00; A61F 13/00.

(52) CPC: A61M 1/00; A61M 27/00; A61F 13/00; A61F 13/00068.

(30) Prioridade Unionista: 26/07/2011 US 61/511,950.

(71) Depositante(es): SMITH & NEPHEW PLC.

(72) Inventor(es): JULIE ALLEN; BEN ALAN ASKEM; SARAH JENNY COLLINSON; RICHARD HUGHEY; DEREK NICOLINI.

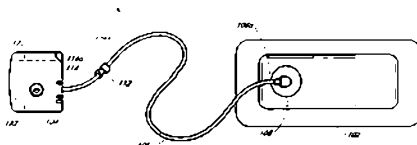
(86) Pedido PCT: PCT US2011059016 de 02/11/2011

(87) Publicação PCT: WO 2013/015827 de 31/01/2013

(85) Data da Fase Nacional: 29/10/2014

(62) Pedido original do dividido: BR112014001884-7 - 02/11/2011

(57) Resumo: APARELHO PARA APLICAR PRESSÃO NEGATIVA A UMA FERIDA A presente invenção trata de curativos e aparelhos de terapia de ferida por pressão negativa, e sistemas e métodos para operar tais aparelhos para uso com curativos. De acordo com a invenção um aparelho para aplicar pressão negativa a uma ferida, compreende uma fonte de pressão negativa configurada para ser acoplada a um curativo configurado para ser colocado sobre a ferida e para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida; uma interface configurada para fazer com que a fonte de pressão negativa se torne ativa e para pausar a operação; e um controlador acoplado à interface e configurado para: (a) ativar a fonte de pressão negativa em resposta a um primeiro sinal proveniente da interface; (b) pausar a operação da fonte de pressão negativa durante um primeiro período de tempo em resposta a um segundo sinal proveniente da interface; (c) monitorar um nível de atividade da fonte de pressão negativa; (d) com base pelo menos em parte no nível monitorado de atividade, pausar a operação da fonte de pressão negativa durante um segundo período de tempo; e (e) reiniciar a fonte de pressão negativa no término do primeiro ou (...).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APARELHO PARA APLICAR PRESSÃO NEGATIVA A UMA FERIDA"**.

[001] Divisão de BR112014001884-7, depositado em 02.11.2011.

ANTECEDENTES

Campo da Descrição

[002] As modalidades descritas aqui se referem a métodos e aparelhos para colocar um curativo e tratar uma ferida com terapia de pressão negativa tópica (TNP). Por exemplo, mas sem limitação, algumas modalidades descritas aqui se referem a tratar uma ferida com pressão reduzida fornecida a parte de um kit de bombas. Embora não requerido, algumas modalidades do kit de bomba podem ser esterilizadas. Como outro exemplo não limitante, algumas modalidades descritas aqui se referem a aparelhos e métodos para controlar a operação de um sistema de TNP.

Descrição da Técnica Relacionada

[003] Muitos tipos diferentes de curativos de ferida são conhecidos por auxiliar no processo de cura de um ser humano ou animal. Estes tipos diferentes de curativos de ferida incluem muitos tipos diferentes de materiais e camadas, por exemplo, gaze, almofadas, almofada de espuma ou curativos de ferida de multicamadas. Terapia de pressão negativa tópica ("TNP"), às vezes referida como fechamento assistido a vácuo, terapia de ferida por pressão negativa ou terapia de ferida por pressão reduzida, é amplamente reconhecida como um mecanismo benéfico para aperfeiçoar a taxa de cicatrização de uma ferida. Tal terapia é aplicável a uma ampla faixa de feridas, tais como feridas por incisão, feridas abertas e feridas abdominais ou similares.

[004] Terapia de TNP auxilia no fechamento e cicatrização de feridas através da redução do edema do tecido; encorajamento do fluxo sanguíneo; estimulação da formação de tecido de granulação; remoção do excesso de secreção e pode reduzir a carga bacteriana e,

assim, infecção na ferida. Além disso, a terapia de TNP permite menos distúrbio exterior da ferida e promove cicatrização mais rápida.

SUMÁRIO DE ALGUMAS MODALIDADES

[005] Algumas modalidades descritas aqui se referem a um conjunto de bomba para a terapia de feridas por pressão reduzida, que compreende um invólucro, uma bomba suportada dentro ou pelo invólucro, um caminho de fluxo através do conjunto de bomba, e uma válvula de fluxo unidirecional em comunicação de fluido com a bomba e suportada pelo invólucro. Algumas modalidades da válvula de fluxo unidirecional podem ser configuradas para prevenir substancialmente um fluxo de gás através do caminho de fluxo em uma direção de fluxo para longe da bomba. A bomba pode ter um motor, uma entrada e uma saída, uma primeira válvula suportada pela bomba e configurada para controlar um fluxo de um fluido através da entrada, e uma segunda válvula suportada pela bomba e configurada para controlar um fluxo de um fluido através da saída.

[006] Algumas modalidades descritas aqui se referem a um conjunto de bomba para a terapia de feridas por pressão reduzida, que compreende um invólucro, uma bomba suportada dentro ou pelo invólucro, uma válvula de fluxo unidirecional em comunicação de fluido com a bomba, e um caminho de fluxo através do conjunto de bomba. A válvula de fluxo unidirecional pode ser configurada para prevenir substancialmente um fluxo de gás através do caminho de fluxo em uma direção de fluxo para longe da bomba. A bomba pode compreender um motor, uma entrada e uma saída. Em qualquer das modalidades da bomba aqui descritas, embora não seja necessário, a bomba também pode ter uma primeira válvula configurada para controlar um fluxo de um fluido através da entrada, e uma segunda válvula configurada para controlar um fluxo de um fluido através da saída. Algumas modalidades da bomba aqui descritas podem utilizar orifícios ou outras

características ou componentes para controlar um fluxo ou taxa de fluxo do fluido através da bomba.

[007] Algumas modalidades descritas aqui se referem a um kit de terapia de pressão negativa para a terapia de feridas por pressão reduzida, que compreende um conjunto de bomba que compreende um invólucro, uma bomba suportada dentro do invólucro, e um controlador suportado dentro ou pelo invólucro, e pelo menos um comutador ou botão suportado pelo invólucro. Tal como utilizado ao longo deste relatório descritivo, a frase "algumas modalidades" ou "em algumas modalidades" pretende referir-se a qualquer modalidade descrita, ilustrada, incorporada por referência, ou de outra forma aqui descrita. O pelo menos um comutador ou botão pode estar em comunicação com o controlador e pode ser acessível a um usuário de modo a permitir que o usuário controle um ou mais modos de operação da bomba. Em algumas modalidades, embora não seja necessário, o kit de terapia de pressão negativa pode compreender um curativo configurado para formar uma vedação substancialmente estanque a fluido sobre uma ferida, um conduto acoplado ao curativo e o conjunto de bomba e configurado para fornecer um caminho de fluxo de fluido substancialmente ou completamente fechado a partir do conjunto de bomba para o curativo, e um primeiro elemento de acondicionamento para acondicionar o conjunto de bomba, a uma ou mais baterias, o curativo e o conduto. Em algumas modalidades, o controlador pode ser configurado para controlar uma operação da bomba e da válvula. Algumas modalidades do kit de terapia de pressão negativa podem ser configuradas de tal modo que o kit de terapia de pressão negativa foi esterilizado. O kit de terapia de pressão negativa pode ser esterilizado de modo que pelo menos um lado interior e um lado exterior do invólucro, a pelo menos uma válvula, a bomba, o controlador e o pelo menos um comutador ou um botão tenham sido esterilizados. Em algumas modalidades, a

bomba pode ter um motor da bomba, uma entrada e uma saída, pelo menos uma válvula configurada para controlar um fluxo de fluido através de pelo menos uma da entrada e da saída, e um caminho de fluxo através pelo menos da entrada, da saída e pelo menos uma válvula.

[008] Algumas modalidades descritas aqui se referem a um tratamento por pressão reduzida de feridas com uma bomba de pressão reduzida. As modalidades de bomba descritas aqui não precisam ser esterilizadas. No entanto, a esterilização da bomba de pressão reduzida antes da sua utilização e fornecimento da bomba e/ou componentes de curativo ou kit de bomba em uma condição estéril pode permitir a utilização da bomba em uma sala de cirurgia (também referida como uma sala de operações) ou em qualquer outro local onde é necessária a esterilidade dos dispositivos. Por exemplo e sem limitação, algumas modalidades são direcionadas a um kit de bomba esterilizado que compreende uma bomba esterilizada, uma gaze esterilizada e um conduto esterilizado conectável ao curativo e a bomba que pode ser utilizada em uma sala de cirurgia.

[009] Algumas modalidades descritas aqui se referem a um kit de terapia de pressão negativa para a terapia de ferida por pressão reduzida, que compreende uma bomba que tem uma taxa de fluxo de aproximadamente 350 mililitros por minuto ou menos, e um curativo compreendendo uma camada de cobertura. O curativo pode ter uma superfície de contato de ferida que é coberta com um adesivo à base de silicone.

[0010] Algumas modalidades descritas aqui se referem a uma bomba sem lata para a terapia de feridas por pressão reduzida, que compreende um invólucro, um caminho de fluxo através da bomba, uma ou mais válvulas em comunicação com o caminho de fluxo, e uma bomba suportada dentro ou pelo invólucro, em que a bomba não tem lata. Algumas modalidades descritas aqui se referem a um conjun-

to de bomba sem lata para a terapia de feridas por pressão reduzida, que compreende um invólucro e uma bomba suportada dentro ou pelo invólucro. A bomba pode ter um motor, uma entrada e uma saída, uma primeira válvula suportada pela bomba e configurada para controlar um fluxo de um fluido através da entrada, e uma segunda válvula suportada pela bomba e configurada para controlar um fluxo de um fluido através da saída. A bomba ou o conjunto de bomba pode ser sem lata. Além disso, embora não seja necessário para todas as modalidades aqui descritas, e as primeiras e segundas válvulas possam ter cada uma taxa de vazamento de aproximadamente 0,1 mL/min a aproximadamente 10 mL/min a pressões nominais de funcionamento e/ou durante as pressões nominais de esterilização, ou a partir de 0,1 mL/min ou menos de 5 mL/min ou mais, ou a partir de 1 mL/min ou menos de 3 mL/min ou mais, ou entre quaisquer dois valores em qualquer uma das faixas em pressões nominais de funcionamento. Em algumas modalidades, a taxa de vazamento pode ser de aproximadamente 0,4 mL/min para 0,7 mL/min a pressões nominais de funcionamento e/ou durante as pressões nominais de esterilização.

[0011] Algumas modalidades do conjunto de bomba podem ter uma bomba piezoelétrica, tal como, sem limitação, a bomba piezoelétrica descrita nas US 7.550.034 e/ou US 2011/186765. Algumas bombas piezoelétricas podem ter orifícios para realizar as funções de válvula de tal modo que, quando a bomba está em repouso, a taxa de fluxo através da bomba pode ser tão alta quanto 200 ml/min. Portanto, em algumas modalidades, onde a taxa de bomba pode ser tão elevada quanto aproximadamente 300 mL/min ou 320 ml/min ou de outra forma, as primeira e segunda válvulas (que podem ser orifícios) podem cada uma ter uma taxa de vazamento até aproximadamente 200 mL/min.

[0012] Algumas modalidades descritas aqui se referem a um kit de

bomba esterilizado, que compreende qualquer uma das modalidades de bomba descrita aqui, um curativo, um conduto acoplado ao curativo e a bomba esterilizada e configurado para fornecer um caminho de fluido de pressão reduzida para o curativo, uma ou mais baterias, e um primeiro elemento de acondicionamento e um segundo elemento de acondicionamento configurado para ser acoplado de forma removível ao primeiro elemento de acondicionamento. Em algumas modalidades, pelo menos um dos primeiro e segundo elementos de acondicionamento pode ter cavidades para receber a bomba esterilizada, um curativo, um conduto que pode ser acoplado ao curativo e a bomba esterilizada e configurado para fornecer um caminho de fluido de pressão reduzida para o curativo. O kit de bomba esterilizada pode ser esterilizado após a bomba, o curativo, o conduto, e uma ou mais baterias foram suportadas no interior de pelo menos um do primeiro elemento de acondicionamento e do segundo elemento de acondicionamento.

[0013] Algumas modalidades descritas aqui se referem a um método para o início do tratamento de uma ferida em uma sala de cirurgia, que compreende a aplicação de um curativo estéril sobre uma ferida, de modo a criar uma vedação substancialmente estanque a fluido sobre a ferida, o acoplamento de uma bomba esterilizada ao curativo através de um conduto esterilizado, e a redução do nível de pressão entre o curativo e a ferida em uma sala de cirurgia ativando a bomba na sala de cirurgia.

[0014] Algumas modalidades descritas aqui se referem a aparelhos e métodos para controlar o funcionamento de um sistema de terapia de feridas por pressão negativa. Em particular, mas sem limitação, modalidades descritas aqui se referem a aparelhos de terapia por pressão negativa e curativos, bem como a métodos e algoritmos para operar tais sistemas de terapia de pressão negativa. Em algumas modalidades, embora não seja necessário, um aparelho pode compreen-

der um curativo configurado para ser colocado sobre uma ferida e para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre ferida. Um aparelho pode compreender uma fonte de pressão negativa configurada para ser acoplada ao curativo. O aparelho pode compreender ainda um controlador configurado para ativar a fonte de pressão negativa, monitorar um ciclo de funcionamento da fonte de pressão negativa e determinar se o ciclo de funcionamento excede um limiar de ciclo de funcionamento. Em algumas modalidades, o controlador pode ser configurado para monitorar uma pluralidade de ciclos de funcionamento da fonte de pressão negativa ao longo de uma pluralidade de durações de tempo consecutivas e iguais, e determinar se o ciclo de funcionamento da pluralidade de ciclos de funcionamento excede um limiar do ciclo de funcionamento. O ciclo de funcionamento pode refletir uma quantidade de tempo que a fonte de pressão negativa é ativa durante um período de tempo ou durante uma duração de tempo da pluralidade de durações de tempo consecutivas e iguais.

[0015] Em algumas modalidades, o controlador pode ser configurado para determinar se um número de ciclos de funcionamento excede o limiar de ciclos de funcionamento e se esse número excede um limiar de sobrecarga. Em algumas modalidades, o controlador pode ser configurado para determinar se um conjunto de ciclos de funcionamento a partir da pluralidade de ciclos de funcionamento excede o limiar do ciclo de funcionamento e determinar se o número de ciclos de funcionamento no conjunto excede um limiar de sobrecarga. O controlador pode ser configurado para determinar se o número de ciclos de funcionamento que excede o limiar de ciclo de funcionamento é consecutivo. Em algumas modalidades, o limiar de sobrecarga pode compreender 30 ciclos de funcionamento, o período de tempo ou duração de tempo pode compreender um minuto, e/ou o limiar de ciclo de funcionamento pode compreender 9%. Em algumas modalidades, o con-

trolador pode ser configurado para monitorar continuamente o ciclo de funcionamento ou a pluralidade de ciclos de funcionamento.

[0016] Algumas modalidades do aparelho compreendem um comutador configurado para pausar a fonte de pressão negativa por um período de tempo e o controlador pode ser configurado para reiniciar a fonte de pressão negativa a partir do término do período de tempo. O período de tempo pode ser variável. Em algumas modalidades, o aparelho pode ser confinado em um invólucro que compreende uma superfície exterior e o comutador compreende um botão localizado sobre a superfície exterior do invólucro.

[0017] Algumas modalidades do aparelho compreendem um controlador configurado para fornecer uma indicação de uma condição de operação. A condição de operação pode compreender determinar que o ciclo de funcionamento excede o limiar de ciclo de funcionamento e a indicação pode compreender desativar a fonte de pressão negativa para indicar um vazamento na vedação. Em algumas modalidades, a condição de operação compreende se a fonte de pressão negativa é pausada e o controlador pode ser configurado para fornecer uma primeira indicação quando a fonte de pressão negativa está ativa e uma segunda indicação quando a fonte de pressão negativa está pausada, em que a segunda indicação é diferente da primeira indicação.

[0018] Em algumas modalidades, o controlador pode ser configurado para ativar a fonte de pressão negativa para tentar gerar um nível de pressão negativa desejado sob o curativo, e se a partir do término de um primeiro intervalo de tempo um nível de pressão sob o curativo não atingiu o nível de pressão negativa desejado, o controlador pode desativar a fonte de pressão negativa por um segundo intervalo de tempo. A partir do término do segundo intervalo de tempo, o controlador pode ativar a fonte de pressão negativa para tentar gerar o nível de pressão negativa desejado sob o curativo. O controlador pode ser

configurado para variar o segundo intervalo de tempo com base em um número de vezes que o nível de pressão sob o curativo não atingiu o nível de pressão negativa desejado. Por exemplo, o controlador pode ser configurado para dobrar o segundo intervalo de tempo se um valor resultante não exceder um segundo limiar de intervalo. O aparelho pode compreender um sensor configurado para detectar pressão sob o curativo e para comunicar a pressão detectada ao controlador.

[0019] Em algumas modalidades, o controlador pode ser configurado para desativar a fonte de pressão negativa quando o nível de pressão sob o curativo alcança o nível desejado de pressão negativa e ativar a fonte de pressão negativa quando o nível de pressão sob o curativo ultrapassa um limiar de pressão negativa, em que o nível de pressão negativa desejado corresponde a uma pressão que é mais negativa do que o limiar de pressão negativa.

[0020] Em algumas modalidades, a fonte de pressão negativa pode ser operada pelo posicionamento de um curativo sobre uma ferida para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre ferida, fornecendo a pressão negativa para o curativo a partir da fonte de pressão negativa, monitorando um ciclo de funcionamento da fonte de pressão negativa, e fornecendo uma indicação sobre se o ciclo de funcionamento é determinado para exceder um limiar de ciclo de funcionamento. O ciclo de funcionamento pode refletir uma quantidade de tempo que a fonte de pressão negativa fica ativa durante um período de tempo, tal como uma vez por minuto.

[0021] Algumas modalidades do aparelho podem ser configurada para monitorar um tempo total transcorrido desde a ativação inicial e desativar a ativação da fonte de pressão negativa quando o tempo total transcorrido atinge um limiar de vida útil. O limiar de vida útil pode compreender, por exemplo, 7 dias.

[0022] Em algumas modalidades, o aparelho para a aplicação de

pressão negativa a um ferimento compreende um curativo configurado para ser colocado sobre a ferida e para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida, uma fonte de pressão negativa configurada para ser acoplada ao curativo, e um controlador configurado para ativar a fonte de pressão negativa, monitorar o ciclo de funcionamento da fonte de pressão negativa, e fornecer uma indicação sobre se o ciclo de funcionamento excede um limiar de ciclo de funcionamento.

[0023] Em algumas modalidades, o aparelho compreende um curativo configurado para ser colocado sobre a ferida e para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre uma ferida, e uma bomba é configurada para ser acoplada ao curativo, um comutador configurado para pausar a bomba por um período de tempo, e um controlador configurado para reiniciar a bomba a partir do término do período de tempo. O período de tempo pode ser variável. Algumas modalidades do aparelho compreendem uma bomba de diafragma em miniatura operada por um motor ou uma bomba de diafragma em miniatura operada por um transdutor piezoelétrico. Em algumas modalidades, a bomba pode compreender uma bomba de pistão em miniatura e uma bomba de diafragma em miniatura.

[0024] Algumas modalidades descrevem um método de operação de uma fonte de pressão negativa (por exemplo, uma bomba de pressão negativa), o método compreendendo posicionar um curativo sobre uma ferida para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida, fornecer a pressão negativa para o curativo a partir bomba, pausar a bomba por um período de tempo, e reiniciar a bomba a partir do término do período de tempo. O período de tempo pode ser variável.

[0025] Em algumas modalidades, uma bomba de pressão negativa pode ser operada pelo posicionamento de um curativo sobre uma ferida.

da para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida, aspirar fluido a partir da ferida utilizando a bomba de pressão negativa, medir um nível de atividade da bomba, comparar o nível de atividade da bomba a um limiar, e fornecer uma indicação sobre se o nível de atividade excede o limiar. A medição do nível de atividade pode compreender determinar um ciclo de funcionamento da bomba, determinar uma taxa de fluxo do fluido aspirado a partir da ferida (por exemplo, por meio de um fluxômetro), medir uma taxa de variação da pressão sob o curativo usando um sensor de pressão, etc., ou qualquer combinação dos mesmos.

[0026] Algumas modalidades descrevem um método para operação de uma bomba de pressão negativa, que compreende o posicionamento de um curativo sobre uma ferida para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida, fornecendo a pressão negativa para o curativo a partir da bomba para extrair a pressão sob o curativo em direção a um primeiro ponto de ajuste de pressão negativa, ativando a bomba para extrair a pressão sob o curativo em direção ao primeiro ponto de ajuste se o nível de pressão negativa sob o curativo ultrapassa um segundo ponto de ajuste da pressão negativa, monitorando uma quantidade de tempo que a bomba está em funcionamento, e fornecendo uma indicação sobre se a quantidade de tempo excede um valor predeterminado de tempo. O método pode ainda compreender a determinação da quantidade de tempo que a bomba está em funcionamento durante um período de tempo e fornecer a indicação sobre se a quantidade de tempo excede 9% do período de tempo. Em algumas modalidades, fornecer a indicação ainda compreende determinar a quantidade de tempo que a bomba está em funcionamento durante um período de tempo. Em algumas modalidades, fornecer a indicação ainda compreende a ativação de um alarme.

[0027] Em algumas modalidades, o aparelho pode ser configurado

para ativar uma fonte de pressão negativa para extrair uma pressão sob um curativo de terapia de ferida por pressão negativa a um valor desejado de pressão negativa, tal como um valor entre um primeiro ponto de ajuste e um segundo ponto de ajuste ou aproximadamente igual ao segundo valor do ponto de ajuste. O nível de pressão sob o curativo pode ser medido. O aparelho pode ser configurado para ativar a fonte de pressão negativa para extrair a pressão sob o curativo em direção a um segundo nível desejado de pressão negativa (por exemplo, o segundo valor do ponto de ajuste) se a pressão sob o curativo decai acima de um limiar (por exemplo, decai para o primeiro valor do ponto de ajuste). A quantidade de tempo que a fonte de pressão negativa está em funcionamento, por exemplo, de forma contínua, pode ser monitorada. A operação da fonte de pressão negativa pode ser pausada ou suspensa se a fonte de pressão negativa esteve operando por um período de tempo predeterminado, sem estabelecer aproximadamente o segundo nível desejado de pressão negativa sob o curativo (por exemplo, o segundo do ponto de ajuste).

[0028] Algumas modalidades descrevem um método de operação de uma fonte de pressão negativa, que compreende o posicionamento de um curativo sobre uma ferida para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre o ferimento e fornecer pressão negativa para o curativo a partir da fonte de pressão negativa. Fornecer pressão negativa para o curativo a partir da fonte de pressão negativa compreende ativar a fonte de pressão negativa para tentar gerar um nível desejado de pressão negativa sob o curativo e atualizar uma primeira contagem de ativações; se ao término de um primeiro intervalo de tempo, a pressão negativa sob o curativo não atingiu o nível desejado de pressão negativa, desativar a fonte de pressão negativa por um segundo intervalo de tempo, se a primeira contagem de ativações é menor do que um primeiro limiar de repetição; se a primeira conta-

gem de ativações não é menor do que o primeiro limiar de repetição, desativar a fonte de pressão negativa por um terceiro intervalo de tempo, redefinir a primeira contagem de ativações e, ao término do terceiro intervalo de tempo, ativar a fonte de pressão negativa para tentar gerar o nível desejado de pressão negativa sob o curativo; ativar a fonte de pressão negativa ao término do segundo intervalo de tempo para tentar gerar o nível desejado de pressão negativa sob o curativo e atualizar a primeira contagem de ativações; desativar a fonte de pressão negativa quando a pressão negativa sob o curativo atingiu o nível desejado de pressão negativa, redefinir a primeira contagem de ativações e monitorar a pressão negativa sob o curativo; quando a pressão negativa sob o curativo ultrapassa um limiar de pressão negativa, ativar a fonte de pressão negativa e atualizar uma segunda contagem de ativações, em que o nível desejado de pressão negativa corresponde a uma pressão que é mais negativa do que o limiar de pressão negativa; se antes da expiração de um quarto intervalo de tempo a pressão negativa sob o curativo tiver alcançado o nível desejado de pressão negativa, desativar a fonte de pressão negativa, monitorar a pressão negativa sob o curativo, e redefinir a segunda contagem de ativações; se ao término do quarto intervalo de tempo a pressão negativa sob o curativo não atingiu o nível desejado de pressão negativa, desativar a fonte de pressão negativa para o segundo intervalo de tempo, se a segunda contagem de ativações é menor de um segundo limiar de repetição; se a segunda contagem de ativações não é menor do que o segundo limiar de repetição, desativar a fonte de pressão negativa pelo terceiro intervalo de tempo, redefinir a segunda contagem de ativações e, ao término do terceiro intervalo de tempo, ativar a fonte de pressão negativa para tentar gerar o nível desejado de pressão negativa sob o curativo e atualizar a primeira contagem de ativações; monitorar de forma contínua um ciclo de funcionamento da fonte de

pressão negativa; rastrear um número de ciclos de funcionamento que ultrapassa um limiar de ciclo de funcionamento; e desativar a fonte de pressão negativa por uma duração do terceiro intervalo de tempo quando o número de ciclos de funcionamento que ultrapassa o limiar de ciclo de funcionamento excede um limiar de sobrecarga.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0029] Modalidades da presente invenção serão agora descritas a seguir, a título de exemplo apenas, com referência aos desenhos anexos, nos quais:

[0030] A figura 1 ilustra uma modalidade de um aparelho de terapia de feridas por pressão reduzida que compreende uma bomba, um curativo e um conduto.

[0031] As figuras 2A-2F são várias vistas da modalidade da bomba ilustrada na figura 1.

[0032] A figura 3A ilustra uma modalidade de um kit de curativo para feridas que compreende um curativo, uma bomba, um conduto, duas baterias, e uma ou mais tiras de vedação suportadas em um primeiro elemento de acondicionamento.

[0033] A figura 3B é uma vista isométrica de fundo da modalidade do kit de curativo para feridas da figura 3A.

[0034] A figura 3C é uma vista explodida da modalidade do conjunto de limpeza de ferida da figura 3A.

[0035] A figura 4A é uma primeira vista explodida da modalidade da bomba da figura 1.

[0036] A figura 4B é uma segunda vista explodida da modalidade da bomba da figura 1.

[0037] As figuras 5A e 5B são primeiras e segundas vistas do primeiro membro de invólucro.

[0038] As figuras 6A e 6B são primeiras e segundas vistas do segundo membro de invólucro.

[0039] As figuras 7A-7D ilustram o uso de uma modalidade de um sistema de tratamento de feridas de TNP sendo utilizado para tratar um local de ferida em um paciente.

[0040] As figuras 8A-20H são vistas isométrica de topo, isométrica de fundo, plano de topo, plano de fundo, frontal, traseira, primeiro lado e segundo lado, respectivamente, das modalidades de elementos de acondicionamento que podem ser usadas com qualquer uma das modalidades dos aparelhos de curativo para feridas descritas aqui, incluindo uma variedade de aparelhos de curativos para ferida de diferentes tamanhos.

[0041] A figura 21 ilustra um conjunto de bomba de acordo com algumas modalidades.

[0042] A figura 22 ilustra uma vista em seção transversal que mostra o interior de um conjunto de bomba de acordo com algumas modalidades.

[0043] A figura 23 ilustra um diagrama esquemático do sistema de um conjunto de bomba de acordo com algumas modalidades.

[0044] A figura 24 ilustra um esquema de componentes elétricos de um conjunto de bomba de acordo com algumas modalidades.

[0045] A figura 25 ilustra um diagrama de estado de nível de topo de operação de um conjunto de bomba de acordo com algumas modalidades.

[0046] A figura 26 ilustra um diagrama de estado operacional da operação de um conjunto de bomba de acordo com algumas modalidades.

[0047] A figura 27 ilustra outro diagrama de estado de operação de um conjunto de bomba de acordo com algumas modalidades.

[0048] A figura 28 ilustra um gráfico que representa uma determinação de ciclo de funcionamento para um conjunto de bomba de acordo com algumas modalidades.

[0049] A figura 29 ilustra a operação de um conjunto de bomba na presença de um vazamento baixo de acordo com algumas modalidades.

[0050] A figura 30 ilustra a operação de um conjunto de bomba na presença de um vazamento elevado de acordo com algumas modalidades.

[0051] A figura 31 ilustra a operação de um conjunto de bomba na presença de um vazamento muito elevado de acordo com algumas modalidades.

[0052] A figura 32 ilustra a operação de um conjunto de bomba na presença de um vazamento extremamente elevado de acordo com algumas modalidades.

[0053] Nos desenhos, números de referência iguais se referem a partes iguais.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERENCIAIS

[0054] Modalidades descritas aqui se referem a aparelhos e métodos para tratamento de uma ferida com pressão reduzida. Tal como é aqui utilizado, os níveis de pressão reduzida ou negativa, tais como -X mm Hg, representam os níveis de pressão que se situam abaixo da pressão atmosférica normal, o que corresponde a 760 mmHg (ou 1 atm, 29,93 inHg, 101,325 kPa, 14,696 psi, etc.) Deste modo, um valor de pressão negativa de -X mmHg reflete pressão absoluta que é X mmHg abaixo de 760 mmHg, ou, em outras palavras, uma pressão absoluta de (760-X) mm Hg. Além disso, a pressão negativa que é "inferior" ou "menor" do que X mmHg corresponde à pressão que está mais próxima da pressão atmosférica (por exemplo, -40 mmHg é menor do que -60 mm Hg). Uma pressão negativa que é "maior" ou "superior" à -X mmHg corresponde à pressão que está mais longe da pressão atmosférica (por exemplo, -80 mmHg é superior a -60 mm Hg).

[0055] Algumas das modalidades compreendem uma bomba e/ou um kit de bomba e curativo. Algumas modalidades são direcionadas a uma bomba e/ou kit de bomba e curativo que foram esterilizados antes da entrega ao hospital, sala de cirurgia ou operação, ou para o médico usando tais dispositivos, de modo que a bomba esterilizada e/ou um kit de curativo/bomba esterilizado podem ser aplicados imediatamente após os procedimentos cirúrgicos ou de operação. Uma vantagem disto é que o cirurgião pode liberar o paciente da sala de cirurgia sabendo que a bomba de pressão reduzida está em operação e que a terapia de pressão reduzida foi iniciada no ponto mais cedo no tempo possível. Outra vantagem de aplicar o kit de curativo imediatamente após o procedimento cirúrgico ou outro é que isso pode reduzir a chance de infecção através da eliminação de uma troca posterior de curativo, que de outra forma pode ser necessária na enfermaria. Em outras palavras, para os pacientes em que um curativo (mas não uma bomba) é aplicado na sala de operações e, em seguida, um problema é encontrado posteriormente, tal como um vazamento ou outro problema com o curativo, se é necessário que o curativo seja removido para ser reposicionado, substituído, ou de outra forma depois que o paciente é liberado da sala de operação, a ferida do paciente pode ser exposta ao risco de infecção quando o curativo é reposicionado, substituído, ou de outra forma fora da sala de operações. No entanto, com as modalidades descritas aqui, se a bomba é aplicada e testada enquanto o paciente está na sala de operações, quaisquer problemas com o curativo que podem requerer que o curativo seja removido, reposicionado, ou de outra forma, podem ser tratados no ambiente da sala de cirurgia esterilizada, assim reduzindo significativamente ou eliminando o risco de exposição a agentes patogênicos, bactérias ou outras substâncias contaminantes. Além disso, geralmente não é possível que um hospital esterilize uma bomba tradicional uma vez que ela tenha sido recebida

pelo hospital e, portanto, o hospital pode recorrer a ensacar as bombas em sacos esterilizados, mas existe o risco de comprometer o campo estéril da sala de cirurgias com esta abordagem, particularmente uma vez que o dispositivo é ligado e os agentes patogênicos, bactérias ou outras substâncias contaminantes que possam estar no interior da bomba são liberados devido à operação da bomba.

[0056] Em algumas modalidades, a bomba pode ser configurada para ser passível de esterilização por gás, tendo características, componentes e outras características que tornam a bomba passível de exposição total de gás de esterilização e de penetração ao longo dos componentes da bomba. Por exemplo, sem limitação, uma ou mais válvulas de bomba foram selecionadas ou configuradas para permitir um fluxo suficiente de gás de esterilização através da mesma, de tal modo que todo o caminho de fluido dentro da bomba possa ser exposto ao gás de esterilização. Como será explicado em maiores detalhes abaixo, em algumas modalidades, a bomba pode ter outros componentes, tais como, sem limitação, válvulas de fluxo unidirecionais posicionadas estrategicamente, para complementar as outras válvulas dentro da bomba, o que pode melhorar a eficiência da bomba através da redução do vazamento através do caminho de fluxo dentro do conjunto de bomba.

[0057] Além disso, quando existente, o kit de bomba/curativo esterilizado pode também ser concebido e configurado para ser passível de esterilização por gás. Conforme descrito abaixo, o kit de bomba/curativo esterilizado pode ser configurado de tal modo que todos os componentes que constituem o kit de bomba/curativo esterilizado, incluindo o conjunto de bomba, são acondicionados em conjunto em pelo menos um primeiro elemento de acondicionamento antes da esterilização, permitindo que todos os componentes sejam esterilizados em conjunto. Além disso, como será descrito, os componentes que consti-

tuem o kit de bomba/curativo esterilizado podem ser dispostos na embalagem, de tal forma que pelo menos alguns dos componentes possam ser removidos em uma ordem predefinida, tornando mais fácil para o cirurgião ou médico montar e aplicar o curativo no paciente.

[0058] Há um número de vantagens por ser capaz de iniciar o tratamento de uma ferida na sala de operações, incluindo, sem limitação, fornecer uma barreira substancialmente vedada sobre a ferida enquanto a ferida está em um ambiente e condição estéreis, o que irá inibir ou impedir as bactérias ou outras substâncias contaminantes de entrar na ferida. Além disso, o início do tratamento de pressão reduzida no estágio mais precoce possível também é vantajoso para a cicatrização da ferida.

[0059] Adicionalmente, modalidades descritas ou incorporadas aqui por referência, tais como aquelas descritas no Pedido de Patente U.S. Nº 13/092.042, Pedido de Patente da Grã-Bretanha Nos. 1015656.0, 1006986.2, 1006983.9, 1006985.4, 1006988.8 e 1.008347.5, compreendem componentes de curativos para feridas aperfeiçoados. Todas as modalidades, componentes, características e outros detalhes de tais descrições são aqui incorporados por referência como se fossem parte desta descrição, e podem ser usados em vez de ou em combinação com qualquer um dos componentes, características e outros detalhes das modalidades aqui descritas. Por exemplo, em algumas modalidades, o curativo para ferida pode ser configurado para atuar como um tampão para ajudar a prevenir que compressão ou forças cortantes exercidas sobre o curativo para feridas, por exemplo, devido ao movimento do paciente, prejudiquem uma ferida que está cicatrizando. Modalidades do curativo para feridas podem atuar como uma lata de lixo para coleta e armazenamento de secreção de feridas removida a partir de um local de ferida, e também se relacionam com a gestão dos sólidos acumulados em um curativo para

feridas que cobre um local de ferida, enquanto a terapia de TNP é aplicada. Além disso, as modalidades descritas aqui se referem a um método e porta de sucção para aplicar pressão negativa a um curativo para feridas e um método de fabricação de uma porta de sucção e curativo para feridas.

[0060] Além disso, algumas modalidades descritas aqui são direcionadas a sistemas que incluem aparelhos de terapia de pressão negativa e curativos, e como métodos e algoritmos para operar tais aparelhos de terapia de pressão negativa para utilização com curativos de terapia de pressão negativa. Em algumas modalidades, um aparelho de terapia de pressão negativa compreende um conjunto de bomba configurado para, *inter alia*, fornecer uma pressão negativa a uma ferida. Algumas modalidades de conjuntos de bomba aqui descritos compreendem lógica de controle nova e inventiva configurada para controlar a operação do conjunto de bomba. Por exemplo, algumas modalidades compreendem lógica de controle nova e inventiva configurada para controlar a operação de um conjunto de bomba em resposta ao monitoramento e detecção de várias condições de operação, tais como a presença e/ou a gravidade de um vazamento ou vazamentos no sistema, a taxa de fluxo de fluido (por exemplo, ar, líquido e/ou secreção sólida, etc.) aspirado de uma ferida e similares. Em algumas modalidades, a lógica de controle pode ser configurada para detectar um vazamento ou vazamentos em um sistema (por exemplo, vazamento ou vazamentos no curativo que está em comunicação de fluido com a bomba, vazamento ou vazamentos na vedação criada pelo curativo sobre a ferida, etc.), bem como para controlar a operação do conjunto de bomba quando um tal vazamento ou vazamentos são detectados. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para distinguir entre pelo menos um vazamento normal ou baixo (por exemplo, um vazamento que tem uma taxa de fluxo relativamente bai-

xa), um vazamento elevado (por exemplo, um vazamento que tem uma taxa de fluxo relativamente elevada), e um vazamento muito elevado (por exemplo, um vazamento que tem uma taxa de fluxo relativamente elevada). Algumas modalidades podem ainda ser configuradas para distinguir entre os vazamentos também acima referidos e um vazamento extremamente elevado.

[0061] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode compreender uma fonte de pressão negativa, tal como uma miniatura, bomba descartável, alimentada por uma fonte de energia, tal como uma fonte de bateria. O conjunto de bomba pode ser configurado para fornecer uma terapia por um período de tempo predeterminado, tal como cerca de 1 dia, 2 a 10 dias, etc. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser obrigado a fornecer terapia ininterrupta durante tal período de tempo. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para desativar-se por um período de tempo predeterminado (por exemplo, 7 dias) depois de uma ativação inicial. Os algoritmos ou lógicas descritos aqui podem ajudar o conjunto de bomba a operar com mais eficiência e a conservar energia, por exemplo, mas sem limitação, pilha.

[0062] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar o ciclo de funcionamento da fonte de pressão negativa (por exemplo, uma bomba). Tal como é aqui utilizado, "ciclo de funcionamento" reflete a quantidade de tempo que a fonte de pressão negativa fica ativa ou funciona ao longo de um período de tempo. Em outras palavras, o ciclo de funcionamento reflete o tempo que a fonte de pressão negativa está em um estado ativo, como uma fração de tempo total sob consideração. Isto pode ser representado matematicamente como:

$$DC = t/T, \quad (1)$$

em que DC é o ciclo de funcionamento, t é o tempo que a fonte de

pressão negativa fica ativa, e T é o tempo total sob consideração. O ciclo de funcionamento pode ser medido como um valor absoluto (por exemplo, X segundos), uma proporção (por exemplo, $1/X$), uma percentagem (por exemplo, $X\%$), etc. Por exemplo, se ao longo de um período de 1 minuto a fonte de pressão negativa esteve ligada (ou funcionando) durante 6 segundos e desligada (ou não funcionando) durante 54 segundos, o ciclo de funcionamento pode ser representado como 6 segundos, $1/10$, 10% , etc.

[0063] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode incluir um controlador configurado para monitorar o ciclo de funcionamento da fonte de pressão negativa. Medições do ciclo de funcionamento podem refletir um nível de atividade da fonte de pressão negativa. Por exemplo, o ciclo de funcionamento pode indicar que a fonte de pressão negativa está operando normalmente, operando intensamente, trabalhando intensamente de modo extremo, etc. Além disso, as medições de ciclo de funcionamento, tais como medições de ciclo de funcionamento periódicas, podem refletir diferentes condições de operação, tais como a presença e/ou gravidade dos vazamentos no sistema, taxa de fluxo de fluido (por exemplo, ar, líquido e/ou secreção sólida, etc.) aspirado de uma ferida e similares. Com base nas medições de ciclo de funcionamento, tais como através da comparação do ciclo de funcionamento medido com um conjunto de limiares (por exemplo, determinado na calibração), o controlador pode executar e/ou ser programado para executar algoritmos ou lógica que controlam a operação do sistema de acordo com vários requisitos do sistema. Por exemplo, medições de ciclo de funcionamento podem indicar a presença de um vazamento elevado no sistema, e o controlador pode ser programado para indicar essa condição a um usuário (por exemplo, paciente, profissional de saúde, médico, etc.) e/ou suspender temporariamente ou interromper a operação da fonte de pressão negativa a fim de conser-

var energia.

[0064] Em algumas modalidades, o sistema pode ser configurado para monitorar a taxa de fluxo através de quaisquer outros meios adequados. O conjunto de bomba pode ser configurado para usar fluxômetros (por exemplo, mecânicos, baseados em pressão, ópticos, massa, massa térmica, eletromagnéticos, sônicos, ultrassom, laser Doppler, etc.), anemômetros, transdutores de pressão ou sensores, sensores eletromagnéticos (por exemplo, sensores configurados para medir a velocidade da bomba, como sensores Hall), medições eletromagnéticas (por exemplo, medir a corrente e/ou energia extraída da bomba, medir a corrente e/ou energia que sai da fonte de alimentação, medir a capacidade restante da fonte de energia, etc.) ou qualquer combinação dos mesmos. Com base na taxa de fluxo monitorada, tal como por comparação da taxa de fluxo com um conjunto de limiares (por exemplo, determinado na calibração), o controlador pode executar e/ou ser programado para executar algoritmos ou lógica que controlam a operação do sistema de acordo com vários requisitos do sistema. Por exemplo, o controlador pode ser configurado para obter medições periódicas a partir de um sensor de pressão ou obter *feedback* periódico de um motor da bomba. O sensor de pressão pode medir a pressão sob o curativo. O controlador pode determinar a taxa de fluxo, por exemplo, por determinação de um gradiente de pressão, taxa de mudança de pressão e/ou taxa de queda de pressão. Por exemplo, um gradiente de pressão positivo (por exemplo, um que está aumentando) pode refletir um aumento da taxa de fluxo como (por exemplo, um vazamento) em relação a um limiar, e o controlador pode ser programado para indicar esta condição para o usuário.

[0065] Em algumas modalidades, o sistema pode ser fornecido para o tratamento de uma ferida. O curativo pode criar um espaço substancialmente selado ou fechado em torno da ferida (por exemplo,

sob o curativo), e o conjunto de bomba pode ter um sensor que pode medir ou monitorar periodicamente ou continuamente um nível de pressão neste espaço. O conjunto de bomba ou um controlador do mesmo pode ser configurado para controlar o nível de pressão no espaço (por exemplo, sob o curativo) entre um primeiro limiar de ponto de ajuste da pressão negativa e pelo menos um segundo limiar de ponto de ajuste da pressão negativa. Em algumas modalidades, o primeiro limiar de ponto de ajuste pode ser aproximadamente -70 mmHg, ou a partir de aproximadamente -60 mmHg ou menos a aproximadamente -80 mmHg ou mais. Em algumas modalidades, o segundo limiar de ponto de ajuste pode ser aproximadamente -90 mmHg, ou a partir de aproximadamente -80 mmHg ou menos a aproximadamente -100 mmHg ou mais.

[0066] Em algumas modalidades, o sistema pode ser configurado para incluir a funcionalidade e/ou lógica de "repetição". O conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar um nível de pressão negativa sob o curativo (que pode corresponder ao nível de pressão negativa na cavidade da ferida), comparar o nível monitorado a um nível desejado de pressão negativa (por exemplo, o primeiro ponto de ajuste, segundo ponto de ajuste, etc.), e suspender ou pausar a terapia se o nível desejado de pressão negativa não for atingido durante um determinado intervalo de tempo. Na sequência da suspensão ou pausa da terapia, o conjunto de bomba pode ser configurado para reiniciar a terapia (por exemplo, reiniciar a fonte de pressão negativa) e tentar novamente gerar o nível desejado de pressão negativa sob o curativo. A funcionalidade de repetição pode, por exemplo, economizar energia da bateria e permitir que vazamentos transitórios e/ou não transitórios sejam resolvidos sem a intervenção do usuário ou permitir que o usuário corrija o vazamento (por exemplo, ajustar o curativo, fixar a vedação, verificar a conexão ou conexões, etc.). Em algumas modalidades,

um controlador pode executar e/ou ser programado para executar a funcionalidade e/ou lógica de repetição.

[0067] Em algumas modalidades, o sistema pode ser configurado para fornecer a funcionalidade e/ou lógica de "reprodução/pausa" através de um comutador, botão, etc. localizado no exterior do invólucro do conjunto de bomba ou qualquer outro local adequado onde possa ser acessado pelo usuário. A funcionalidade de reprodução/pausa pode permitir que o usuário suspenda e/ou reinicie a terapia (por exemplo, pausar e/ou reiniciar a bomba). O conjunto de bomba pode ser configurado para reiniciar automaticamente a terapia após um determinado intervalo de pausa predeterminado ou variável. O conjunto de bomba pode ser configurado para reiniciar automaticamente a terapia após o término de tal intervalo e/ou indicar ao usuário o término de tal intervalo.

[0068] Em algumas modalidades, o sistema pode ser configurado para fornecer indicação, alarmes, etc., para o usuário refletindo as condições de operação. O sistema pode incluir indicadores e/ou alarmes visuais, sonoros, tácteis e de outros tipos configurados para sinalizar ao usuário diversas condições de operação. Tais condições incluem sistema ligado/desligado, em espera, pausa, operação normal, problema de curativo, vazamento, erro e similares. Os indicadores e/ou alarmes podem incluir alto-falantes, telas de exibição, fontes de luz, etc. e/ou combinações dos mesmos. Por exemplo, a indicação pode ser fornecida através da ativação ou desativação da fonte de pressão negativa, redução do nível de pressão negativa gerada pela fonte de negativo, diminuir a quantidade de energia utilizada pela fonte de pressão negativa, etc., ou qualquer combinação dos mesmos.

[0069] A figura 1 ilustra uma modalidade de um aparelho de tratamento de feridas de pressão reduzida 100 que compreende um curativo 102 em combinação com um conjunto de bomba 104. Em qualquer

uma das modalidades do aparelho aqui descrito, tal como na modalidade ilustrada na figura 1, o conjunto de bomba pode ser um conjunto de bomba sem lata (o que significa que o conjunto de bomba não tem uma lata para coleta de líquido ou secreção). No entanto, qualquer uma das modalidades da bomba aqui descritas pode ser configurada para incluir ou suportar uma lata. Além disso, em qualquer das modalidades do aparelho aqui descritas, qualquer uma das modalidades do conjunto de bomba pode ser montada a ou suportada pelo curativo, ou adjacente ao curativo. O curativo 102 pode ser colocado sobre uma ferida (não ilustrada), tal como descrito em maiores detalhes no Pedido de Patente U.S. Nº 13/092.042, cuja descrição é aqui incorporada por referência e faz parte da presente descrição, e um conduto 106 pode então ser ligado ao curativo 102. O curativo 102 ou qualquer outro curativo descrito aqui pode ter qualquer um dos materiais, tamanhos, componentes ou outros detalhes de qualquer das modalidades de curativos descrita no Pedido de Patente U.S. Nº 13/092.042, e tais modalidades e ilustrações da mesma são aqui incorporados por referência na sua totalidade como parte desta descrição. O conduto 106 ou de qualquer outro conduto aqui descrito pode ser formado a partir de poliuretano, PVC, náilon, polietileno, silicone ou qualquer outro material adequado.

[0070] Algumas modalidades do curativo 102 podem ter uma porta 108 configurada para receber uma extremidade do conduto 106 (por exemplo, a primeira extremidade 106a do conduto 106), embora tal porta 108 não seja necessária. Em algumas modalidades, o conduto pode de outro modo passar através e/ou sob o curativo 108 para fornecer uma fonte de pressão reduzida a um espaço entre o curativo 102 e a ferida de modo a manter um nível desejado de pressão reduzida em tal espaço. Algumas modalidades do aparelho 100 podem ser configuradas de tal modo que a primeira extremidade 106a do conduto

106 é previamente ligada à porta 108. O conduto 106 pode ser qualquer artigo adequado configurado para fornecer pelo menos um caminho de fluxo de fluido substancialmente selado entre o conjunto de bomba 104 e o curativo 102, de modo a fornecer a pressão reduzida fornecida pelo conjunto de bomba 104 ao curativo 102.

[0071] O curativo 102 pode ser fornecido como um artigo individual com todos os elementos de curativos para feridas (incluindo a porta 108) pré-ligados e integrados em uma única unidade. O curativo para ferida 102 pode, então, ser ligado, através do conduto 106, a uma fonte de pressão negativa, tal como o conjunto de bomba 104. Em algumas modalidades, embora não seja necessário, o conjunto de bomba 104 pode ser miniaturizada e portátil, embora bombas convencionais maiores, tais como a bomba EZ CARE (TM), também possam ser usadas com o curativo 102.

[0072] Será entendido que as modalidades da presente invenção são geralmente aplicáveis para usar em sistemas de terapia de pressão negativa tópica ("TNP"). Resumidamente, a terapia de ferida por pressão negativa auxilia no fechamento e cicatrização de muitas formas de feridas de "difícil cicatrização" pela redução do edema de tecidos, estimulação do fluxo sanguíneo e a formação de tecido granular, e/ou remoção do excesso de secreção e pode reduzir a carga bacteriana (e, portanto, o risco de infecção). Além disso, a terapia permite um menor distúrbio da ferida, conduzindo a uma cicatrização mais rápida. Os sistemas de terapia de TNP também podem auxiliar na cicatrização de feridas fechadas cirurgicamente pela remoção do fluido e contribuindo para estabilizar o tecido na posição de fechamento. Outro uso benéfico da terapia de TNP pode ser encontrado em enxertos e abas onde a remoção do excesso de fluido é importante e a proximidade estreita do enxerto ao tecido é necessária de modo a assegurar a viabilidade do tecido.

[0073] O curativo para ferida 102 pode estar localizado sobre um local de ferida a ser tratada. O curativo 102 pode formar uma cavidade substancialmente vedada ou barreira sobre o local da ferida. Será apreciado que ao longo deste relatório descritivo é feita referência a uma ferida. Neste sentido, deve ser entendido que o termo ferida deve ser interpretado de modo amplo e engloba as feridas abertas e fechadas em que a pele é rasgada, cortada ou furada ou onde o trauma provoca uma contusão ou quaisquer outras condições ou imperfeições superficiais sobre a pele de um paciente ou de outro modo que se beneficie do tratamento de pressão reduzida. A ferida é, assim, definida em sentido amplo como qualquer região danificada do tecido onde fluido pode ou não pode ser produzido. Exemplos de tais feridas incluem, mas não estão limitados a, feridas agudas, feridas crônicas, incisões cirúrgicas e outras incisões, feridas subagudas e rachadas, feridas traumáticas, abas e enxertos de pele, lacerações, abrasões, contusões, queimaduras, úlceras diabéticas, úlceras de pressão, estoma, feridas cirúrgicas, trauma e úlceras venosas ou similares. Em algumas modalidades, os componentes do sistema de TNP descritos aqui podem ser particularmente adequados para feridas incisionais que exsudam uma pequena quantidade de secreção da ferida.

[0074] Algumas modalidades do aparelho são concebidas para operar sem a utilização de uma lata de secreção. O curativo 102 pode ser configurado para ter uma película com uma elevada permeabilidade ao vapor de água para permitir a evaporação do excesso de fluido, e pode ter um material superabsorvente contido no mesmo para absorver de forma segura a secreção da ferida. Algumas modalidades do aparelho são concebidas para terapia de uso único e podem ser descartadas de uma forma ambientalmente amigável após um uso máximo de aproximadamente sete a onze dias. A bomba pode ser programada para terminar automaticamente a terapia após um número dese-

jado de dias, por exemplo, após sete dias, operação adicional da bomba não será possível. Algumas modalidades são concebidas para uso repetido ou mais longo, e podem ser configuradas para suportar uma lata de secreção.

[0075] O aparelho 100 pode ser fabricado numa grande variedade de modelos ou versões diferentes, em que o tamanho do curativo 100 pode ser variado para acomodar uma ampla gama de tamanhos de feridas. Por exemplo, os aparelhos 100 podem ser feitos com os seguintes tamanhos de curativos 102 e almofadas para feridas (isto é, elementos absorventes, não ilustrados na figura 1).

Tamanho aproximado do curativo	Tamanho aproximado da almofada para ferida
10 cm x 30 cm (4 in x 11,75 in)	5 cm x 20 cm (2 in x 8 in)
15 cm x 15 cm (6 in x 6 in)	10 cm x 10 cm (4 in x 4 in)
15 cm x 20 cm (6 in x 8 in)	10 cm x 15 cm (4 in x 6 in)
10 cm x 20 cm (4 in x 8 in)	5 cm x 10 cm (2 in x 4 in)
20 cm x 20 cm (8 in x 8 in)	15 cm x 15 cm (6 in x 6 in)

[0076] Algumas modalidades da cobertura ou curativo podem ser substancialmente impermeáveis ao fluxo de ar e ao fluxo de bactérias ou de outras substâncias contaminantes através da camada de cobertura, enquanto são permeáveis à transmissão de vapor.

[0077] Em algumas modalidades, pode ser preferível para o local da ferida ser preenchido total ou parcialmente com um material de enchimento de ferida. Este material de enchimento de ferida é opcional, mas pode ser desejável em certas feridas, por exemplo, feridas mais profundas. O material de enchimento de ferida pode ser usado em adição ao curativo para ferida 102. O material de enchimento de feridas geralmente pode compreender um material poroso e moldável, por exemplo, de espuma (incluindo espumas reticuladas) e gaze. De preferência, o material de enchimento de ferida é dimensionado ou conformado para se ajustar dentro do local da ferida, de modo a preencher

os espaços vazios. O curativo para ferida 102 pode então ser colocado sobre o local da ferida e o material de enchimento de feridas se sobrepõe ao local da ferida. Quando um material de enchimento de ferida é utilizado, uma vez que o curativo de ferida 102 é vedado sobre o local da ferida, a TNP é transmitida a partir de uma bomba através do curativo para ferida 102, através do material de enchimento de ferida e para o local da ferida. Esta pressão negativa extrai a secreção da ferida e outros fluidos ou secreções para longe do local da ferida.

[0078] Em algumas modalidades, o tubo 106 pode ter um conector 112 posicionado em uma segunda extremidade 106b do tubo 106. O conector 112 pode ser configurado para acoplar com um comprimento curto do conduto 114 que se projeta a partir do conjunto de bomba 104, com um conector de acoplamento 114a em comunicação com o curto comprimento do conduto 114, com um conector suportado pelo invólucro da bomba (como descrito em maiores detalhes abaixo), ou de outro modo. O comprimento do tubo 114 em algumas modalidades pode ser de aproximadamente 14 mm (0,55 in), ou a partir de aproximadamente 0,5 in a aproximadamente 5 polegadas. O comprimento curto do conduto ou tubo 114 pode diminuir o desconforto para o paciente, enquanto deita ou de outro modo repousa sobre a bomba e conector 112. Configurar o conjunto de bomba 104 e o tubo 106, de modo que o tubo 106 pode ser removido fácil e rapidamente a partir do conjunto de bomba 104 para facilitar ou melhorar o processo de mudança do curativo ou bomba, se necessário. Qualquer uma das modalidades da bomba aqui descritas pode ser configurada para ter qualquer uma das configurações de ligação aqui descritas entre o tubo e a bomba.

[0079] Em algumas modalidades, como na modalidade ilustrada, o conjunto de bomba 104 pode ser de um tamanho suficientemente pequeno e portátil para ser suportado no corpo de um usuário ou na rou-

pa de um usuário. Por exemplo, o conjunto de bomba 104 pode ser dimensionado para ser ligado por meio de fita adesiva médica ou de outro modo à pele de uma pessoa numa localização confortável, adjacente a ou sobre o curativo 102 ou de outro modo. Além disso, o conjunto de bomba 104 pode ser dimensionado para caber dentro do bolso da camisa ou calça de uma pessoa, ou pode ser amarrado ao corpo de uma pessoa usando um cordão, bolsa ou outro dispositivo ou artigo adequado.

[0080] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba 104 pode ser energizado por uma ou mais baterias (por exemplo, duas baterias) e pode pesar aproximadamente 84 gramas, ou menos do que 90 gramas, incluindo o peso das baterias. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba 104 pode ter qualquer número desejado de baterias e pode pesar de aproximadamente 80 gramas a aproximadamente 90 gramas, ou de aproximadamente 75 gramas a aproximadamente 100 gramas, ou entre quaisquer valores dentro das faixas precedentes. Por exemplo, o peso e/ou tamanho do conjunto de bomba 104 podem ser reduzidos através da redução do tamanho da bateria e/ou peso (para, por exemplo, baterias de tamanho AAA, ou menores) ou o tamanho e/ou peso da bomba.

[0081] Além disso, algumas modalidades do conjunto de bomba 104 podem ser dimensionadas para ter um volume total definido por uma superfície exterior da bomba de aproximadamente 92,5 centímetros cúbicos (aproximadamente 5,6 polegadas cúbicas), ou 92,5 centímetros cúbicos (5,6 polegadas cúbicas) ou menos, ou entre 75 centímetros cúbicos ou menos e 115 centímetros cúbicos ou mais, ou entre 85 centímetros cúbicos e 100 centímetros cúbicos. Adicionalmente, o conjunto de bomba 104 pode ser ainda mais miniaturizado usando técnicas conhecidas por uma pessoa versada na técnica para tamanhos na faixa de aproximadamente 40 centímetros cúbicos, ou 40 cen-

tímetros cúbicos ou menos, ou entre 30 centímetros cúbicos ou menos e 60 centímetros cúbicos ou mais. Algumas modalidades do conjunto de bomba 104 podem ser dimensionadas para ter um volume total de entre 2 centímetros cúbicos ou menos e 6,5 centímetros cúbicos ou mais, ou a partir de aproximadamente 4 centímetros cúbicos a aproximadamente 6 centímetros cúbicos, ou entre todos os valores dentro das faixas anteriores.

[0082] O conjunto de bomba 104 pode ter um tamanho exterior total que é aproximadamente 7,2 cm x aproximadamente 6,4 cm x aproximadamente 2,1 cm (ou 7,2 cm x 6,4 cm x 2,1 cm), ou um máximo de aproximadamente 8,5 centímetros x aproximadamente 8,5 centímetros x aproximadamente 3 cm. Além disso, o conjunto de bomba 104 pode ter um tamanho exterior total que é aproximadamente 5,5 centímetros x aproximadamente 4,8 cm x aproximadamente 1,5 cm (ou 5,5 cm x 4,8 cm x 1,5 cm). Como foi mencionado, o tamanho e o peso do conjunto de bomba 104 podem ser otimizados, uma vez que está nas modalidades aqui descritas, para tornar mais confortável usar ou transportar pelo usuário, proporcionando assim um aumento da mobilidade.

[0083] A faixa de pressão negativa para algumas modalidades da presente descrição pode ser aproximadamente -80 mmHg, ou entre cerca de -20 e -200 mmHg mmHg. Nota-se que estas pressões são relativas à pressão atmosférica ambiente normal, assim, -200 mmHg seria de cerca de 560 mmHg, em termos práticos. Em algumas modalidades, a faixa de pressão pode estar entre cerca de -40 mmHg e -150 mmHg. Em alternativa, uma faixa de pressão de até -75 mmHg, até -80 mmHg ou acima de -80 mm Hg pode ser utilizada. Ainda em outras modalidades, uma faixa de pressão abaixo de -75 mmHg pode ser utilizada. Em alternativa, uma faixa de pressão acima de aproximadamente -100 mmHg, ou mesmo 150 mmHg, pode ser fornecida

pelo aparelho 100. Outros detalhes sobre a operação do conjunto de bomba 104 estão estabelecidos no Pedido de Patente U.S. Nº 13/092.042, e tais modalidades, configurações, detalhes e ilustrações do mesmo são aqui incorporados por referência na sua totalidade, como se fizesse parte desta descrição.

[0084] As figuras 2A-2F várias vistas da modalidade do conjunto de bomba 104 ilustrado na figura 1. A figura 3A ilustra uma modalidade de um kit de curativo para ferida 100 que compreende um curativo 102 (que pode ser qualquer uma das modalidades de curativo descritas ou incorporadas por referência), um conjunto de bomba 104, um conduto 140, uma ou mais baterias 142 (sendo duas mostradas), e uma ou mais tiras de vedação 148 suportadas em um primeiro elemento de acondicionamento 150. A figura 3B é uma vista isométrica de fundo da modalidade do kit de curativo para ferida 100 da figura 3A. A figura 3C é uma vista explodida da modalidade do kit de curativo para ferida 100 da figura 3A.

[0085] Com referência às figuras 2A-3C, o conjunto de bomba 104 pode ter um invólucro 120 que compreende um primeiro membro de invólucro 120a e um segundo elemento de invólucro 120b, um botão de controle 122 (que também pode ser um comutador ou outro componente similar), a tampa da bateria 124, um conector 128, e uma ou mais luzes, que podem ser luzes LED. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba 104 pode ter mais do que um botão 122, e podem ter três ou mais luzes 132. As luzes 132 podem ser configuradas para alertar um usuário para uma variedade de condições de operação e/ou falha do conjunto de bomba 104, inclusive alertando o usuário para condições de operação adequadas ou normais, falha da bomba, energia fornecida para falha da bomba ou da energia, o nível de voltagem ou condição das baterias, detecção de um vazamento no interior do caminho de fluxo, bloqueio de sucção ou quaisquer outras condições

ou combinações adequadas ou similares dos mesmos.

[0086] O invólucro 120 pode ser configurado de tal modo que um gás de esterilização, tal como dióxido de etileno, possa penetrar no invólucro de modo que os componentes internos do conjunto de bomba 104 sejam expostos ao gás de esterilização durante os processos de esterilização normais. Tipicamente, a bomba será exposta ao gás de esterilização em uma câmara que foi substancialmente evacuada de ar ou qualquer outro gás, de modo que o gás de esterilização é puxado para dentro do invólucro de bomba 120 e para outros espaços e câmaras no interior do conjunto de bomba 104. Por exemplo, algumas modalidades do invólucro de bomba 120 podem ter uma lacuna não vedada em torno do conector 128, através da qual o gás de esterilização pode passar. Além disso, em algumas modalidades, o primeiro membro de invólucro 120a pode ser unido ao segundo membro de invólucro 120b sem a utilização de uma vedação entre os mesmos.

[0087] Para o processo de esterilização, em algumas modalidades, os componentes a serem esterilizados podem ser submetidos às seguintes etapas, *inter alia*, em qualquer ordem. Os componentes podem ser colocados em uma câmara ou recipiente que é evacuado a aproximadamente 70 mBarA (ou entre 67 mBarA e 80 mBarA) por entre aproximadamente 15 minutos e 1 hora e 15 minutos. Os componentes também podem ser submetidos à diluição inerte, pressão de vapor ou condicionamento, ou ciclos de nitrogênio, que podem ser seguidos por outros ciclos de evacuação. O óxido de etileno ou qualquer outro gás de esterilização adequado pode ser introduzido na câmara ou no recipiente em um ponto de ajuste de pressão de aproximadamente 482 mBarA (ou a partir de aproximadamente 467 mBarA a aproximadamente 500 mBarA). Os componentes podem ser expostos ao gás de esterilização a uma temperatura de aproximadamente 46 graus Celsius (ou a partir de aproximadamente 42 graus Celsius a 49

graus Celsius), ou até 60 graus Celsius. Os componentes podem ser expostos ao gás de esterilização durante aproximadamente 10 minutos (ciclo curto) ou aproximadamente 1 hora (ciclo longo), ou a partir de aproximadamente 9 minutos a aproximadamente 11 minutos (ciclo curto), ou a partir de aproximadamente 59 minutos a aproximadamente 1 hora (ciclo longo), ou mais. Os componentes ou câmara podem ser limpos com nitrogênio e/ou ar e/ou desgaseificados posteriormente.

[0088] O conjunto de bomba 104 pode ser energizado por uma ou mais baterias 142. As baterias 142 podem ser cloreto de lítio ou quaisquer outras baterias adequadas que são adequadas para a exposição a dióxido de etileno e/ou outros gases de esterilização. As baterias 142 podem ser suportadas fora do invólucro da bomba 120, de modo a minimizar ou eliminar a possibilidade de uma faísca elétrica que poderia provocar uma explosão na presença do gás de esterilização ou de um gás explosivo durante o processo de esterilização quando apoiada no elemento ou elementos de acondicionamento. Adicionalmente, onde há uma pluralidade de baterias 142, as baterias podem ser afastadas ou de outra forma separadas na embalagem para evitar qualquer perda de energia ou formação de faíscas das baterias durante o processo de esterilização ou de outra forma antes do uso.

[0089] Com referência à figura 3A, as baterias 142 e a tira ou tiras de vedação 148 podem ser posicionadas abaixo do curativo 102, de modo que o curativo 102 deve ser removido a partir do primeiro elemento de acondicionamento 150 antes que as baterias 142 sejam removidas, sugerindo assim uma ordem pela qual os componentes do kit de curativo 100 são removidos da embalagem 150 e/ou aplicados ao paciente ou montados a outros componentes que compreendem o aparelho 100.

[0090] Em algumas modalidades, o conduto 140 pode ser posicionado no interior da embalagem 150, de modo que ambas as extremi-

dades do conduto 140 são livres ou de outro modo desligadas dos outros componentes do aparelho 100 para melhorar a exposição das superfícies internas do conduto 140 e/ou para assegurar a exposição completa do tubo para o gás de esterilização. As extremidades do conduto 140 podem ser suportadas no interior dos recessos formados no primeiro elemento de acondicionamento 150.

[0091] O primeiro elemento de acondicionamento 150 pode ter um ou mais recessos configurados para receber e suportar os componentes do aparelho 100, incluindo um recesso 190 para receber o conjunto de bomba 104, um recesso 192 para receber o curativo 102, um recesso 194 para receber uma ou mais tiras de vedação 148 e/ou o conduto 140, um recesso 196 para receber o conduto 114 e/ou conector 114a, se presente, e recessos espaçados entre si 200a e 200b para as baterias 142. O espaçamento das baterias pode reduzir ou eliminar o risco de explosão durante os procedimentos de esterilização, devido à natureza potencialmente inflamável do óxido de etileno.

[0092] Em algumas modalidades, o primeiro elemento de acondicionamento 150 pode ser feito a partir de um material ou uma combinação de materiais que é suficientemente rígida e/ou sólida para segurar a baterias, bomba e/ou outros componentes no lugar durante o processamento ou transporte do kit de curativo. Por exemplo, algumas modalidades do primeiro elemento de acondicionamento 150 podem ser configuradas para proporcionar um encaixe de interferência ou de compressão para os componentes, tais como as baterias, a bomba ou outros componentes, suficiente para suportar acelerações de entre aproximadamente 15G e aproximadamente 25G, ou entre 1G e 40G, ou entre 1G e 20G, ou entre 25G e 40G. Algumas modalidades do primeiro elemento de acondicionamento 150 podem ser configuradas para segurar firmemente a bomba, baterias, tubos (com pinças de tubos ou recessos) e outros componentes o suficiente para impedir o movimen-

to ou deslocamento dos componentes, o que poderia levar a um curto-circuito ou fusão/abrasão da embalagem, resultando em danos à embalagem ou entrada de bactérias, embora não impedindo a capacidade do usuário de remover tais componentes da embalagem, quando necessário.

[0093] Adicionalmente, conforme ilustrado, o primeiro elemento de acondicionamento 150 pode ter ranhuras ou recessos 193 dimensionados e configurados para facilitar o acesso do cirurgião ou do usuário e a remoção dos vários componentes do aparelho 100, tanto com ou sem luvas na mão. Além disso, protuberâncias ou projeções 195 podem ser formadas no primeiro elemento de acondicionamento 150 para fornecer apoio e proteção adicionais para os componentes da embalagem e do kit. O primeiro elemento de acondicionamento 150 pode ser feito a partir de qualquer material adequado que pode ser esterilizado, incluindo um reciclável virgem PETG tingido de Azul 0,80 Eastman 6763 de grau médico fornecido por Nelipak Custom Thermoformed Products. O elemento de acondicionamento 150 pode ser extrudado e termoformado a partir da resina de copoliéster EASTAR Produto Químico EASTAR (TM). Por exemplo, a matéria-prima, a qual pode ser uma folha ou película extrudada, pode ser termoformada usando um vácuo e pressão sobre uma ferramenta de corante sob temperaturas elevadas. Outros materiais adequados para o primeiro elemento de acondicionamento 150 incluem o policarbonato, o PVC ou qualquer outro material de resina ou de plástico adequado. Em algumas modalidades, o primeiro elemento de acondicionamento pode ser feito a partir de um material (incluindo uma placa, folha, película ou outros) com uma espessura de 0,8 mm (ou aproximadamente 0,8), ou uma espessura de 0,8 mm ou menos, ou 1,0 mm ou menos, ou de entre aproximadamente 0,7 mm e 1,2 mm.

[0094] A cobertura permeável a gás 151 (também aqui referida

como um segundo elemento de acondicionamento) pode ser posicionada de forma vedada sobre o primeiro elemento de acondicionamento 150 para fornecer uma barreira contra bactérias e contaminantes para os conteúdos do kit de curativo 100. Por exemplo, uma camada tipo folha ou película de TYVEK (TM), papel ou de qualquer outro material apropriado pode ser vedada a uma porção de borda 153 do primeiro elemento de acondicionamento 150. A cobertura 151 pode ser feita a partir de qualquer material adequado, incluindo TYVEK, que é permeável ao gás de esterilização, mas fornece uma barreira contra as bactérias e outros contaminantes. A cobertura 151 pode ser opaca, transparente ou translúcida.

[0095] A cobertura 151 pode ser acoplada de modo vedado com o primeiro elemento de acondicionamento 150 depois de todos os componentes do kit de curativo nele montados. Depois disso, o primeiro elemento de acondicionamento 150, a cobertura 151 e os componentes do kit de curativo podem ser posicionados dentro de uma bolsa impermeável vedada tendo um TYVEK ou outro adesivo de material permeável a gás de esterilização sobre uma abertura formada na bolsa para permitir que o gás de esterilização entre na bolsa e esterilize os componentes do kit de curativo.

[0096] As figuras 4A e 4B são as primeira e segunda vistas explodidas da modalidade do conjunto de bomba 104 da figura 1, que mostra o primeiro membro de invólucro 120a separado do segundo membro de invólucro 120b. As figuras 5A e 5B são as primeira e segunda vistas do primeiro membro de invólucro 120a. As figuras 6A e 6B são as primeira e segunda vistas do segundo membro de invólucro 120b. Com referência às figuras 4A-6B, algumas modalidades do conjunto de bomba 104 podem ter um compartimento de bateria 220 suportado ou formado dentro do invólucro 120. Um ou mais contatos da bateria 222 pode ser suportado dentro do compartimento da bateria 220. Um

ou mais fios elétricos 224 podem conectar os contatos de bateria 222 a uma bomba 232 e/ou uma placa de controle 230. O conjunto de bomba 104 pode ser montado em uma sala limpa para reduzir o risco de contaminação ou biocarga que a bomba está exposta ou pode recolher durante a montagem.

[0097] Em algumas modalidades, a bomba 232 pode compreender um motor, uma porta de entrada ou conector 250, e uma porta de saída 252. A bomba 232 pode ter uma ou mais válvulas nela. Por exemplo, uma primeira válvula pode ser posicionada no interior da bomba 232 adjacente à porta de entrada 250. Adicionalmente, uma segunda válvula pode ser posicionada no interior da bomba 232 adjacente à porta de saída 252. A bomba 232 pode definir um caminho de fluxo através da porta de entrada 250, através da primeira e segunda válvulas, e para fora da porta de saída 252.

[0098] Em algumas modalidades, os contatos de bateria 222 também podem ser configurados para ter proteção de polaridade. Por exemplo, similar a uma ou mais saliências 124d adjacentes ao contato de bateria 125, o um ou mais dos contatos de bateria 222 podem ter plástico ou outras saliências (não ilustradas) adjacentes aos contatos para inibir o contato entre o contato de bateria 222 e o lado errado de uma bateria que é inserida no compartimento de bateria na orientação incorreta. Por exemplo, a uma ou mais saliências podem ser dimensionados e configurados para impedir que o lado negativo de uma bateria cilíndrico normal entre em contato com o contato de bateria 222 adjacente a uma ou mais saliências, enquanto permite que um lado positivo de tal bateria entre em contato com o contato de bateria 222. Geralmente, com esta configuração, a bateria pode geralmente apenas fazer contato com o contato 222, se a bateria está inserida no compartimento da bateria 220 na orientação correta, proporcionando assim proteção de polaridade para o conjunto de bomba 104. As protuberân-

cias serão de preferência feitas de um material não condutor. Alternativamente ou adicionalmente, a placa de controle 230 pode ser configurada para ter componentes ou recursos de proteção de polaridade. Além disso, a placa de controle 230 pode ter um ou mais fusíveis para proteger contra condições de energia excessiva ou condições de energia de sobrecarga.

[0099] O conjunto de bomba 104 pode ter um coletor de fluxo 240 e uma válvula de fluxo unidirecional 246 em comunicação com um caminho de fluxo de fluido no interior do conjunto de bomba 104. A válvula de fluxo unidirecional 246 (também referida como uma válvula de retenção) pode ser uma válvula de diafragma feita a partir de silicone ou de qualquer outro material macio ou elastomérico adequado, incluindo, sem limitação, poliuretano, Viton, borracha nitrílica, neopreno, Teflon, e outros materiais adequados. Outras válvulas adequadas para a válvula de fluxo unidirecional são, por exemplo e sem limitação, as válvulas de guarda-chuva, válvulas de esfera, válvulas de lingueta, válvulas bico de pato. Em algumas modalidades, a taxa de vazamento da válvula de fluxo unidirecional 246 pode ser aproximadamente 0,05 mL/minuto. Em algumas modalidades, a válvula de fluxo unidirecional 246 pode ser posicionada no interior da bomba 232, ou no lugar de uma das válvulas posicionadas no interior da bomba 232.

[00100] O coletor 240 e/ou a válvula de fluxo unidirecional 246 podem estar em comunicação com o conector 128. Em algumas modalidades, a válvula de fluxo unidirecional 246 pode ser suportada dentro do coletor 240, e o coletor 240 pode ser substancialmente acoplado de modo vedado com a porta de entrada ou conector 250 na bomba 232 ou de outro modo suportado no interior do invólucro 120, de modo a estar em comunicação de fluido com a porta de entrada ou conector 250. Por exemplo, com referência às figuras 4A e 4B, o coletor 240 pode ser montado com a bomba 232 de modo que o conector de en-

trada 250 seja recebido dentro da abertura 261 formada no coletor 240. Ar e ou outro gás pode sair da bomba 232 através da porta de saída ou conector 252. Durante a esterilização, a bomba 232 pode ser configurada de tal modo que o gás de esterilização pode penetrar nos espaços internos ou câmaras da bomba 232, para garantir que a bomba toda 232 (tanto interna quanto externamente) foi esterilizada. Uma ou mais válvulas (que podem ser válvulas de guarda-chuva ou qualquer outra válvula adequada) podem ser posicionadas na bomba 232. Por exemplo, sem limitação, uma ou mais válvulas podem ser suportadas na bomba 232, que está sendo posicionada adjacente a cada uma da porta de entrada 250 e da porta de saída 252.

[00101] Para a esterilização ótima, em algumas modalidades, o gás de esterilização pode ser introduzido lentamente para otimizar o fluxo do gás de esterilização através das válvulas e para evitar que a pressão do gás de feche completamente as válvulas. Como mencionado, as válvulas (tais como as primeiras e segundas válvulas) podem ser configuradas para ser um pouco vazadas, permitindo assim que o fluxo do gás de esterilização avance para além das válvulas para esterilizar os componentes internos da bomba 232. Por exemplo, as válvulas podem permitir uma taxa de fluxo de vazamento de fluido através da mesma (ou seja, a taxa de fluxo através da válvula quando a válvula está numa posição fechada) a uma velocidade de entre 0,1 mL/min e 10 mL/min ou mais a pressões de trabalho típicas ou nominais (isto é, a pressões de trabalho nominais do fluido no conduto) ou a pressões de esterilização típicas ou nominais. Em algumas configurações, a porção do caminho de fluxo entre as duas válvulas, ou entre as válvulas e a válvula unidirecional, pode ser a porção mais difícil do caminho de fluxo ou conjunto de bomba 104 para esterilizar.

[00102] Algumas modalidades do conjunto de bomba podem ter uma bomba piezoelétrica. Algumas bombas piezoelétricas ou outras

bombas descritas aqui podem ter ou podem ser configuradas para ter orifícios para desempenhar as funções de válvula de tal modo que, quando a bomba está em repouso, a taxa de fluxo através da bomba pode ser tão alta quanto 200 mL/min. Portanto, em algumas modalidades, em que a taxa de bomba pode ser tão elevada quanto aproximadamente 300 mL/min ou 320 mL/min, ou de outra forma, as primeiras e segundas válvulas (que podem ser orifícios) podem cada uma ter uma taxa de vazamento de até aproximadamente 200 mL/min.

[00103] A bomba 232 pode ser de qualquer tipo adequado, tal como, sem limitação, uma bomba de diafragma giratório ou outra bomba de diafragma, uma bomba piezoelétrica, uma bomba peristáltica, uma bomba de pistão, uma bomba de ventoinhas giratórias, uma bomba de anel líquido, uma bomba espiral, uma bomba de diafragma operada por um transdutor piezoelétrico, ou qualquer outra bomba ou micro-bomba adequado ou quaisquer combinações dos anteriores. A bomba 232 pode ser, por exemplo, uma bomba a vácuo de prateleira padrão, tal como a bomba da Koge Electronics KPV8A-3A. A bomba 232 pode também ser uma bomba de diafragma KNF, ou qualquer bomba KNF adequada.

[00104] Algumas modalidades da bomba podem ser tão leves quanto aproximadamente 10 gramas, ou entre aproximadamente 6 gramas e 15 gramas, ou entre todos os valores dentro da faixa anterior. A bomba 232 pode ter uma capacidade de bomba de aproximadamente 500 mL por minuto, ou entre aproximadamente 300 ml por minuto ou menos e aproximadamente 600 ml por minuto ou mais, ou entre aproximadamente 400 mL por minuto e aproximadamente 500 mL por minuto, ou entre quaisquer valores dentro das faixas anteriores. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba 104 pode compreender duas ou mais bombas 232. Por exemplo, o conjunto de bomba 104 pode ter uma primeira bomba que tem uma elevada taxa de fluxo, configu-

rada para fornecer um rápido abaixamento do espaço entre a cobertura da ferida e a ferida, e uma segunda bomba de capacidade menor configurada para manter o nível de pressão reduzida do espaço entre a cobertura da ferida e a ferida após o abaixamento. Em algumas modalidades, a taxa de fluxo da bomba pode ser cerca de 20 vezes a taxa de fluxo do alarme de fuga, que pode ser ajustada para aproximadamente 15 mililitros por minuto.

[00105] Como foi mencionado, o conector 128 pode ser um conector roscado (como ilustrado) que pode receber por enroscamento um conector roscado de acoplamento acoplado com a extremidade do tubo 106. O conector roscado 128 pode ser de um tamanho fora do padrão em comparação com outros conectores médicos, para evitar que um médico inadvertidamente anexe um conector luer padrão (tal como um conector de uma linha intravenosa) ao mesmo.

[00106] Em alternativa, não ilustrada, o conector 128 pode ser um conector de tubo padrão (tal como um conector de mamilo) configurado para receber de modo vedado o tubo sobre os mesmos, de modo que um conector de acoplamento separado na extremidade do tubo 106 pode ser omitido.

[00107] O coletor 240 pode ter uma porta separada 260 que pode ser configurada para receber um conduto ou conector 262 de um monitor de pressão. O monitor de pressão pode ser suportado pela placa de controle 230 e pode ser configurado para monitorar um nível de pressão no caminho de fluxo de fluido. O monitor de pressão pode ser configurado para proteger o motor 232 de exceder uma pressão limiar predefinida. Em algumas modalidades, o monitor de pressão pode ser calibrado para não exceder 175 ± 50 mmHg. Em algumas modalidades, o monitor de pressão pode ser calibrado para não exceder 235 mmHg. O monitor de pressão pode ser configurado para cortar a energia para o motor se a leitura de pressão atingir um valor predetermina-

do, e ser configurado para retomar quando o nível de pressão cai abaixo de um valor predeterminado ou um segundo valor predeterminado, que pode ser maior ou menor do que o primeiro valor predeterminado. Além disso, o conjunto de bomba 104 pode ser programado para evitar tal sobrepressurização. O conjunto de bomba 104 pode ser configurado de tal modo que o software forneça o mecanismo primário para prevenir sobrepressurização, e o monitor de pressão pode fornecer proteção de sobrepressurização de *backup*.

[00108] A bomba 232 pode ter uma camada de espuma aberta ou outro material enrolado pelo menos parcialmente em volta de uma superfície exterior da bomba 232 para reduzir o ruído e as vibrações produzidas pela bomba 232. Todos estes componentes podem ser suportados dentro dos primeiro e segundo membros de invólucro da bomba 120a, 120b, que podem ser fixos em conjunto com quaisquer meios de fixação adequados 270 (por exemplo, um par de parafusos). Um ou mais etiquetas 270 podem ser fixadas a uma superfície exterior do invólucro 120. Além disso, em algumas modalidades, a bomba 232 pode ter um ou mais pesos, almofadas, espuma (tal como uma espuma viscoelástica), plástico (tal como ABS, poliuretano, uretano ou outros), ou outras almofadas, painéis, folhas ou segmentos suportados pela bomba 232 ou posicionados adjacentes a uma ou mais superfícies exteriores da bomba. Algumas modalidades podem ter materiais de amortecimento compatível ou com base em massa. Tais componentes ou materiais (não ilustrados) podem amortecer a vibração e/ou atenuar o ruído produzido por uma bomba.

[00109] Por exemplo, um ou mais pesos (feitos a partir de aço, metal ou qualquer outro material apropriado) podem ser suportados ou ligados a uma superfície exterior da bomba 232 ou qualquer outra modalidade de bomba aqui descrita. Os pesos de aço pode pesar aproximadamente 1,8 gramas, 3,8 gramas ou 5,8 gramas, ou entre 1 gra-

ma e 10 gramas ou mais, ou entre 1,5 gramas e 6 gramas. Dois ou mais pesos podem ser suportados ou ligados a uma superfície exterior da bomba 232 ou qualquer outra modalidade de bomba aqui descrita. Dois pesos de aço pesando cada um aproximadamente 1,8 gramas, 3,8 gramas ou 5,8 gramas, ou entre 1 grama e 10 gramas ou mais, ou entre 1,5 gramas e 6 gramas, podem ser ligados a uma superfície exterior da bomba 232. Cada uma das duas placas pode ser posicionada em lados opostos do motor 232, ou de outra forma. Em algumas modalidades, quatro pesos de aço pesando cada um aproximadamente 1,8 gramas, 3,8 gramas ou 5,8 gramas, ou entre 1 grama e 10 gramas ou mais, ou entre 1,5 gramas e 6 gramas, podem ser ligados a uma superfície exterior da bomba 232. As placas podem ser dispostas de tal modo que duas placas estão posicionadas em cada um dos dois lados opostos do motor 232, ou de outra forma. Em algumas modalidades, os pesos podem ser posicionados adjacentes a três ou mais lados da bomba 232 incluindo, por exemplo e sem limitação, os lados e as superfícies de topo da bomba 232.

[00110] Com referência à figura 4A, a cobertura de bateria 124 pode ter um trinco ou um membro de guia 124a que pode ser configurado para engatar com a característica de acoplamento no invólucro 120 para impedir que a cobertura de bateria 124 fique inadvertidamente aberta quando na posição fechada. Além disso, as guias ou saliências 124b podem ser formadas na cobertura de bateria 124 para facilitar a facilidade com que a cobertura da bateria 124 pode ser aberta e fechada. As guias 124b podem engatar com guias de acoplamento ou canais 120c formados no invólucro 120. A cobertura de bateria 124 pode ser configurada para ter uma superfície de fixação, para uso de um único dedo. Por exemplo, sem limitação, uma pluralidade de depressões 124c pode ser formada numa superfície da cobertura de bateria 124 para aumentar a aderência entre o dedo de um usuário ou de

outro objeto e a cobertura de bateria 124, para facilitar a abertura e o fechamento da cobertura de bateria 124.

[00111] Com referência à figura 4B, a cobertura de bateria 124 pode suportar um ou mais contatos de bateria ou terminais 125 na mesma, configurados para fornecer uma ligação entre as duas bateria. A cobertura de bateria 124 pode suportar ainda uma ou mais saliências 124d adjacentes ao contato de bateria 125. As uma ou mais saliências 124d podem ser dimensionadas e configuradas para impedir que o lado negativo de uma bateria cilíndrica padrão entre em contato com o contato de bateria 125 adjacente a uma ou mais saliências 124d, permitindo ao mesmo tempo que um lado positivo de tal bateria entre em contato com o contato de bateria 125. Com essa configuração, a bateria pode geralmente apenas fazer contato com o contato 125, se a bateria está inserida no compartimento da bateria 220 na orientação correta, fornecendo assim proteção de polaridade para o conjunto de bomba 104.

[00112] Com referência às figuras 4A e 4B, o invólucro 120 pode ter uma ou mais guias 121 e depressões ou canais 123 configurados para receber as guias 121 para melhorar a ligação entre os dois elementos 120a, 120b do invólucro. As guias 121 e as depressões 123 podem manter melhor as bordas do invólucro 120 juntas para melhorar a resistência do invólucro 120 e para fazer a ligação mais apertada entre os dois membros 120a, 120b do invólucro. A placa de controle 230 pode ser montada no invólucro 12 com características semelhantes.

[00113] Tal como descrito no Pedido de Patente U.S. Nº 13/092.042, cuja descrição é aqui incorporada por referência como se fosse completamente apresentada aqui, uma superfície inferior de qualquer uma das modalidades dos curativos para ferida 102 descritas aqui pode ter uma camada de contato com a ferida opcional. Qualquer uma das modalidades de curativo aqui descrita pode ser realizada sem

a camada de contato com a ferida. A camada de contato com a ferida pode ser uma camada de poliuretano ou camada de polietileno ou outra camada flexível, que pode ser feita porosa ou perfurada, por exemplo, por meio de um processo de pino quente, processo de ablação por laser, processo de ultrassom ou de outro modo ou de outra maneira feita permeável a líquidos e gás. As perfurações podem permitir que o fluido e/ou gás fluam através da camada. A camada de contato com a ferida pode ajudar a prevenir o crescimento interno de tecido para o outro material de curativo para ferida.

[00114] As perfurações podem ser dimensionadas pequenas o bastante para atender a esse requisito, mas ainda permitem que o fluido atravesse. Por exemplo, as perfurações formadas como fendas ou furos com um tamanho que varia de 0,025 mm a 1,2 mm são consideradas pequenas o bastante para evitar o crescimento interno dos tecidos no curativo para feridas, enquanto permitem que a secreção da ferida flua para o curativo. A camada de contato com a ferida ajuda a manter todo o curativo para ferida junto e ajuda a criar uma vedação estanque ao ar em torno da almofada absorvente a fim de manter pressão negativa na ferida. A camada de contato com a ferida também atua como um veículo para uma camada adesiva inferior e superior opcional (não mostrada). Por exemplo, um adesivo sensível à pressão mais baixa pode ser fornecido sobre a superfície inferior 101 do curativo para ferida, enquanto uma camada de adesivo superior sensível à pressão pode ser fornecida sobre a superfície superior 103 da camada de contato com a ferida. O adesivo sensível à pressão, que pode ser um silicone, fusão a quente, hidrocoloide ou adesivo com base em acrílico ou outros tais adesivos podem ser formados em ambos os lados ou, opcionalmente, sobre um ou nenhum dos lados selecionados da camada de contato com a ferida. Quando uma camada de adesivo sensível à pressão mais baixa é utilizada, esta ajuda a aderir o curativo para feri-

das à pele em torno de um local de ferida.

[00115] Como foi mencionado, quaisquer modalidades de curativos para utilização nos kits de curativos descritos ou incorporados por referência aqui podem ter uma superfície inferior coberta com adesivo (por exemplo, em contato com a ferida). Em algumas modalidades, conforme mencionado, o adesivo pode ser um adesivo de silicone, incluindo, por exemplo, polissiloxanos ou poliorganossiloxanos ou outros adesivos de silicone poliméricos sensíveis à pressão. Por exemplo, o polidimetilsiloxano ou similares podem ser utilizados. A formulação adesiva pode ser uma mistura de siloxanos de alquila suspensos, que podem ser distribuídos e fundidos como uma mistura de duas partes com um catalisador, de tal modo que um passo final de polimerização ocorre após a fundição ou difusão. Em algumas modalidades, uma camada de curativo pode ter um revestimento adesivo de silicone não perfurado (peso de revestimento de 130 gsm nominal) e adesivo acrílico de difusão total (27 a 37 gsm) revestido sobre os lados opostos de uma película transparente de poliuretano EU30 extrusado (27 a 37 gsm). A permeabilidade ao vapor de umidade de algumas modalidades de uma tal disposição pode ser entre aproximadamente $367 \text{ gm}^{-2}/24\text{h}$ a aproximadamente $405 \text{ gm}^{-2}/24\text{h}$, ou uma permeabilidade ao vapor de umidade média de $382 \text{ gm}^{-2}/24\text{h}$.

[00116] Algumas modalidades ou disposições de uma camada adesiva de silicone adequada para modalidades de curativo descritas aqui podem ter uma taxa de transmissão de vapor de umidade entre aproximadamente $350 \text{ gm}^{-2}/24\text{h}$ e aproximadamente $410 \text{ gm}^{-2}/24\text{h}$. Apropriadamente, a permeabilidade ao vapor de umidade média de algumas modalidades ou disposições de uma camada adesiva de silicone adequada para as modalidades de curativo descritas aqui pode ser aproximadamente $380 \text{ gm}^{-2}/24\text{h}$. Algumas das modalidades de curativo descritas aqui podem ter um adesivo sensível à pressão PSA 45 Wac-

ker silres revestido nas mesmas.

[00117] Além disso, qualquer uma das modalidades de curativo descritas aqui podem ter um agente antimicrobiano ou substância incorporada no curativo ou revestida em uma ou mais superfícies do curativo. Por exemplo, sem limitação, uma camada de contato com a ferida de quaisquer modalidades de curativo descritas aqui podem ter agentes de prata nanocristalina, sais de prata, sais de cobre ou sais de ouro, tais como, sem limitação, aqueles descritos no Pedido de Patente U.S. Nº 11/922.894 (intitulado COMPLEXOS DE METAL DE BILGUANIDA ANTIMICROBIANA), depositado em 21 de maio de 2008, cuja aplicação é incorporada por referência aqui como se fizesse parte essa descrição, PHMB, cloro-hexadina, peróxido, hipoclorito ou outros alvejantes nele ou nela. Além disso, uma camada absorvente de quaisquer modalidades de curativo descritas aqui pode ter diazina de enxofre de prata ou de quaisquer substâncias mencionadas anteriormente ou agentes ativos nele ou nela. Estes podem ser utilizados separadamente ou em conjunto. Estes respectivamente podem eliminar micro-organismos na ferida e microrganismos na matriz de absorção. Como ainda outra opção, outros componentes ativos, por exemplo, supressores de dor, tais como ibuprofeno ou agentes de cura, podem ser incorporados no curativo. Além disso, os agentes que aumentam a atividade das células, tais como fatores de crescimento ou que inibem enzimas, tais como inibidores de metaloproteinase de matriz, tais como inibidores de tecido de metaloproteinase (TIMPS), ou quelantes de zinco, podem ser incorporados no curativo. Elementos de retenção de odor, tais como carbono ativado, ciclodextrina, zeólito ou similares, podem também ser incluídos na camada absorvente ou outras porções ou componentes do curativo, ou por cima da camada de filtro.

[00118] A camada de material poroso pode estar localizada acima da camada de contato com a ferida. Esta camada porosa, ou camada

de transmissão, permite transmissão de fluidos, incluindo líquidos e gases, para longe de um local de ferida em camadas superiores do curativo para feridas. Em particular, a camada de transmissão pode assegurar que um canal de ar aberto pode ser mantido para comunicar uma pressão negativa sobre o local da ferida, mesmo quando a camada absorvente absorveu quantidades substanciais de secreções. A camada deve permanecer aberta sob as pressões típicas que serão aplicadas durante a terapia de ferida por pressão negativa como descrito acima, de modo que todo o local da ferida vê uma pressão negativa igual. A camada pode ser formada por um material que tem uma estrutura tridimensional. Por exemplo, um tecido espaçador ou malha (por exemplo, poliéster de malha de trama Baltex 7970) ou um tecido não tecido pode ser usado. Outros materiais podem ser utilizados, e exemplos de tais materiais são descritos no Pedido de Patente U.S. Nº 13/092.042, que são aqui incorporados por referência e fazem parte da presente descrição.

[00119] Em algumas modalidades, a camada de transmissão pode ter uma camada de tecido espaçador de poliéster 3D. Esta camada pode ter uma camada superior (isto é, uma camada afastada do leito da ferida em uso) que é um poliéster texturizado 84/144, e uma camada inferior (isto é, uma camada que se encontra na proximidade do leito de ferida em uso) que pode ser um poliéster plano denier 100 e uma terceira camada formada ensanduichada entre estas duas camadas, que é uma região definida por uma viscose de poliéster de malha, celulose ou fibra monofilamento similar. Outros materiais adequados e outras densidades de massa lineares de fibra podem ser usados.

[00120] Este diferencial entre a contagem de filamentos nas camadas espaçadas ajuda a controlar o fluxo de umidade através da camada de transmissão. Particularmente, tendo uma contagem de filamento maior na camada superior, isto é, a camada superior é feita a partir de

um fio tendo mais filamentos do que o fio utilizado na camada inferiores, o líquido tende a ser mais drenado ao longo da camada superior do que da camada inferiores. Em utilização, este diferencial tende a aspirar o líquido para longe do leito da ferida e para uma região central do curativo onde a camada absorvente ajuda a prender o líquido para fora ou ela mesmo drena o líquido progressivamente em direção à camada de cobertura, onde ele pode ser evaporado.

[00121] De preferência, para melhorar o fluxo de líquido através da camada de transmissão (isto é, perpendicular à região do canal formada entre as camadas espaçadoras superiores e inferiores), o tecido 3D é tratado com um agente de limpeza a seco (tal como, mas não se limitado a, percloroetileno) para ajudar a remover quaisquer produtos de fabricação, tais como óleos minerais, gorduras e/ou ceras utilizadas anteriormente, que podem interferir na capacidade hidrofílica da camada de transmissão. Em algumas modalidades, uma etapa de fabricação adicional pode subsequentemente ser realizada, na qual o tecido espaçador 3D é lavado num agente hidrófilo (tal como, mas não limitado a, Fera Ice 30g/l disponível a partir do Rudolph Group). Esta etapa do processo ajuda a garantir que a tensão de superfície dos materiais seja tão baixa que o líquido tal como água pode entrar no tecido assim que ele entra em contato com o tecido de malha 3D. Isto também ajuda a controlar o fluxo do componente de trauma líquido de qualquer uma das secreções.

[00122] Mais uma vez, como descrito em maiores detalhes no Pedido de Patente U.S. Nº 13/092.042, uma camada de material absorvente pode ser disposta acima da camada de transmissão. O material absorvente que pode ser uma espuma ou material natural ou sintético não tecido e que pode, opcionalmente, incluir ou ser material superabsorventes forma um reservatório para fluido, particularmente líquido, removido do local da ferida e aspira esses fluidos no sentido de uma

camada de cobertura. O material da camada absorvente pode impedir que o líquido coletado no curativo de ferida flua de uma maneira espirrada. A camada absorvente pode também ajudar a distribuir o fluido ao longo da camada através de uma ação de drenagem, de modo que o fluido é aspirado a partir do local da ferida e armazenado ao longo da camada absorvente. Isto ajuda a prevenir a aglomeração em áreas da camada absorvente. A capacidade do material absorvente deve ser suficiente para controlar a taxa de fluxo de secreção de uma ferida quando a pressão negativa é aplicada. Uma vez em uso, a camada absorvente experimenta pressões negativas, o material da camada absorvente é escolhido para absorver líquido, sob tais circunstâncias. Existe uma série de materiais que são capazes de absorver o líquido quando está sob pressão negativa, por exemplo, material superabsorvente. A camada absorvente pode ser fabricada a partir de espuma ALLEVYN™, Freudenberg 114-224-4 e/ou Chem-Posite™ 11C-450, ou qualquer outro material adequado.

[00123] Em algumas modalidades, a camada absorvente pode ser uma camada de fibras de celulose não tecidas com material superabsorvente na forma de partículas secas dispersas através da mesma. Utilização das fibras de celulose introduz elementos de drenagem rápida que ajudam a distribuir uniformemente e rapidamente o líquido absorvido pelo curativo. A justaposição de múltiplas fibras similares a filamentos leva a uma forte ação capilar na almofada fibrosa que ajuda a distribuir o líquido. Desta forma, o material superabsorvente é fornecido de maneira eficiente com o líquido. Além disso, todas as regiões da camada absorvente são fornecidas com o líquido.

[00124] A ação de drenagem também ajuda a trazer o líquido em contato com a camada de cobertura superior para ajudar a aumentar as taxas de transpiração do curativo. A ação de drenagem também auxilia no fornecimento de líquido a jusante em direção ao leito da feri-

da quando exsudação retarda ou para. Este processo de entrega ajuda a manter a camada de transmissão e a região de leito da ferida inferior em estado úmido, o que ajuda a impedir a formação de crostas dentro do curativo (o que pode levar ao bloqueio) e ajuda a manter um ambiente otimizado para a cicatrização de feridas.

[00125] Em algumas modalidades, a camada absorvente pode ser um material airlaid. Fibras fusíveis de calor podem, opcionalmente, ser utilizadas para auxiliar a manter a estrutura da almofada junta. Será apreciado que, em vez de utilizar as partículas superabsorventes ou em adição a tal utilização, as fibras superabsorventes podem ser utilizadas de acordo com algumas modalidades da presente invenção. Um exemplo de um material adequado é o produto da Chem-Posite™ 11 C disponível da Emerging Technologies Inc (ETI) nos EUA.

[00126] Opcionalmente, a camada absorvente pode incluir fibras estáveis sintéticas e/ou fibras estáveis bicomponentes e/ou fibras estáveis naturais e/ou fibras superabsorventes. Fibras da camada absorvente podem ser fixadas juntas por ligação de látex ou de ligação térmica ou ligação de hidrogênio ou uma combinação de qualquer técnica de ligação ou outro mecanismo de fixação. Em algumas modalidades, a camada absorvente é formada por fibras que operam para bloquear as partículas superabsorventes dentro da camada absorvente. Isto ajuda a garantir que as partículas superabsorventes não se movam no lado de fora da camada absorvente e em direção a um leito de ferida subjacente. Isto é particularmente útil porque quando a pressão negativa é aplicada, há uma tendência de que almofada absorvente sofra um colapso para baixo, e esta ação iria empurrar a matéria em partículas superabsorvente em uma direção para o leito da ferida, se ela não foi bloqueada pela estrutura fibrosa da camada absorvente.

[00127] A camada absorvente pode compreender uma camada de fibras múltiplas. De preferência, as fibras são do tipo filamento e feitas

a partir de celulose, poliéster, viscose ou similares. De preferência, as partículas absorventes secas são distribuídas ao longo da camada absorvente pronta para uso. Em algumas modalidades, a camada absorvente compreende uma almofada de fibras de celulose e uma pluralidade de partículas superabsorventes. Em modalidades adicionais, a camada absorvente é uma camada não tecida de fibras de celulose orientadas aleatoriamente.

[00128] Partículas superabsorventes/fibras podem ser, por exemplo, poliacrilato de sódio ou materiais de carbometoxicelulose ou similares ou de qualquer material capaz de absorver muitas vezes o seu próprio peso em líquido. Em algumas modalidades, o material pode absorver mais de cinco vezes o seu próprio peso de 0,9 % P/P de soro fisiológico, etc. Em algumas modalidades, o material pode absorver mais de 15 vezes o seu próprio peso de 0,9 % P/P de soro fisiológico, etc. Em algumas modalidades, o material é capaz de absorver mais de 20 vezes o seu próprio peso de 0,9 % P/P de soro fisiológico, etc. De preferência, o material é capaz de absorver mais de 30 vezes o seu próprio peso de 0,9 % P/P de solução salina, etc. A camada absorvente pode ter um ou mais orifícios de passagem localizados de modo a dar suporte à porta de sucção.

[00129] O curativo 102 pode ter um gás impermeável, mas permeável ao vapor de umidade, a camada de cobertura se estendendo através de toda a largura do curativo para feridas. A camada de cobertura, que pode por exemplo ser uma película de poliuretano (por exemplo, Elastollan SP9109) ou qualquer outro material adequado que tem um adesivo sensível à pressão de um lado, é substancialmente impermeável ao gás, criando, assim, um fechamento substancialmente vedado sobre a ferida. Desta forma, uma câmara eficaz é feita entre a camada de cobertura e um local de ferida, onde uma pressão negativa pode ser estabelecida. A camada de cobertura pode ser vedada à camada

de contato com a ferida em uma região de borda em torno da circunferência do curativo, garantindo que nenhum há ar seja aspirado através da área de borda, por exemplo, através de técnicas de adesivo ou de soldagem. A camada de cobertura pode proteger a ferida da contaminação bacteriana externa (barreira bacteriana) e permite que o líquido a partir das secreções de feridas seja transferido através da camada e evaporado a partir da superfície exterior da película. A camada de cobertura pode ter uma película de poliuretano e um padrão de adesivo espalhado sobre a película. A película de poliuretano é permeável a vapores de umidade e pode ser fabricada a partir de um material que tem uma maior taxa de transmissão de água quando molhado.

[00130] Um orifício pode ser fornecido na película de cobertura para permitir que uma pressão negativa seja aplicada ao curativo 102. Conforme mencionado, em algumas modalidades, uma porta de sucção 108 pode ser vedada ao topo da película de cobertura sobre o orifício, que pode comunicar pressão negativa através do orifício. A porta pode ser aderida e vedada à película de cobertura usando um adesivo tal como um adesivo acrílico, cianoacrilato, epóxi, curável UV ou de fusão a quente. A porta 108 pode ser formada a partir de um polímero macio, por exemplo, um polietileno, um cloreto de polivinila, um silicone ou poliuretano com uma dureza de 30 a 90 na escala Shore A.

[00131] O curativo 102 pode ter um elemento de filtro que é impermeável aos líquidos, mas permeável a gases. O elemento de filtro pode atuar como uma barreira de líquido, para evitar ou inibir substancialmente que líquidos escapem do curativo para feridas, assim como uma barreira de odores. O elemento do filtro pode também funcionar como uma barreira bacteriana. Em algumas modalidades, o tamanho de poro do elemento de filtro pode ser aproximadamente 0,2 μm . Materiais adequados para o material de filtro do elemento de filtro incluem de PTFE expandido Gore™ de 0,2 μm a partir da faixa MMT, PALL

Versapore™ 200R, e Donaldson™ TX6628. O elemento de filtro permite assim que o gás seja expulso através do orifício. Líquidos, partículas e patógenos, no entanto, estão contidos no curativo. Outros detalhes sobre o filtro são descritos no Pedido de Patente U.S. Nº 13/092.042 e aqui incorporados por referência.

[00132] O curativo para ferida 102 e os seus métodos de fabricação e utilização, tal como aqui descrito, podem também incorporar características, configurações e materiais descritos nas seguintes patentes e pedidos de patente, cada um dos quais é incorporado aqui por referência na sua totalidade, como se fizesse parte desta descrição: Patente U.S. Nºs 7.524.315, 7.708.724 e 7.909.805; Publicação do Pedido de Patente U.S. Nºs 2005/0261642, 2007/0167926, 2009/0012483, 2009/0254054, 2010/0160879, 2010/0160880, 2010/0174251, 2010/0274207, 2010/0298793 2011/0009838 2011/0028918, 2011/0054421 e 2011/0054423; bem como Pedido U.S. Nºs de Série 12/941.390, depositado em 8 de novembro de 2010, 29/389.782, depositado em 15 de abril de 2011 e 29/389.783, depositado em 15 de abril de 2011. A partir destas patentes incorporadas por referência e pedidos de patentes, características, configurações, materiais e métodos de fabricação ou utilização dos componentes similares aos descritos na presente descrição podem ser substituídos, adicionados ou aplicados em modalidades da presente invenção.

[00133] Em funcionamento, o curativo para feridas 102 é vedado ao longo de um local de ferida formando uma cavidade de ferida. O conjunto de bomba 104 fornece uma fonte de pressão negativa para o curativo 102. O fluido é aspirado em direção ao orifício através do curativo para feridas a partir de um local de ferida abaixo da camada de contato com a ferida. O fluido move-se em direção ao orifício através da camada de transmissão. À medida que o fluido é aspirado através da camada de transmissão, a secreção da ferida é absorvida na ca-

mada absorvente.

[00134] O formato geral do curativo para feridas pode ser quadrado, ovular, retangular, ou de outra forma. O curativo pode ter regiões de cantos arredondados. Será apreciado que os curativos para feridas de acordo com outras modalidades da presente invenção podem ser de diferentes formatos, tais como quadrado, curativos circulares ou elípticos, ou similares.

[00135] O tamanho desejado do curativo para feridas 102 pode ser selecionado com base no tamanho e no tipo da ferida em que vai ser utilizado. Em algumas modalidades, o curativo para feridas 102 pode medir entre 20 e 40 cm no seu eixo longo, e entre 10 a 25 cm em seu eixo curto. Por exemplo, os curativos podem ser fornecidos em tamanhos de aproximadamente 10 x 20 cm, 10 x 30 cm, 10 x 40 cm, 15 x 20 cm e 15 x 30 cm, como descrito acima.

[00136] Em algumas modalidades, o curativo para ferida 102 pode ser um curativo em forma de quadrado com lados medindo entre 15 e 25 cm (por exemplo, 15 x 15 cm, 20 x 20 cm e 25 cm x 25 cm). A camada absorvente pode ter uma área menor do que o curativo total, e em algumas modalidades podem ter um comprimento e uma largura que são ambos cerca de 3 a 10 cm mais curtos, mais preferivelmente cerca de 5 cm mais curtos, do que aquele curativo total 102. Em algumas modalidades de forma retangular, a camada absorvente pode medir entre aproximadamente 10 e 35 cm no seu eixo longo, e entre 5 e 10 cm no seu eixo curto. Por exemplo, as camadas absorventes podem ser fornecidas em tamanhos de 5,6 x 15 cm ou 5 x 10 cm (para curativos 10 x 20 cm), 5,6 x 25 cm ou 5 x 20 cm (para curativos 10 x 30 cm), 5,6 x 35 cm ou 5 x 30 cm (para curativos 10 x 40 cm), 10 x 15 cm (para curativos 15 x 20 cm), e 10 x 25 cm (para curativos 15 x 30 cm). Em algumas modalidades em forma de quadrado, a camada absorvente pode ter lados que estão entre 10 e 20 cm em comprimento

(por exemplo, 10 x 10 cm para um curativo 15 x 15 cm, 15 x 15 cm para um curativo 20 x 20 cm, ou 20 x 20 cm para um curativo 25 x 25 cm). A camada de transmissão pode ser de uma dimensão menor do que a camada absorvente, e em algumas modalidades pode ter um comprimento e uma largura que são ambos cerca de 0,5 a 2 cm mais curtos, mais preferivelmente cerca de 1 cm mais curtos do que aqueles da camada absorvente. Em algumas modalidades de forma retangular, a camada de transmissão pode medir entre 9 e 34 cm no seu eixo longo e entre 3 e 5 cm no seu eixo curto. Por exemplo, as camadas de transmissão podem ser fornecidas em tamanhos de 4,6 x 14 cm ou 4 x 9 cm (para curativos 10 x 20 cm), 4,6 x 24 cm ou 4 x 19 cm (para curativos 10 x 30 cm), 4,6 x 34 cm ou 4 x 29 cm (para curativos 10 x 40 cm), 9 x 14 cm (para curativos 15 x 20 cm) e 9 x 24 cm (para curativos 15 x 30 cm). Em algumas modalidades em forma de quadrado, a camada de transmissão pode ter lados que estão entre 9 e 19 cm em comprimento (por exemplo, 9 x 9 cm para um curativo 15 x 15 cm, 14 x 14 cm para um curativo 20 x 20 cm ou 19 x 19 cm para um curativo 25 x 25 cm).

[00137] O curativo pode conter antimicrobianos, por exemplo, agentes de prata nanocristalina sobre a camada de contato com a ferida e/ou diazina de enxofre de prata na camada absorvente. Estes podem ser utilizados separadamente ou em conjunto. Estes respectivamente matam microrganismos na ferida e microrganismos na matriz de absorção. Como ainda outra opção de outros componentes ativos, por exemplo, supressores de dor, tais como ibuprofeno, podem ser incluídos. Também poderiam ser utilizados os agentes que aumentam a atividade das células, tais como fatores de crescimento ou que inibem enzimas, tais como inibidores de metaloproteinases da matriz, tais como inibidores de tecido de metaloproteinase (TIMPS) ou quelantes de zinco. Como ainda outra opção, elementos de retenção de odor,

tais como carbono ativado, ciclodextrina, zeólito ou similares, podem ser incluídos na camada absorvente ou como uma camada ainda mais acima da camada de filtro.

[00138] Embora algumas modalidades da presente invenção tenham sido até agora descritas, nas quais a camada de transmissão é formada como uma camada de malha 3D, por exemplo, duas camadas espaçadas por uma camada de monofilamentos, será apreciado que algumas modalidades da presente invenção não são restringidas para a utilização de tal material. Em algumas modalidades, tal como uma alternativa a um material de malha 3D, uma ou mais camadas de uma grande variedade de materiais podem ser utilizadas. Em cada caso, de acordo com as modalidades da presente invenção, as aberturas apresentadas pelas camadas da camada de transmissão são cada vez mais e mais amplas à medida que uma se move para longe do lado do curativo que em utilização será localizado próximo da ferida. Em algumas modalidades, a camada de transmissão pode ser fornecida por múltiplas camadas da espuma com células abertas. Em algumas modalidades, a espuma é espuma com células abertas reticuladas. A espuma pode ser hidrófila ou capaz de drenar fluidos com base aquosa. O tamanho de poro em cada camada é selecionado de modo que, na camada de espuma mais próxima ao lado da ferida em utilização, os poros têm um tamanho menor. Se apenas uma outra camada de espuma é utilizada, ela inclui tamanhos de poro que são maiores do que os tamanhos de poro da primeira camada. Isto ajuda a evitar que particulado sólido seja retido na camada inferior, o que, portanto, ajuda a manter a camada inferior em uma configuração aberta na qual, portanto, é capaz de transmitir o ar ao longo do curativo. Em algumas modalidades, podem ser incluídos dois, três, quatro ou mais camadas de espuma. As camadas de espuma podem ser formadas integralmente, por exemplo, selecionando uma espuma com um tamanho de poro

grande e em seguida mergulhando repetidamente este numa extensão menor e menor no material que irá obstruir os poros ou, alternativamente, a camada de transmissão formada pelas camadas de espuma múltiplas pode ser fornecida através da laminação de diferentes tipos de espuma numa disposição em camadas ou fixando tais camadas de espuma no lugar de uma maneira conhecida.

[00139] As figuras 7A-7D ilustram o uso de uma modalidade de um sistema de tratamento de feridas de TNP sendo utilizado para tratar um local de ferida num paciente. A figura 7A mostra um local de ferida W sendo limpo e preparado para o tratamento. Aqui, a pele saudável em volta do local da ferida W é preferivelmente limpo e o excesso de cabelo é removido ou raspado. O local da ferida W também pode ser irrigado com solução salina estéril se necessário. Opcionalmente, um protetor de pele pode ser aplicado à pele em volta do local da ferida W. Se necessário, um material de embalagem de ferida, tal como uma espuma ou uma gaze, pode ser colocado no local da ferida W. Isto pode ser preferível se o local da ferida W é uma ferida profunda.

[00140] Após a pele em volta do local da ferida W ter sido preparada, a cobertura 151 pode ser removida do primeiro elemento de acondicionamento 150 para permitir o acesso aos componentes. O curativo 102 pode ser retirado da embalagem 150 e, tal como ilustrado na figura 7B, ser posicionado e colocado sobre o local da ferida W. O curativo para feridas 102 pode ser colocado com a camada de contato com a ferida do curativo 102 sobre e/ou em contato com o local da ferida W. Em algumas modalidades, uma camada adesiva pode ser fornecida sobre uma superfície inferior da camada de contato com a ferida, a qual pode, em alguns casos, ser protegida por uma camada de liberação opcional para ser removida antes da colocação do curativo para ferida 102 sobre o local da ferida W. O curativo 102 pode ser posicionado de tal modo que a porta 108 está numa posição levantada em

relação à parte restante do curativo 102, de modo a evitar o agrupamento de fluido em torno da porta 108. Em algumas modalidades, o curativo 102 está posicionado de modo que a porta 108 não está diretamente cobrindo a ferida, e está nivelado ou num ponto mais alto do que a ferida. Para ajudar a assegurar uma vedação adequada para o TNP, as bordas do curativo 102 podem ser aparadas para evitar dobras ou pregas. O curativo e os adesivos formados ali podem ser configurados de tal forma que o curativo pode ser levantado da pele ou ferida e reposicionado para remover os dobras e pregas, ou simplesmente para reposicionar o curativo sobre a ferida, ou por outras razões, sem sacrificar o desempenho do adesivo. O tubo 106 pode ser ligado ao curativo 102 quer antes quer após a colocação do curativo 102 sobre a ferida.

[00141] Depois disso, o conjunto de bomba 104 pode ser retirado da embalagem 150 e ligado ao tubo 106, tal como ilustrado na figura 7C. As baterias 142 podem ser retiradas da embalagem 150 e instaladas no conjunto de bomba 104 quer antes ou depois da bomba ser ligada ao conduto 106. O conjunto de bomba 104 pode ser configurado para aplicar uma pressão negativa no local da ferida através do curativo 102 e, tipicamente, através do tubo ou do conduto 106. Em algumas modalidades, um conector pode ser usado para ligar o conduto 106 ao curativo 102 e ao conjunto de bomba 104. Mediante a aplicação de pressão negativa com o conjunto de bomba 104, o curativo 102 pode, em algumas modalidades, sofrer colapso parcialmente e apresentar uma aparência enrugada como resultado da evacuação de uma parte ou todo o ar debaixo do curativo 102. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba 104 pode ser configurado para detectar se quaisquer vazamentos estão presentes no curativo 102, tal como na interface entre o curativo 102 e a pele em volta do local da ferida W. Caso um vazamento seja encontrado, tal vazamento é de preferência

corrigido antes de continuar o tratamento. O vazamento pode ser corrigido através do reposicionamento do curativo 102, suavizando as rugas ou pregas no curativo, ou pela aplicação de tiras de fixação 148 em torno da periferia do curativo 102.

[00142] Com referência à figura 7D, como mencionado, as tiras de fixação 148 podem ser fixadas em volta das bordas periféricas do curativo 102 ou de outro modo. Tais tiras de fixação 148 podem ser vantajosas em algumas situações, de modo a fornecer uma vedação adicional contra a pele do paciente em volta do local da ferida W. Por exemplo, as tiras de fixação ou vedação 148 podem fornecer uma vedação adicional para quando um paciente é mais móvel. Em alguns casos, as tiras de fixação 148 podem ser usadas antes da ativação do conjunto de bomba 104, particularmente se o curativo 102 é colocado sobre uma área contornada ou de difícil acesso. Em algumas modalidades, o kit de curativo 100 pode ser fornecido com até cinco tiras de vedação.

[00143] O tratamento do local da ferida W de preferência continua até que a ferida tenha atingido um nível desejado de cicatrização. Em algumas modalidades, pode ser desejável substituir o curativo 102 após certo período de tempo ter passado, ou se o curativo estiver cheio de fluidos da ferida. Durante tais mudanças, o conjunto de bomba 104 pode ser mantido, apenas com o curativo 102 sendo alterado.

[00144] As figuras 8A-20H são vistas isométrica de topo, isométrica de fundo, plano de topo, plano de fundo, frontal, traseira, primeiro lado e segundo lado, respectivamente, das modalidades de elementos de acondicionamento que podem ser usadas com qualquer uma das modalidades dos aparelhos de curativo para feridas descritas aqui, incluindo uma variedade de aparelhos de curativos para ferida de diferentes tamanhos. Qualquer uma das modalidades dos elementos de acondicionamento ilustrados nas figuras 8A-20H ou de outra forma des-

critos neste pedido pode ter qualquer uma das mesmas características, materiais ou outros detalhes de qualquer um dos outros elementos de acondicionamento aqui descritos, incluindo o primeiro elemento de acondicionamento 150 descrito anteriormente.

[00145] O elemento de acondicionamento 300 ilustrado nas figuras 8A-8H é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho de aproximadamente 10 cm x 20 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos. O elemento de acondicionamento 310 ilustrado nas figuras 9A-9H é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 10 cm x 20 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos. O elemento de acondicionamento 320 ilustrado nas figuras 10A-10H é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 10 cm x 30 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos. O elemento de acondicionamento 330 ilustrado nas figuras 11A-11H é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 10 cm x 30 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos. O elemento de acondicionamento 300 ilustrado nas figuras 12A-12H é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 10 cm x 40 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos. O elemento de acondicionamento 350 ilustrado nas figuras 13A-13H é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 10 cm x 40 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos. O elemento de acondicionamento 360 ilustrado nas figuras 14A-14H é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 15 cm x 15 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de

terapia de TNP aqui descritos. O elemento de condicionamento 365 ilustrado nas figuras 14I-14P é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho de aproximado de 15 cm x 15 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos.

[00146] O elemento de acondicionamento 370 ilustrado nas figuras 15A-15H é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 15 cm x 20 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos. O elemento de acondicionamento 380 ilustrado nas figuras 16A-16H é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 15 cm x 20 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos. O elemento de acondicionamento 390 ilustrado nas figuras 17A-17H é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 20 cm x 20 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos. O elemento de acondicionamento 395 ilustrado nas figuras 17I-17P é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 20 cm x 20 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos. O elemento de acondicionamento 400 ilustrado nas figuras 18A-18H é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 15 cm x 30 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos. O elemento de acondicionamento 405 ilustrado nas figuras 18I-18P é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 15 cm x 30 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos. O elemento de acondicionamento 410 ilustrado nas figuras 19A-19H é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 25 cm x 25 cm,

e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos. O elemento de acondicionamento 420 ilustrado nas figuras 20A-20H é configurado para suportar um curativo que tem um tamanho aproximado de 25 cm x 25 cm, e/ou um ou mais dos outros componentes de quaisquer kits de terapia de TNP aqui descritos.

[00147] A figura 21 ilustra um conjunto de bomba 1000 de acordo com algumas modalidades. Qualquer uma das modalidades do conjunto de bomba 1000 aqui descritas pode ter qualquer um dos mesmos ou componentes, características, materiais, tamanhos, configurações e outros detalhes similares de quaisquer outras modalidades do conjunto de bomba descritos ou incorporados aqui por referência, incluindo a modalidade do conjunto de bomba 104 acima descrito. De preferência, o conjunto de bomba 1000 pode ser miniaturizado e portátil, embora bombas maiores convencionais portáteis ou não portáteis (por exemplo, sucção de parede) possam ser usadas. O conjunto de bomba 1000 pode incluir um comutador ou um botão 1002, ilustrado como um botão de play/pause localizado na parte externa do invólucro do conjunto de bomba. Como é explicado abaixo, o botão 1002 pode ser configurado para parar, pausar e/ou reiniciar o tratamento. Embora ilustrado como pressionar um botão de pressão 1002, outros tipos de comutadores ou botões podem ser incluídos, tais como um dispositivo sensível ao toque, tela sensível ao toque, teclado, e assim por diante.

[00148] O conjunto de bomba pode ainda incluir um conector 1050 (para a ligação de um conduto, por exemplo, o conduto 106), e três indicadores de LED 1062, 1064 e 1066. Como está ilustrado, o indicador de LED 1062 (por exemplo, o indicador OK) pode ser configurado para indicar a operação normal/anormal do sistema. Por exemplo, um indicador ativo 1062 (por exemplo, iluminado) pode representar a operação normal. O indicador de LED 1064 (por exemplo, indicador de curativo) pode ser configurado para indicar um vazamento no sistema.

Por exemplo, um indicador ativo 1064 (por exemplo, iluminado) pode representar um vazamento. O indicador de LED 1066 (por exemplo, indicador de bateria) pode ser configurado para indicar a capacidade restante ou de vida de uma fonte de energia (por exemplo, baterias). Por exemplo, um indicador ativo 1066 (por exemplo, iluminado) pode representar uma baixa capacidade. Em algumas modalidades, os indicadores 1062, 1064 e 1066 podem ser de uma cor diferente, de duas cores diferentes (por exemplo, dois indicadores podem compartilhar a mesma cor), ou de mesma cor. Embora o conjunto de bomba de preferência inclua três indicadores de LED e um botão play/pause, outras configurações, locais e tipos de indicadores, alarmes e comutadores podem ser usados alternativamente. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba 1000 pode incluir alarmes ou indicadores visuais, sonoros, táteis ou de outros tipos configurados para sinalizar ao usuário diversas condições de operação. Tais condições incluem sistema ligado/desligado, espera, pausa, operação normal, problema de curativo, vazamento, erro, e similares. Os indicadores podem incluir altofalantes, telas de exibição, fontes de luz, etc., e/ou combinações dos mesmos.

[00149] A figura 22 ilustra uma vista em seção transversal que mostra o interior do conjunto de bomba 1000 de acordo com algumas modalidades. Como é ilustrado, um invólucro 1020 pode compreender o conjunto de bomba. A válvula de fluxo unidirecional 1030 pode ser configurada para manter um nível de pressão negativa quando a fonte de pressão negativa não está ativa (por exemplo, impedir vazamentos) e evitar que os fluidos e/ou secreções aspirados ou removidos a partir da ferida entrem no conjunto de bomba através do conector 1050. Uma placa de controle 1040, tal como um conjunto de placa de circuito impresso (PCBA), pode ser configurada para suportar mecanicamente e ligar eletricamente vários componentes elétricos/eletrônicos, os

quais são descritos abaixo. O PCBA pode ter um só lado ou dois lados. Uma fonte de pressão negativa 1090, como a bomba, pode aspirar o fluido e/ou a secreção de uma ferida. Em qualquer uma das modalidades aqui descritas, a fonte de pressão negativa 1090 pode ter qualquer um dos mesmos componentes, características, limitações ou outros detalhes de qualquer outra modalidade da fonte de pressão negativa aqui descrita, incluindo, sem limitação, a bomba 232 descrita acima. Várias bombas podem ser usadas para a fonte de pressão negativa, incluindo bombas peristálticas, bombas de pistão, bombas de ventoinhas giratórias, bombas de anel líquido, bombas espirais bombas de diafragma, bombas piezoelétricas (por exemplo, uma bomba de diafragma operada por um transdutor piezoelétrico), etc. ou combinações das mesmas. Embora o conjunto de bomba de preferência inclua uma bomba de baixa potência, em miniatura, de baixo ruído, qualquer bomba adequada pode, alternativamente, ser utilizada. O conjunto de bomba 1000 inclui indicadores 1060 (por exemplo, LEDs), um sensor de pressão 1070 para monitoramento da pressão no sistema, tais como a pressão sob o curativo, e uma cobertura de bateria 1080 configurada para fornecer acesso a um compartimento da bateria 1100. Embora o conjunto de bomba seja preferencialmente energizado por duas baterias alcalinas padrão descartáveis (por exemplo, 2 pilhas AA), qualquer tipo de fonte de energia, incluindo baterias recarregáveis e de energia externa, pode também ser usada.

[00150] A figura 23 ilustra um diagrama esquemático do sistema do conjunto de bomba 1000 de acordo com algumas modalidades. O conjunto de bomba inclui um botão de pressão 1002, uma placa de controle 1040 e os indicadores 1060. O conjunto de bomba 1000 pode ser energizado por uma célula de bateria 1130. O conjunto de bomba inclui também uma bomba 1090, tal como uma bomba de diafragma energizada por um motor elétrico 1092, e um sensor de pressão 1070.

Uma entrada 1120 pode ser configurada para ligar o conjunto de bomba 1000 a um curativo, por exemplo, através de um conduto. A entrada 1120 pode ser ligada a uma válvula unidirecional 1030, a qual pode ser configurada para ajudar a manter um nível de pressão negativa quando a fonte de pressão negativa não está ativa, evitar vazamentos e evitar que os fluidos e/ou secreções aspirados ou removidos da ferida entrem no conjunto de bomba 1000. A bomba 1090 também pode ser ligada a uma saída 1110. Em algumas modalidades, a saída 1110 pode ser configurada para expelir ar para a atmosfera. Em algumas modalidades, um filtro (não mostrado) pode ser interposto entre a saída e a atmosfera. O filtro pode ser um filtro bacteriano, filtro de odores, etc., ou qualquer combinação dos mesmos.

[00151] A figura 24 ilustra um diagrama esquemático do componente elétrico do conjunto de bomba 1000 de acordo com algumas modalidades. O módulo 1140, que pode ser uma placa de controle (por exemplo, PCBA), pode incluir um módulo de entrada/saída (I/O) 1150, controlador 1160 e memória 1170. Em algumas modalidades, o módulo 1140 pode incluir componentes elétricos/eletrônicos adicionais, por exemplo, fusível ou fusíveis. O controlador 1160 pode ser um microcontrolador, processador, microprocessador, etc., ou qualquer combinação dos mesmos. Por exemplo, o controlador 1160 pode ser do tipo de família STM8L MCU de ST Microelectronics, tal como STM8L151G4U6, ou do tipo de série MC9S08QE4/8 de Freescale, tal como MC9S08QE4CWJ. De preferência, o controlador 1160 é um dispositivo de baixa energia ou de ultra baixa energia, mas outros tipos de dispositivos podem ser utilizados alternativamente. A memória 1170 pode incluir um ou mais dos módulos de memória volátil e/ou não volátil, tal como um ou mais de memória só de leitura (ROM), memória *Write Once Read Many* (WORM), memória de acesso aleatório (por exemplo, SRAM, DRAM, SDRAM, DDR, etc.), memória de estado sólido,

memória flash, armazenamento magnético, etc. ou qualquer combinação dos mesmos. A memória 1170 pode ser configurada para armazenar um código de programa ou instruções (executados pelo controlador), parâmetros do sistema, dados operacionais, dados de usuário, etc., ou qualquer combinação dos mesmos.

[00152] O módulo I/O 1150 pode ser configurado para funcionar como uma interface entre o controlador 1160 e outros componentes do sistema que fornecem e/ou respondem a sinais eletromagnéticos. Em outras palavras, o módulo I/O 1150 pode ser configurado para permitir que o controlador 1160 monitore a operação do sistema e controle outros componentes do sistema. Em algumas modalidades, tal como é ilustrado, o módulo I/O 1150 pode estar em comunicação eletromagnética com um botão de 1002, indicadores 1060, sensor de pressão 1070, fonte de energia 113, e uma fonte de pressão negativa 1090. O módulo I/O pode compreender uma interface ou várias interfaces configuradas para se comunicar com vários componentes. A interface pode incluir portas padrão e/ou não padrão, tais como portas seriais, portas paralelas, interfaces de barramento, etc., ou qualquer combinação dos mesmos.

[00153] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba 1000 pode ser configurado para controlar a operação do sistema. Por exemplo, o conjunto de bomba 1000 pode ser configurado para fornecer um equilíbrio adequado entre o fornecimento ininterrupto de terapia e/ou prevenção de inconveniência ao usuário, por exemplo, muitas vezes ou desnecessariamente pausar ou suspender a terapia e um desejo de conservar energia, limitar o ruído e vibração gerada pela fonte de pressão negativa, etc. A figura 25 ilustra um diagrama de estado de nível superior 1200 da operação do conjunto de bomba de acordo com algumas modalidades. Em algumas modalidades, o controlador 1140 pode ser configurado para implementar o fluxo do diagrama de estado

1200. Como está ilustrado na figura 25, a operação do conjunto de bomba pode, em algumas modalidades, ser agrupada em quatro categorias gerais: estado inativo/de inicialização (estados 1206 e 1202), ativo 1210, operacional 1250, e no final da vida (estado 1214). Como é ilustrado nas figuras 25 e 26, as categorias de estado 1210 e 1250 cada uma compreende vários estados e transições entre estados.

[00154] Em algumas modalidades, uma vez que a fonte de energia não está ligada, removida (como é ilustrado pela transição 1204) ou o conjunto de bomba ainda não foi ativado (por exemplo, puxando uma tira de ativação, acionando o comutador, ou similares), o conjunto de bomba permanece no estado 1206. Mantendo-se neste estado, o conjunto de bomba pode permanecer inativo. Quando a fonte de alimentação está ligada e/ou o conjunto de bomba foi ativado pela primeira vez, o conjunto de bomba muda para o estado 1202, onde a energia de autoteste(s) (POST) pode ser realizada. A energia no(s) autoteste(s) pode incluir a execução de várias verificações para garantir a funcionalidade adequada do sistema, tais como testar a memória 1170 (por exemplo, executar uma verificação, tal como uma verificação de redundância cíclica, do código do programa para determinar a sua integridade, testar a memória de acesso aleatório, etc.), ler o sensor de pressão 1070 para determinar se os valores da pressão estão dentro de limiars adequados, ler a capacidade remanescente ou a vida da fonte de energia (por exemplo, voltagem da bateria, corrente, etc.) para determinar se ela está dentro dos limiars adequados, testar a fonte de pressão negativa, e similares. Como está ilustrado, os indicadores 1060 (por exemplo, LEDs) podem ser configurados para indicar para o usuário (por exemplo, através da intermitência ou piscando uma vez) que o conjunto de bomba está passando pelo(s) teste(s) POST.

[00155] Em algumas modalidades, se um ou mais dos testes POST falham, o conjunto de bomba pode fazer a transição para o estado de

erro não recuperável 1214. Enquanto neste estado, o conjunto de bomba pode desativar a terapia, e os indicadores 1060 podem ser configurados e indicar ao usuário que um erro foi encontrado. Em algumas modalidades, todos os indicadores podem ser configurados para permanecerem ativos. Com base na gravidade de erro, em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para se recuperar do erro e continuar a operação (ou fazer a transição para o estado de erro não recuperável 1214). Como é ilustrado, o conjunto de bomba pode fazer a transição para o estado 1214 ao encontrar um erro fatal durante a operação. Erros fatais podem incluir erros de memória de programa, erros de código do programa (por exemplo, encontrar um valor de variável inválido), erros de operação do controlador (por exemplo, temporizador de monitoramento expirar sem ser redefinido pelo controlador 1160), falha de um componente (por exemplo, fonte de pressão negativa inoperante, sensor de pressão inoperante 1070, etc.), e qualquer combinação dos mesmos.

[00156] Quando o(s) teste(s) POST passa(m), em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode fazer a transição para um estado pausado manualmente 1216. Como está ilustrado, esta transição pode ser indicada ao usuário através da desativação de um dos indicadores de 1060 (por exemplo, o indicador de bateria 1066). Quando o conjunto de bomba faz transição para e permanece no estado pausado manualmente 1216, o usuário pode ser receber uma indicação, tal como pela desativação dos indicadores 1062 (indicador OK) e 1064 (indicador de curativo). Em algumas modalidades, a terapia pode ser suspensa enquanto o conjunto de bomba permanece no estado pausado manualmente 1216. Por exemplo, a fonte de pressão negativa (por exemplo, bomba 1090) pode ser desativada (ou desligado). Em algumas modalidades, a indicação pode ser fornecida pela desativação da fonte de pressão negativa.

[00157] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer uma transição 1224 do estado pausado manualmente 1216 para a categoria de estado operacional 1250 (em que o conjunto de bomba está configurado para fornecer a terapia) em resposta à recepção de um sinal do comutador. Por exemplo, o usuário pode pressionar um botão para iniciar, suspender e/ou reiniciar o tratamento. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar a duração de tempo que o conjunto de bomba permanece no estado pausado manualmente 1216. Isto pode ser conseguido, por exemplo, através da manutenção de um temporizador (em firmware, software, hardware, ou qualquer combinação dos mesmos), o qual pode ser reiniciado e iniciado quando o conjunto de bomba faz a transição para o estado pausado manualmente 1216. O conjunto de bomba pode ser configurado para automaticamente fazer a transição 1224 a partir do estado pausado manualmente 1216 para a categoria de estado operacional 1250 quando o período de tempo ultrapassa um limiar. Em algumas modalidades, tal limiar pode ser um valor predeterminado, tal como entre 1 minuto ou menos e 1 hora ou mais. Em algumas modalidades, o limiar pode ser ajustado ou alterado pelo usuário. Em algumas modalidades, o limiar pode ser variado em função de várias condições de operação ou em qualquer combinação dos mesmos. Por exemplo, à medida que o conjunto de bomba se aproxima do fim da vida (como é explicado abaixo), o limiar pode ser diminuído. Em algumas modalidades, o usuário pode pausar a terapia ativando o comutador (por exemplo, pressionando o botão), desse modo fazendo com que o conjunto de bomba faça uma transição 1222 da categoria de estado operacional 1250 para o estado pausado manualmente 1216. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado de modo que o usuário possa apenas pausar a terapia, ao passo que desligar a fonte de energia (por exemplo, remo-

vendo de baterias) para a terapia.

[00158] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para incluir um estado pausado 1218. Quando o conjunto de bomba faz a transição para e permanece no estado pausado 1218, o usuário pode receber uma indicação. Por exemplo, o conjunto de bomba pode ser configurado para desativar o indicador OK 1062 e fazer com que o indicador de curativo 1064 pisque ou brilhe. Em algumas modalidades, a terapia pode ser suspensa enquanto o conjunto de bomba permanece no estado pausado manualmente 1216. Por exemplo, a fonte de pressão negativa (por exemplo, bomba 1090) pode ser desativada (ou desligada), o que fornece a indicação para o usuário de que o conjunto de bomba está no estado pausado 1218. Como é explicado abaixo, em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição da categoria de estado operacional 1250 para o estado pausado 1218 quando um certo número de ciclos de repetição excede o limiar de repetição (transição 1228) ou quando o ciclo de funcionamento é determinado para ultrapassar um limiar de ciclo de funcionamento (transição 1230). Em algumas modalidades, as transições 1228 e 1230 podem refletir a presença de um vazamento no sistema.

[00159] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer uma transição 1226 a partir do estado pausado 1218 para a categoria de estado operacional 1250 (em que o conjunto de bomba é configurado para ativar a bomba para fornecer a terapia) em resposta à recepção de um sinal do comutador (por exemplo, o usuário pressiona um botão para reiniciar a terapia). Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar a duração de tempo que o conjunto de bomba permanece no estado pausado 1218. Por exemplo, isto pode ser conseguido através da manutenção de um temporizador (em firmware, software, hardware ou

qualquer combinação dos mesmos), o qual pode ser reiniciado e iniciado quando o conjunto de bomba faz a transição para o estado pausado 1218. O conjunto de bomba pode ser configurado para automaticamente fazer a transição 1226 a partir do estado pausado 1218 para a categoria de estado operacional 1250, quando a duração de tempo ultrapassa um limiar. O limiar pode ser o mesmo ou diferente do limiar do estado pausado manualmente 1216 descrito acima. Em algumas modalidades, o limiar pode ser um valor predeterminado, tal como entre 1 minuto ou menos e 1 hora ou mais. Em algumas modalidades, o limiar pode ser ajustado ou alterado pelo usuário. Em algumas modalidades, o limiar pode ser variado em função de várias condições de operação ou em qualquer combinação dos mesmos. Por exemplo, como o conjunto de bomba se aproxima do fim da vida (como é explicado abaixo), o limiar pode ser diminuído.

[00160] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba inclui tanto o estado pausado manualmente 1216 quanto o estado pausado 1218, a fim de diferenciar entre várias causas para a pausa da terapia. Essa capacidade de diferenciar pode permitir que o conjunto de bomba forneça para usuário uma indicação de uma causa específica para pausar a terapia (por exemplo, estado pausado manualmente 1216 e estado pausado 1218 podem fornecer diferentes indicações). Por exemplo, a terapia pode ser pausada devido ao usuário pressionar manualmente o botão, em cujo caso o conjunto de bomba pode fazer a transição 1222 a partir da categoria de estado operacional 1250 para o estado pausado manualmente 1216. Como outro exemplo, a terapia pode ser pausada devido à detecção de um vazamento, em cujo caso o conjunto de bomba pode fazer a transição 1228 e/ou 1230 da categoria de estado operacional 1250 para o estado pausado 1218. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para incluir um estado que indica uma suspensão ou pausa no fornecimento

de terapia ou mais do que tais dois estados.

[00161] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar a capacidade restante ou vida da fonte de energia (por exemplo, através da leitura ou amostragem periódica da voltagem da bateria, corrente, etc.). O conjunto de bomba pode ser configurado para indicar ao usuário a capacidade restante. Por exemplo, se a fonte de energia é determinada para ter uma capacidade restante normal (por exemplo, como um resultado da comparação a um limiar, tal como 2,7V, 2,6V, 2,5V, etc.), o indicador de bateria 1066 pode ser desativado. Se a fonte de energia é determinada para ter baixa capacidade restante, o conjunto de bomba pode ser configurado para fornecer uma indicação para o usuário por, por exemplo, fazer com que o indicador de bateria 1066 pisque ou brilhe, como é ilustrado pela transição 1220. Em algumas modalidades, o indicador de bateria 1066 pode ser configurado para ser piscar ou brilhar intermitentemente ou continuamente, independentemente de qual estado o conjunto de bomba está ou apenas em determinados estados.

[00162] Em algumas modalidades, quando a capacidade restante da fonte de energia é determinada para estar em ou perto de um nível crítico (por exemplo, como um resultado da comparação a um limiar, tal como 2,4V, 2,3V, 2,2V, etc.), o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer uma transição para um estado crítico de bateria 1212. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para permanecer nesse estado até a capacidade da fonte de alimentação ser aumentada, tal como através da substituição ou recarga da fonte de energia. O conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a terapia enquanto permanece no estado crítico de bateria 1212. Além disso, como está ilustrado, o conjunto de bomba pode ser configurado para indicar ao usuário que a fonte de energia está no ou perto do nível crítico, por exemplo, desativando todos os indicado-

res.

[00163] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para fornecer uma terapia por um período de tempo predeterminado, tal como aproximadamente 1 dia, 2 a 10 dias, etc. seguindo uma primeira ativação. Em algumas modalidades, este período de tempo pode ser um valor predeterminado, alterado pelo usuário, e/ou variado em função de diversas condições de operação ou em qualquer combinação dos mesmos. O conjunto de bomba pode ser descartado após a expiração de tal período de tempo. Em algumas modalidades, a primeira ativação pode ser refletida por uma transição para a categoria de estado ativo 1210, puxando a tira de ativação (por exemplo, transição para o estado 1202), etc. Uma vez que o conjunto de bomba foi ativado, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar a duração que ele se manteve ativo. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar a duração acumulada de permanecer na categoria de estado ativo 1210. Isto pode ser conseguido, por exemplo, através da manutenção de um temporizador (em firmware, software, hardware ou qualquer combinação dos mesmos) que reflete esta duração.

[00164] Quando a duração atinge ou excede um limiar (por exemplo, sete dias), o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição para um estado de fim de vida (EOL) 1240. O conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a terapia enquanto permanece no estado 1240 e para indicar ao usuário que o fim da vida útil do conjunto de bomba foi atingido. Por exemplo, o conjunto de bomba pode ser configurado para desativar todos os indicadores e/ou desativar o botão. Em algumas modalidades, quando o conjunto de bomba é descartável, a transição para o estado de fim de vida 1240 significa que o conjunto de bomba pode ser descartado. O conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a reativação do conjunto de bom-

ba uma vez que o fim de vida tenha sido atingido. Por exemplo, o conjunto de bomba pode ser configurado para não permitir a reativação mesmo se a fonte de alimentação for desligada e religada mais tarde, o que pode ser conseguido através do armazenamento de uma indicação, valor, bandeira, etc., na memória apenas para leitura.

[00165] A figura 26 ilustra o fluxo operacional na categoria de estado 1250 do conjunto de bomba 1000 de acordo com algumas modalidades. O conjunto de bomba pode ser configurado para fornecer a terapia, monitorar vazamentos no sistema, fornecer indicação(ões) para o usuário, similares. Como é explicado abaixo, em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para fornecer a terapia tentando inicialmente estabelecer um primeiro nível desejado de pressão negativa (por exemplo, uma pressão negativa entre -5 mmHg ou menos e -200 mm Hg ou mais, como por exemplo -100 mmHg) sob o curativo 1010. Em algumas modalidades, o primeiro nível desejado de pressão negativa pode ser um valor predeterminado, definido ou alterado pelo usuário, e/ou variado em função de diversas condições de operação ou em qualquer combinação dos mesmos. Uma vez que o primeiro nível desejado de pressão negativa é estabelecido sob o curativo 1010, o conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a fonte de pressão negativa (por exemplo, bomba). Quando a pressão negativa sob os curativos 1010 diminui (ou seja, gravita para a pressão atmosférica padrão) devido a vazamentos no sistema, o conjunto de bomba pode ser configurado para restabelecer a pressão negativa sob o curativo, ativando a bomba para estabelecer um segundo nível desejado de pressão negativa sob o curativo (por exemplo, pressão negativa entre -5 mmHg ou menos e -200 mm Hg ou mais, tais como -100 mmHg). Em algumas modalidades, o segundo nível desejado de pressão negativa pode ser um valor predeterminado, definido ou alterado pelo usuário, e/ou variado em função de diversas condições de opera-

ção ou em qualquer combinação dos mesmos. Em algumas modalidades, os primeiro e segundo níveis desejados de pressão negativa podem ser os mesmos. Em algumas modalidades, os primeiro e segundo níveis desejados de pressão negativa podem ser diferentes, isto é, o segundo nível de pressão negativa pode ser menor do que o primeiro nível de pressão negativa, ou vice-versa.

[00166] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode fazer a transição do estado pausado manualmente 1216 e/ou estado pausado 1218 para o estado 1252. Como é explicado acima, esta transição pode ser causada pelo usuário pressionando o botão para iniciar/reiniciar a terapia e/ou a partir do término da duração de tempo, tal como 1 hora. O conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição imediatamente para um estado de evacuação inicial (IPD) 1260, em que a bomba pode ser ativada para estabelecer o primeiro nível desejado de pressão negativa sob o curativo 1010. Em algumas modalidades, a bomba pode ser ativada se o nível de pressão sob o curativo está acima (menos do que) do primeiro nível desejado de pressão negativa. A ativação da fonte de pressão negativa para estabelecer o primeiro nível desejado de pressão negativa sob o curativo 1010 pode ser aqui referida como a "evacuação inicial". O conjunto de bomba pode ser configurado para indicar ao usuário que ele está desempenhando a evacuação inicial, por exemplo, fazendo com que o indicador OK 1062 pisque ou brilhe e desativando o indicador de curativo 1064. Em algumas modalidades, a indicação pode ser fornecida, por exemplo, ativando a fonte de pressão negativa. O conjunto de bomba pode ser configurado para medir o nível de pressão sob o curativo 1010 através da leitura ou amostragem do sensor 1070.

[00167] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar a duração de tempo que o conjunto de bomba permanece no estado IPD 1260. Isto pode ser conseguido, por

exemplo, através da manutenção de um temporizador (em firmware, software, hardware ou qualquer combinação dos mesmos), o qual pode ser reiniciado e iniciado quando o conjunto de bomba faz uma transição para o estado de IPD 1260. Em algumas modalidades, a fim de conservar a energia, limitar o ruído e/ou vibrações geradas pela bomba, etc., o conjunto de bomba pode ser configurado para suspender a operação da evacuação inicial por um período de tempo e, mais tarde, repetir a evacuação inicial. Esta funcionalidade pode, por exemplo, economizar energia da bateria e permitir vazamentos transitórios e/ou não transitórios para tornar-se resolvido sem a intervenção do usuário ou permitir que o usuário para corrigir o vazamento (por exemplo, estique o curativo, fixar o selo, verifique a conexão ou conexões, etc.).

[00168] Em algumas modalidades, quando a duração de tempo para a permanência no estado de IPD 1260 é igual ou superior a um limiar (por exemplo, 30 segundos), o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1264 para o estado 1266. Em algumas modalidades, o limiar pode ser um valor predeterminado, por exemplo, entre 5 segundos ou menos e 5 minutos ou mais. Em algumas modalidades, o limiar pode ser ajustado ou alterado pelo usuário. Em algumas modalidades, o limiar pode ser variado em função de várias condições de operação ou em qualquer combinação das mesmas. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a bomba ao fazer a transição 1264. O conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar um número de tentativas (por exemplo, através da manutenção de um contador que pode ser reiniciado no estado 1252 e atualizado no estado de espera 1270) feito para estabelecer a primeira pressão negativa desejada sob o curativo 1010. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para fornecer um número limitado ou máximo de tentativas de repetição de IPD a fim de, por exemplo, conservar a energia. De preferên-

cia, o conjunto de bomba pode ser configurado para fornecer um número limitado de tentativas de repetição de IPD consecutivas, embora o conjunto de bomba possa ser configurado para fornecer um número limitado de tentativas de repetição de IPD consecutivas ou uma mistura de tentativas de repetição de IPD consecutivas e não consecutivas. O limiar para tentativas de repetição de IPD pode ser 1, 2, 3, 4, 5, e assim por diante. Em algumas modalidades, o limiar pode ser um valor predeterminado. Em algumas modalidades, o limiar pode ser ajustado ou alterado pelo usuário. Em algumas modalidades, o limiar pode ser variado em função de várias condições de operação ou em qualquer combinação dos mesmos.

[00169] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para determinar no estado 1266 se o número de tentativas de repetição de IPD feito é igual ou superior ao limiar (por exemplo, 1 tentativa de repetição). No caso do número de tentativas de repetição de IPD feito ser igual ou exceder o limiar, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1228a para o estado pausado 1218, onde a terapia é pausada ou suspensa, como é descrito acima. Caso contrário, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1268 para o estado de espera 1270. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a fonte de pressão negativa no estado 1266, o que pode proporcionar uma indicação para o usuário de que o conjunto de bomba fez a transição para o estado 1266.

[00170] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a bomba no estado de espera 1270, pausando, assim, a terapia por um período de tempo (por exemplo, entre 1 segundo ou menos e 1 minuto ou mais, tal como 15 segundos). Isto pode ser conseguido, por exemplo, através da manutenção de um temporizador (em firmware, software, hardware ou qualquer combina-

ção dos mesmos), o qual pode ser reiniciado e é iniciado quando o conjunto de bomba faz a transição para o estado de espera 1270. Este período de tempo no estado de espera 1270 pode ser predefinido ou variável (por exemplo, automaticamente ou pelo usuário). Em algumas modalidades, o período de tempo pode variar em função de diversas condições de operação ou em qualquer combinação das mesmas. O período de tempo que o conjunto de bomba permanece no estado de espera 1270 pode ser diminuído ou aumentado (por exemplo, multiplicado por um fator entre 0,1 ou menos e 4,0 ou mais, tal como 2), em cada transição para o estado de espera 1270. O período de tempo pode ser diminuído ou aumentado em cada transição sucessiva para o estado de espera 1270. O período de tempo pode ser reduzido ou aumentado, até que seja igual ou passe um limiar (por exemplo, entre 1 segundo ou menos e 5 minutos ou mais, tal como 4 minutos). Além disso, o período de tempo pode ser reiniciado para um valor inicial a partir da transição para um estado de pressão de monitor 1280, transição para o estado pausado manualmente 1216, transição para o estado pausado 1218, etc.

[00171] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para indicar ao usuário que o conjunto de bomba está no estado de espera 1270. Por exemplo, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer com que o indicador OK 1062 pisque ou brilhe e desativar o indicador de curativo 1064. Em algumas modalidades, a desativação da bomba pode fornecer indicação de que o conjunto de bomba está no estado de espera 1270. Ao término do período de tempo no estado de espera, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1272 para o estado de espera 1270 para o estado de IPD 1260, onde o conjunto de bomba pode tentar estabelecer o primeiro nível desejado de pressão negativa sob o curativo 1010. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para

assegurar que o nível de pressão negativa sob o curativo permaneça acima de certo nível de segurança. Por exemplo, o conjunto de bomba pode ser configurado para manter o nível de pressão negativa sob o curativo 1010 acima de um nível de segurança entre -150 mmHg ou menos e -250 mmHg ou mais, tal como -225 mmHg.

[00172] Em algumas modalidades, quando o primeiro nível desejado de pressão negativa sob o curativo 1010 foi estabelecido, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1276 para um estado de monitor 1280. O conjunto de bomba pode ser configurado para reiniciar o número de tentativas de repetição de IPD ao fazer a transição 1276. O conjunto de bomba pode ser configurado para indicar a transição para o estado de monitor 1280 para o usuário, por exemplo, fazendo com que o indicador OK 1062 pisque ou brilhe e desativar o indicador de curativo 1064. Enquanto se mantém no estado de monitor 1280, o conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a bomba (que pode fornecer uma indicação ao usuário de que o conjunto de bomba está no estado de monitor 1280) e periódica ou continuamente monitorar o nível de pressão sob o curativo 1010. O conjunto de bomba pode ser configurado para medir o nível de pressão sob o curativo 1010 pela leitura ou amostragem do sensor 1070.

[00173] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para determinar se, por exemplo, devido a vazamentos no sistema, o nível de pressão negativa sob o curativo 1010 diminui para atingir e/ou passar (por exemplo, tornar-se menos do que) um limiar. O limiar pode ser selecionado a partir da faixa entre -10 mmHg ou menos e -100 mm Hg ou mais, tais como -60 mmHg. Em algumas modalidades, o limiar pode ser um valor predeterminado, definido ou alterado pelo usuário, e/ou variado em função de diversas condições de operação ou em qualquer combinação das mesmas. Se o limiar é determinado a ser atingido ou ultrapassado, o conjunto de bomba pode ser

configurado para restaurar o nível de pressão negativa sob o curativo 1010. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para restabelecer o primeiro nível desejado de pressão negativa ou estabelecer outro nível de pressão negativa diferente. Isto pode ser conseguido fazendo a transição 1282 para um estado de evacuação de manutenção (MPD) 1290.

[00174] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para ativar a bomba para estabelecer o nível desejado de pressão negativa sob o curativo 1010 (por exemplo, o primeiro nível desejado), enquanto o conjunto de bomba permanece no estado de MPD 1290. O conjunto de bomba pode ser configurado para fornecer uma indicação para o usuário, por exemplo, fazendo com que o indicador OK 1062 pisque ou brilhe e desative o indicador de curativo 1064. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba ativando a fonte de pressão negativa pode fornecer uma indicação para o usuário de que o conjunto de bomba fez uma transição para o estado 1290. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para gerar menos ruído e vibração quando a bomba é ativada no estado de MPD 1290 do que quando a bomba é ativada no estado de IPD 1264. Por exemplo, a diferença no nível de ruído pode ser entre 1 dB ou menos e 30 dB ou mais, tal como aproximadamente 7 dB, aproximadamente 20 dB, etc. Como outro exemplo, a diferença no nível de ruído pode ser entre 30 dB ou menos a 80 dB ou mais, tal como aproximadamente 45 dB, aproximadamente 50 dB, de aproximadamente 65 dB, etc.

[00175] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar a duração de tempo que ele permanece no estado de MPD 1290. Isto pode ser conseguido, por exemplo, através da manutenção de um temporizador (em firmware, software, hardware ou qualquer combinação dos mesmos), o qual pode ser reiniciado e

iniciado quando o conjunto de bomba faz a transição 1282 para o estado de MPD 1290. Em algumas modalidades, a fim de conservar a energia, limitar o ruído e/ou vibrações geradas pela bomba, etc., o conjunto de bomba pode ser configurado para suspender a manutenção da operação de evacuação por um período de tempo e, mais tarde, repetir a evacuação inicial e/ou evacuação de manutenção. Esta funcionalidade pode, por exemplo, economizar energia da bateria e permitir vazamentos transitórios e/ou não transitórios para tornar resolvido sem a intervenção do usuário ou permitir que o usuário corrija o vazamento (por exemplo, estique o curativo, fixe a vedação, verifique a conexão ou conexões, etc.)

[00176] Em algumas modalidades, quando o período de tempo no estado de MPD 1290 é igual ou ultrapassa um limiar (por exemplo, um valor entre 5 segundos ou menos e 5 minutos ou mais, tal como 10 segundos) e o nível de pressão sob o curativo 1010 não atingiu o nível desejado de pressão negativa, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1292 para o estado 1294. O limiar pode ser um valor predeterminado, definido ou alterado pelo usuário, e/ou variado em função de diversas condições de operação ou em qualquer combinação das mesmas. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a bomba ao fazer a transição 1292, o que pode fornecer uma indicação para o usuário de que o conjunto de bomba está fazendo a transição. O conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar um número de tentativas de MPD (por exemplo, através da manutenção de um contador que pode ser reiniciado no estado 1252 e/ou ao fazer a transição 1228b e atualizado ao fazer a transição 1296) feito para estabelecer a pressão negativa desejada sob o curativo 1010. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para fornecer um número limitado ou máximo de tentativas de repetição de MPD (por exemplo, para conser-

var a energia). De preferência, o conjunto de bomba pode ser configurado para fornecer um número limitado de tentativas de repetição de MPD consecutivas, embora o conjunto de bomba possa ser configurado para fornecer um número limitado de tentativas de repetição de MPD não consecutivas ou uma mistura de tentativas de repetição consecutivas e não consecutivas. O limiar para tentativas de repetição de MPD pode ser 1, 2, 3, 4, 5, e assim por diante. Em algumas modalidades, o limiar pode ser um valor predeterminado, definido ou alterado pelo usuário, e/ou variado em função de diversas condições de operação ou em qualquer combinação das mesmas. O conjunto de bomba pode ser configurado para definir o número de tentativas de repetição de IPD e MPD para o mesmo valor ou diferentes. O conjunto de bomba pode ser configurado para determinar no estado 1294 se o número de tentativas de repetição de MPD é igual ou ultrapassa o limiar (por exemplo, 3 tentativas de repetição). No caso do número de tentativas de repetição de MPD ser igual ou ultrapassar o limiar, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1228b para o estado pausado 1218, onde a terapia é pausada ou suspensa, como é descrito acima. Caso contrário, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1296 para o estado de espera 1270, onde a terapia é pausada ou suspensa, como é descrito acima. Como alternativa, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição para o estado de IPD 1260 ou estado de MPD 1290.

[00177] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1284 para o estado de monitor 1280, se o nível de pressão sob o curativo atinge ou excede (por exemplo, torna-se maior do que) o nível desejado de pressão negativa. O conjunto de bomba também pode ser configurado para reiniciar o número de tentativas de repetição de MPD ao fazer a transição 1284.

[00178] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser

configurado para monitorar o ciclo de funcionamento da fonte de pressão negativa (por exemplo, bomba). O conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar o ciclo de funcionamento periodicamente e/ou de forma contínua. As medições de ciclo de funcionamento podem refletir várias condições de funcionamento do sistema, tais como presença e/ou a gravidade dos vazamentos, taxa de fluxo de fluido (por exemplo, ar, líquido e/ou exsudado sólido, etc.) aspirado da ferida, e assim por diante. Por exemplo, as medições de ciclo de funcionamento podem indicar a presença de um elevado vazamento, e o conjunto de bomba pode ser configurado para indicar esta condição e/ou temporariamente suspender ou pausar a operação da bomba, a fim de economizar energia. Esta funcionalidade pode, por exemplo, economizar energia da bateria e permitir vazamentos transitórios e/ou não transitórios para tornar resolvido sem a intervenção do usuário ou permitir que o usuário corrija o vazamento (por exemplo, estique o curativo, fixe a vedação, verifique a conexão ou conexões, etc.).

[00179] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar periodicamente o ciclo de funcionamento, tal como uma vez entre cada 10 segundos ou menos e 5 minutos ou mais. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar o ciclo de funcionamento uma vez por minuto. Isto pode ser conseguido através da manutenção de um temporizador (em firmware, software, hardware ou qualquer combinação dos mesmos), o qual pode ser ajustado para expirar cada minuto (por exemplo, como é indicado por uma interrupção ou através de sondagem) e pode ser reiniciado (por exemplo, limpando uma interrupção). Em algumas modalidades, o intervalo de tempo para medir o ciclo de funcionamento pode ser um valor predeterminado, definido ou alterado pelo usuário, e/ou variado em função de diversas condições de operação ou em qualquer combinação das mesmas. Em algumas modalidades, o con-

junto de bomba pode ser configurado para monitorar o ciclo de funcionamento quando o conjunto de bomba estiver na categoria de estado operacional 1250 (isto é, qualquer um dos estados 1260, 1266, 1270, 1280, 1290, 1294 e/ou de quaisquer transições entre quaisquer dos estados), uma vez que o conjunto de bomba está configurado para ativar a bomba nesta categoria de estado. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar o ciclo de funcionamento quando o conjunto de bomba está em um estado particular e/ou transição de estado ou subconjunto de estados e/ou transições de estado da categoria de estado operacional 1250. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar o ciclo de funcionamento, quando o conjunto de bomba está em um estado particular e/ou transição de estado, subconjunto de estados e/ou transições de estado, ou todos os estados e/ou transições da categoria de estado ativo 1210, ou qualquer combinação de quaisquer estados e/ou transições de estado aqui descritas. Como é ilustrado na figura 26, o conjunto de bomba pode fazer a transição 1302 a partir de qualquer um dos estados 1260, 1266, 1270, 1280, 1290, 1294 e/ou transições entre qualquer um dos estados para o estado 1300, em que o conjunto de bomba determina o ciclo de funcionamento da bomba durante o minuto decorrido. O ciclo de funcionamento pode ser determinado de acordo com a equação:

$$DC = t/T, \quad (2)$$

em que DC é o ciclo de funcionamento, t é o tempo que a fonte de pressão negativa está ativa, e T é o tempo total sob consideração. No caso do monitoramento do ciclo de funcionamento uma vez por minuto (isto é, T = 60 segundos), o ciclo de funcionamento pode ser expresso (por exemplo, em porcentagem) na forma de:

$$DC = (\text{tempo de execução da bomba durante o minuto decorrido}/60) * 100 \% \quad (3)$$

[00180] A fim de determinar o ciclo de funcionamento, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar a duração do tempo que a bomba ficou ativa (por exemplo, o tempo de execução da bomba) e/ou inativa.

[00181] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para comparar o ciclo de funcionamento determinado para um limiar de ciclo de funcionamento, o qual pode ser selecionado a partir da faixa entre 1% ou menos e 50 % ou mais. A comparação pode, por exemplo, indicar a presença de um vazamento no sistema. Em outras palavras, se a bomba é permanece ativa durante um período de tempo de modo que o limiar de ciclo de funcionamento é atingido ou excedido, a bomba pode estar trabalhando arduamente para superar o vazamento. Em tais casos, o conjunto de bomba pode ser configurado para suspender ou pausar o fornecimento de terapia. O conjunto de bomba pode ser configurado para fornecer uma indicação para o usuário de que a bomba está trabalhando intensamente (por exemplo, ciclo de funcionamento excede o limiar de ciclo de funcionamento), por exemplo, desativando a fonte de pressão negativa. Em algumas modalidades, o limiar de ciclo de funcionamento pode ser um valor predeterminado, definido ou alterado pelo usuário, e/ou variado em função de diversas condições de operação ou em qualquer combinação das mesmas. Como está ilustrado na figura 26, o conjunto de bomba pode ser configurado para comparar o ciclo de funcionamento determinado com o limiar de ciclo de funcionamento (por exemplo, 9%). O conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar o número de ciclos de funcionamento que excedem o limiar, por exemplo, através da manutenção e atualização de um contador de sobrecarga, que pode ser reiniciado quando o conjunto de bomba faz a transição do estado 1252 para o estado de IPD 1260.

[00182] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser

configurado para atualizar o contador de sobrecarga no estado 1300. Se o ciclo de funcionamento determinado não excede o limiar de ciclo de funcionamento, o conjunto de bomba pode diminuir o contador de sobrecarga. Em algumas modalidades, o valor mínimo do contador de sobrecarga pode ser ajustado para zero, isto é, o contador de sobrecarga não pode se tornar negativo. Por outro lado, se o ciclo de funcionamento determinado é igual ou excede o limiar do ciclo de funcionamento, o conjunto de bomba pode incrementar o contador de sobrecarga.

[00183] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar um número total ou agregado de ciclos de funcionamento que é igual ou excede o limiar do ciclo de funcionamento. Esta abordagem pode ajudar a suavizar ou tornar média a variação do ciclo de funcionamento, a fim de, por exemplo, impedir que um ou vários ciclos irregulares, que podem ser causados por um vazamento transitório, interrompa a terapia. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar ciclos de funcionamento consecutivos ou não consecutivos que excedem o limiar de ciclo de funcionamento. Em algumas modalidades, o limiar pode ser um valor predeterminado, definido ou alterado pelo usuário, e/ou variado em função de diversas condições de operação ou em qualquer combinação das mesmas. Se o número de ciclos de funcionamento que excede o limiar de ciclo de funcionamento é determinado para exceder um limiar de sobrecarga (por exemplo, um número entre 1 e 60 ou mais, tal como 30), o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1230 estado pausado 1216, em que a terapia é suspensa ou pausada como é descrito acima. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a fonte de pressão negativa, a qual pode fornecer uma indicação para o usuário de que a bomba está trabalhando intensamente (por exemplo, o ciclo de funcio-

namento excede o limiar de sobrecarga). Se o número de ciclos de funcionamento que excede o limiar de ciclo de funcionamento não é determinado para exceder o limiar de sobrecarga, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1304 e permanecer na categoria de estado operacional 1250. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para retornar ao mesmo estado e/ou fazer a transição entre os estados a partir dos quais o conjunto de bomba fez a transição 1302. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição para um estado diferente e/ou de transição entre estados.

[00184] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba está ainda configurado para suspender ou pausar a terapia se o usuário pressiona o botão 1002, enquanto o conjunto de bomba está na categoria de estado operacional 1250. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição para o estado pausado manualmente 1216.

[00185] A figura 27 ilustra outro diagrama de estado da operação do conjunto de bomba 1000 de acordo com algumas modalidades. Em algumas modalidades, o controlador 1140 pode ser configurado para implementar o fluxo do diagrama de estado 1400. Em algumas modalidades, o fluxo 1400 pode ser amplamente similar ao fluxo ilustrado nas figuras 25-26. O estado 1402 corresponde ao estado 1202, o estado 1406 corresponde ao estado 1260, a categoria de estado 1410 corresponde à categoria de estado 1210, o estado 1414 corresponde ao estado 1214, o estado 1416 corresponde ao estado 1216, o estado 1418 corresponde ao estado 1218, a transição 1420 corresponde à transição 1220, a transição 1422 corresponde à transição 1222, a transição 1424 corresponde à transição 1224, a transição 1426 corresponde à transição 1226, e o estado 1440 corresponde ao estado 1240. Além disso, a categoria de estado 1450 corresponde à categoria

de estado 1250, o estado 1460 corresponde ao estado 1260, a transição 1464 corresponde à transição 1264, o estado 1466 corresponde à transição 1266, a transição 1468 corresponde à transição 1268, a transição 1428 corresponde à transição 1228a, o estado 1470 corresponde ao estado 1270, e a transição 1472 corresponde à transição 1272. Além disso, a transição 1476 corresponde à transição 1276, o estado 1480 corresponde ao estado 1280, a transição 1482 corresponde à transição 1282, o estado 1490 corresponde ao estado 1290, a transição 1492 corresponde à transição 1292, o estado 1494 corresponde ao estado 1294, a transição 1496 corresponde à transição 1296, e a transição 1428b corresponde à transição 1228b.

[00186] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar o ciclo de funcionamento depois de um nível desejado de pressão negativa ser estabelecido sob o curativo 1010 no estado de MPD 1490. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode também levar em conta a duração do tempo que a bomba ficou ativa, enquanto o conjunto de bomba permanece no estado de IPD 1460. Como está ilustrado, o dispositivo pode ser configurado para fazer a transição 1484 a partir do estado de MPD 1490. A transição 1484 pode ser similar à transição 1284, mas em vez de fazer a transição diretamente para o estado de IPD 1480, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar o ciclo de funcionamento no estado 1500. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar o ciclo de funcionamento durante um período de tempo cumulativo que o conjunto de bomba permaneceu no estado de monitor 1480 e estado de MPD 1490. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar o ciclo de funcionamento ao longo do período cumulativo de tempo durante os ciclos de MPD e de monitor anterior ou imediatamente anterior. Por exemplo, imediatamente antes da transição para o estado 1500 o con-

junto de bomba poderia ter permanecido no estado de MPD 1490 pela duração de tempo X (durante a qual a bomba estava ativa). Além disso, partindo do princípio que imediatamente antes da transição para o estado de MPD 1490 o conjunto de bomba permaneceu no estado de monitor 1480 por uma duração de tempo Y (durante a qual a bomba não estava ativa), o ciclo de funcionamento (DC) pode ser expresso (por exemplo, em percentagem) como:

$$DC = 100\% * [X/(X + Y)]. \quad (4)$$

[00187] A fim de determinar o ciclo de funcionamento, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar a duração de tempo que a bomba ficou ativa e/ou inativa.

[00188] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para comparar o ciclo de funcionamento determinado a um limiar de ciclo de funcionamento (por exemplo, 9%), como é descrito acima. Em algumas modalidades, o limiar pode ser um valor predeterminado, definido ou alterado pelo utilizador, e/ou variado em função de diversas condições de operação ou em qualquer combinação das mesmas. Se o ciclo de funcionamento é determinado como sendo inferior ao limiar, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1502 para o estado de monitor 1480. Por outro lado, se o ciclo de funcionamento é determinado para ser igual ou exceder limiar, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1504 para o estado 1506. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode fornecer uma indicação de que o ciclo de funcionamento excede o limiar, por exemplo, desativando a bomba.

[00189] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar um tempo total ou agregado sobre o qual o ciclo de funcionamento é igual ou excede o limiar. Esta abordagem pode ajudar a suavizar ou tornar média a variação do ciclo de funcionamento, a fim de, por exemplo, impedir um ou vários ciclos irregula-

res que podem ser causados por um vazamento transitório da interrupção da terapia. O monitoramento pode ser realizado através da manutenção de um temporizador (em firmware, software, hardware ou qualquer combinação dos mesmos), qual pode ser reiniciado (por exemplo, na transição 1476) e atualizado (por exemplo, no estado 1506). Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para determinar se o ciclo de funcionamento é igual ou excede um limiar durante certo período de tempo agregado, que pode ser comparado com um limiar de duração agregada. O limiar pode ser selecionado a partir de uma faixa entre 5 minutos ou menos e 2 horas ou mais, tal como 30 minutos. Em algumas modalidades, o limiar pode ser um valor predeterminado, definido ou alterado pelo utilizador, e/ou variado em função de diversas condições de operação ou em qualquer combinação das mesmas. Se o período agregado de tempo é igual ou excede o limiar, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1508 para o estado pausado 1418, em que o conjunto de bomba pode ser configurado para suspender ou pausar o fornecimento de terapia. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode indicar essa transição para o usuário, por exemplo, desativando a bomba. Por outro lado, se o período agregado de tempo é determinado para ser menor do que o limiar, o conjunto de bomba pode ser configurado para fazer a transição 1510 para o estado de monitor 1480. O conjunto de bomba pode ser configurado para indicar a transição 1510 para o usuário, por exemplo, fazendo com que o indicador 1062 OK pisque ou brilhe e desativando o indicador de curativo 1064.

[00190] A figura 28 ilustra um gráfico 1600 que descreve uma determinação do ciclo de funcionamento para o conjunto de bomba 1000 de acordo com algumas modalidades. O eixo x representa o tempo e o eixo y representa a pressão. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para estabelecer um nível de pressão

negativa de -100 mmHg sob o curativo 1010, como é representado pela posição 1606. Por exemplo, isto pode ser realizado durante a evacuação no estado 1260. O conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar o nível de pressão negativa sob o curativo 1010. Por exemplo, isto pode ser realizado no estado de monitor 1280. Como é ilustrado, o conjunto de bomba pode monitorar a pressão ao longo do período de tempo a, tal como representado pelo intervalo 1602. O nível de pressão negativa sob o curativo 1010 pode decair ao longo do tempo (por exemplo, devido a vazamentos no sistema), como é ilustrado pela linha 1620.

[00191] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para restaurar ou restabelecer o nível de pressão negativa sob o curativo 1010, quando a pressão diminui para atingir ou passar um limiar de aproximadamente -70 mmHg, como é representado pela posição 1608. Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para ativar a bomba, como é ilustrado pela linha 1622. Por exemplo, isto pode ser realizado fazendo a transição para o estado de evacuação de manutenção 1290. Como é ilustrado, o conjunto de bomba pode ativar a bomba por uma duração b (1604), até que o nível de pressão negativa de -100 mmHg seja restabelecido sob o curativo 1010. O conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a bomba quando o nível de pressão sob o curativo 1010 atinge -100 mmHg na posição 1610. Por exemplo, isto pode ser realizado através de uma transição para o estado de monitor 1280. O ciclo de funcionamento (DC) durante o período ilustrado em 1600 (ou seja, a + b) pode ser expresso (por exemplo, em porcentagem) como:

$$DC = 100\% * [b/(a + b)]. \quad (5)$$

[00192] A figura 29 ilustra um exemplo não limitante de uma operação normal 1700 (por exemplo, sem fugas ou baixo vazamento) de algumas modalidades do conjunto de bomba 1000. O conjunto de bom-

ba pode ser configurado para estabelecer um nível desejado de pressão negativa sob o curativo 1010, como é ilustrado na caixa 1702. O conjunto de bomba pode ser configurado de tal modo que, se o nível de pressão sob o curativo 1010 sobe acima de um nível desejado (por exemplo, primeiro valor de ponto de ajuste, tal como -70 mm Hg), a fonte de pressão negativa (por exemplo, uma bomba) será ativada e começará a funcionar para reduzir o nível de pressão sob o curativo 1010 para o valor desejado. Por exemplo, o valor desejado pode ser estar aproximadamente dentro do intervalo entre o primeiro e o segundo valores de ponto de ajuste ou aproximadamente o segundo valor de ponto de ajuste (por exemplo, -100 mm Hg). Em algumas modalidades, isto pode ser realizado no estado de evacuação inicial 1260.

[00193] Em algumas modalidades, quando o nível de pressão sob o curativo 1010 atinge o valor desejado, o conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a bomba e monitorar o nível de pressão sob o curativo, como é ilustrado na caixa 1704. Por exemplo, isto pode ser realizado no estado de monitor 1280. O conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar periodicamente ou continuamente o nível de pressão sob o curativo 1010 através, por exemplo, da leitura ou amostragem do sensor 1070. Com base na pressão monitorada, o conjunto de bomba pode determinar na caixa 1706 se a bomba precisa de ser ativada ou reiniciada para restabelecer o nível desejado de pressão negativa sob o curativo 1010. Se a pressão monitorada é determinada para ser menor (por exemplo, menos do que ou menor do que ou igual ao primeiro valor do ponto de ajuste), o conjunto de bomba pode ser configurado para ativar a bomba, tal como ilustrado na caixa 1708. Por exemplo, isto pode ser conseguido fazendo a transição para o estado de MPD 1290. Por outro lado, se o nível de pressão monitorado não é determinado para ser menor (por exemplo, maior do que ou maior do que ou igual ao primeiro valor do ponto de ajuste), o

conjunto de bomba pode ser configurado para continuar a monitorar o nível de pressão sob o curativo 1010. Durante este fluxo operacional, o conjunto de bomba pode ser configurado para indicar ao usuário que está funcionando normalmente. Como é ilustrado em 1060a, o conjunto de bomba pode ativar ou fazer com que o indicador OK 1062 pisque ou brilhe, o que é retratado como 1062a. Além disso, o conjunto de bomba pode desativar o indicador de curativo 1064 e o indicador de bateria 1066, os quais são retratados como 1064a e 1066a, respectivamente.

[00194] A figura 30 ilustra um exemplo não limitante de operação 1800 de algumas modalidades do conjunto de bomba 1000 na presença de um vazamento elevado. Como está descrito acima em ligação com a figura 29, o conjunto de bomba pode ser configurado para estabelecer um nível desejado de pressão negativa sob o curativo 1010, como é ilustrado na caixa 1802. Em algumas modalidades, quando o nível de pressão sob o curativo 1010 atinge o valor desejado, o conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a bomba e monitorar o nível de pressão sob o curativo, como é ilustrado na caixa 1804. O conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar periodicamente ou continuamente o nível de pressão sob o curativo 1010 através, por exemplo, da leitura ou amostragem do sensor 1070. Com base no nível de pressão monitorada, o conjunto de bomba pode determinar se a bomba precisa ser ativada ou reiniciada para restabelecer o nível desejado de pressão negativa sob o curativo 1010. Se o nível de pressão monitorado é determinado para ser menor (por exemplo, menor do que ou menor do que ou igual ao primeiro valor de ponto de ajuste), o conjunto de bomba pode ser configurado para ativar a bomba, tal como ilustrado na caixa 1808. Uma vez que o nível desejado de pressão foi restabelecido sob o curativo 1010, o conjunto de bomba pode recomeçar a monitorar o nível de pressão negativa

sob o curativo (por exemplo, transição para o estado de monitor 1280).

[00195] Em algumas modalidades, devido à presença de um vazamento ou vazamentos no sistema, o conjunto de bomba 1010 pode ser configurado para realizar múltiplos ciclos de monitoramento e reativar a bomba. Durante este fluxo operacional, o conjunto de bomba pode ser configurado para indicar ao usuário que o conjunto de bomba está funcionando normalmente. Como é ilustrado na 1060b, o conjunto de bomba pode ativar ou fazer com que o indicador OK 1062 pisque ou brilhe, o que é representado como 1062b. Além disso, o conjunto de bomba pode desativar o indicador de curativo 1064 e o indicador de bateria 1066, os quais são retratados como 1064b e 1066b, respectivamente. O conjunto de bomba pode ser configurado para determinar de forma contínua ou periodicamente, se a bomba está a bombear, muitas vezes, como é ilustrado na caixa 1810. Como é ilustrado, em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para usar o ciclo de funcionamento como um *proxy* para determinar se a bomba está bombeando com muita frequência. Por exemplo, o conjunto de bomba pode ser configurado para determinar se a bomba está "trabalhando intensamente", ou seja, determinar se a bomba está ligada por mais do que uma duração limiar, tal como 9% do tempo total de terapia. Em outras palavras, o conjunto de bomba pode ser configurado para determinar se o ciclo de funcionamento da bomba atinge ou excede o limiar do ciclo de funcionamento.

[00196] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para suspender ou pausar o funcionamento da bomba se a bomba está determinada para estar trabalhando intensamente ao longo de um período de tempo (por exemplo, a bomba está ligada por mais de cerca de 2 horas por dia, ou está ligada por mais do que uma quantidade de tempo predeterminada), mesmo se o nível desejado de pressão negativa (por exemplo, o segundo valor de ponto de ajuste)

tiver sido estabelecido. Como está ilustrado na caixa 1812, o conjunto de bomba pode ser configurado para determinar se a bomba está trabalhando intensamente por uma duração de 30 minutos ou mais. Por exemplo, o conjunto de bomba pode ser configurado para determinar se ciclo de funcionamento (ou ciclos) monitorado ao longo dos últimos 30 minutos excede o limiar de ciclo de funcionamento. Por exemplo, o conjunto de bomba pode determinar se a bomba esteve ligada por cerca de 2 minutos e 42 segundos ou mais durante os últimos 30 minutos, o que corresponde a 9% do limiar do ciclo de funcionamento.

[00197] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para pausar ou suspender a terapia se a bomba está determinada para estar trabalhando intensamente, como é ilustrado na caixa 1814. O conjunto de bomba pode ser ainda configurado para ligar um indicador de "alarme de vazamento". Como é ilustrado na 1060c, o conjunto de bomba pode ativar ou fazer com que indicador de curativo 1064 pisque ou brilhe, que é representado como 1064b, e desativar o indicador OK 1062 e o indicador de bateria 1066, que são retratados como 1062c e 1066c, respectivamente. Para reiniciar a terapia, o usuário pode precisar endireitar o curativo, para consertar o vazamento, e/ou para ativar a bomba mais uma vez. Em algumas modalidades, a bomba pode ser novamente ativada pressionando o botão de início ou de operação na bomba, devido a um tempo de espera, etc.

[00198] No caso de um vazamento ou vazamentos estarem presentes no curativo, em algumas modalidades, o conjunto de bomba 1000 pode ser programado ou de outro modo configurado para suspender ou pausar a terapia se o segundo valor de ponto de ajuste não for alcançado depois de uma quantidade predeterminada de tempo de operação da bomba. Por exemplo, em algumas modalidades, se a bomba foi esteve funcionando continuamente por X minutos e o segundo valor

de pressão do ponto de ajuste não foi alcançado, o conjunto de bomba pode ativar um alarme que pode compreender um indicador de LED, um indicador de LED de "vazamento detectado" 1064, ou outro alarme, e pausar a terapia. Em algumas modalidades, a quantidade de tempo predeterminado pode ser de aproximadamente 5% da duração total prevista da terapia de pressão negativa para o sistema, ou a partir de aproximadamente 3% ou menos a aproximadamente 15% ou mais da duração total prevista da terapia de pressão negativa para o sistema. Em algumas modalidades, a quantidade de tempo predeterminada pode ser aproximadamente 9 minutos, ou a partir de aproximadamente 4 minutos ou menos a aproximadamente 40 minutos ou mais, ou a partir de aproximadamente 6 minutos a aproximadamente 10 minutos.

[00199] A figura 31 ilustra um exemplo não limitante de operação 1900 de algumas modalidades do conjunto de bomba 1000 na presença de um vazamento muito elevado. Como está descrito acima em conexão com a figura 29, o conjunto de bomba pode ser configurado para estabelecer um nível desejado de pressão negativa sob o curativo 1010, como é ilustrado na caixa 1902. Em algumas modalidades, quando o nível de pressão sob o curativo 1010 atinge o valor desejado, o conjunto de bomba pode ser configurado para desativar a bomba e monitorar o nível de pressão sob o curativo, como é ilustrado na caixa 1904. O conjunto de bomba pode ser configurado para monitorar periodicamente ou continuamente o nível de pressão sob o curativo 1010 através, por exemplo, da leitura ou amostragem do sensor 1070. Com base no nível de pressão monitorada, o conjunto de bomba pode determinar se a bomba precisa ser ativada ou reiniciada para restabelecer o nível desejado de pressão negativa sob o curativo 1010. Se o nível de pressão monitorada é determinado para ser menor (por exemplo, menor do que ou menor do que ou igual ao primeiro valor do ponto definido), o conjunto de bomba pode ser configurado para ativar

a bomba, tal como ilustrado na caixa 1908. Durante este fluxo operacional, o conjunto de bomba pode ser configurado para indicar ao usuário que o conjunto de bomba está funcionando normalmente. Como é ilustrado em 1060d, o conjunto de bomba pode ativar ou fazer com que o indicador OK 1062 pisque ou brilhe, que é representado como 1062d. Além disso, o conjunto de bomba pode desativar o indicador de curativo 1064 e o indicador de bateria 1066, que são representados como 1064d e 1066d, respectivamente.

[00200] Em algumas modalidades, devido a um vazamento ou vazamentos (por exemplo, um vazamento que tem uma taxa de fluxo relativamente alta), o conjunto de bomba pode não ser capaz de chegar a um nível desejado de pressão negativa e/ou o segundo valor de ponto de ajuste sob o curativo 1010. Se após uma quantidade de tempo de operação predeterminada o nível desejado de pressão negativa não for alcançado sob o curativo, o conjunto de bomba pode ser configurado para suspender ou pausar a bomba, como é ilustrado na caixa 1914. Por exemplo, isto pode ser conseguido fazendo a transição para o estado de espera 1270. Em algumas modalidades, a quantidade predeterminada de tempo de operação da bomba pode ser de 10 segundos (como está ilustrado na figura 31). Em algumas modalidades, a quantidade predeterminada de tempo de operação da bomba pode ser de aproximadamente 5 segundos ou menos a aproximadamente 60 segundos ou mais.

[00201] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para fornecer um número limitado de ciclos de repetição antes de parar ou suspender a terapia. Como ilustrado nas caixas 1920, 1922 e 1924, o conjunto de bomba pode ser configurado para passar por três ciclos de repetição antes de suspender ou pausar terapia (1914) e/ou ativar um alarme, tal como o "alarme de vazamento". Algumas modalidades do conjunto de bomba podem passar por dois

ciclos de repetição, quatro ciclos de repetição, etc. antes de pausar a terapia e/ou ativar um alarme. Como é ilustrado na 1060e, o conjunto de bomba pode ativar ou fazer com que o indicador de curativo 1064 pisque ou brilhe, que é representado como 1064E, e desativar o indicador OK 1062 e o indicador de bateria 1066, que são representados como 1062e e 1066e, respectivamente.

[00202] A figura 32 ilustra um exemplo não limitante de operação 2000 de algumas modalidades do conjunto de bomba 1000 em presença de um vazamento extremamente elevado. O conjunto de bomba pode ser configurado para ir rapidamente para uma pausa de terapia ou modo de suspensão para evitar o desperdício das baterias tentando lidar com um vazamento de alta vazão. Como é ilustrado na caixa 2001, o conjunto de bomba pode ser ligado, o que pode ser feito, por exemplo, pela transição para a categoria de estado operacional 1250. Como está descrito acima em conexão com a figura 29, o conjunto de bomba pode ser configurado para estabelecer um nível desejado de pressão negativa sob o curativo 1010, como é ilustrado na caixa 2002.

[00203] Em algumas modalidades, se o vazamento é extremamente elevado, como quando a bomba está ligada, mas ainda não conectada ao curativo ou não conectada apropriadamente ao curativo, o conjunto de bomba pode ser configurado para operar por uma quantidade predeterminada de tempo durante a tentativa de extrair a pressão sob o curativo 1010 a um nível desejado de pressão negativa. (por exemplo, aproximadamente o segundo de ponto de ajuste ou um valor dentro do intervalo entre o primeiro e o segundo valores de ponto de ajuste). O conjunto de bomba pode ser configurado para suspender ou pausar a terapia ao término da quantidade de tempo predeterminada. Por exemplo, isto pode ser conseguido fazendo a transição para o estado de espera 1270. Como está ilustrado, o conjunto de bomba pode ser configurado para operar a bomba durante 30 segundos. Se durante

este período de tempo, a pressão sob o curativo 1010 não for extraída para a pressão negativa desejada, o conjunto de bomba pode entrar em um modo de tempo de espera 2020 para outra quantidade de tempo predeterminada (por exemplo, por 15 segundos, como ilustrado na figura 32). Durante este fluxo operacional, o conjunto de bomba pode ser configurado para indicar ao usuário que o conjunto de bomba está funcionando normalmente. Como é ilustrado na 1060f, o conjunto de bomba pode ativar ou fazer com que o indicador OK 1062 pisque ou brilhe, que é representado como 1062f. Além disso, o conjunto de bomba pode desativar o indicador de curativos 1064 e o indicador de bateria 1066, que são representados como 1064f e 1066f respectivamente.

[00204] Em algumas modalidades, o conjunto de bomba pode ser configurado para fornecer um número limitado de ciclos de repetição para estabelecer o nível desejado de pressão negativa sob o curativo 1010. Como está ilustrado, após o primeiro ensaio (ou um número qualquer de ensaios adicionais), o conjunto de bomba pode ser configurado para estabelecer ou restabelecer o nível desejado de pressão negativa sob o curativo, como é ilustrado na caixa 2002. Em algumas modalidades, tal como ilustrado na caixa 2014, se o conjunto de bomba funciona por outro período predeterminado de tempo sem extrair a pressão sob o curativo 1010 para o nível desejado (por exemplo, aproximadamente o segundo valor de ponto de ajuste ou a um valor dentro do intervalo entre o primeiro e o segundo valores de ponto de ajuste), após uma primeira tentativa, o conjunto de bomba pode ser configurado para suspender ou pausar a terapia, sem repetir a evacuação. O conjunto de bomba pode ser configurado para permanecer no estado suspenso ou pausado até que o conjunto de bomba ser reativado (por exemplo, devido a um tempo de espera, porque o utilizador pressiona o botão, etc.). O conjunto de bomba pode ser configurado para ativar o

alarme neste estado. Durante este fluxo operacional, o conjunto de bomba pode ser configurado para indicar ao usuário que um vazamento ou vazamentos estão presentes. Como é ilustrado na 1060g, o conjunto de bomba pode ativar ou fazer com que o indicador de curativo pisque ou brilhe 1064, que é representado como 1064g, e desativar o indicador OK 1062 e o indicador de bateria 1066, que são representados como 1062g e 1066g, respectivamente.

[00205] Ao longo da descrição e reivindicações deste relatório descritivo, as palavras "compreende" e "contém" e variações das palavras, por exemplo, "compreendendo" e "compreende", significam "incluindo mas não limitado a", e eles não pretendem (e não excluem) excluir outros radicais, aditivos, componentes, inteiros ou etapas

[00206] Ao longo da descrição e reivindicações deste relatório descritivo, o singular inclui o plural a menos que o contexto imponha interpretação diferente. em particular, quando o artigo indefinido é usado, o relatório descritivo deve ser entendido como contemplando a pluralidade, bem como a singularidade, a menos que o contexto exija de outra forma. Além disso, em algumas modalidades, o termo aproximadamente pretende referir-se a valores dentro de 10% dos valores indicados, a menos que aqui afirmado de outro modo.

[00207] Qualquer valor de um limiar, limite, duração, tempo de espera, contagem de repetições, etc. contido neste documento não se destina a ser absoluto e, portanto, pode ser aproximado. Além disso, qualquer limiar, limite, duração, tempo de espera, contagem de repetições, etc. fornecido aqui pode ser fixado ou alterado automaticamente ou pelo usuário. Além disso, como é aqui utilizado em relação à terminologia tal como excede, superior, inferior, etc., em relação a um valor de referência destina-se a abranger também ser igual ao valor de referência. Por exemplo, superior a um valor de referência que é positivo pode englobar ser igual ou maior do que o valor de referência.

[00208] As características, números inteiros, características, compostos, radicais ou grupos químicos descritos em conjunto com um aspecto particular, modalidade, ou exemplo, devem ser entendidos para ser aplicável a qualquer outro aspecto, modalidade ou exemplo aqui descrito, a menos que seja incompatível. Todas as características descritas neste relatório descritivo (incluindo quaisquer reivindicações anexas, resumo e desenhos), e/ou todos as etapas de qualquer método ou processo assim descrito, podem ser combinados em qualquer combinação, exceto combinações onde pelo menos algumas de tais características e/ou etapas sejam mutuamente exclusivas. A proteção não está restrita aos detalhes de quaisquer modalidades anteriores. A proteção estende-se a quaisquer características novas, ou qualquer combinação nova, descritas neste relatório descritivo (incluindo quaisquer reivindicações anexas, resumo e desenhos), ou a quaisquer etapas novas, ou qualquer combinação nova, de qualquer método ou processo assim descrito.

[00209] Apesar de determinadas modalidades terem sido descritas, estas modalidades foram apresentadas apenas a título de exemplo, e não se destinam a limitar o escopo da proteção. De fato, os novos métodos e sistemas aqui descritos podem ser incorporados em uma variedade de outras formas. Além disso, várias omissões, substituições e alterações na forma dos métodos e sistemas aqui descritos podem ser feitas. As pessoas versadas na técnica apreciarão que em algumas modalidades as etapas atuais tomados em processos ilustrados e/ou descritos podem diferir das mostradas nas figuras. Dependendo da modalidade, algumas das etapas acima descritas podem ser retiradas, outras podem ser adicionadas. Por conseguinte, o escopo da presente descrição se destina a ser definido apenas por referência às reivindicações anexas. As reivindicações anexas e suas equivalentes têm a intenção de cobrir tais formas ou alterações que cairiam no escopo e

espírito da proteção. Por exemplo, os vários componentes ilustrados nas figuras podem ser implementados como software e/ou firmware em um processador, controlador, ASIC, FPGA, e/ou hardware dedicado. Além disso, as características e atributos de modalidades específicas descritas acima podem ser combinadas de diferentes maneiras para formar modalidades adicionais, as quais são abrangidos pelo escopo da presente descrição. Embora a presente descrição forneça certas modalidades e aplicações preferidas, outras modalidades, que são evidentes para as pessoas versadas na técnica, incluindo modalidades que não fornecem todas as características e vantagens aqui definidas, estão também dentro do escopo desta descrição. Por conseguinte, o escopo da presente descrição se destina a ser definido apenas por referência às reivindicações anexas.

[00210] Em resumo, o presente relatório descreve os seguintes pontos técnicos de importância:

[00211] - um aparelho para aplicar pressão negativa a uma ferida, compreendendo um curativo configurado para ser colocado sobre a ferida e para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida; uma fonte de pressão negativa configurada para ser acoplada ao curativo; e um controlador configurado para ativar a fonte da pressão negativa; monitorar uma pluralidade de ciclos de funcionamento da fonte de pressão negativa sobre uma pluralidade de tempos de duração iguais e consecutivos; e determinar se um ciclo de funcionamento da pluralidade de ciclos de funcionamento excede um limiar de ciclo de funcionamento.

[00212] - o ciclo de funcionamento reflete uma quantidade de tempo que a fonte de pressão negativa fica ativa durante um tempo de duração da pluralidade dos tempos de duração iguais e consecutivos.

[00213] - o controlador é ainda configurado para determinar se um conjunto de ciclos de funcionamento a partir da pluralidade de ciclos

de funcionamento excede um limiar de ciclo de funcionamento; e determinar se o número de ciclos de funcionamento no conjunto excede um limiar de sobrecarga.

[00214] - o controlador é ainda configurado para determinar se os ciclos de funcionamento no conjunto dos ciclos de funcionamento são consecutivos.

[00215] - o controlador é configurado para determinar se o conjunto dos ciclos de funcionamento excede o limiar de ciclo de funcionamento por: incrementar um contador quando o controlador determina que o ciclo de funcionamento excede o limiar do ciclo de funcionamento; e decrementar o contador quando o controlador determina que o ciclo de funcionamento não excede o limiar do ciclo de funcionamento.

[00216] - o limiar de sobrecarga compreende 30.

[00217] - o tempo de duração compreende 1 minuto.

[00218] - o limiar de ciclo de funcionamento compreende 9%.

[00219] - o controlador é ainda configurado para monitorar continuamente a pluralidade dos ciclos de funcionamento sobre a pluralidade dos tempos de duração iguais e consecutivos.

[00220] - o aparelho ainda compreende um comutador configurado para pausar a fonte de pressão negativa durante um período de tempo e o controlador é ainda configurado para reiniciar a fonte de pressão negativa a partir do término do período de tempo.

[00221] - o período de tempo é variável.

[00222] - pelo menos a fonte de pressão negativa é confinada em um alojamento compreendendo uma superfície exterior e o comutador compreende um botão localizado na superfície exterior do alojamento.

[00223] - o controlador é ainda configurado para fornecer uma indicação de uma condição de operação.

[00224] - a condição de operação compreende determinar que o ciclo de funcionamento excede o limiar de ciclo de funcionamento e a

indicação compreende desativar a fonte de pressão negativa.

[00225] - a indicação indica um vazamento na vedação.

[00226] - a condição de operação compreende se a fonte de pressão negativa é pausada e o controlador é ainda configurado para fornecer uma primeira indicação de quando a fonte de pressão negativa é ativada e uma segunda indicação de quando a fonte de pressão negativa é pausada, em que a segunda indicação é diferente da primeira indicação.

[00227] - a indicação compreende pelo menos um de: uma indicação visual, indicação audível e uma indicação tátil.

[00228] - o controlador é ainda configurado para ativar a fonte de pressão negativa para tentar gerar um nível de pressão negativa desejado sob o curativo; se ao término de um primeiro intervalo de tempo um nível de pressão sob o curativo não tiver alcançado o nível de pressão negativa desejado, desativar a fonte de pressão negativa por um segundo intervalo de tempo; e ao término do segundo intervalo de tempo, ativar a fonte de pressão negativa para tentar gerar o nível de pressão negativa desejado sob o curativo.

[00229] - o controlador é ainda configurado para variar o segundo intervalo de tempo com base em um número de vezes que o nível de pressão sob o curativo não alcançou o nível de pressão negativa desejado.

[00230] - o controlador é ainda configurado para dobrar o segundo intervalo de tempo se um valor resultante não excede um segundo limiar de intervalo.

[00231] - o controlador é ainda configurado para desativar a fonte de pressão negativa quando o nível de pressão sob o curativo alcança o nível de pressão negativa desejado; e ativar a fonte de pressão negativa quando o nível de pressão sob o curativo ultrapassa um limiar de pressão negativa, em que o nível de pressão negativa desejado

corresponde a uma pressão que é mais negativa do que o limiar de pressão negativa.

[00232] - um sensor configurado para detectar pressão sob o curativo e para comunicar a pressão detectada ao controlador.

[00233] - a fonte da pressão negativa é energizada por uma fonte de pilha.

[00234] - a fonte da pressão negativa compreende uma bomba.

[00235] - a bomba compreende uma bomba em miniatura.

[00236] - o aparelho para aplicar pressão negativa a uma ferida, compreende um curativo configurado para ser colocado sobre a ferida e para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida; uma fonte de pressão negativa configurada para ser acoplada ao curativo; e um controlador configurado para (a) ativar a fonte de pressão negativa; (b) monitorar um ciclo de funcionamento da fonte de pressão negativa; e (c) fornecer uma indicação sobre se o ciclo de funcionamento excede um limiar de ciclo de funcionamento.

[00237] - o ciclo de funcionamento reflete uma quantidade de tempo que a fonte de pressão negativa fica ativa durante um período de tempo.

[00238] - o controlador é ainda configurado para monitorar um número de ciclos de funcionamento que excede o limiar de ciclos de funcionamento; e fornecer a indicação sobre se o número dos ciclos de funcionamento que excede o limiar de ciclo de funcionamento excede um limiar de sobrecarga.

[00239] - o controlador é ainda configurado para monitorar o número de ciclos de funcionamento consecutivos que excede o limiar de ciclo de funcionamento.

[00240] - o controlador é configurado para monitorar o número de ciclos de funcionamento que excede o limiar de ciclo de funcionamento por incrementar um contador quando o controlador determina que o

ciclo de funcionamento excede o limiar de ciclo de funcionamento; e decrementar o contador quando o controlador determina que o ciclo de funcionamento não excede o limiar de ciclo de funcionamento.

[00241] - limiar de sobrecarga compreende 30.

[00242] -o período de tempo compreende 1 minuto.

[00243] -o limiar de ciclo de funcionamento compreende 9%.

[00244] -o controlador é ainda configurado para monitorar o ciclo de funcionamento uma vez por minuto.

[00245] -o controlador é ainda configurado para monitorar o ciclo de funcionamento através da determinação do ciclo de funcionamento a partir do término de cada período de tempo de uma pluralidade de períodos de tempo consecutivos.

[00246] - a indicação compreende desativar a fonte de pressão negativa.

[00247] - controlador é ainda configurado para ativar a fonte de pressão negativa para tentar gerar um nível de pressão negativa desejado sob o curativo; se ao término de um primeiro intervalo de tempo um nível de pressão sob o curativo não tiver alcançado o nível de pressão negativa desejado, desativar a fonte de pressão negativa por um segundo intervalo de tempo; e ao término do segundo intervalo de tempo, ativar a fonte de pressão negativa para tentar gerar o nível de pressão negativa desejado sob o curativo.

[00248] - o controlador é ainda configurado para variar o segundo intervalo de tempo com base em um número de vezes que o nível de pressão sob o curativo não alcançou o nível de pressão negativa desejado.

[00249] - o controlador é ainda configurado para dobrar o segundo intervalo de tempo se um valor resultante não excede um segundo limiar de intervalo.

[00250] - o controlador é ainda configurado para desativar a fonte

de pressão negativa quando o nível de pressão sob o curativo alcança o nível de pressão negativa desejado; e ativar a fonte de pressão negativa quando o nível de pressão sob o curativo ultrapassa um limiar de pressão negativa, em que o nível de pressão negativa desejado corresponde a uma pressão que é mais negativa do que o limiar de pressão negativa.

[00251] - um sensor configurado para detectar pressão sob o curativo e para comunicar a pressão detectada ao controlador.

[00252] - um comutador configurado para fazer com que o controlador ative ou desative a fonte de pressão negativa.

[00253] - um indicador, em que o controlador é configurado para ativar o indicador quando o ciclo de funcionamento excede o limiar de ciclo de funcionamento.

[00254] - o indicador indica um vazamento na vedação.

[00255] - o controlador é ainda configurado para desativar a fonte de pressão negativa se o ciclo de funcionamento excede o limiar de ciclo de funcionamento sem o nível de pressão sob o curativo alcançar um nível de pressão negativa desejado.

[00256] - a fonte de pressão negativa compreende uma bomba.

[00257] - a bomba compreende um de: uma bomba peristáltica, uma bomba de pistão, uma bomba de ventoinha giratória, uma bomba de anel líquido, bomba espiral, uma bomba de diafragma e uma bomba piezoelétrica.

[00258] - a bomba compreende um de: uma bomba de diafragma operada por um motor e uma bomba de diafragma operada por um transdutor piezoelétrico.

[00259] - a bomba compreende uma bomba em miniatura.

[00260] - a bomba em miniatura compreende um de: uma bomba de pistão em miniatura e uma bomba de diafragma em miniatura.

[00261] - a fonte de pressão negativa é energizada por uma bateria.

[00262] - o controlador é ainda configurado para monitorar um tempo total transcorrido desde uma ativação inicial do aparelho; e desabilitar a ativação da fonte de pressão negativa quando o tempo total transcorrido alcançar um limiar de vida útil.

[00263] - a ativação inicial compreende uma ativação inicial da fonte de pressão negativa.

[00264] - o limiar de vida útil compreende 7 dias.

[00265] - o método para operar a fonte de pressão negativa compreende posicionar um curativo sobre uma ferida para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida; fornecer pressão negativa para o curativo a partir da fonte de pressão negativa; monitorar um ciclo de funcionamento da fonte de pressão negativa; e fornecer uma indicação sobre se o ciclo de funcionamento é determinado para exceder um limiar de ciclo de funcionamento.

[00266] - o ciclo de funcionamento reflete uma quantidade de tempo que a fonte de pressão negativa fica ativa durante um período de tempo.

[00267] - monitorar um número de ciclos de funcionamento que excede o limiar de ciclo de funcionamento; e fornecer a indicação sobre se o número de ciclos de funcionamento que excede o limiar de ciclo de funcionamento excede um limiar de sobrecarga.

[00268] - monitorar o número de ciclos de funcionamento que excede o limiar de ciclo de funcionamento por incrementar um contador quando o ciclo de funcionamento excede o limiar de ciclo de funcionamento; e decrementar o contador quando o ciclo de funcionamento não excede o limiar de ciclo de funcionamento.

[00269] - o limiar de sobrecarga compreende 30.

[00270] - o período de tempo compreende 1 minuto.

[00271] - o limiar de ciclo de funcionamento compreende 9%.

[00272] - monitorar o ciclo de funcionamento uma vez por minuto.

[00273] - o monitoramento compreende determinar o ciclo de funcionamento a partir do término de cada período de tempo de uma pluralidade de períodos de tempo consecutivos.

[00274] - fornecer a indicação compreende desativar a fonte de pressão negativa.

[00275] - desativar a fonte de pressão negativa se o ciclo de funcionamento excede o limiar de ciclo de funcionamento sem o nível de pressão sob o curativo alcançar um nível de pressão negativa desejado.

[00276] - ativar a fonte de pressão negativa para tentar gerar um nível de pressão negativa desejado sob o curativo; se ao término de um primeiro intervalo de tempo um nível de pressão sob o curativo não tiver alcançado o nível de pressão negativa desejado, desativar a fonte de pressão negativa por um segundo intervalo de tempo; e ao término do segundo intervalo de tempo, ativar a fonte de pressão negativa para tentar gerar o nível de pressão negativa desejado sob o curativo.

[00277] - variar o segundo intervalo de tempo com base em um número de tempos que o nível de pressão sob o curativo não alcançou o nível de pressão negativa desejado.

[00278] - dobrar o segundo intervalo de tempo se um valor resultante não exceder um segundo limiar de intervalo.

[00279] - desativar a fonte de pressão negativa quando o nível de pressão sob o curativo alcança o nível de pressão negativa desejado; e ativar a fonte de pressão negativa quando o nível de pressão sob o curativo ultrapassa um limiar de pressão negativa, em que o nível de pressão negativa desejado corresponde a uma pressão que é mais negativa do que o limiar de pressão negativa.

[00280] - monitorar a pressão sob o curativo com um sensor.

[00281] - ativar ou desativar a fonte de pressão negativa usando um comutador.

- [00282] - ativar um indicador quando o ciclo de funcionamento excede o limiar de ciclo de funcionamento.
- [00283] - a ativação do indicador indica um vazamento na vedação.
- [00284] - monitorar um tempo total transcorrido desde uma ativação inicial; e desabilitar a ativação da fonte de pressão negativa quando o tempo total transcorrido alcançar um limiar de vida útil.
- [00285] - a ativação inicial compreende uma ativação inicial da fonte de pressão negativa.
- [00286] - o limiar de vida útil compreende 7 dias.
- [00287] - posicionar um curativo sobre uma ferida para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida; fornecer pressão negativa para o curativo a partir da bomba para extrair pressão sob o curativo em direção a um primeiro ponto de ajuste de pressão negativa; ativar a bomba para extrair pressão sob o curativo em direção ao primeiro ponto de ajuste se um nível de pressão negativa sob o curativo ultrapassa um segundo ponto de ajuste de pressão negativa; monitorar uma quantidade de tempo que a bomba ficou funcionando; e fornecer uma indicação sobre se a quantidade de tempo excede uma quantidade de tempo predeterminada.
- [00288] - fornecer a indicação ainda compreende determinar a quantidade de tempo que a bomba ficou operando durante um período de tempo.
- [00289] - fornecer a indicação sobre se a quantidade de tempo excede 9% do período de tempo.
- [00290] - fornecer pressão negativa ao curativo ainda compreende se o nível de pressão negativa sob o curativo não tiver alcançado o primeiro ponto de ajuste após um primeiro período de tempo, desativar a bomba por um segundo período de tempo; e ativar a bomba para extrair pressão sob o curativo para o primeiro ponto de ajuste negativo após o segundo período de tempo ter transcorrido.

[00291] - pausar a bomba quando um número de desativações de bomba durante o segundo período de tempo excede um primeiro limiar de repetição.

[00292] - o primeiro limiar de repetição compreende uma repetição.

[00293] - após ativar a bomba para extrair pressão sob o curativo para o primeiro ponto de ajuste negativo após o segundo período de tempo ter transcorrido, se o nível de pressão negativa sob o curativo não tiver alcançado o primeiro ponto de ajuste após um terceiro período de tempo, desativar a bomba por um quarto período de tempo; ativar a bomba após o quarto período de tempo ter transcorrido.

[00294] - pausar a bomba quando um número de desativações de bomba durante o quarto período de tempo exceder um segundo limiar de repetição.

[00295] - o segundo limiar de repetição compreende três repetições.

[00296] - fornecer a indicação compreende desativar a bomba.

[00297] - fornecer a indicação ainda compreende ativar um alarme.

[00298] - ativar a bomba através da operação de um botão na bomba.

[00299] - o monitoramento ainda compreende monitorar a quantidade de tempo que a bomba ficou funcionando continuamente.

[00300] - fornecer a indicação sobre se a quantidade de tempo excedeu a quantidade predeterminada de tempo e o nível de pressão negativa sob o curativo não alcançou aproximadamente o primeiro ponto de ajuste.

[00301] - fornecer pressão negativa para o curativo ainda compreende fornecer pressão negativa ao curativo a partir da bomba para extrair pressão sob o curativo entre o primeiro ponto de ajuste e o segundo ponto de ajuste.

[00302] - O aparelho para aplicar pressão negativa a uma ferida, também pode compreender um curativo configurado para ser colocado

sobre a ferida e para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre uma ferida; uma bomba configurada para ser acoplada ao curativo; um comutador configurado para pausar a bomba durante um período de tempo; e um controlador configurado para reiniciar a bomba a partir do término do período de tempo.

[00303] - o período de tempo é variável.

[00304] - a bomba compreende uma bomba em miniatura.

[00305] - a bomba compreende um de: uma bomba de diafragma em miniatura operada por um motor e uma bomba de diafragma em miniatura operada por um transdutor piezoelétrico.

[00306] - a bomba compreende um de: uma bomba de pistão em miniatura e uma bomba de diafragma em miniatura.

[00307] - um indicador configurado para fornecer uma primeira indicação quando a bomba está funcionando e uma segunda indicação quando a bomba está pausada, em que a segunda indicação é diferente da primeira indicação.

[00308] - a indicação compreende pelo menos um de: uma indicação visual e uma indicação audível.

[00309] - pelo menos a bomba é confinada em um alojamento compreendendo uma superfície exterior e o comutador compreende um botão localizado na superfície exterior do alojamento.

[00310] O método de operação de uma bomba de pressão negativa, pode compreender posicionar um curativo sobre uma ferida para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida; fornecer pressão negativa ao curativo a partir da bomba; pausar a bomba durante um período de tempo; e reiniciar a bomba a partir do término do período de tempo.

[00311] - o período de tempo é variável.

[00312] - a bomba compreende uma bomba em miniatura.

[00313] - fornecer uma primeira indicação quando a bomba está

funcionando e fornecer uma segunda indicação quando a bomba está pausada, em que a segunda indicação é diferente da primeira indicação.

[00314] - a indicação compreende pelo menos um de: uma indicação visual e uma indicação audível.

[00315] O método para operar a bomba de pressão negativa, pode compreender posicionar um curativo sobre uma ferida para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida; aspirar fluido da ferida usando a bomba; medir um nível de atividade da bomba; comparar o nível de atividade da bomba a um limiar; e fornecer uma indicação sobre se o nível de atividade excede o limiar.

[00316] - medir o nível de atividade compreende determinar um ciclo de funcionamento da bomba.

[00317] - medir o nível de atividade compreende uma taxa de fluxo do fluido aspirado a partir da ferida.

[00318] - medir o nível de atividade compreende usar um fluxômetro.

[00319] - medir o nível de atividade compreende medir uma taxa de mudança da pressão sob o curativo usando um sensor de pressão.

[00320] - a bomba compreende um motor de bomba e medir o nível de atividade compreende medir uma taxa de mudança da pressão sob o curativo através do monitoramento da velocidade do motor de bomba.

[00321] - a indicação compreende indicar um vazamento na vedação.

[00322] - o método para operação da fonte de pressão negativa, também pode compreender posicionar um curativo sobre uma ferida para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida; e fornecer pressão negativa para o curativo a partir da fonte de pressão negativa, em que o fornecimento compreende ativar a fon-

te de pressão negativa para tentar gerar um nível de pressão negativa desejado sob o curativo e atualizar uma primeira contagem de ativações; se ao término de um primeiro intervalo de tempo a pressão negativa sob o curativo não tiver alcançado o nível de pressão negativa desejado, desativar a fonte de pressão negativa por um segundo intervalo de tempo, se a primeira contagem de ativações é menor do que um primeiro limiar de repetição; se a primeira contagem de ativações não é menor do que o primeiro limiar de repetição, desativar a fonte de pressão negativa por um terceiro intervalo de tempo, zerando a primeira contagem de ativação e, a partir do término do terceiro intervalo de tempo, ativar a fonte de pressão negativa para tentar gerar o nível de pressão negativa desejado sob o curativo; ativar a fonte de pressão negativa a partir do término do segundo intervalo de tempo para tentar gerar o nível de pressão negativa desejado sob o curativo e atualizar a primeira contagem de ativações; desativar a fonte de pressão negativa quando a pressão negativa sob o curativo alcança o nível de pressão negativa desejado, zerando a primeira contagem de ativações, e monitorando a pressão negativa sob o curativo; quando a pressão negativa sob o curativo ultrapassa um limiar de pressão negativa, ativando a fonte de pressão negativa e atualizando a segunda contagem de ativações, em que o nível de pressão negativa desejado corresponde a uma pressão que é mais negativa do que o limiar de pressão negativa; se antes do término do quarto intervalo de tempo a pressão negativa sob o curativo tiver alcançado o nível de pressão negativa desejado, desativar a fonte de pressão negativa, monitorando a pressão negativa sob o curativo, e zerando a segunda contagem de ativações; se ao término do quarto intervalo de tempo a pressão negativa sob o curativo não tiver alcançado o nível de pressão negativa desejado, desativar a fonte de pressão negativa por um segundo intervalo de tempo, se a segunda contagem de ativações é menor do que um primeiro limiar de

repetição; se a segunda contagem de ativações não é menor do que o primeiro segundo limiar de repetição, desativar a fonte de pressão negativa por um terceiro intervalo de tempo, zerando a segunda contagem de ativação e, a partir do término do terceiro intervalo de tempo, ativar a fonte de pressão negativa para tentar gerar o nível de pressão negativa desejado sob o curativo e atualizar a primeira contagem de ativações; monitorar continuamente um ciclo de funcionamento da fonte de pressão negativa; controlar um número de ciclos de funcionamento que excede um limiar de ciclo de funcionamento; e desativar a fonte de pressão negativa por uma duração do terceiro intervalo de tempo quando o número de ciclos de funcionamento que excede o limiar de ciclo de funcionamento excede um limiar de sobrecarga.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para aplicar pressão negativa a uma ferida, **caracterizado** pelo fato de compreender:

uma fonte de pressão negativa configurada para ser acoplada a um curativo configurado para ser colocado sobre a ferida e para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida;

uma interface configurada para fazer com que a fonte de pressão negativa se torne ativa e para pausar a operação; e

um controlador acoplado à interface e configurado para:

- ativar a fonte de pressão negativa em resposta a um primeiro sinal proveniente da interface;

- pausar a operação da fonte de pressão negativa durante um primeiro período de tempo em resposta a um segundo sinal proveniente da interface;

- monitorar um nível de atividade da fonte de pressão negativa; e

- com base pelo menos em parte no nível monitorado de atividade, pausar a operação da fonte de pressão negativa durante um segundo período de tempo; e

- reiniciar a fonte de pressão negativa no término do primeiro ou segundo período de tempo.

2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o nível de atividade compreende um ciclo de funcionamento da fonte de pressão negativa e o controlador é configurado para monitorar o ciclo de funcionamento da fonte de pressão negativa durante um tempo de duração.

3. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que o tempo de duração reflete uma quantidade de tempo durante a qual a fonte de pressão negativa está ativa durante o

tempo de duração.

4. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, **caracterizado** pelo fato de que o controlador é configurado para pausar a operação da fonte de pressão negativa durante o segundo período de tempo em resposta à determinação de que o nível de atividade excede um limiar de atividade.

5. Aparelho de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que o controlador é configurado para pausar a operação da fonte de pressão negativa durante o segundo período de tempo em resposta à determinação de que o nível de atividade excede o limiar de atividade como resultado de um ou mais vazamentos na vedação sobre a ferida..

6. Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado** pelo fato de que o controlador é configurado ainda para resetar o nível de atividade em resposta ao pausar ou reiniciar da fonte de pressão negativa.

7. Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato de que pelo menos um dos primeiro e segundo períodos de tempo é variável.

8. Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda uma fonte de potência e de que o controlador é configurado ainda para determinar uma capacidade remanescente da fonte de potência e variar o período de tempo baseado pelo menos em parte na capacidade remanescente da fonte de potência.

9. Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado** pelo fato de que a fonte de pressão negativa é encerrada dentro de um alojamento que compreende uma superfície externa e a interface compreende um botão localizado na superfície externa do alojamento.

10. Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 98, **caracterizado** pelo fato de que o controlador é configurado para monitorar o nível de atividade da fonte de pressão negativa mediante a atualização de uma medida de atividade da fonte de pressão negativa em resposta a uma comparação do nível de atividade com um limiar de atividade.

11. Aparelho de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o controlador é configurado ainda para:

- monitorar uma pluralidade de níveis de atividade da fonte de pressão negativa ao longo de uma pluralidade de tempos de duração;

- atualizar a medida de atividade em resposta à comparação de cada nível de atividade da pluralidade de níveis de atividade com o limiar de atividade; e

- em resposta à determinação de que a medida de atividade excede um limiar de sobrecarga, pausar a operação da fonte de pressão negativa durante o segundo período de tempo.

12. Aparelho de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que o controlador é configurado ainda para monitorar continuamente a pluralidade de níveis de atividade ao longo de uma pluralidade de tempos de duração iguais e consecutivos.

13. Aparelho de acordo com a reivindicação 10, 11 ou 12, **caracterizado** pelo fato de que o controlador é configurado ainda para atualizar a medida de atividade mediante:

- incrementar um contador quando o controlador determina que o nível de atividade exceda o limiar de atividade; e

- decrementar o contador quando o controlador determina que o nível de atividade não exceda o limiar de atividade.

14. Aparelho de acordo com a reivindicação 10, 11, 12 ou 13, **caracterizado** pelo fato de que o limiar de atividade é variável.

14. Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, **caracterizado** pelo fato de que os primeiro e segundo períodos de tempo são iguais.

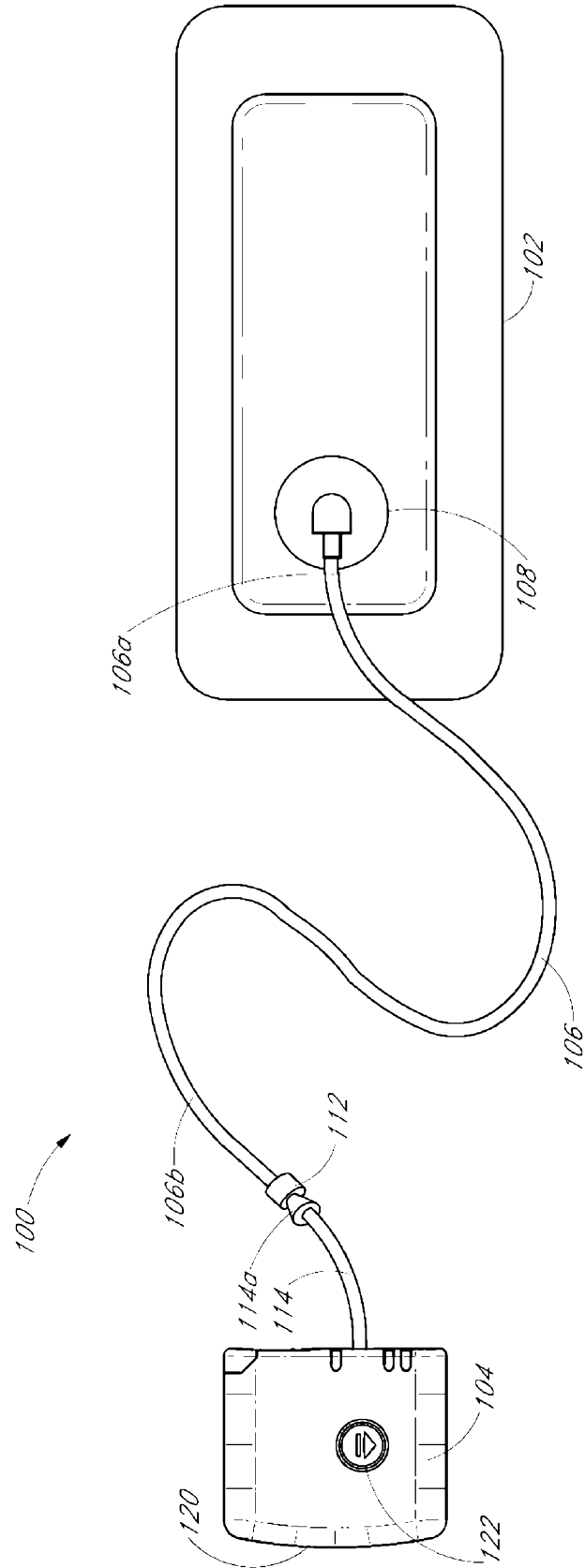
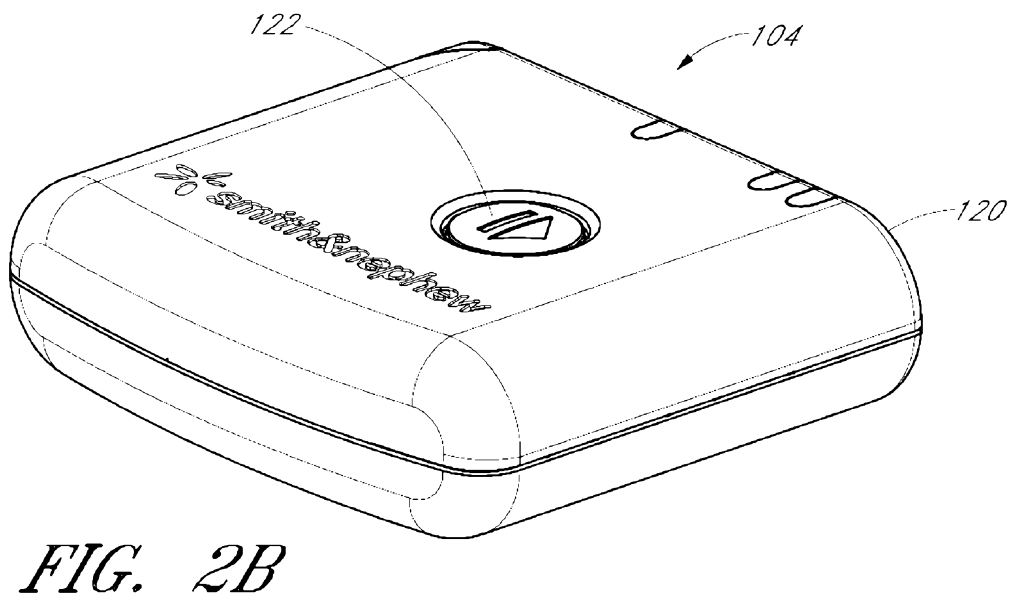
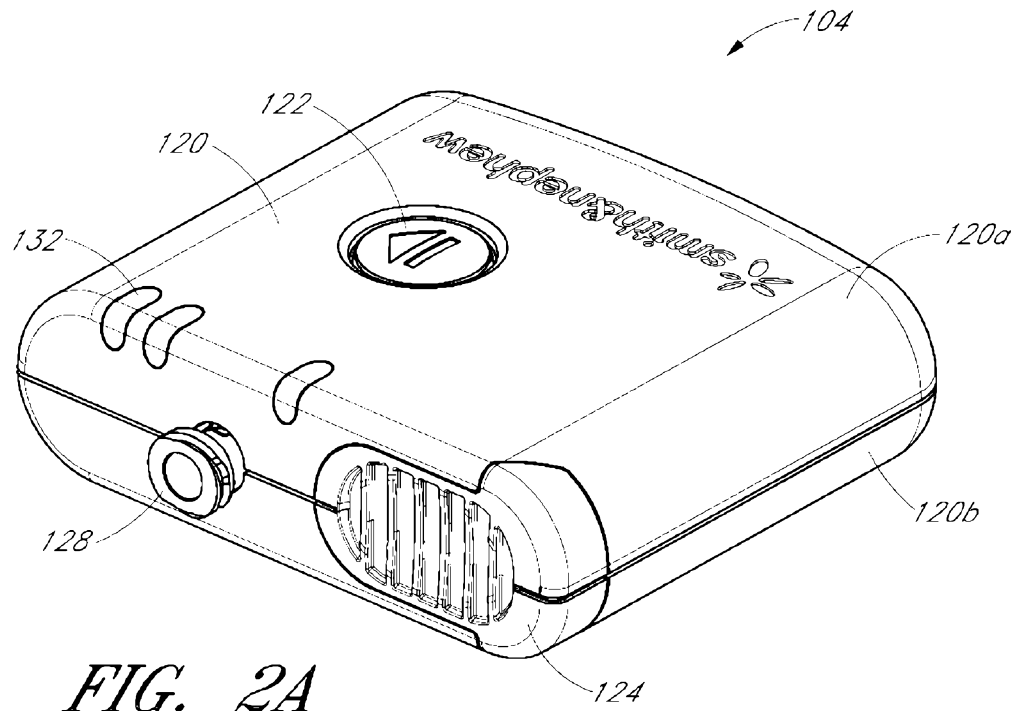


FIG. 1



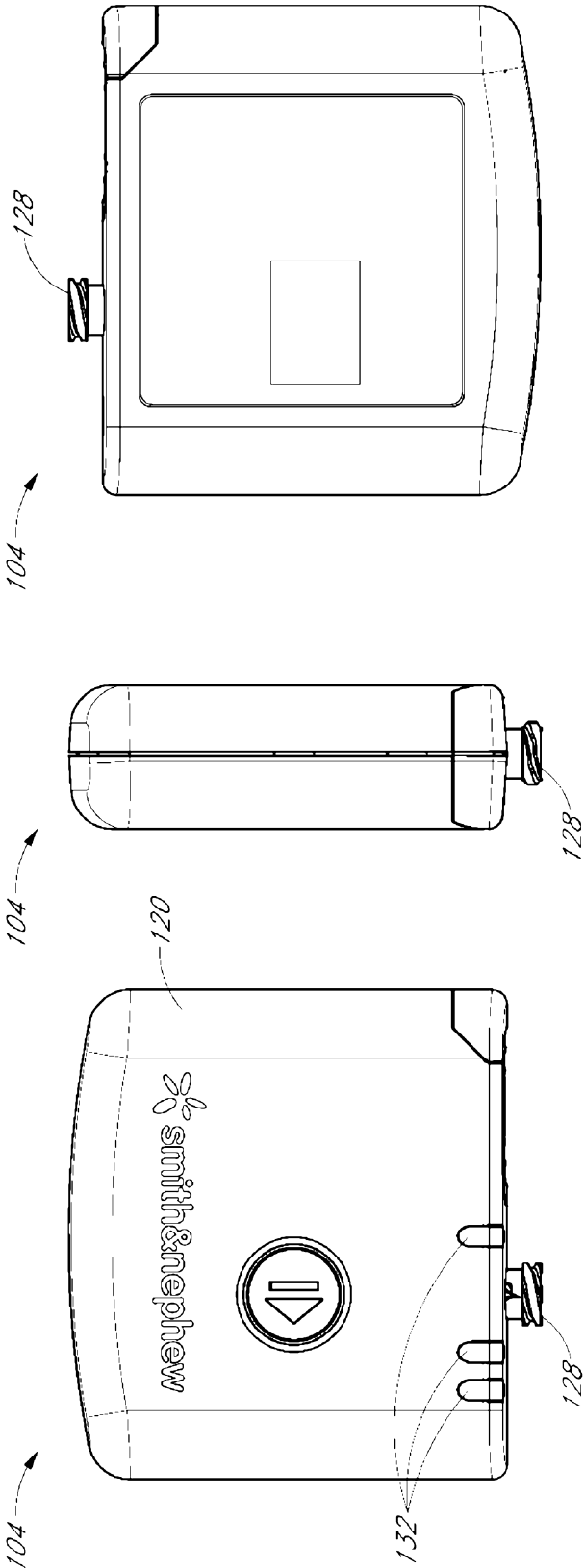


FIG. 2E

FIG. 2D

FIG. 2C

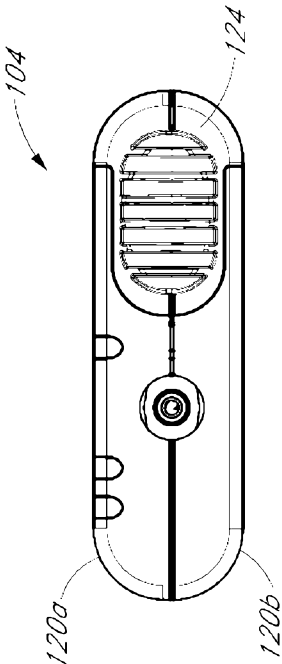


FIG. 2F

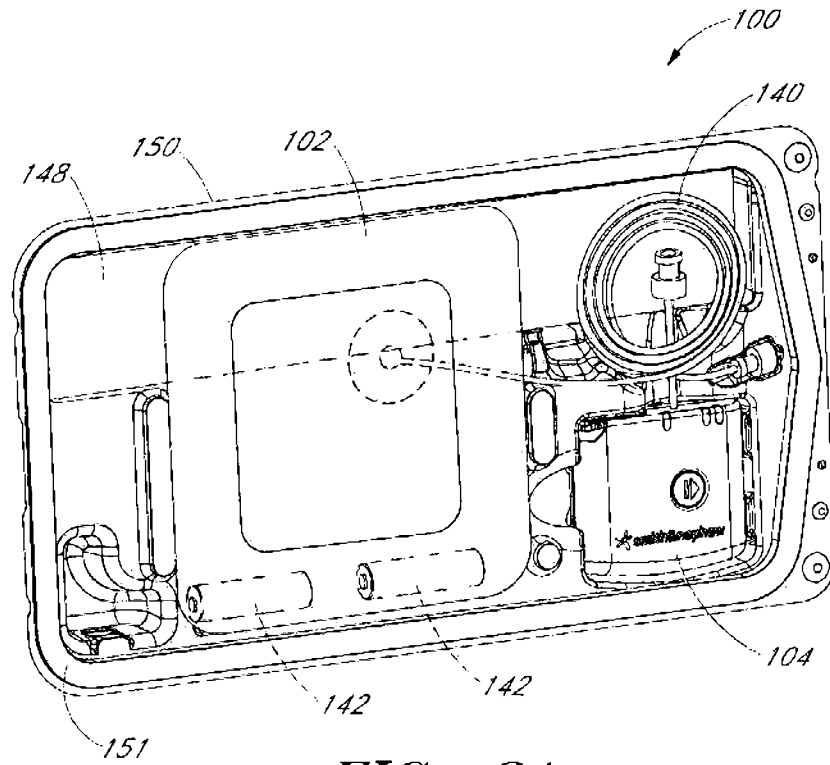


FIG. 3A

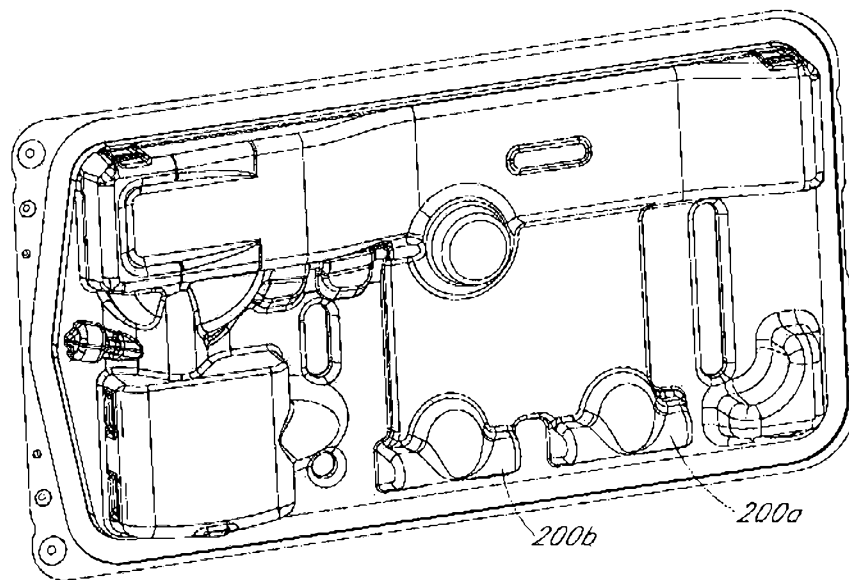


FIG. 3B

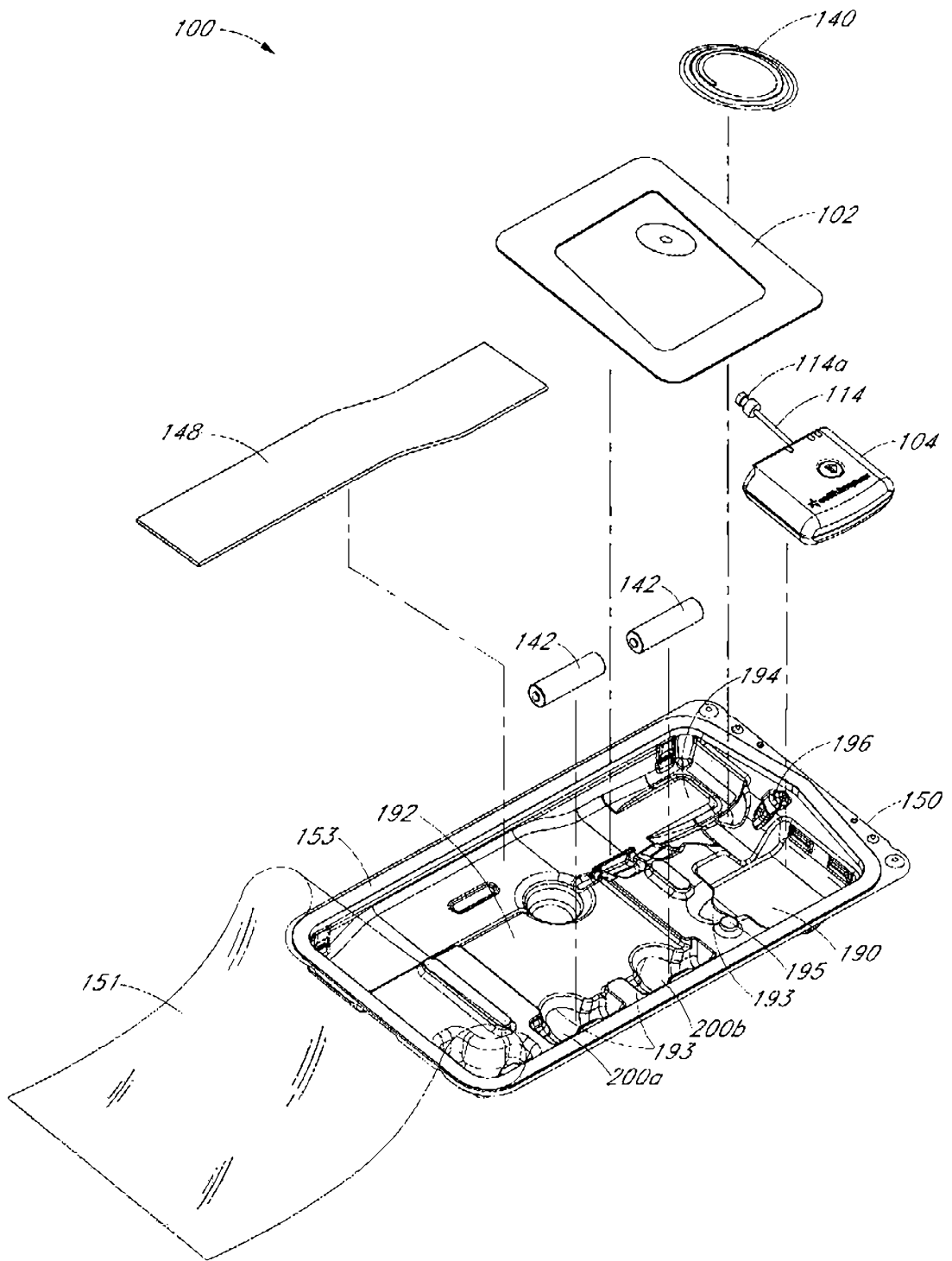


FIG. 3C

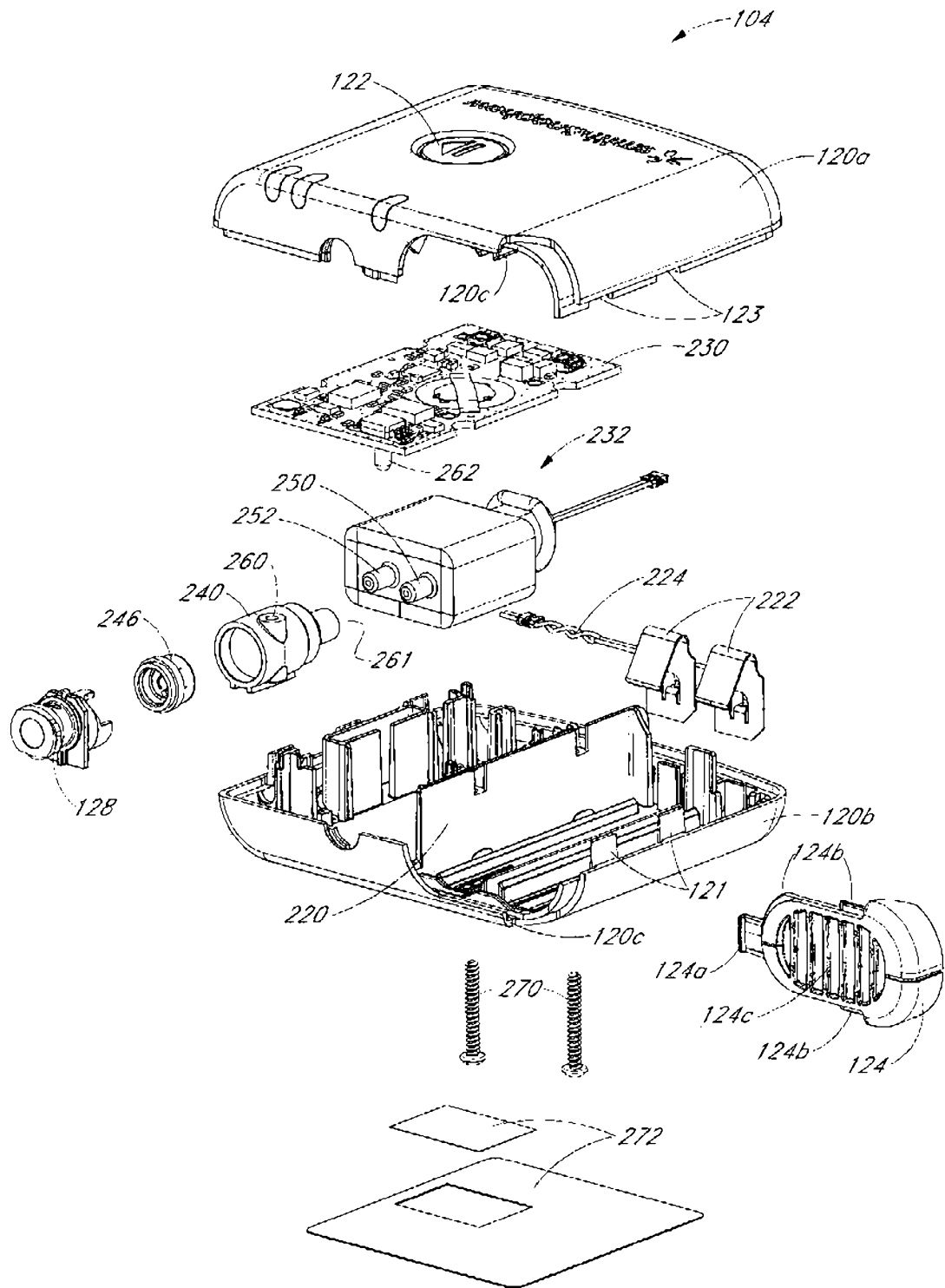


FIG. 4A

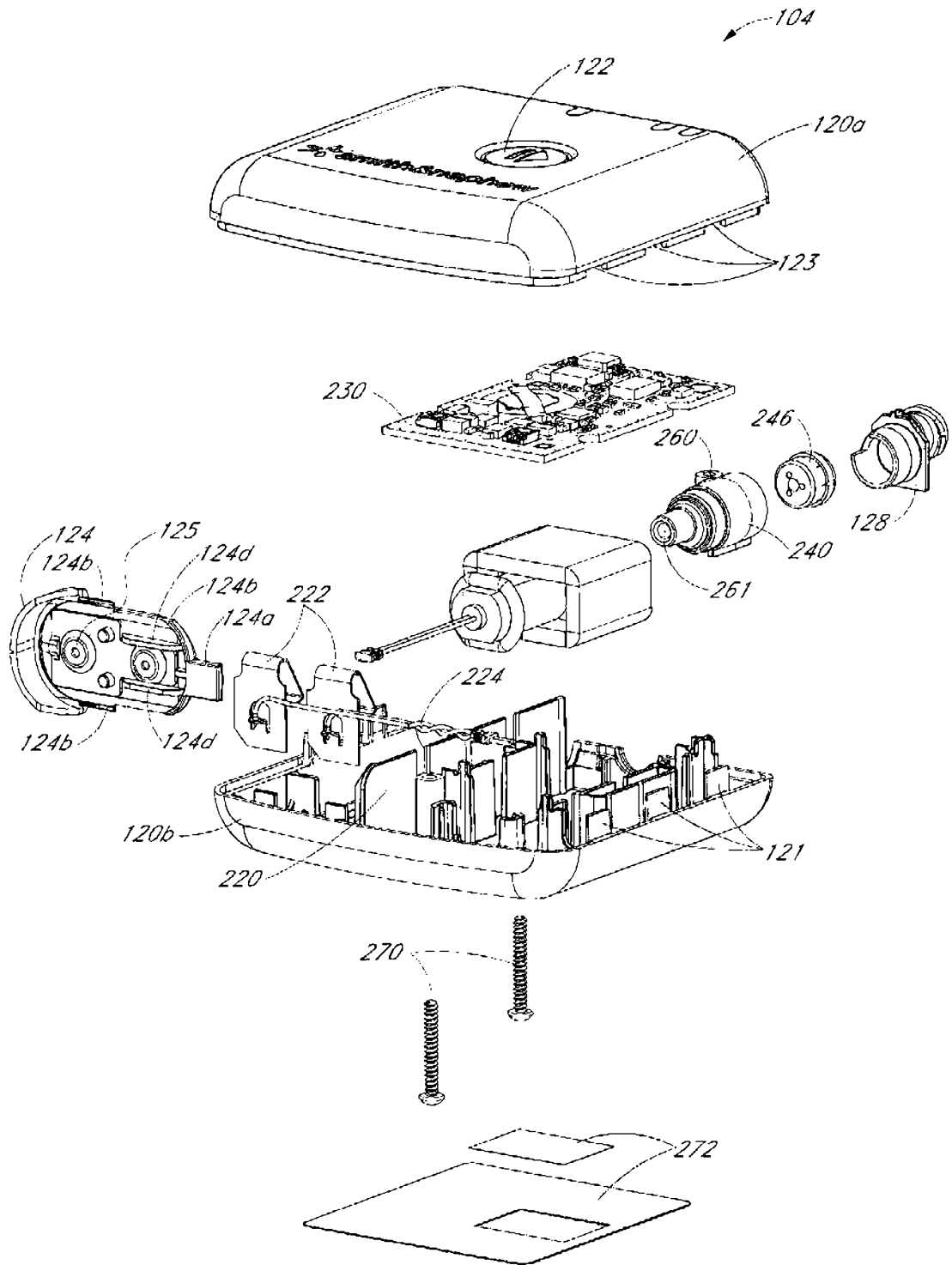


FIG. 4B

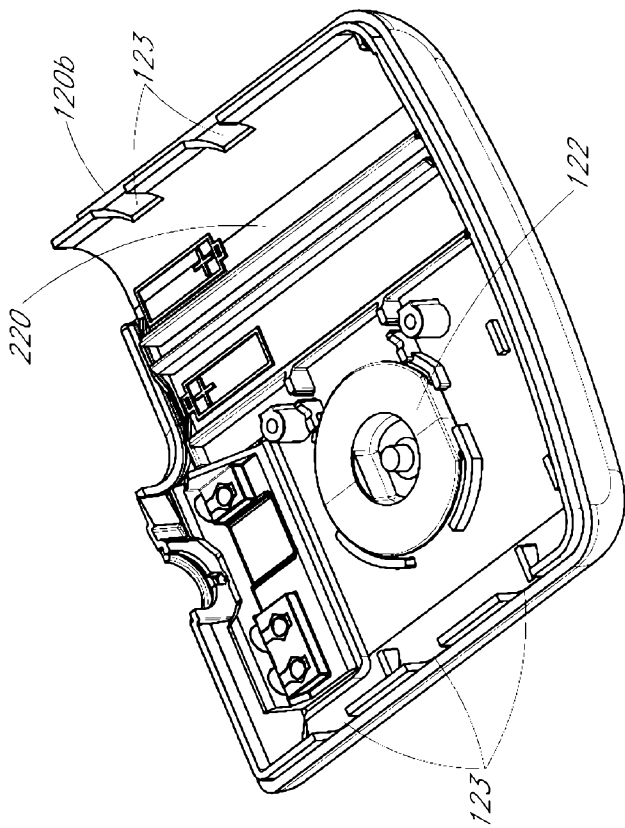


FIG. 5B

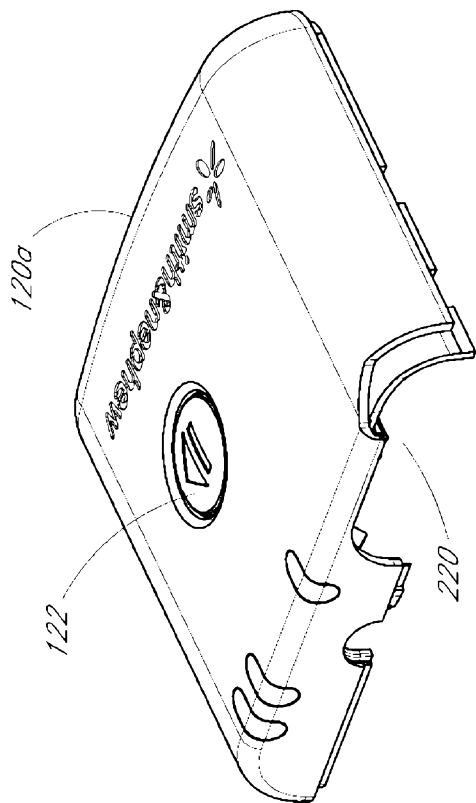


FIG. 5A

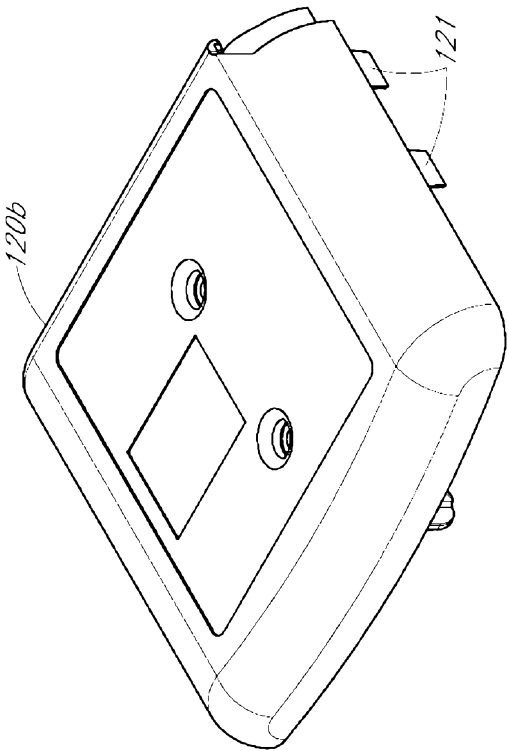


FIG. 6A

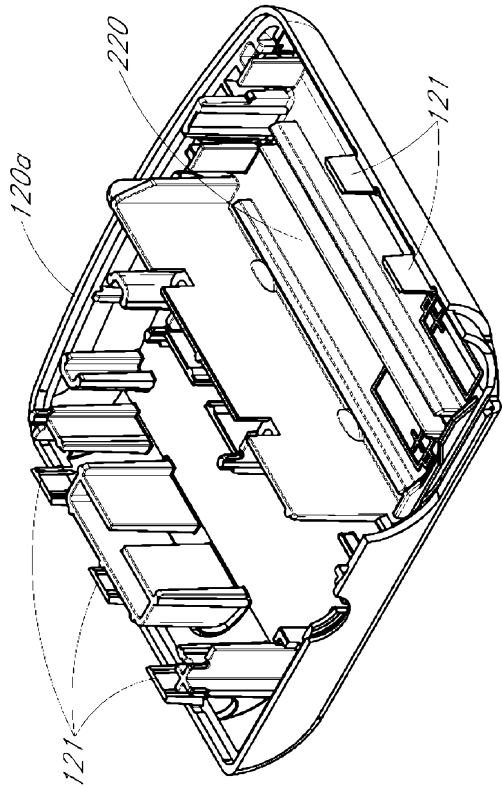


FIG. 6B

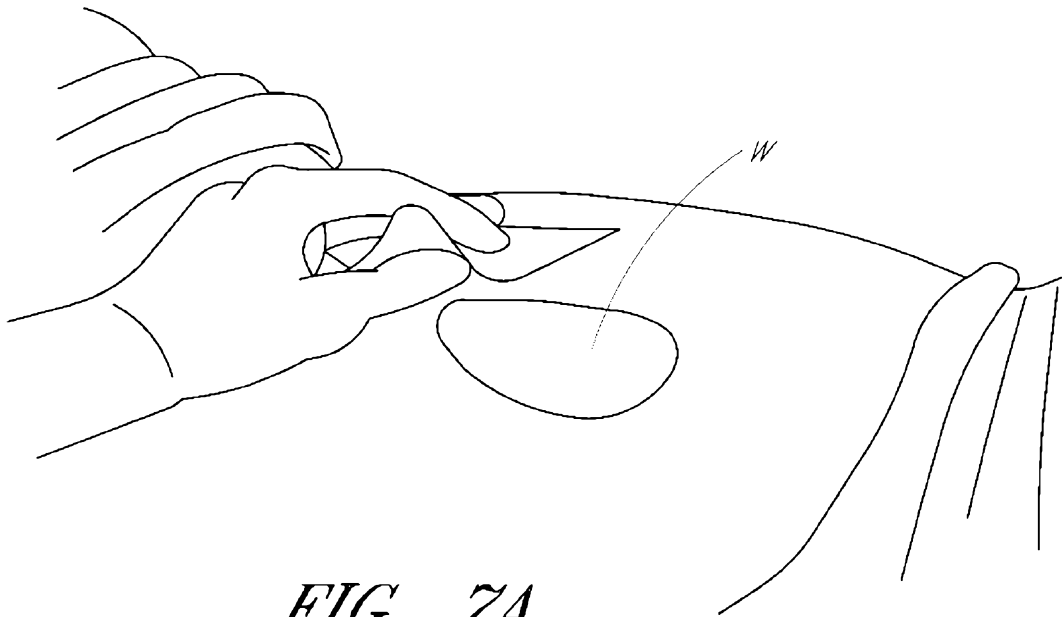


FIG. 7A

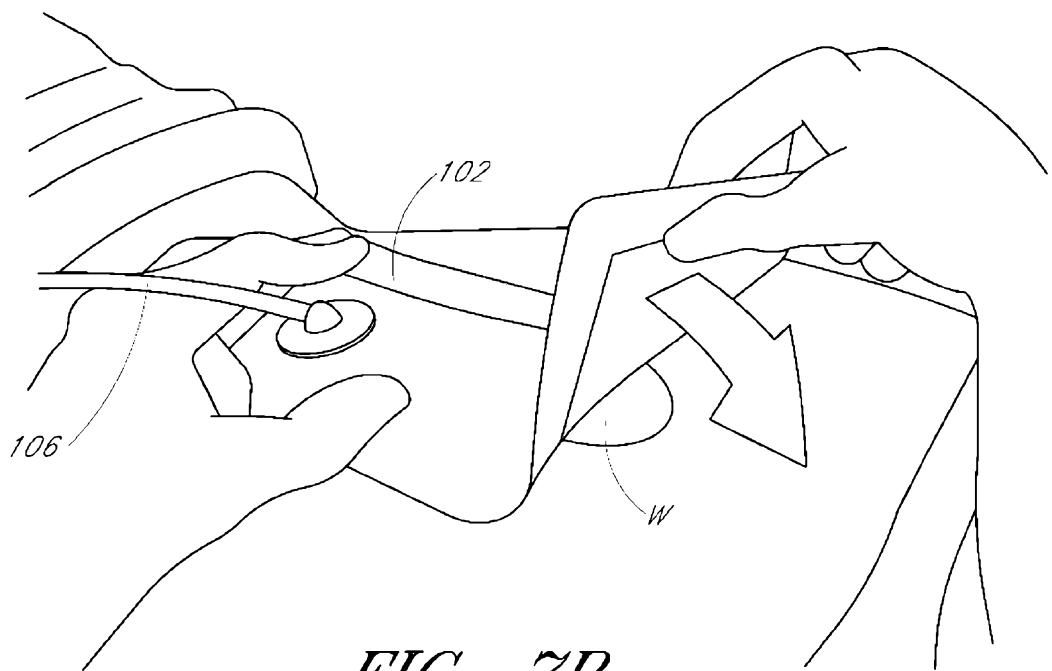


FIG. 7B

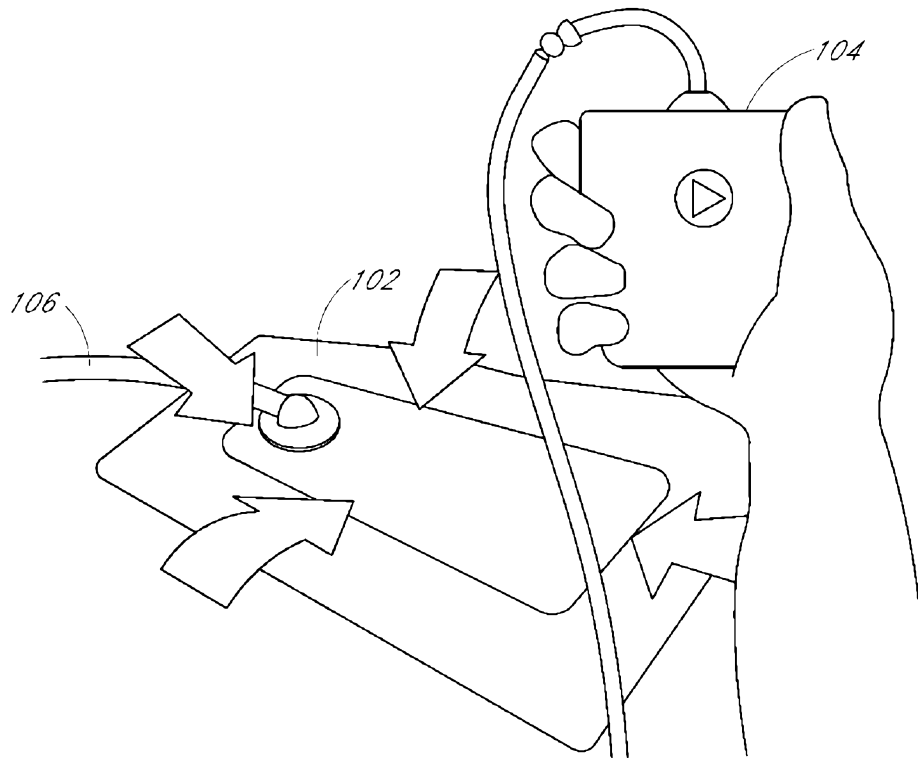


FIG. 7C

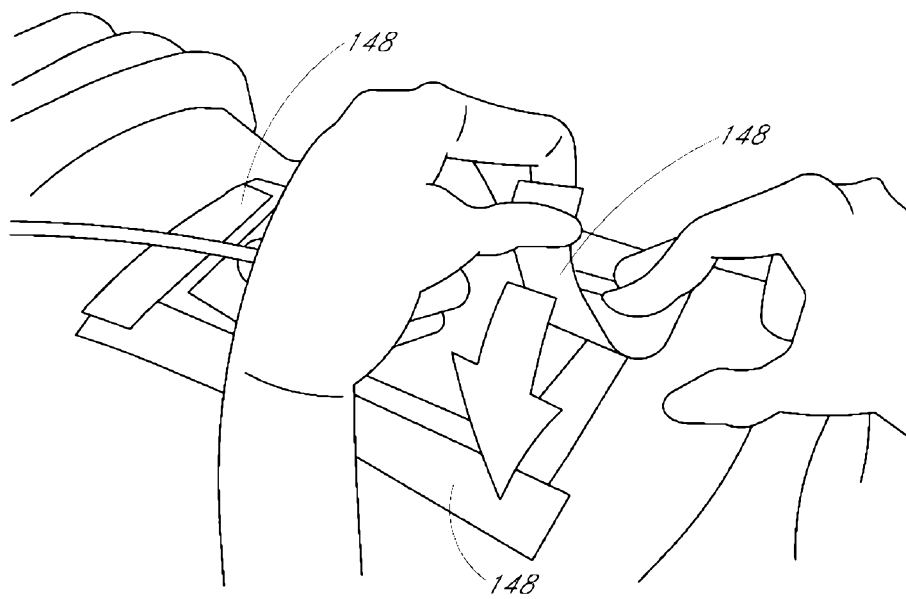


FIG. 7D

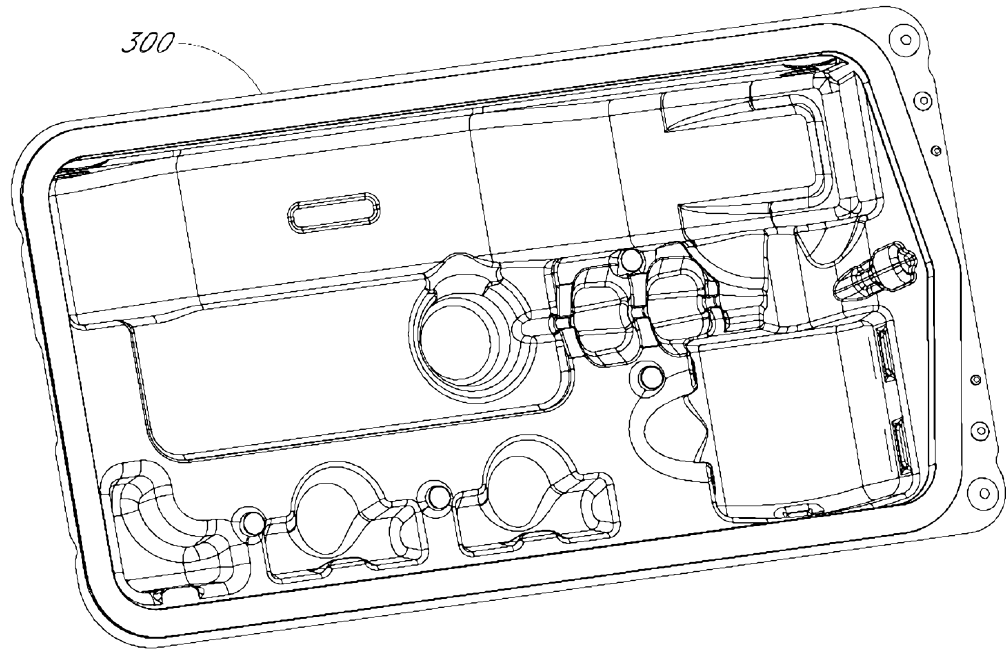


FIG. 8A

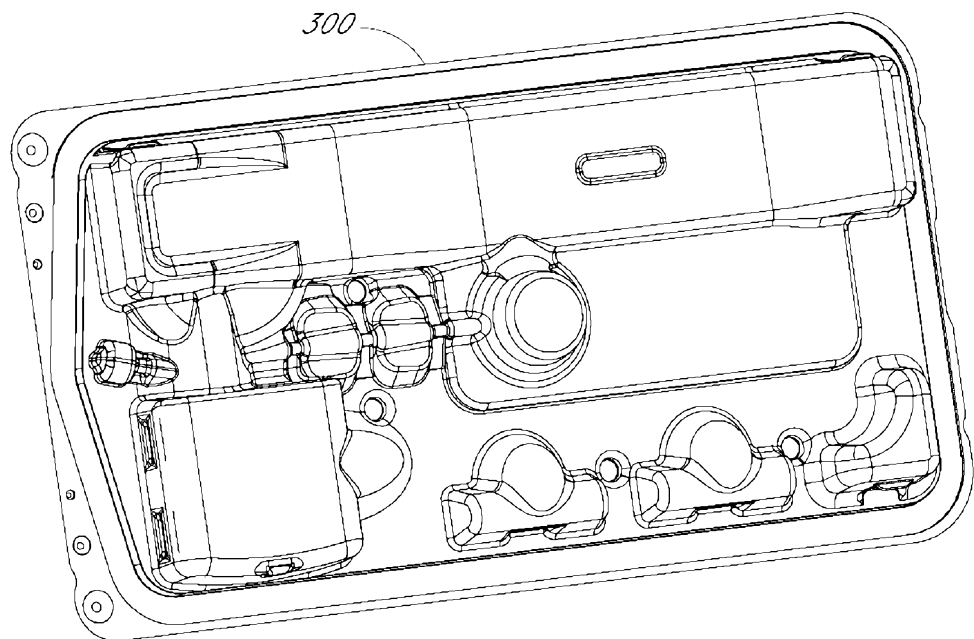


FIG. 8B

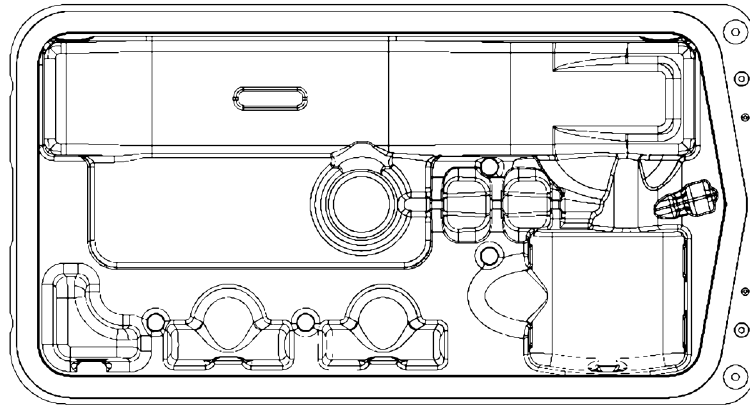


FIG. 8C

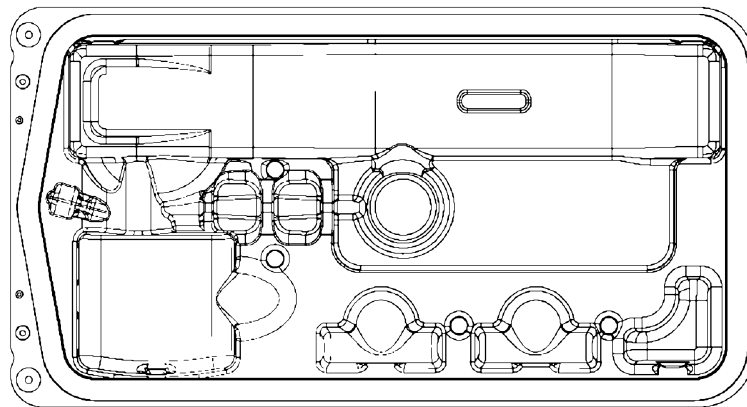


FIG. 8D

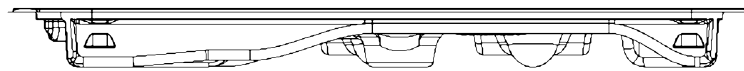


FIG. 8E

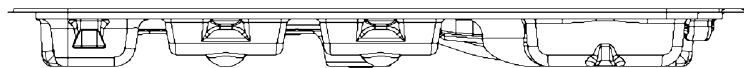


FIG. 8F



FIG. 8G

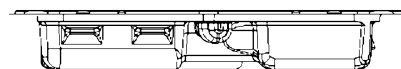


FIG. 8H

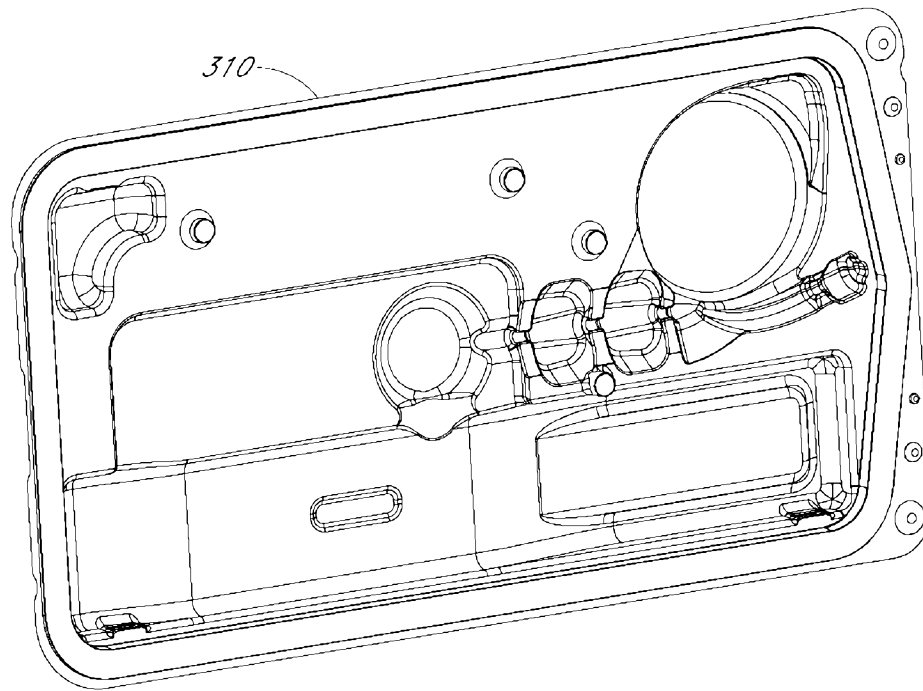


FIG. 9A

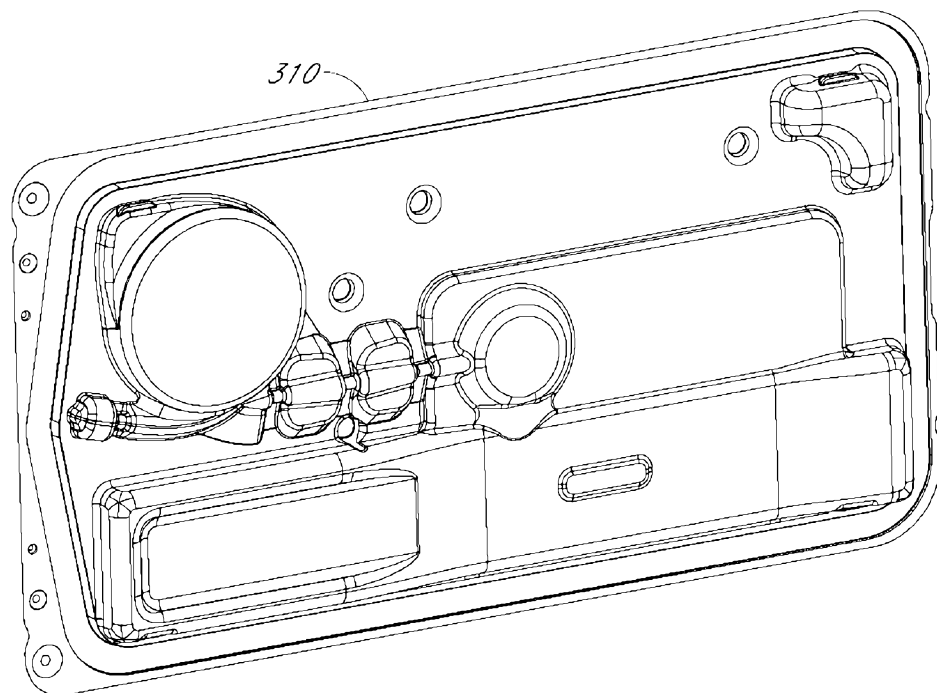


FIG. 9B

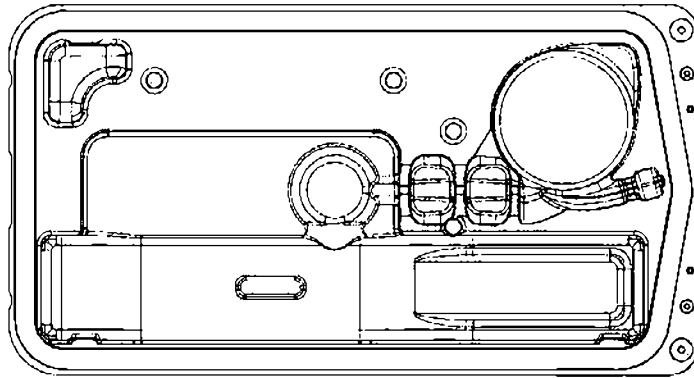


FIG. 9C

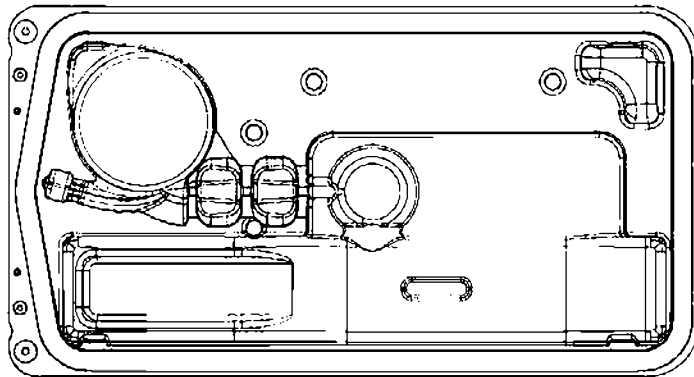


FIG. 9D



FIG. 9E



FIG. 9F

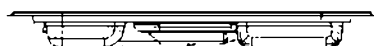


FIG. 9G



FIG. 9H

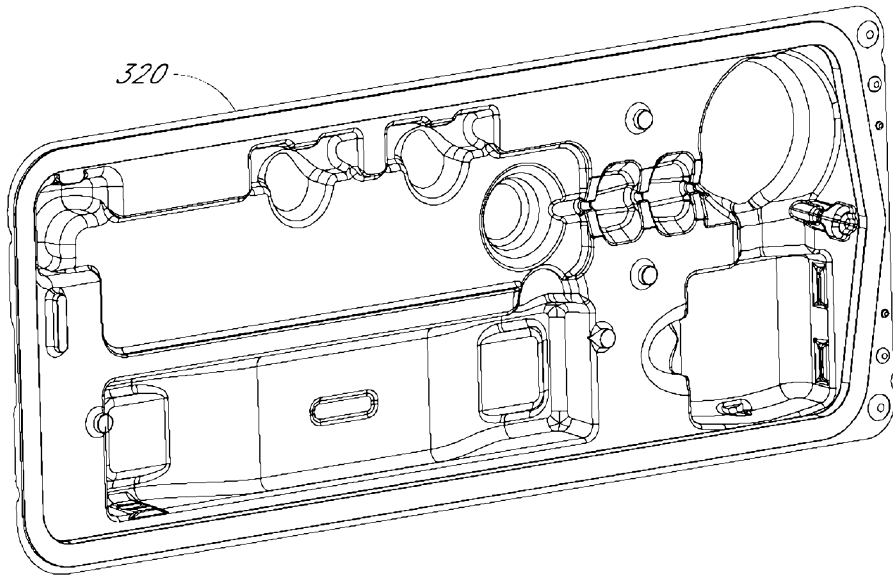


FIG. 10A

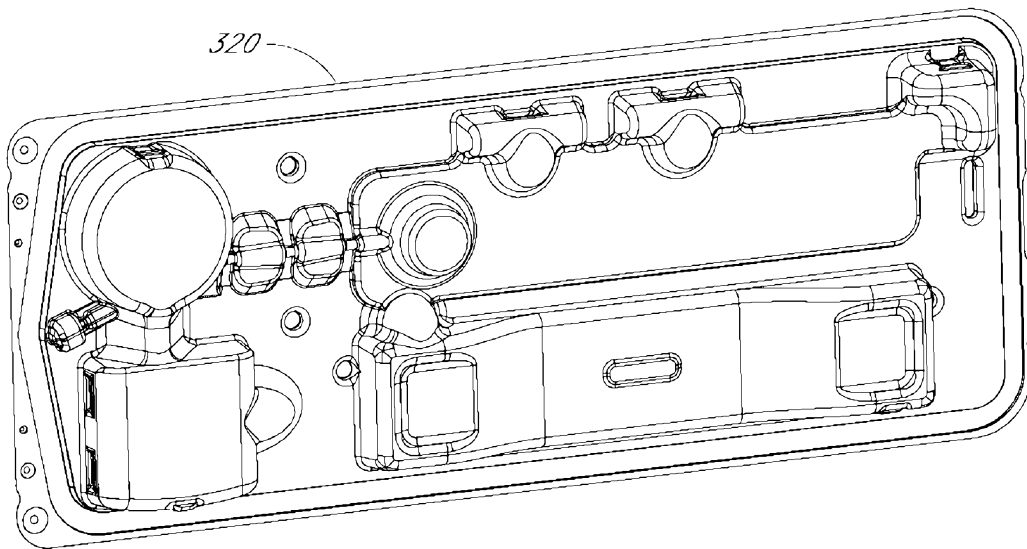


FIG. 10B

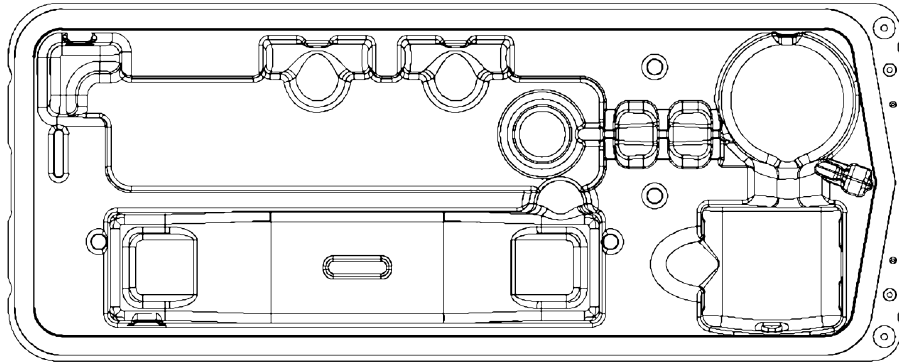


FIG. 10C

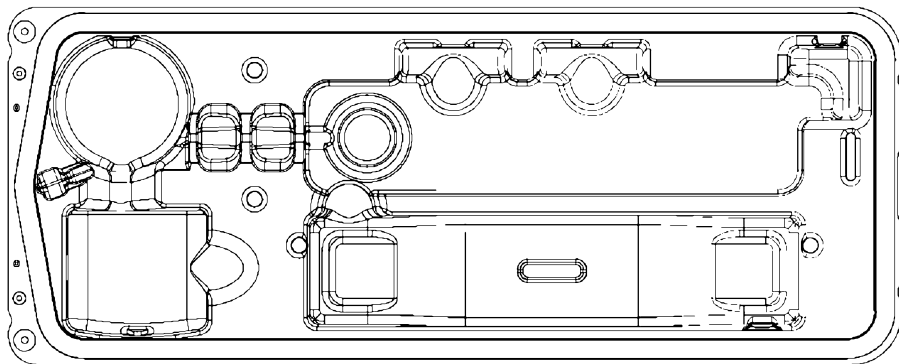


FIG. 10D

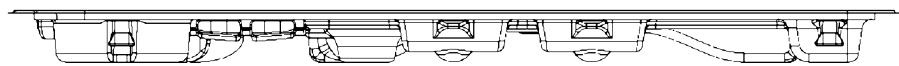


FIG. 10E

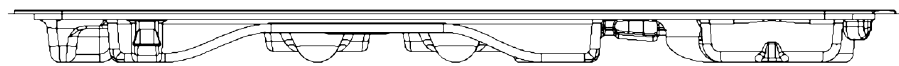


FIG. 10F



FIG. 10G

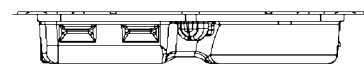


FIG. 10H

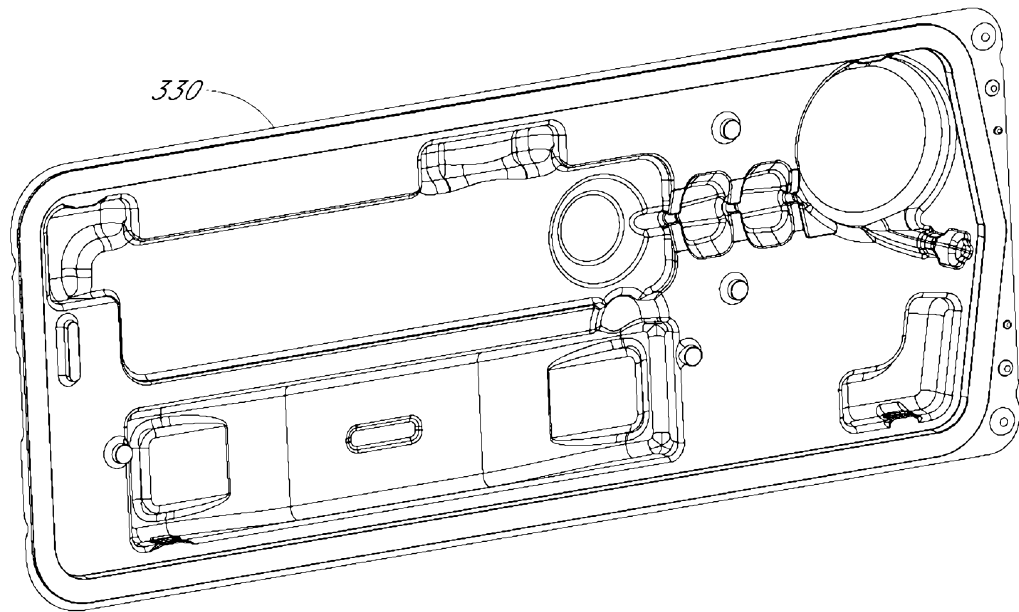


FIG. 11A

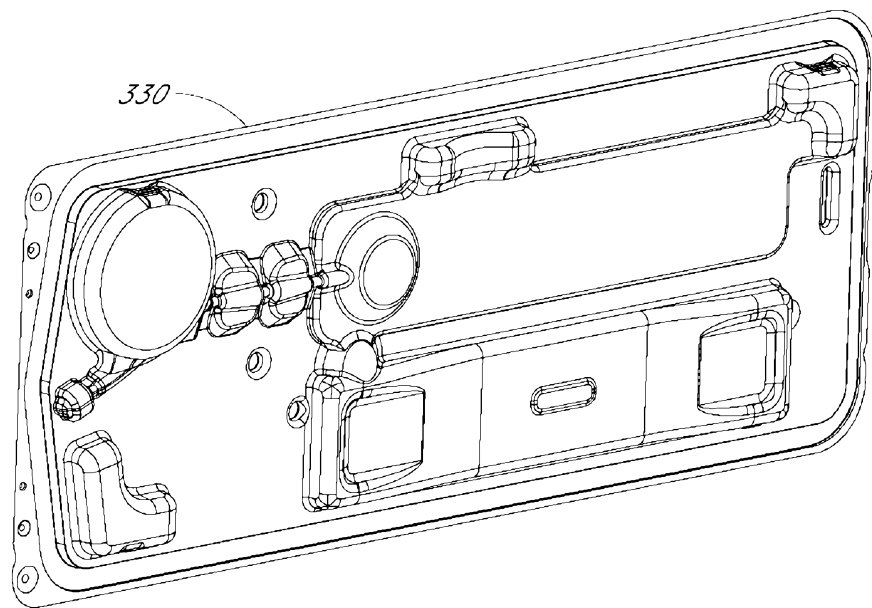


FIG. 11B

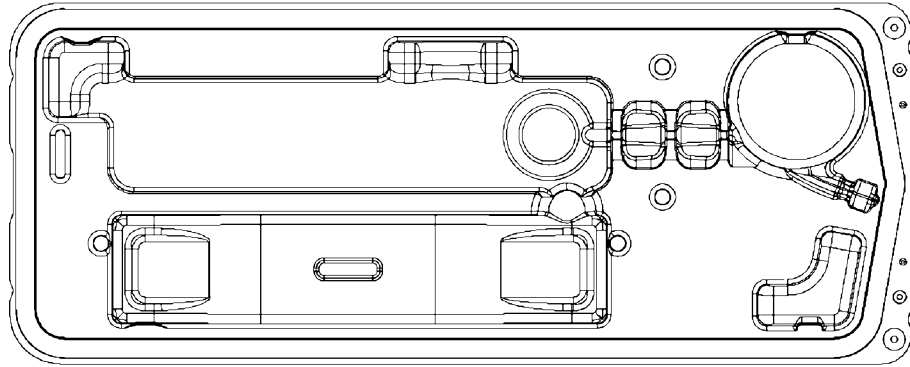


FIG. 11C

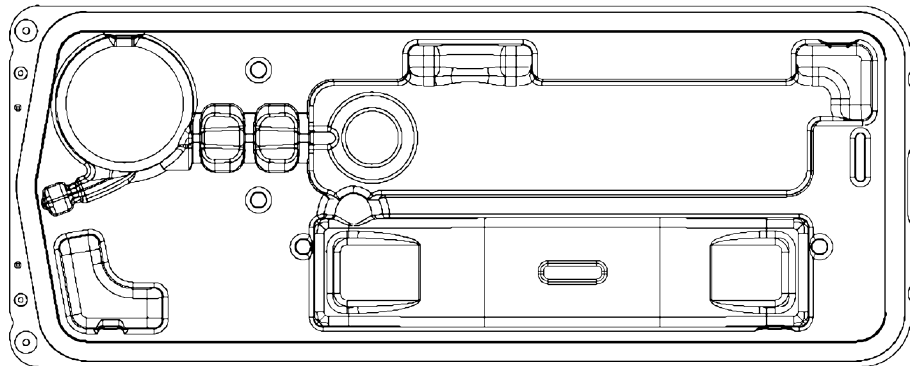


FIG. 11D



FIG. 11E



FIG. 11F



FIG. 11G

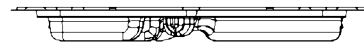


FIG. 11H

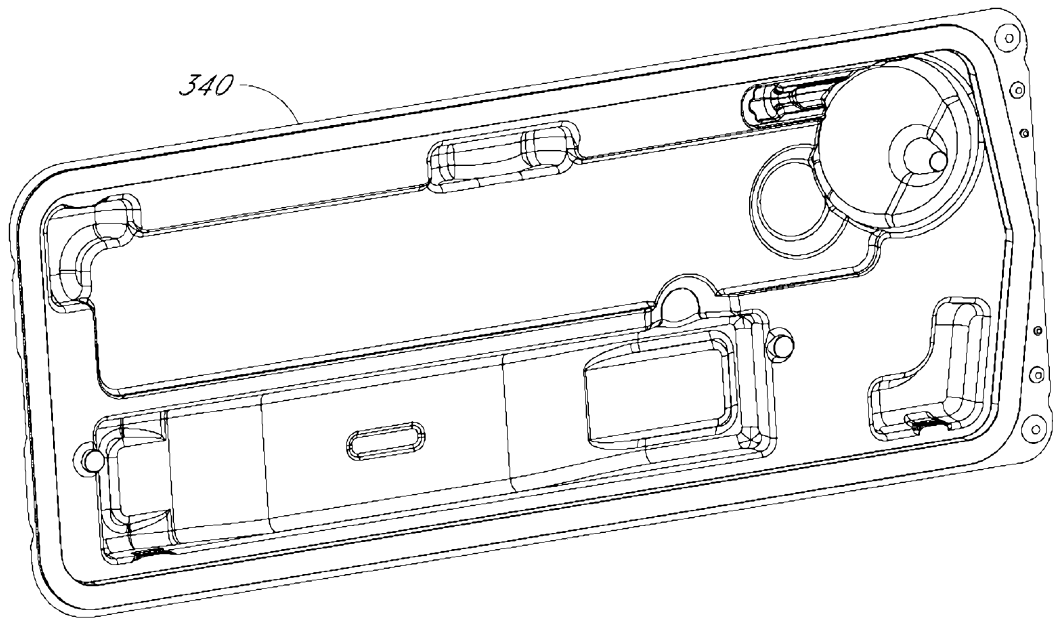


FIG. 12A

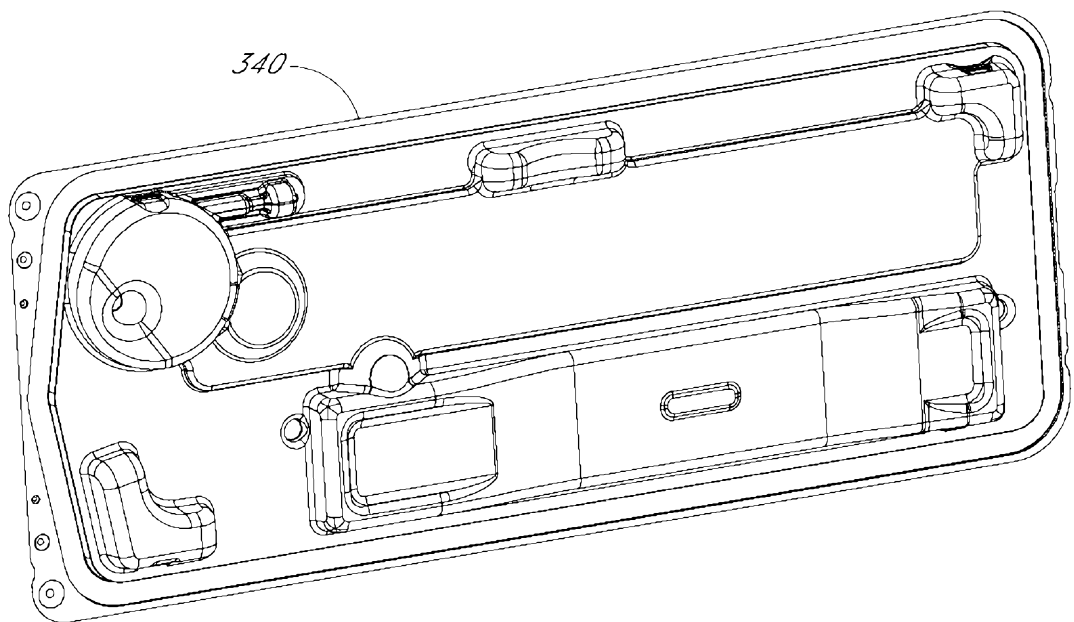


FIG. 12B

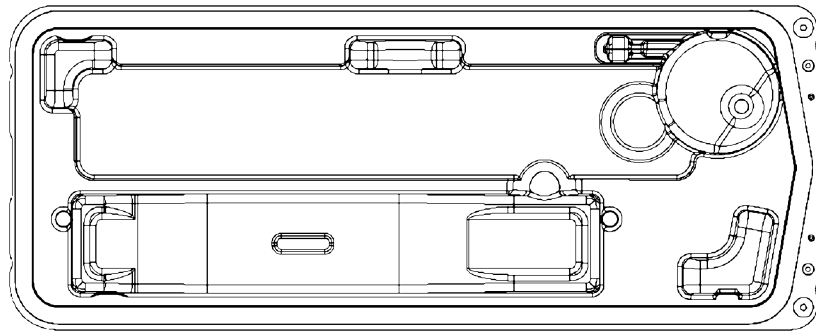


FIG. 12C

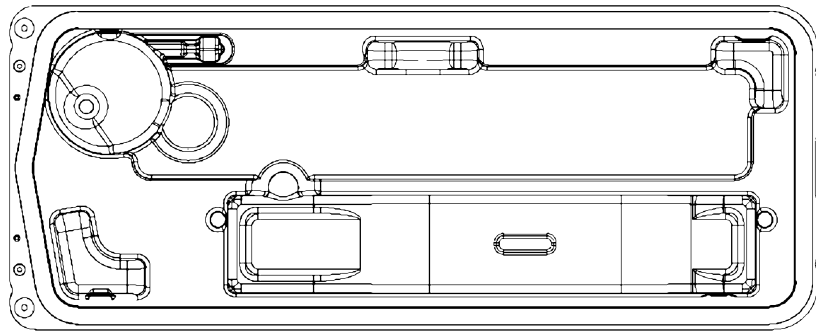


FIG. 12D



FIG. 12E



FIG. 12F



FIG. 12G

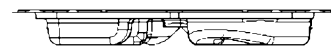


FIG. 12H

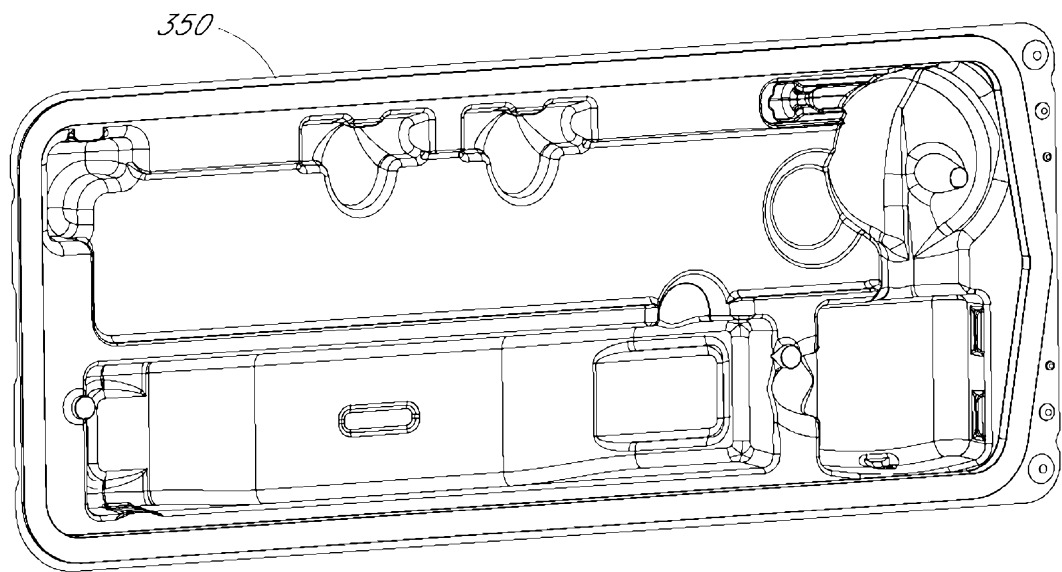


FIG. 13A

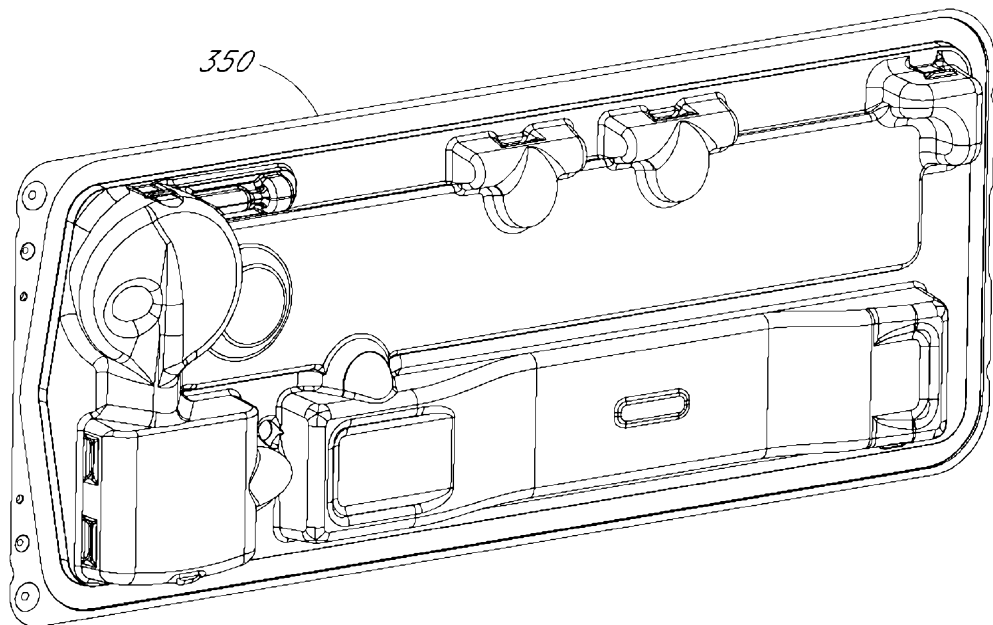


FIG. 13B

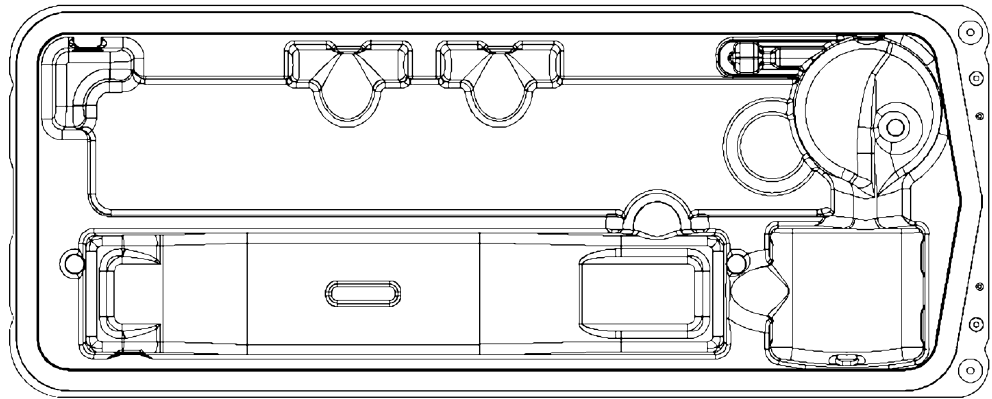


FIG. 13C

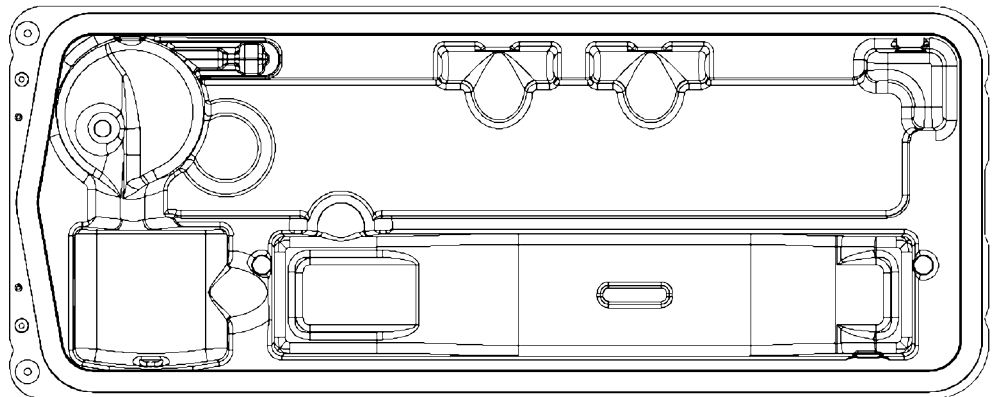


FIG. 13D

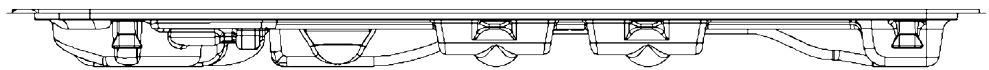


FIG. 13E

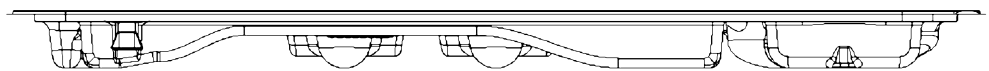


FIG. 13F



FIG. 13G

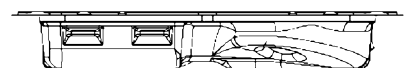


FIG. 13H

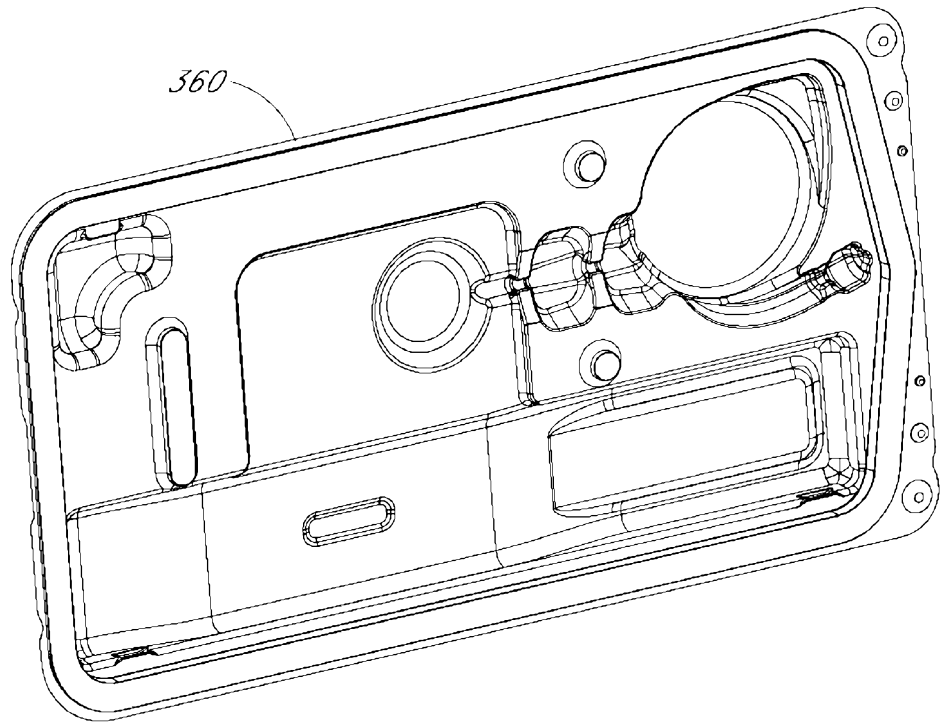


FIG. 14A

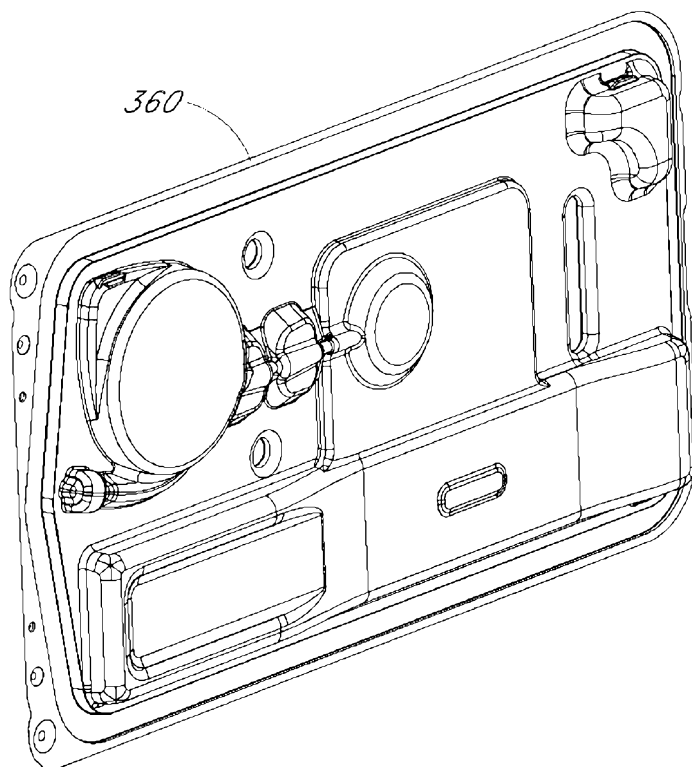


FIG. 14B

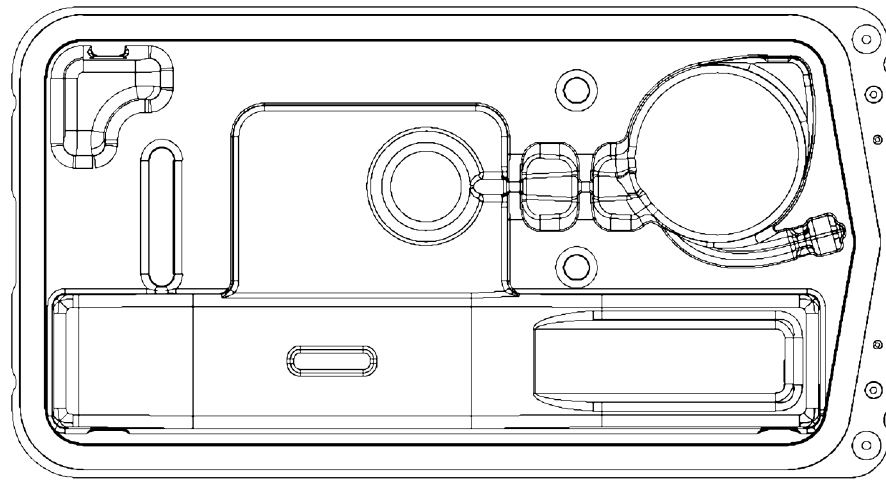


FIG. 14C

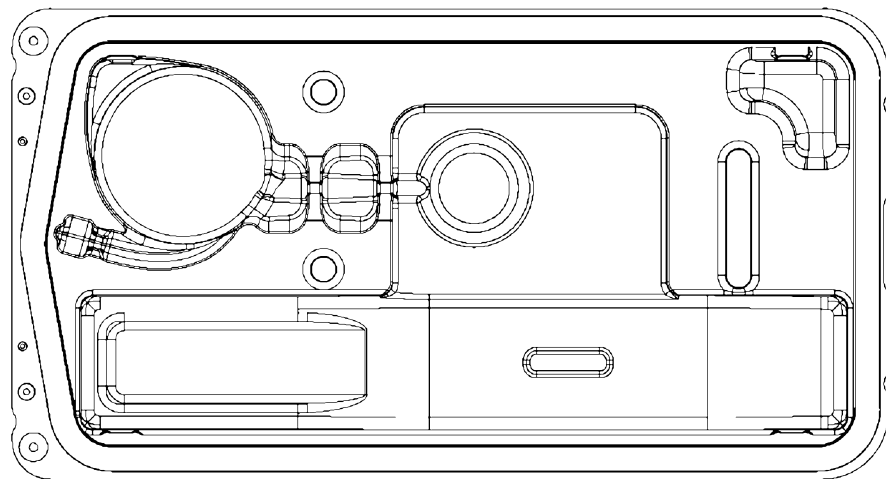


FIG. 14D

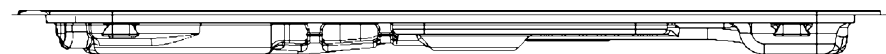


FIG. 14E



FIG. 14F



FIG. 14G

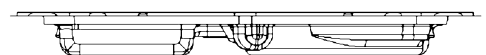


FIG. 14H

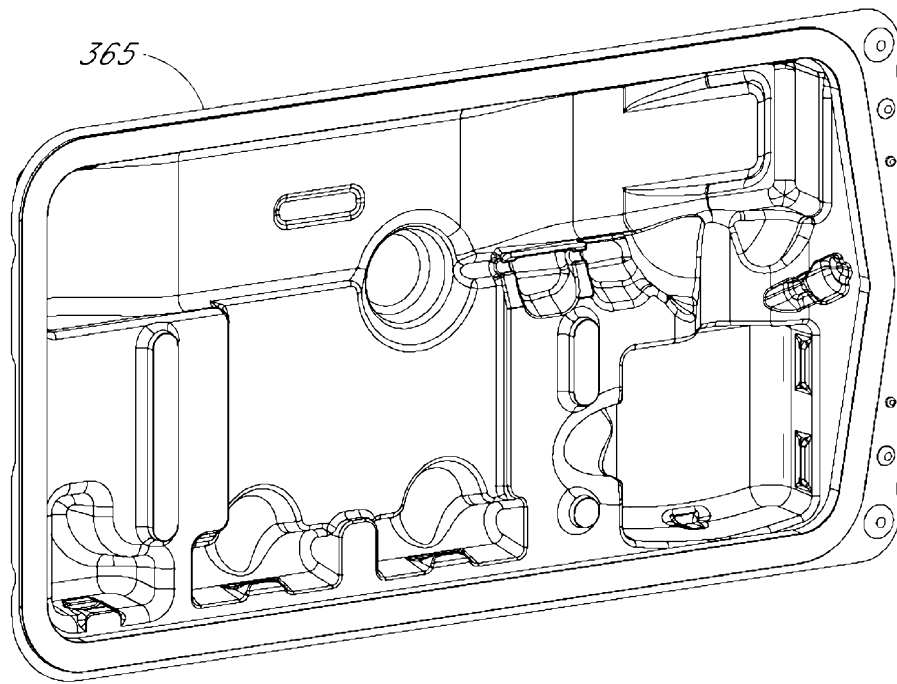


FIG. 14I

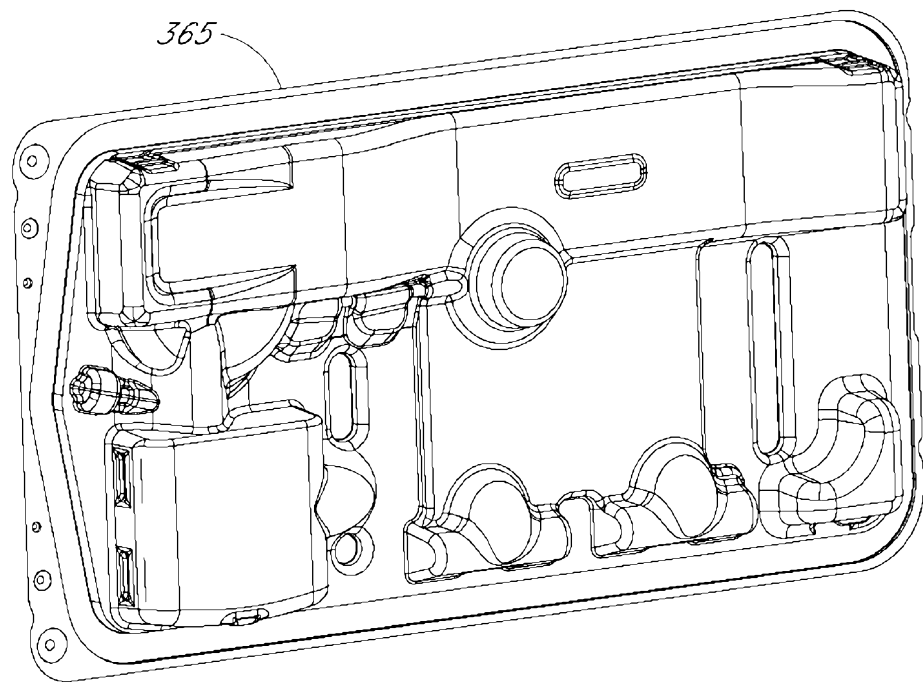


FIG. 14J

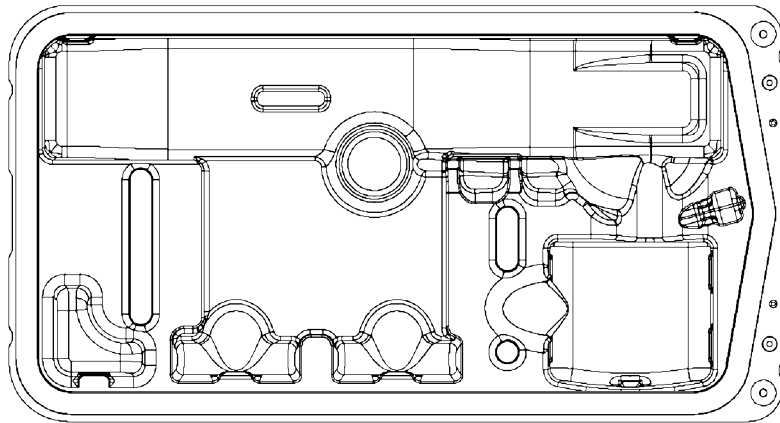


FIG. 14K

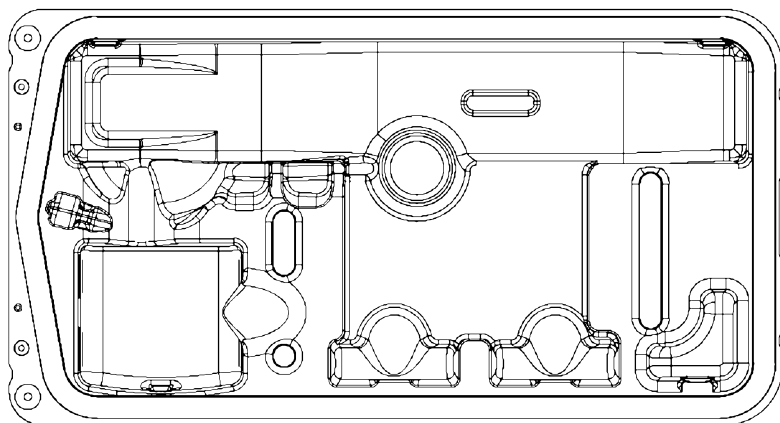


FIG. 14L

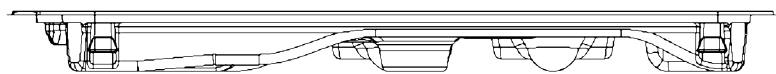


FIG. 14M

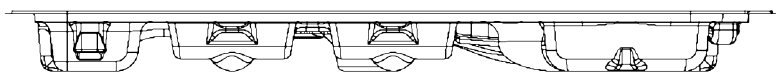


FIG. 14N

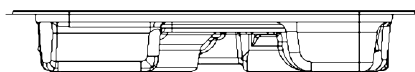


FIG. 14O

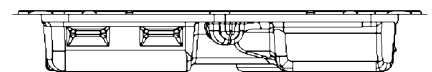


FIG. 14P

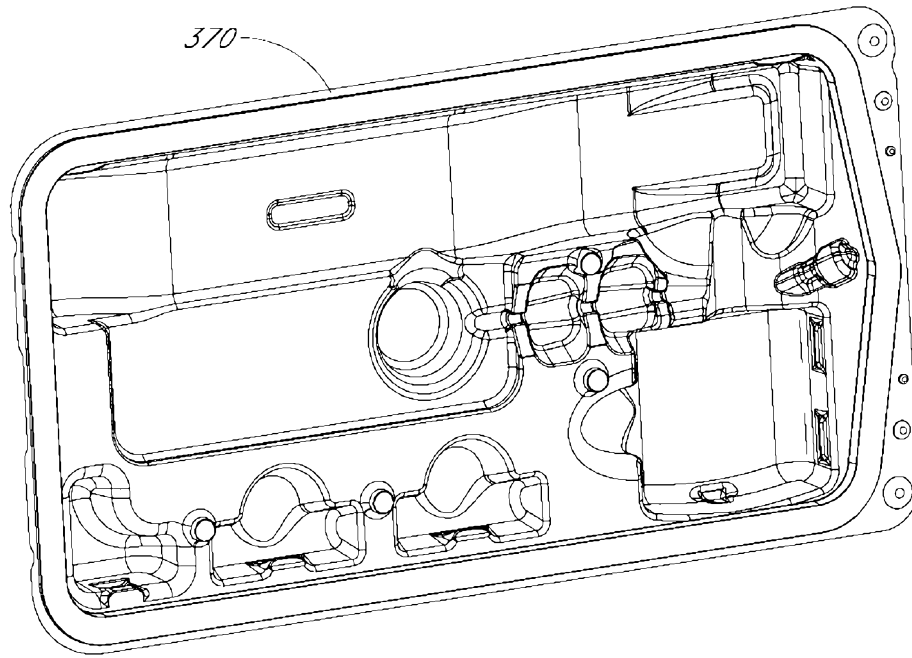


FIG. 15A

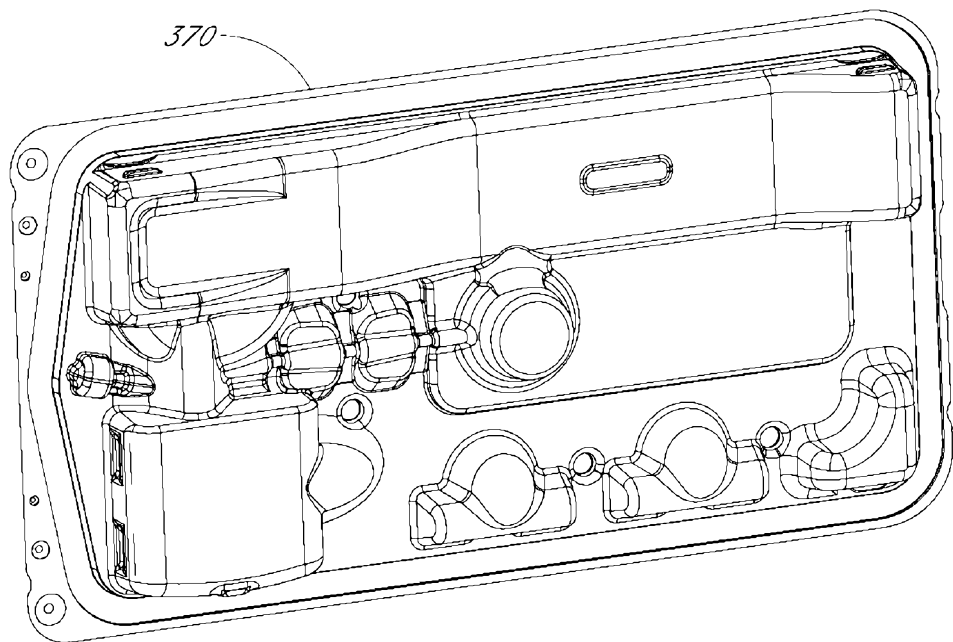


FIG. 15B

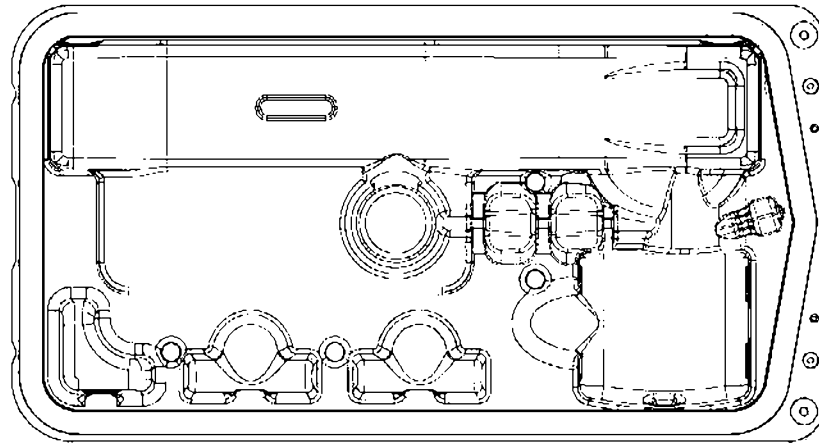


FIG. 15C

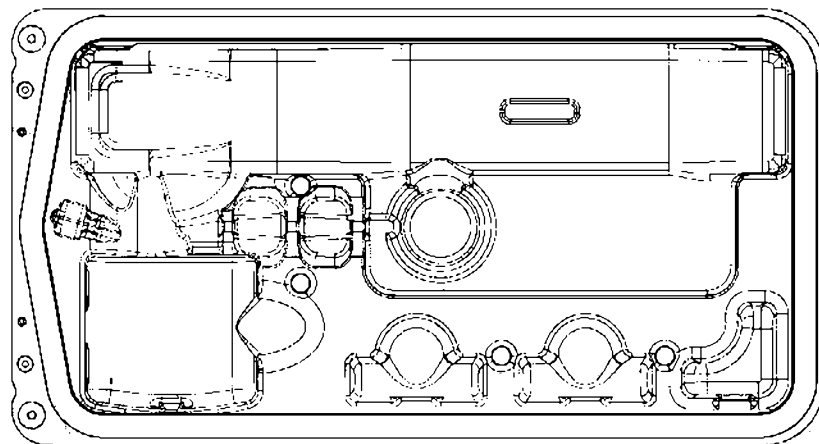


FIG. 15D

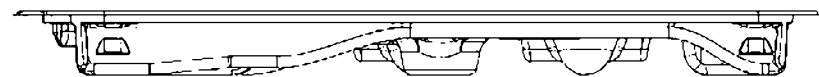


FIG. 15E

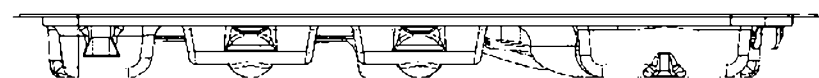


FIG. 15F

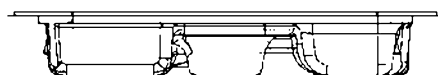


FIG. 15G



FIG. 15H

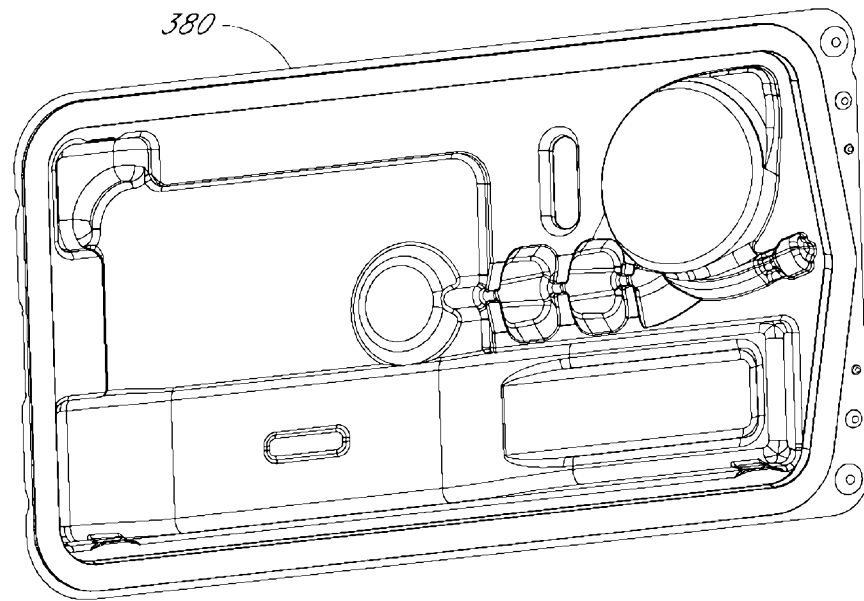


FIG. 16A

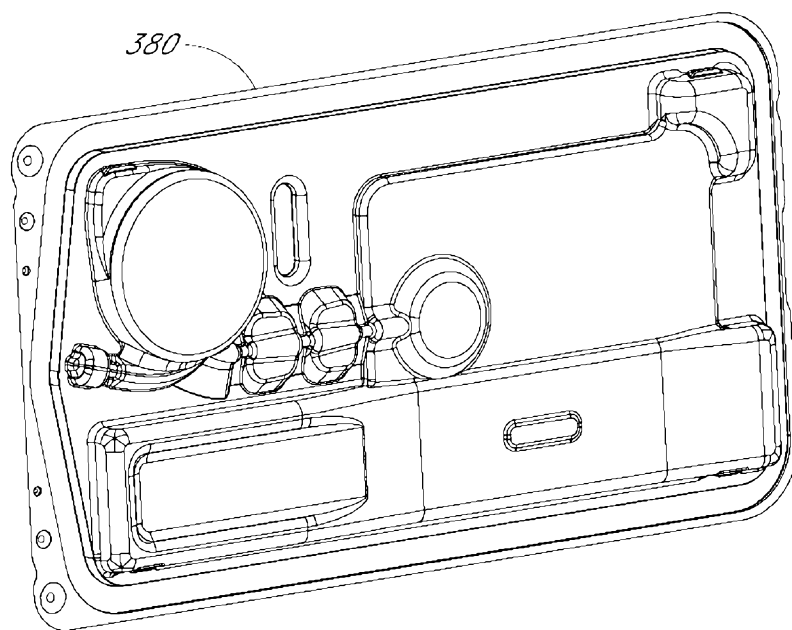


FIG. 16B

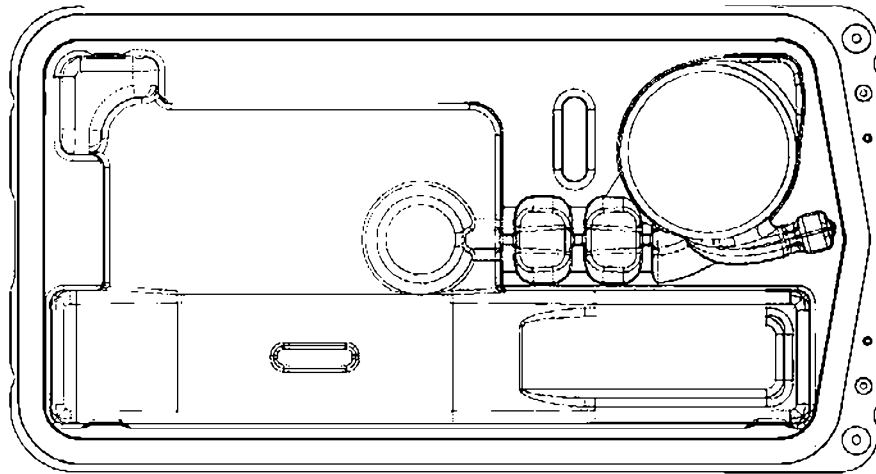


FIG. 16C

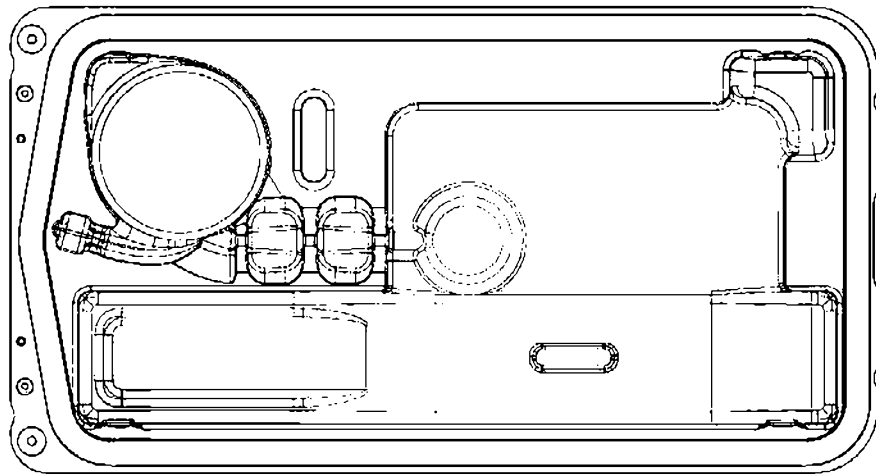


FIG. 16D



FIG. 16E

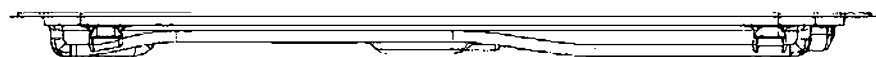


FIG. 16F



FIG. 16G



FIG. 16H

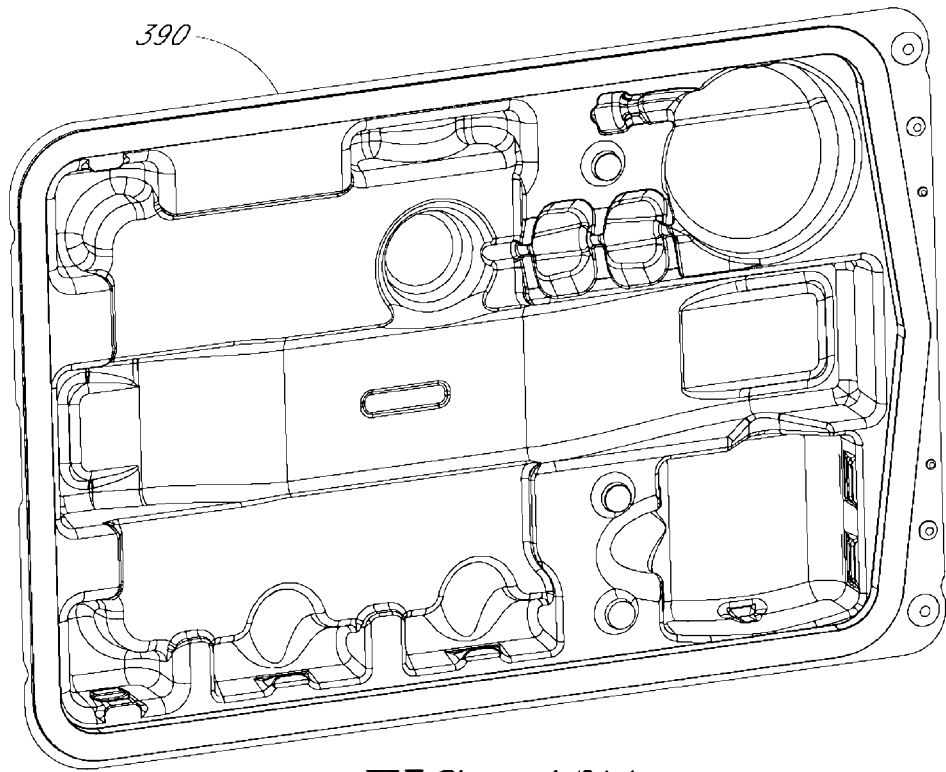


FIG. 17A

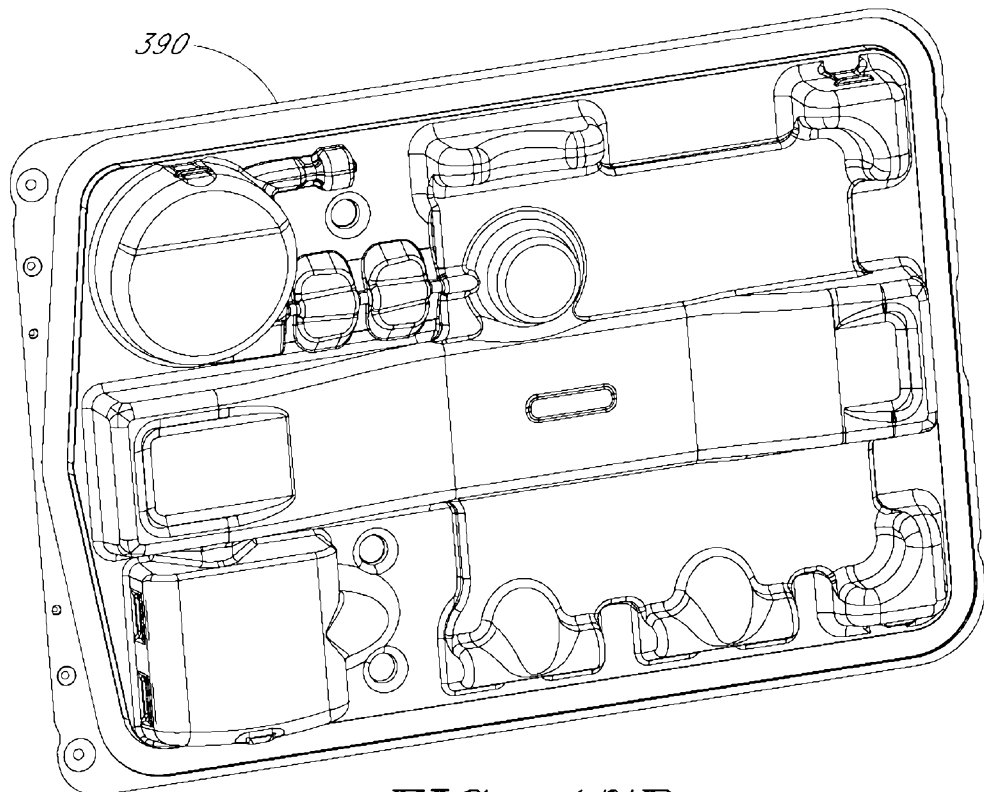


FIG. 17B

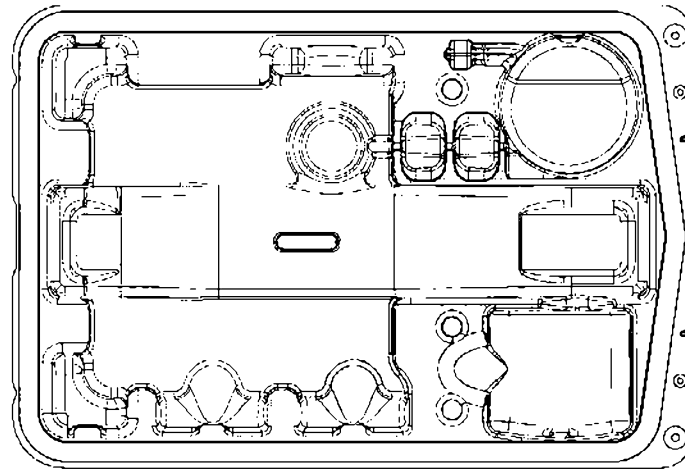


FIG. 17C

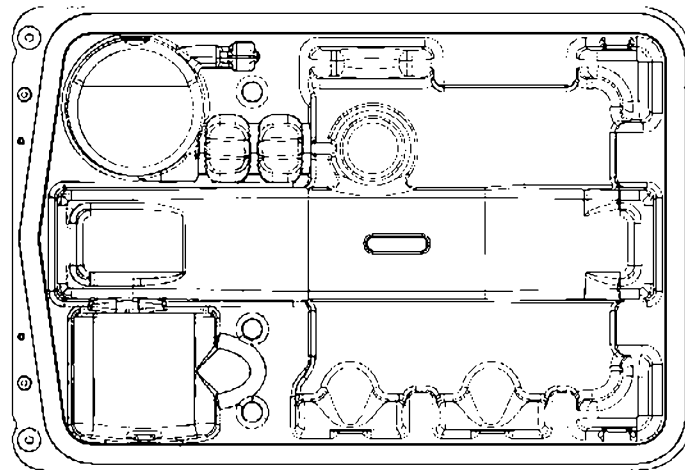


FIG. 17D



FIG. 17E

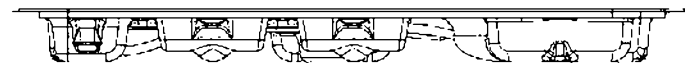


FIG. 17F



FIG. 17G



FIG. 17H

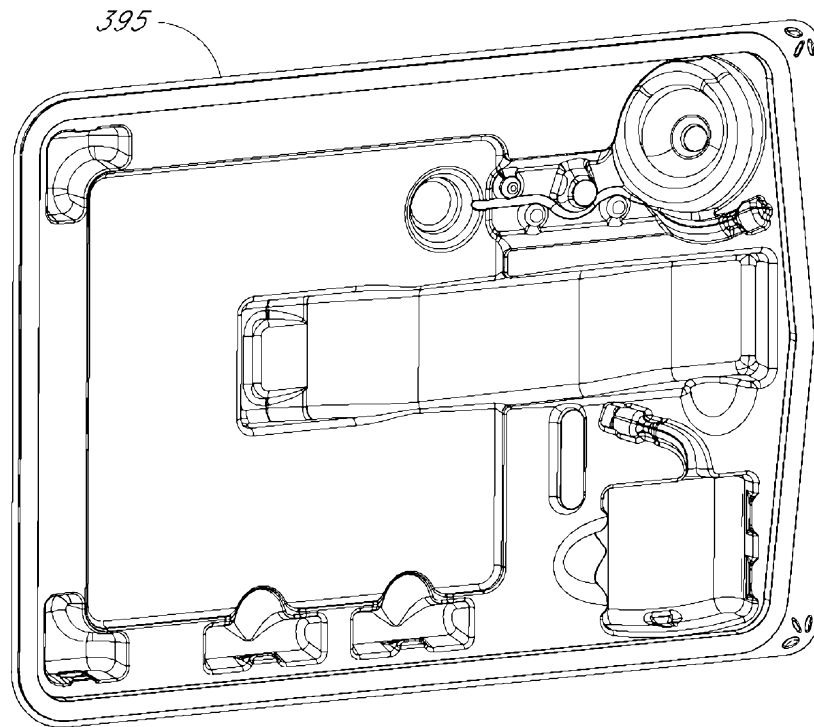


FIG. 17I

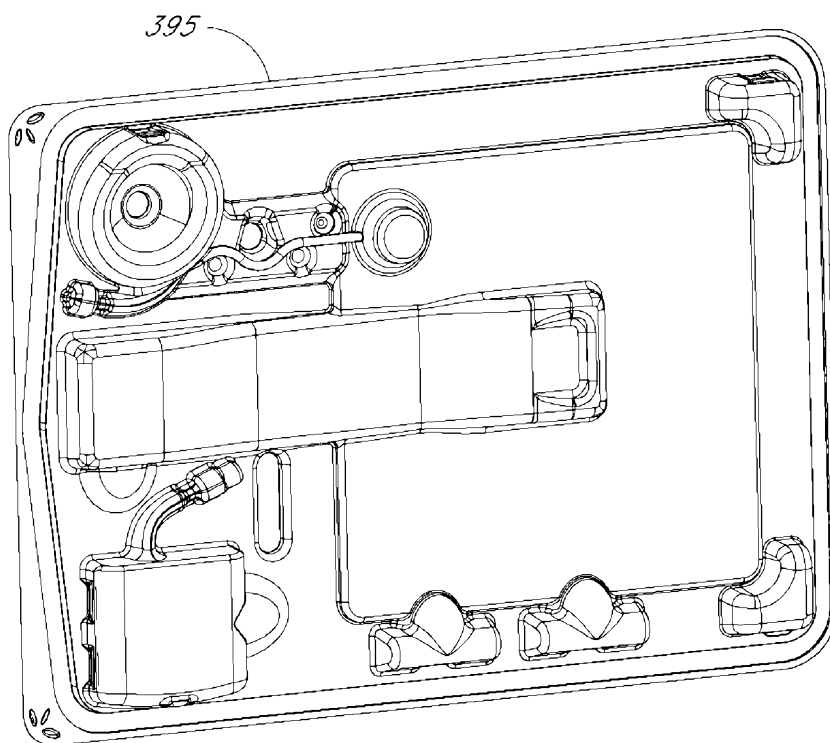


FIG. 17J

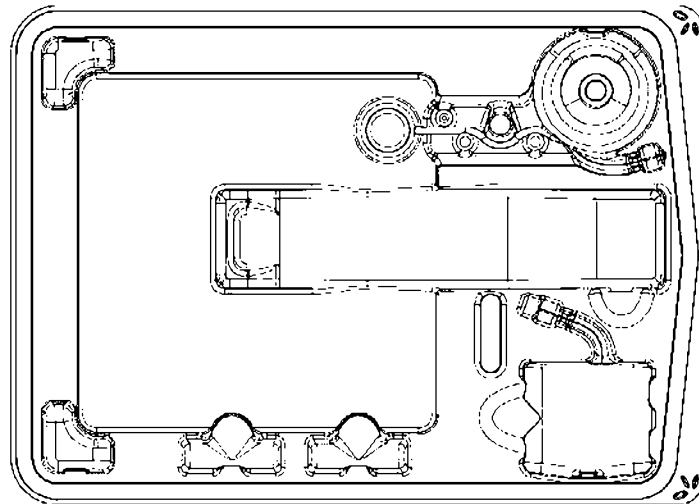


FIG. 17K

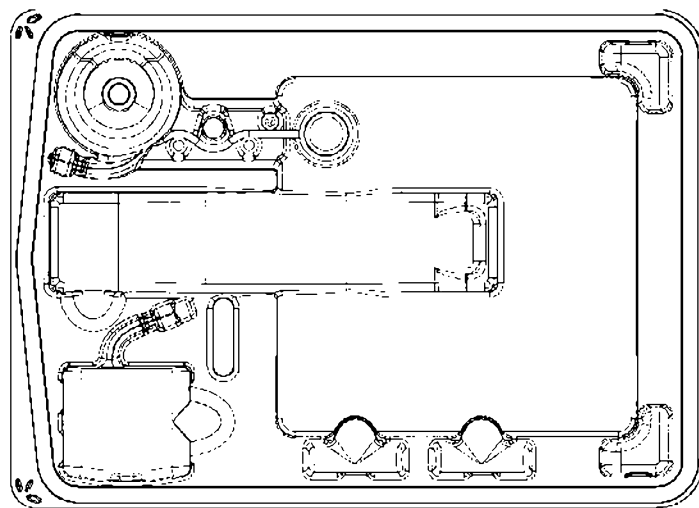


FIG. 17L



FIG. 17M



FIG. 17N



FIG. 17O

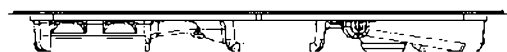


FIG. 17P

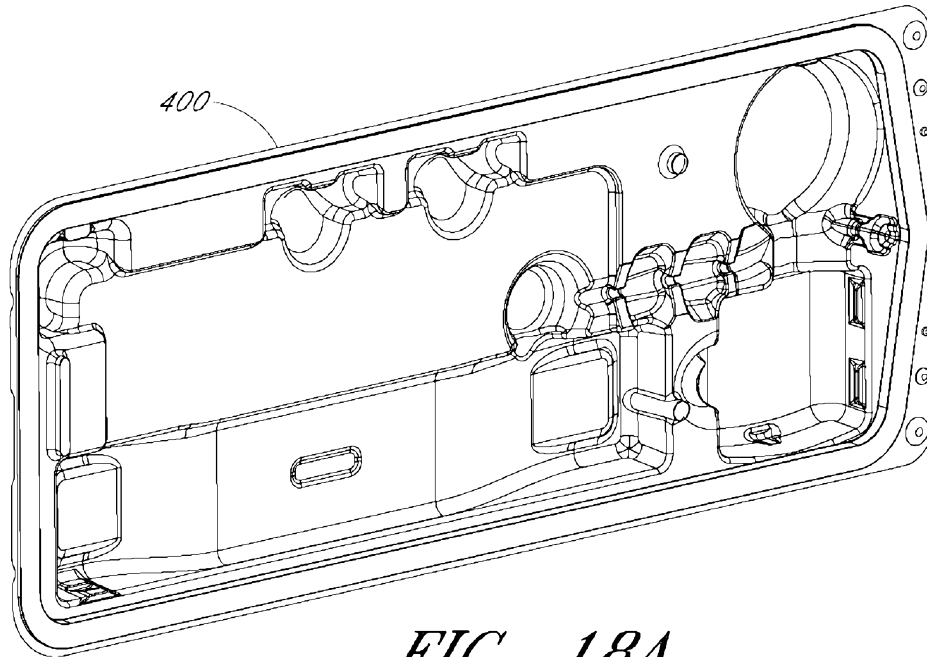


FIG. 18A

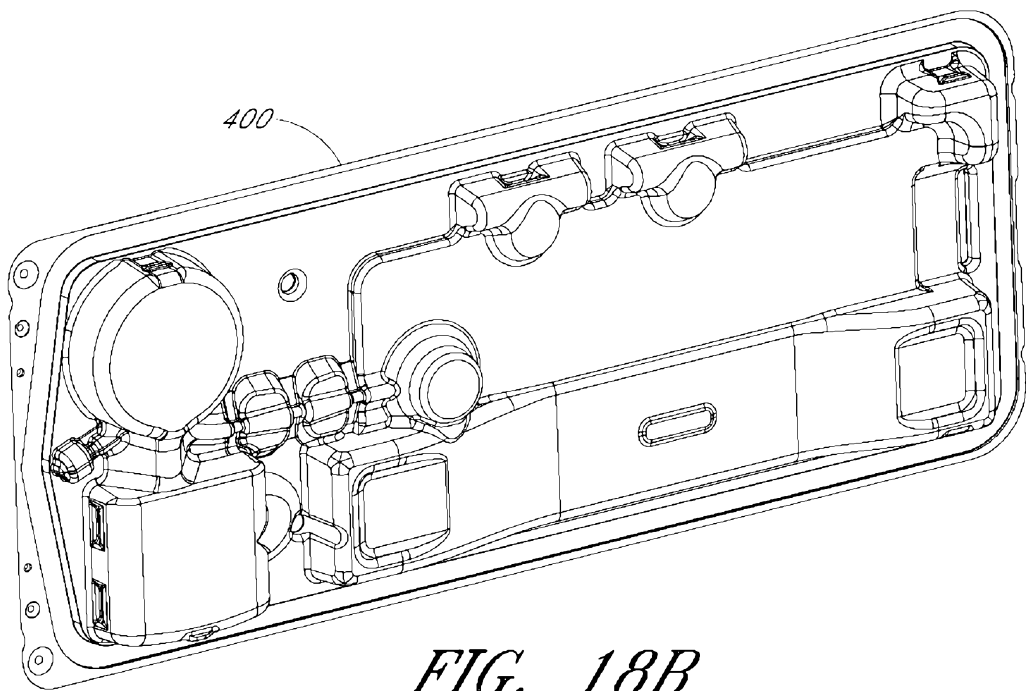


FIG. 18B

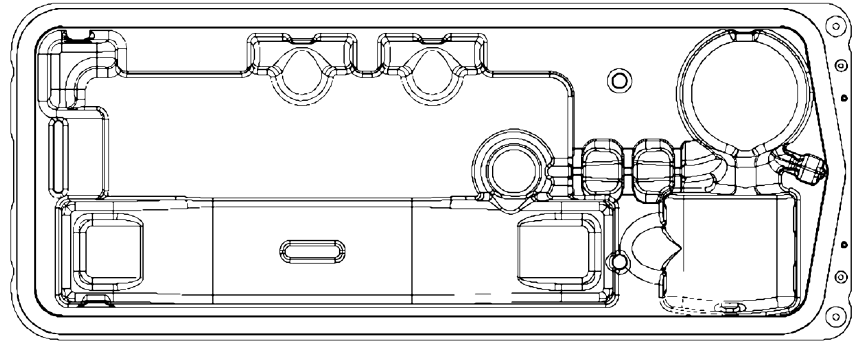


FIG. 18C

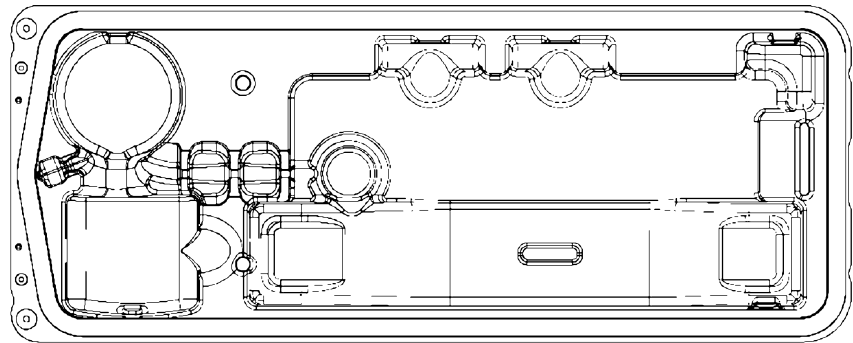


FIG. 18D

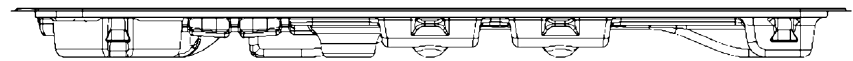


FIG. 18E

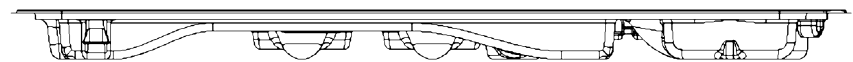


FIG. 18F

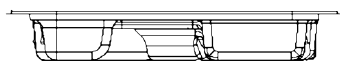


FIG. 18G

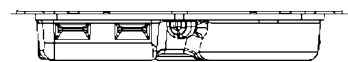


FIG. 18H

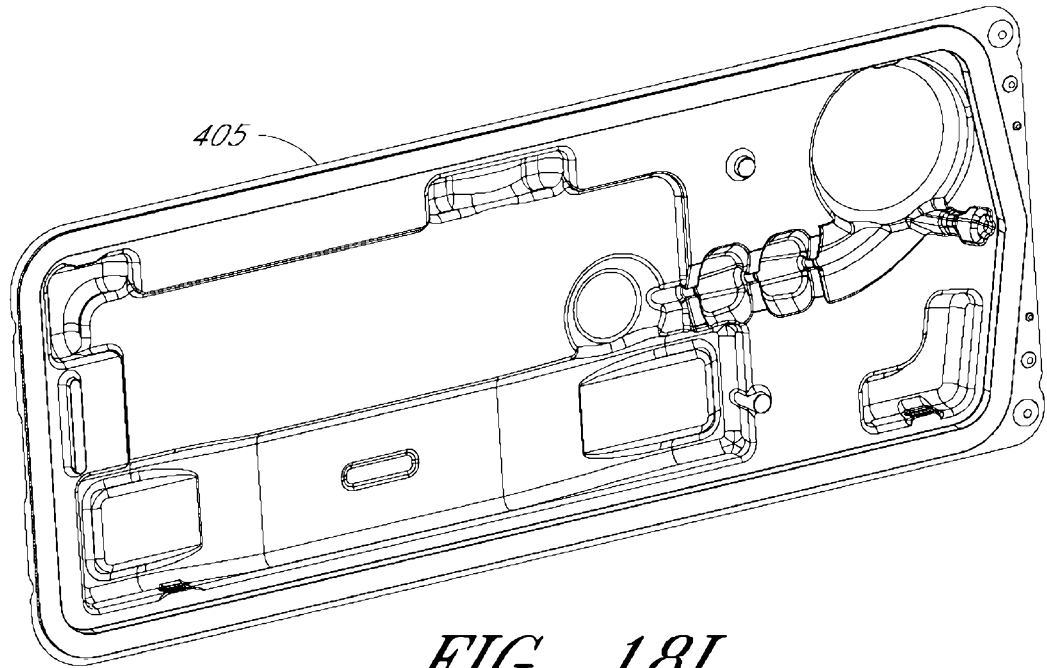


FIG. 18I

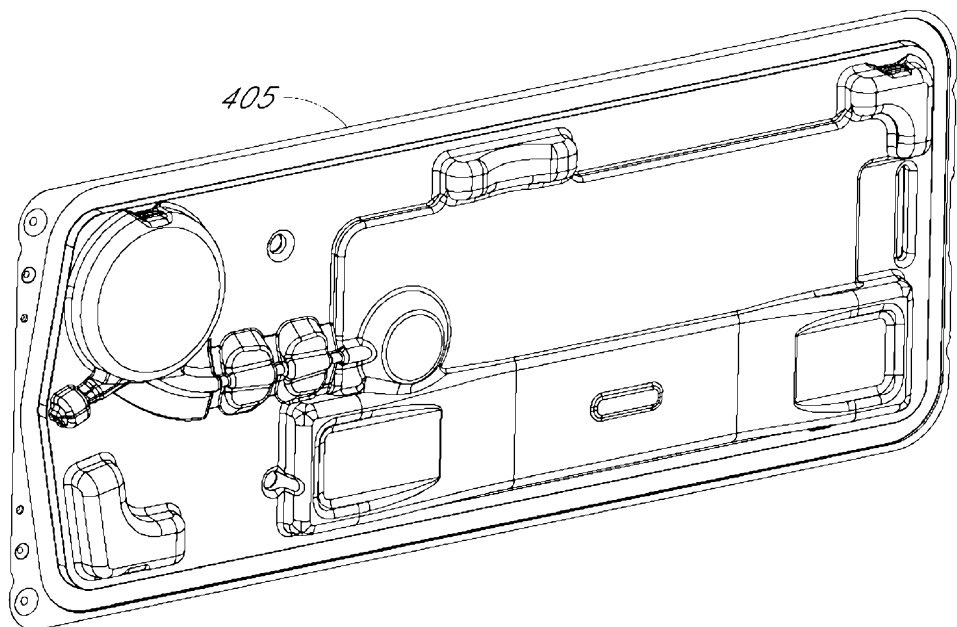


FIG. 18J

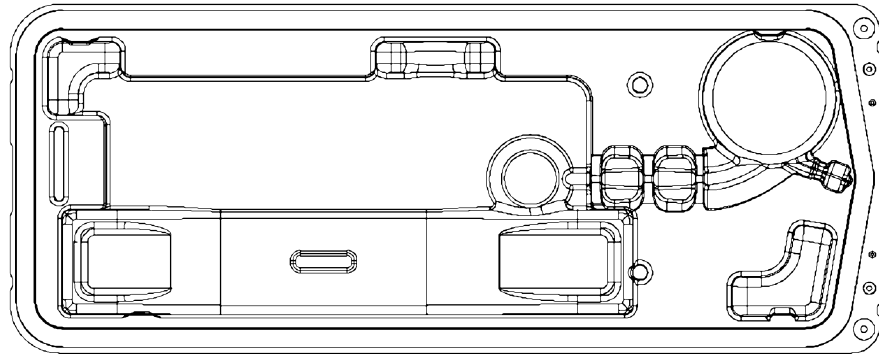


FIG. 18K

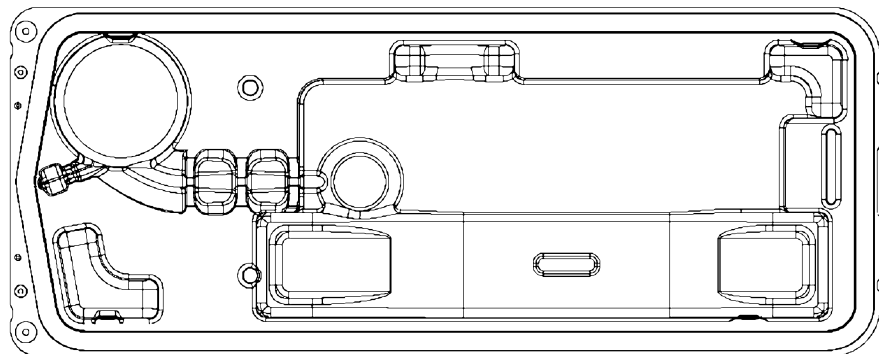


FIG. 18L



FIG. 18M



FIG. 18N



FIG. 18O



FIG. 18P

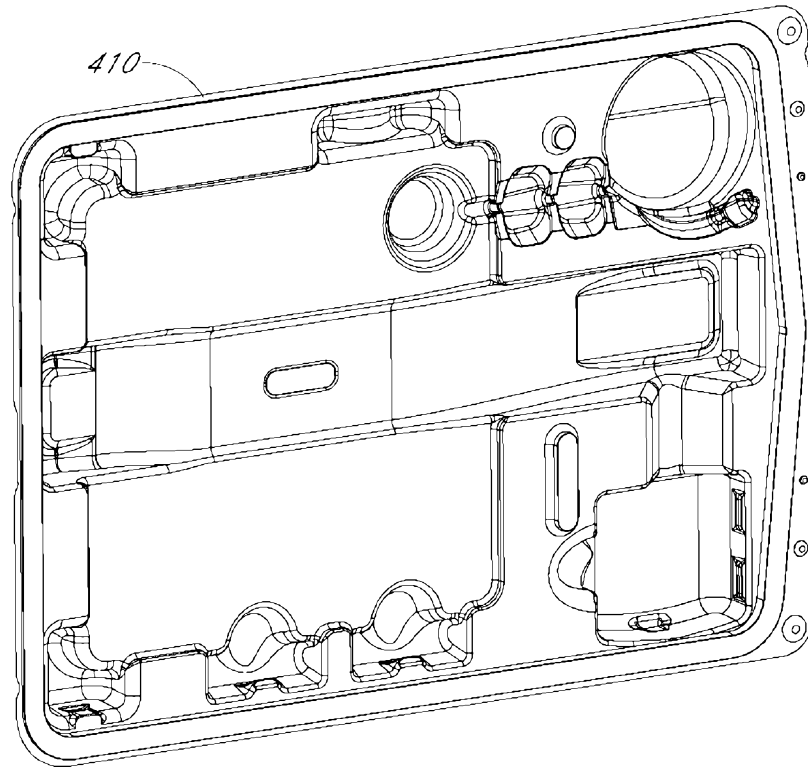


FIG. 19A

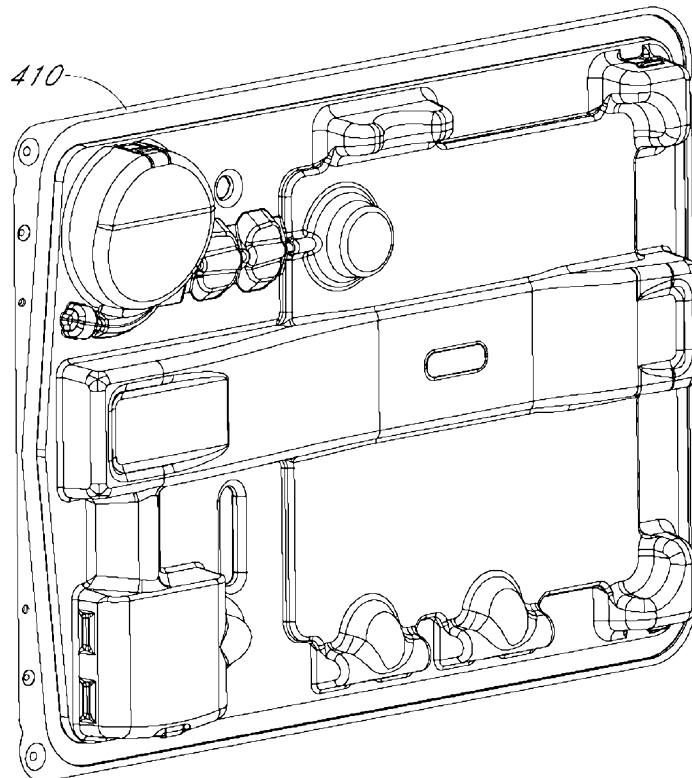


FIG. 19B

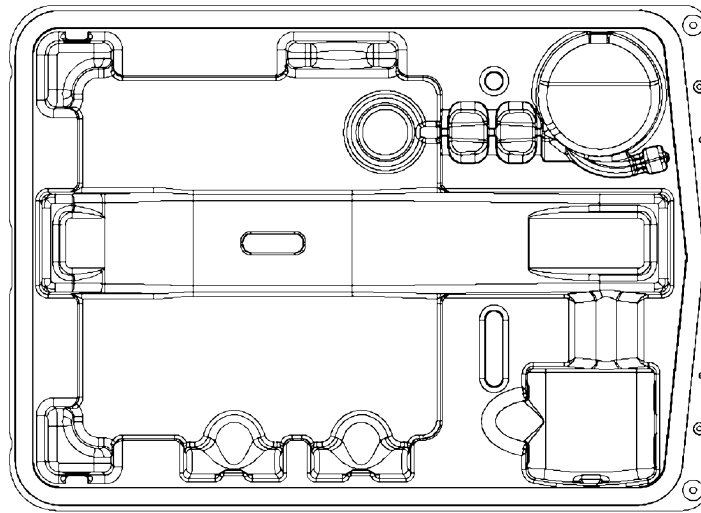


FIG. 19C

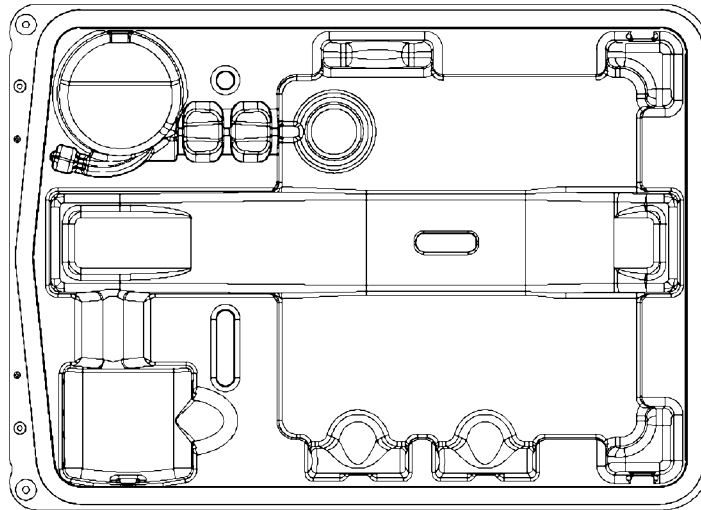


FIG. 19D

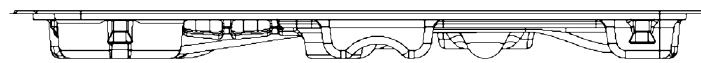


FIG. 19E

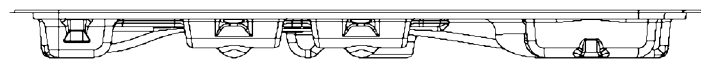


FIG. 19F



FIG. 19G

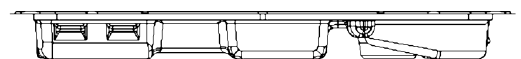


FIG. 19H

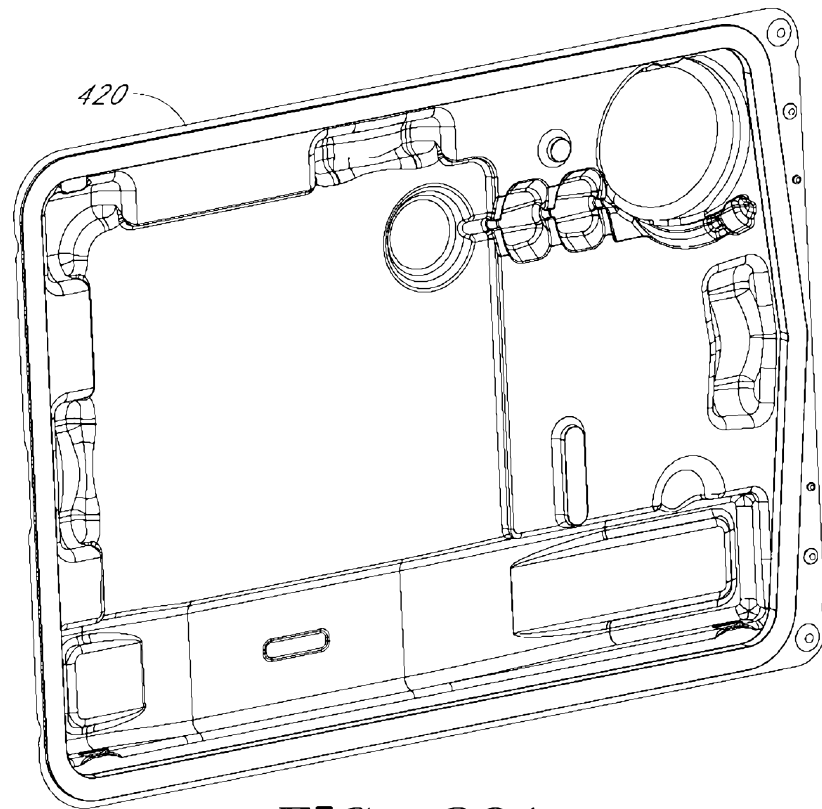


FIG. 20A

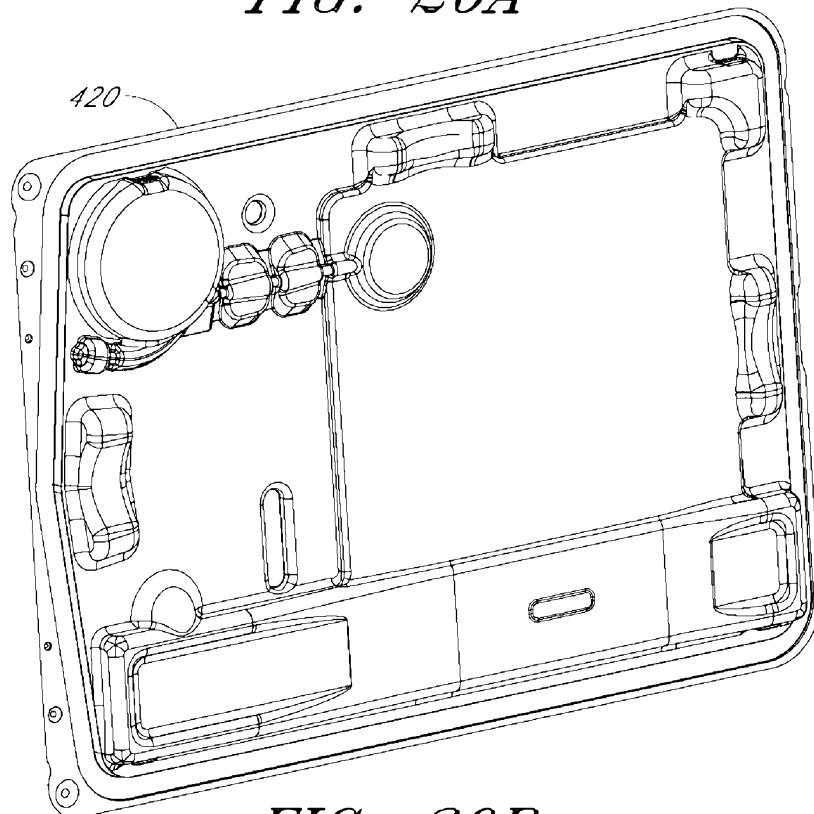


FIG. 20B

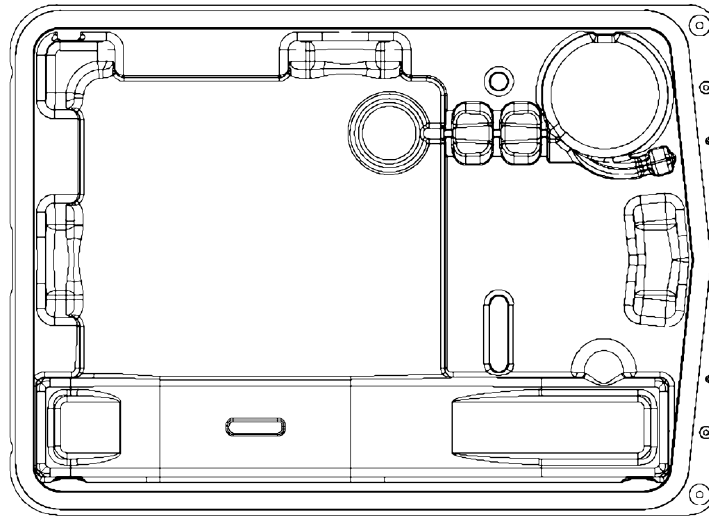


FIG. 20C

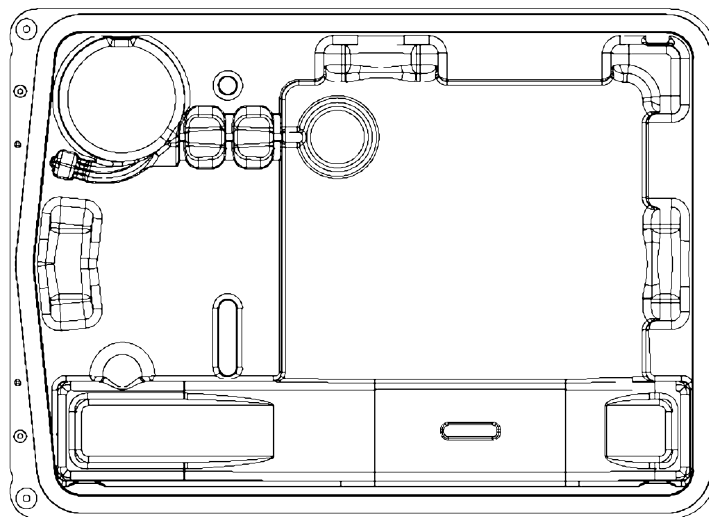


FIG. 20D



FIG. 20E



FIG. 20F



FIG. 20G



FIG. 20H

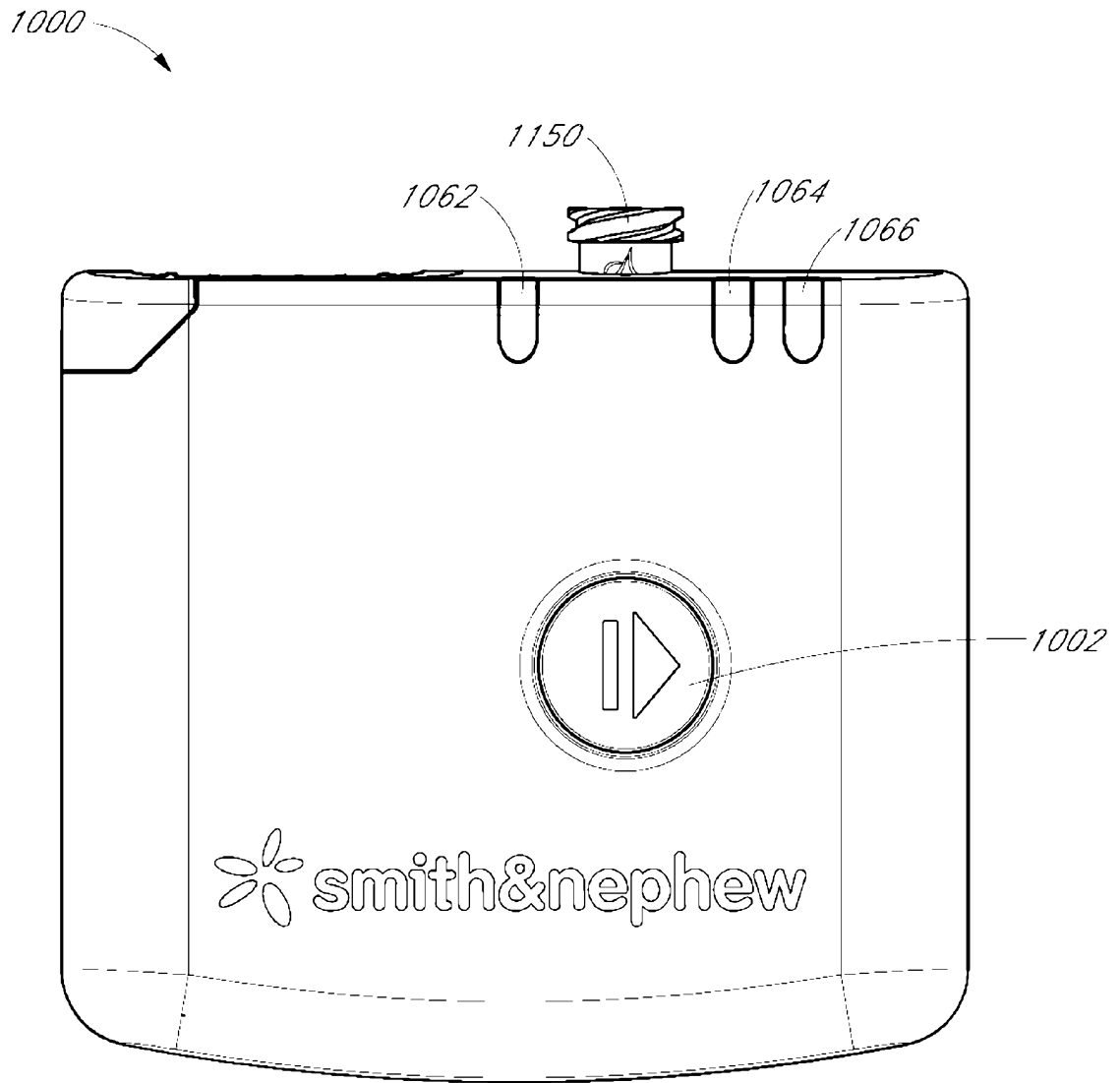


FIG. 21

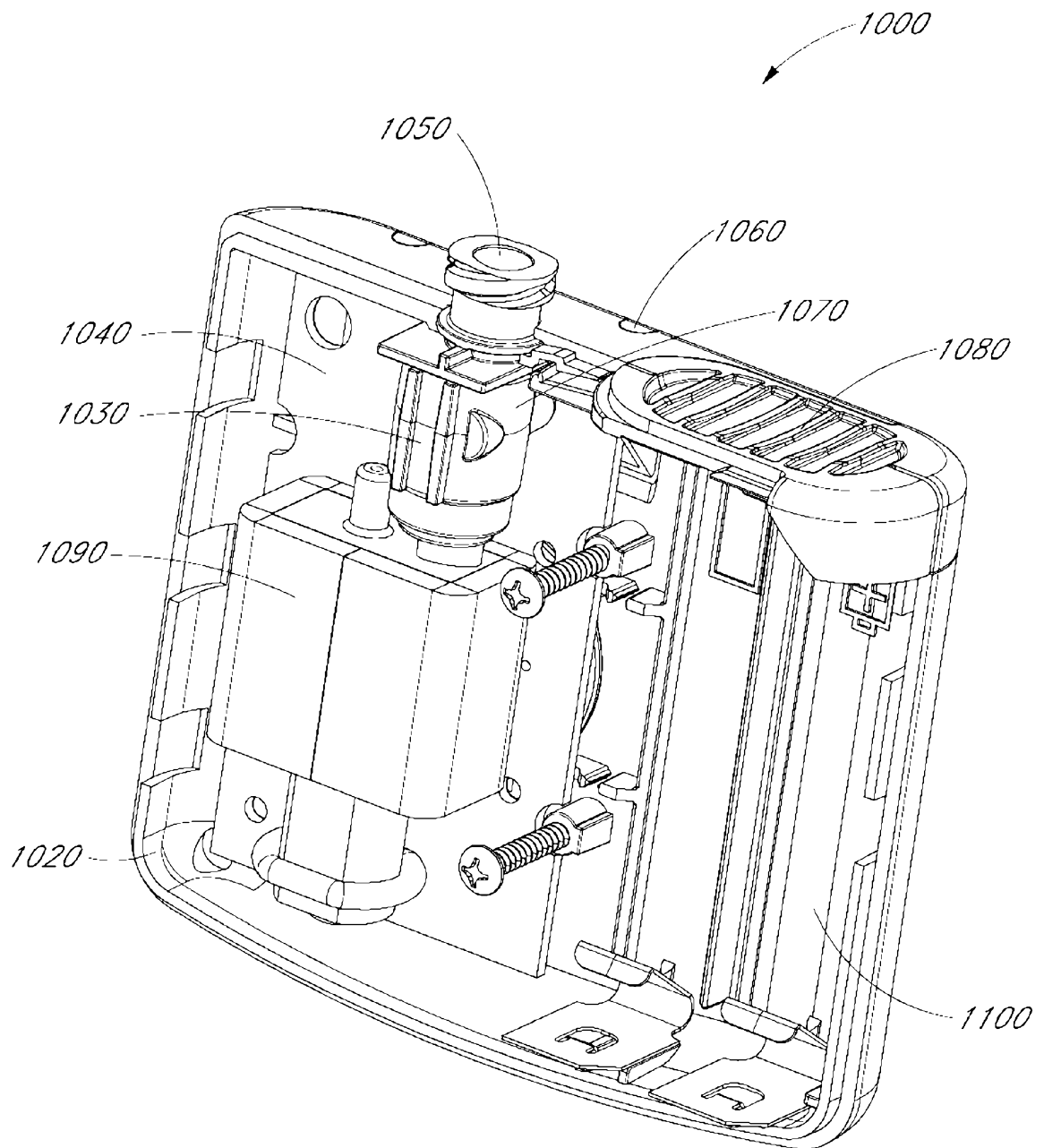
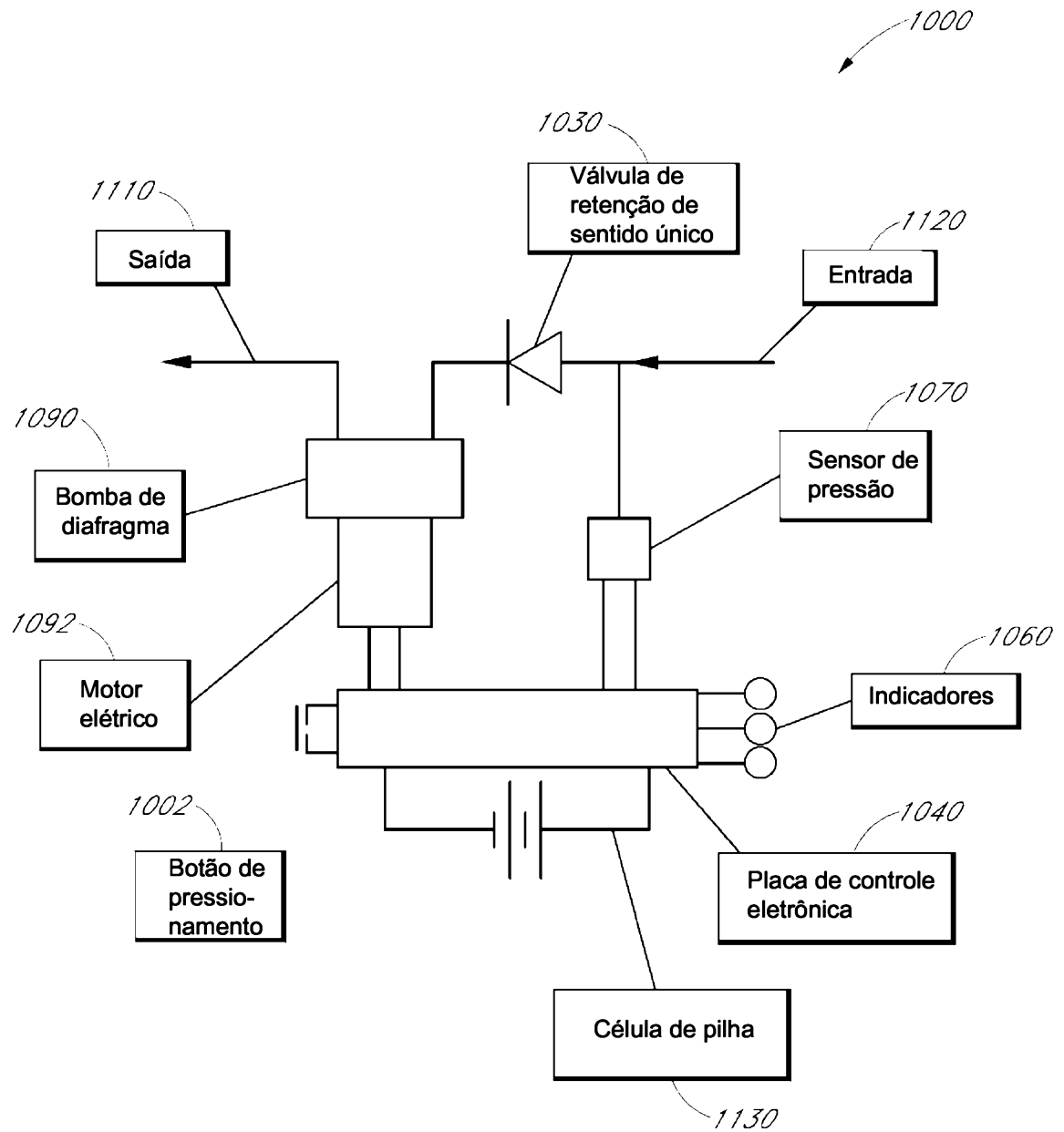


FIG. 22

*FIG. 23*

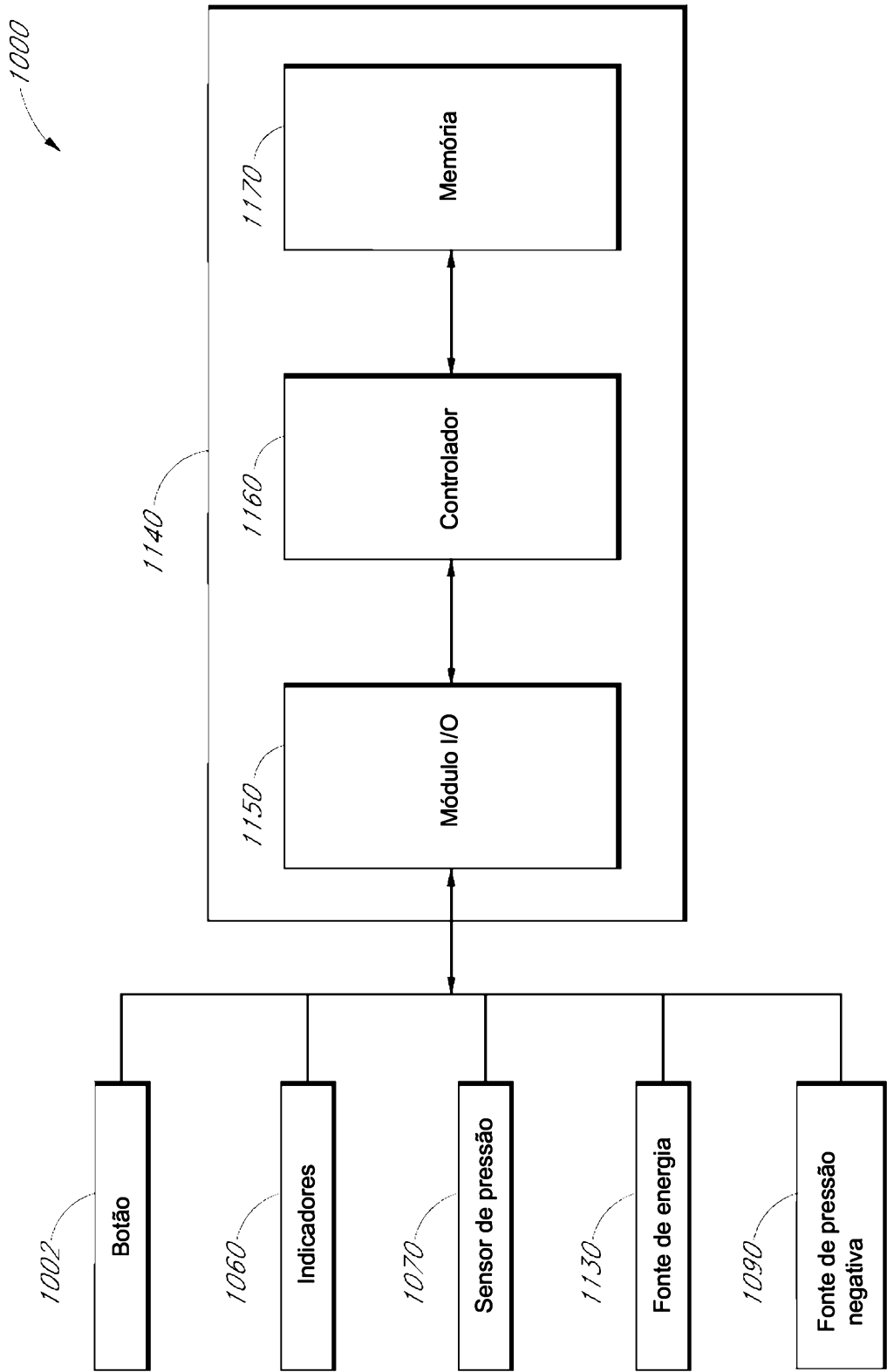


FIG. 24

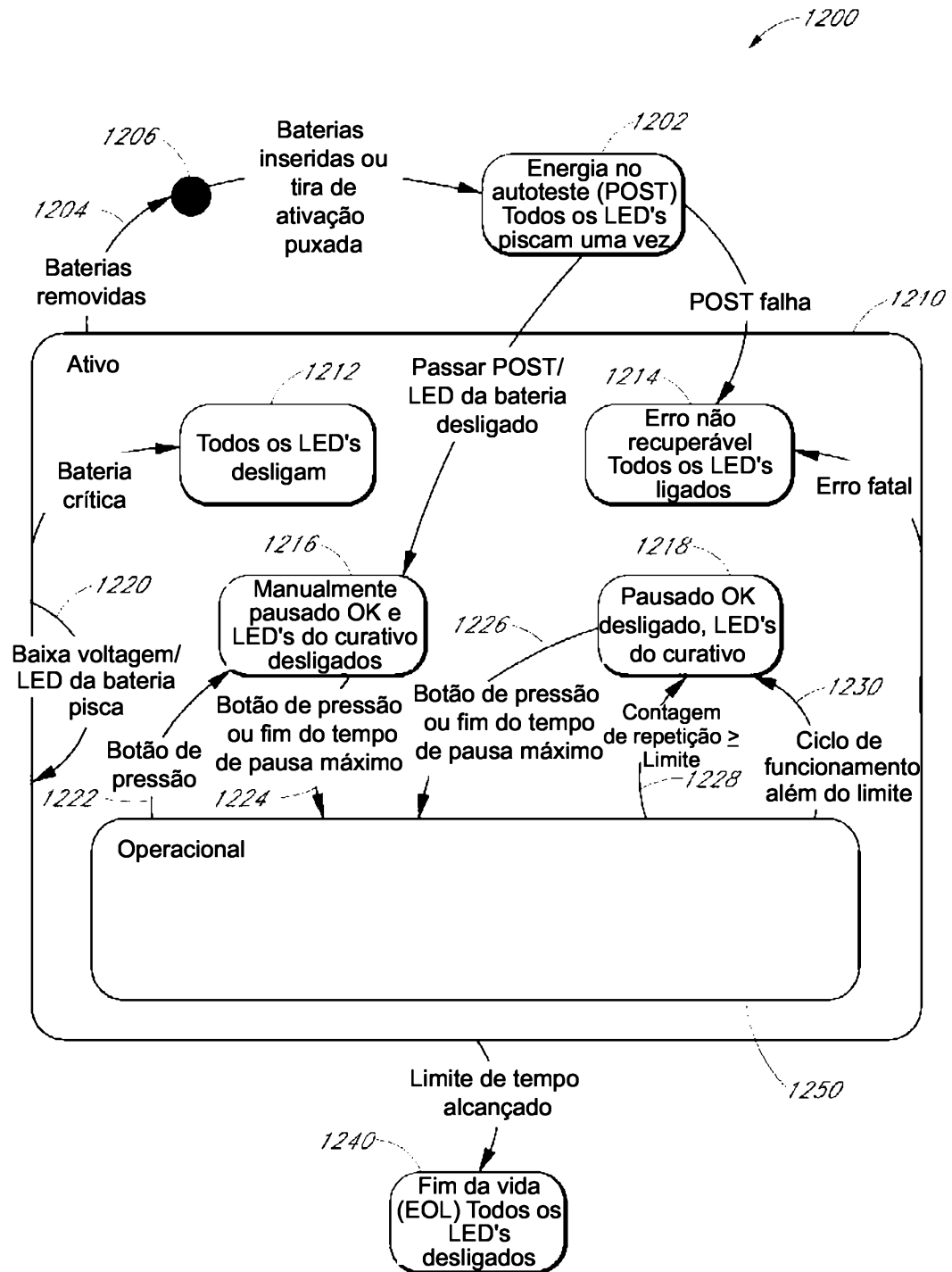


FIG. 25

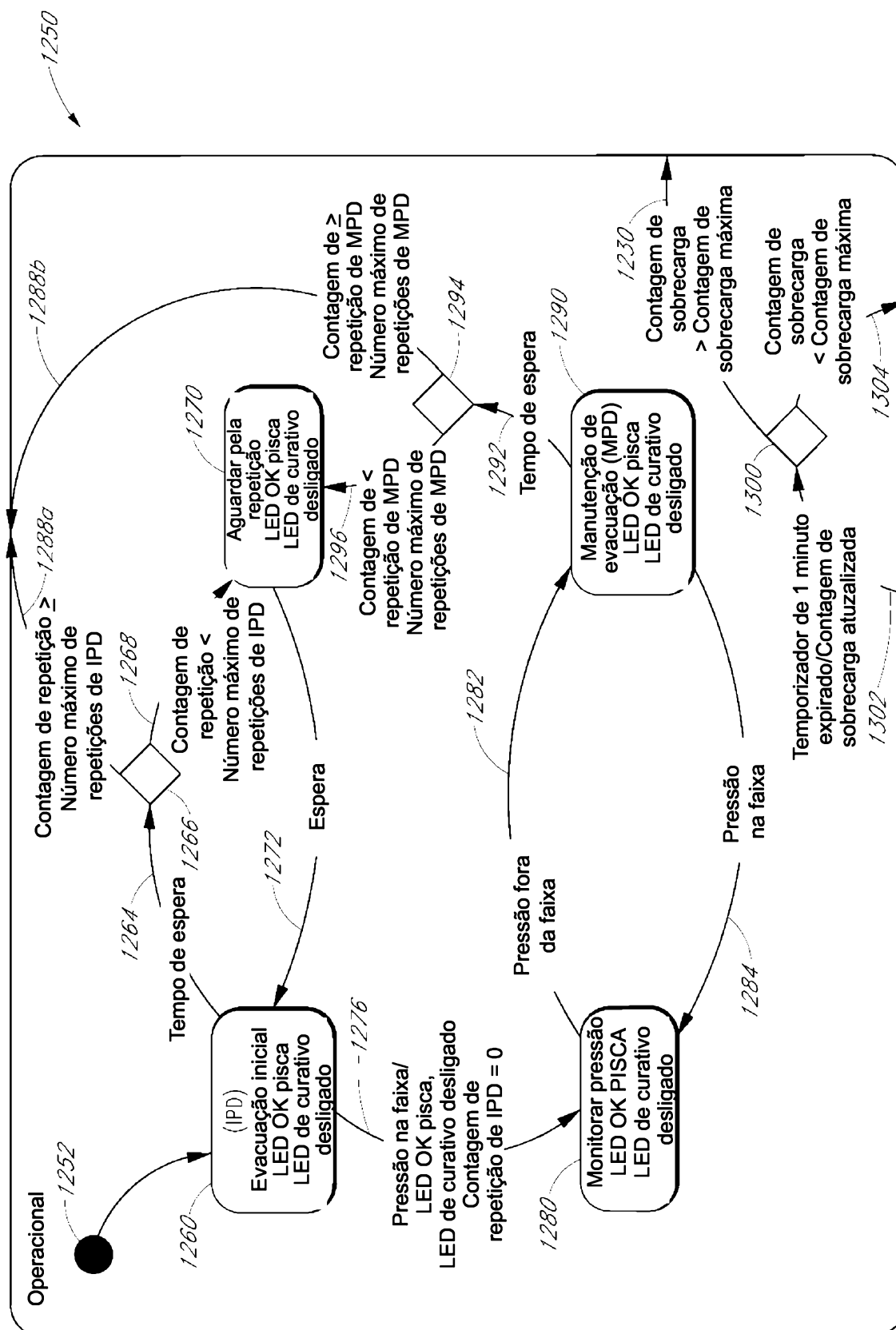
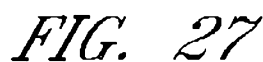


FIG. 26



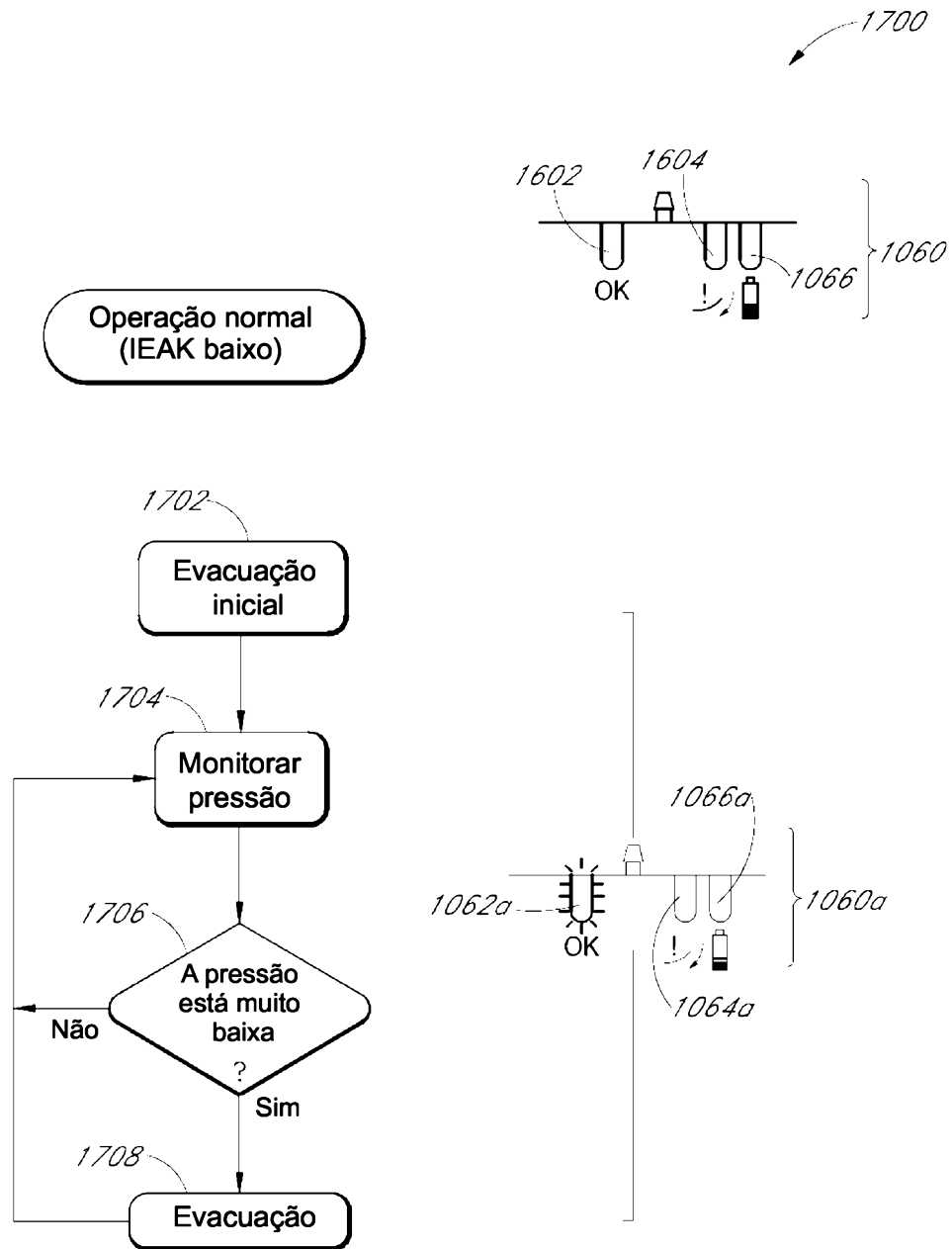
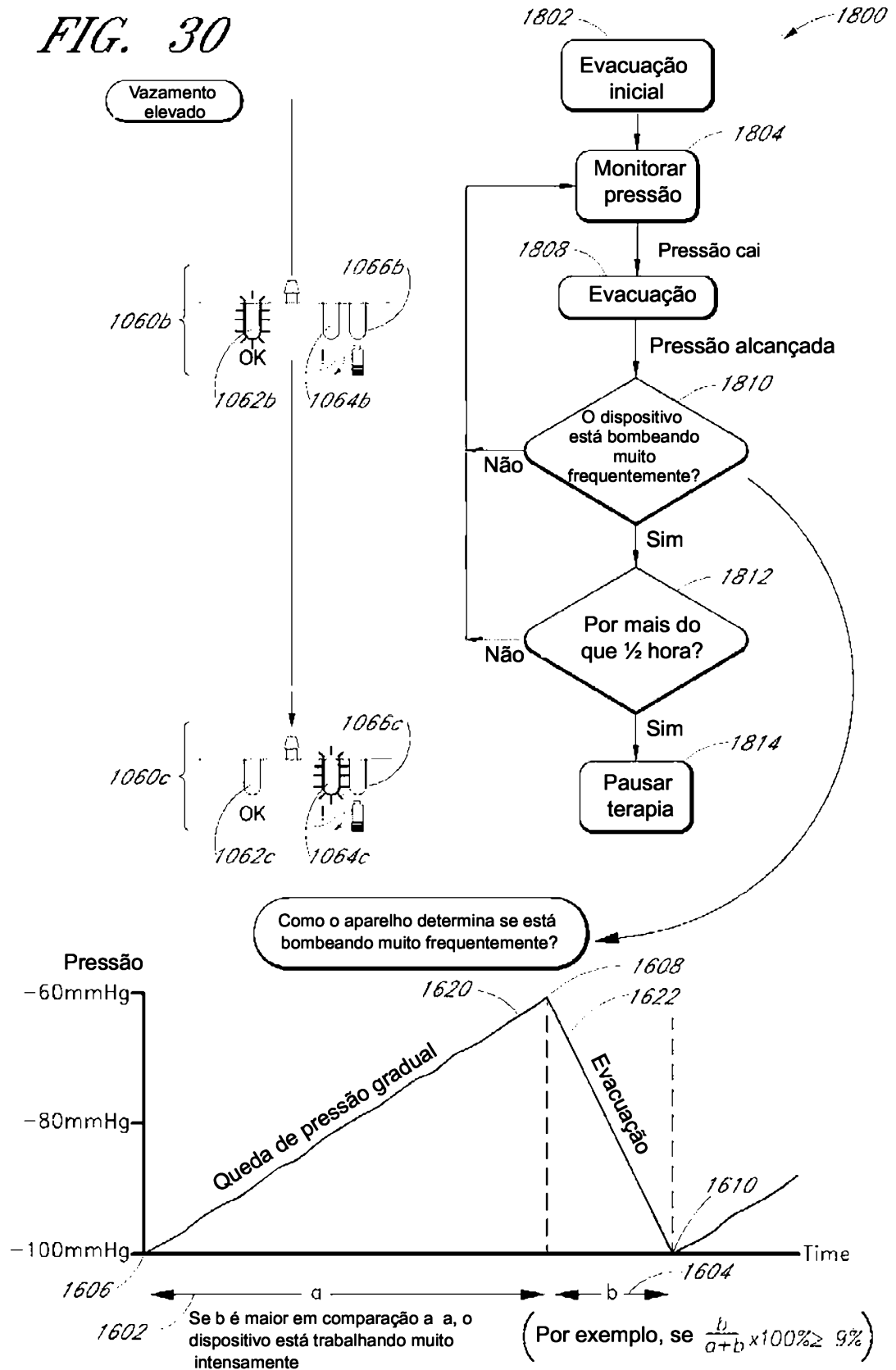
*FIG. 29*

FIG. 30



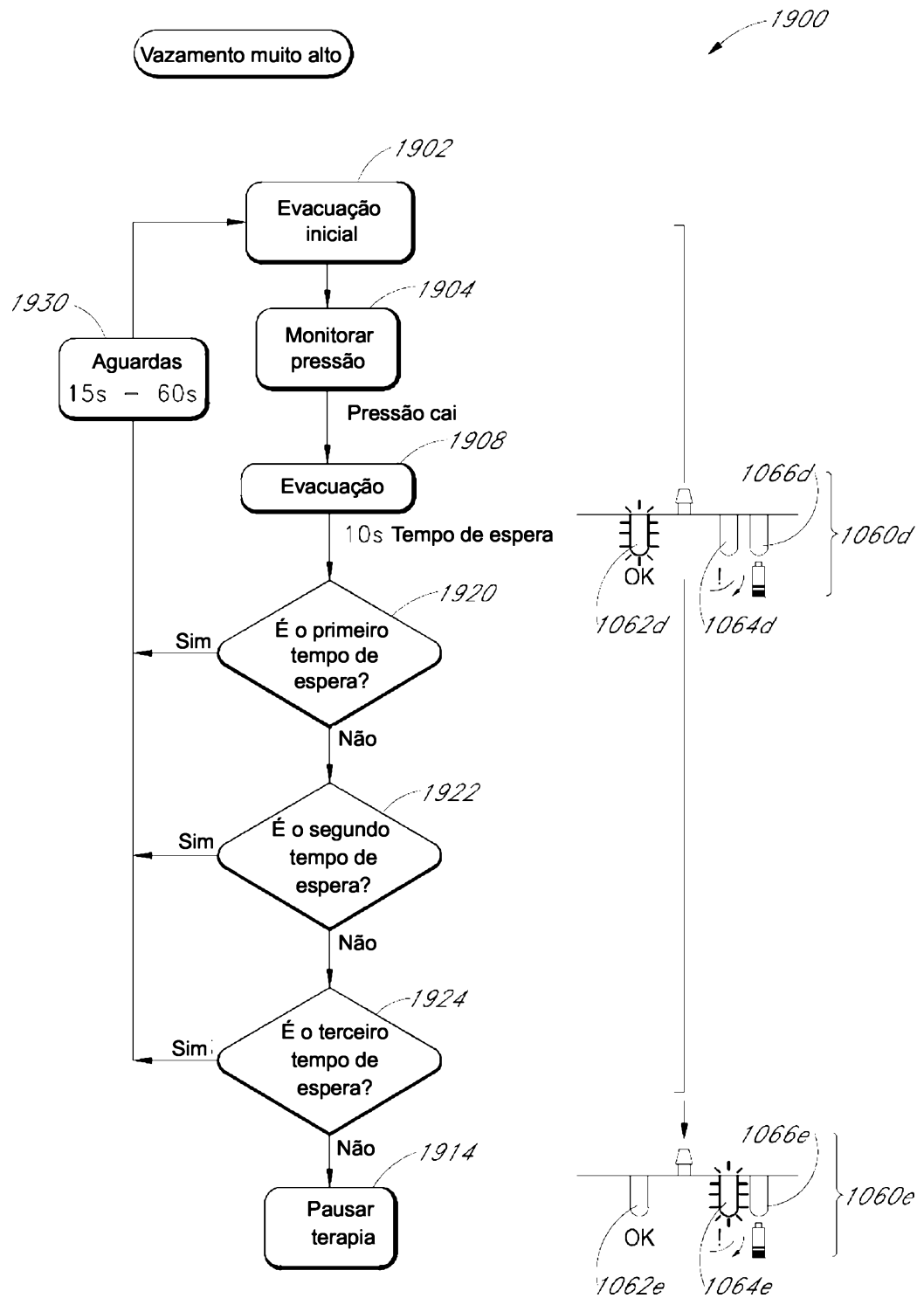


FIG. 31

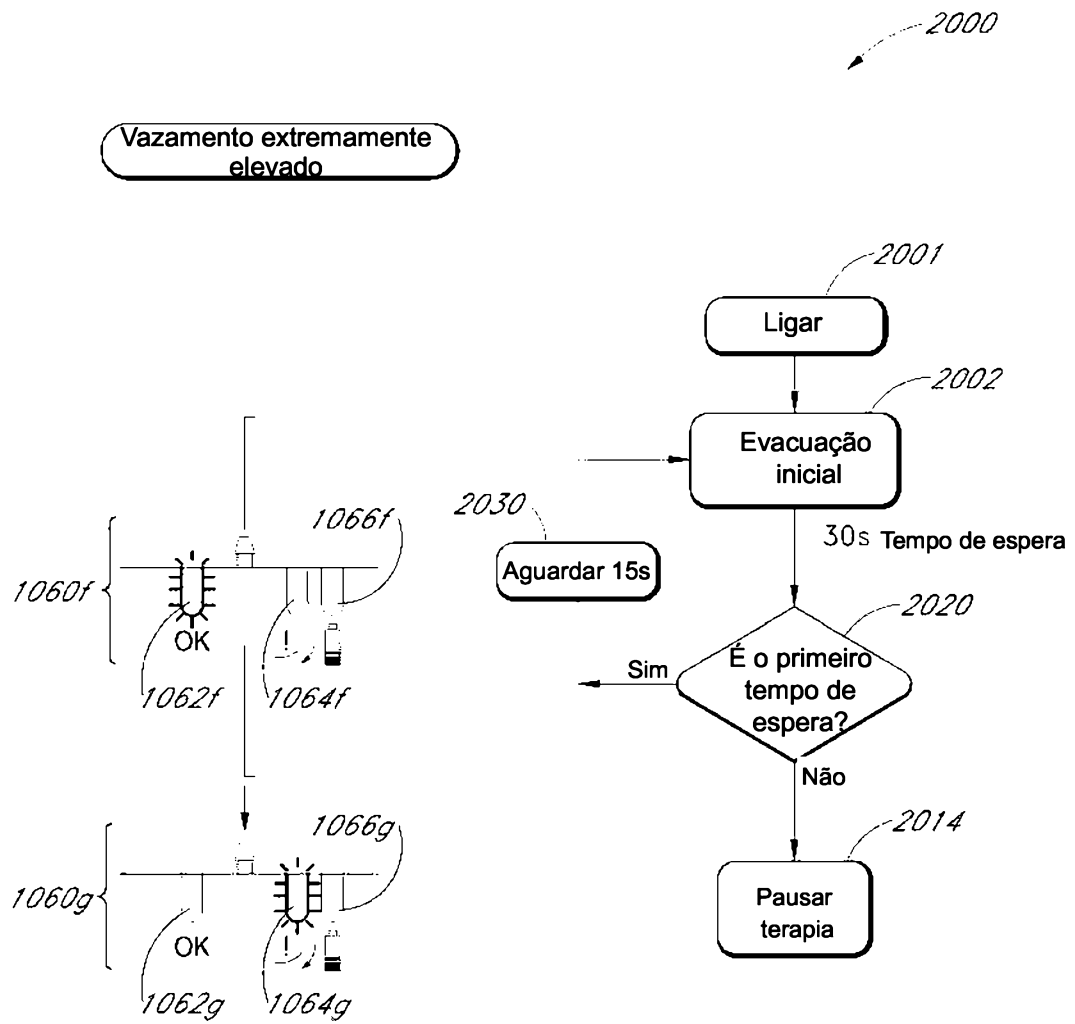


FIG. 32

RESUMO

Patente de Invenção: **"APARELHO PARA APLICAR PRESSÃO NEGATIVA A UMA FERIDA"**.

A presente invenção trata de curativos e aparelhos de terapia de ferida por pressão negativa, e sistemas e métodos para operar tais aparelhos para uso com curativos. De acordo com a invenção um aparelho para aplicar pressão negativa a uma ferida, compreende uma fonte de pressão negativa configurada para ser acoplada a um curativo configurado para ser colocado sobre a ferida e para criar uma vedação substancialmente impermeável a fluido sobre a ferida; uma interface configurada para fazer com que a fonte de pressão negativa se torne ativa e para pausar a operação; e um controlador acoplado à interface e configurado para: (a) ativar a fonte de pressão negativa em resposta a um primeiro sinal proveniente da interface; (b) pausar a operação da fonte de pressão negativa durante um primeiro período de tempo em resposta a um segundo sinal proveniente da interface; (c) monitorar um nível de atividade da fonte de pressão negativa; (d) com base pelo menos em parte no nível monitorado de atividade, pausar a operação da fonte de pressão negativa durante um segundo período de tempo; e (e) reiniciar a fonte de pressão negativa no término do primeiro ou segundo período de tempo.