



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

**(11) PI 0806053-3 B1**



**(22) Data do Depósito: 29/10/2008**

**(45) Data de Concessão: 02/06/2020**

---

**(54) Título:** PROCESSO DE INICIAR UMA BOMBA DE INFUSÃO DE FÁRMACO, CARTUCHO PARA USO EM UMA BOMBA DE INFUSÃO DE FÁRMACO E SISTEMA DE ENVIO DE FÁRMACO

**(51) Int.Cl.:** A61M 5/145.

**(30) Prioridade Unionista:** 29/10/2007 US 60/983,349.

**(73) Titular(es):** ANIMAS CORPORATION.

**(72) Inventor(es):** SEAN O'CONNOR.

**(57) Resumo:** SISTEMA DE LIBERAÇÃO DE FÁRMACO COM TRAVA DE CARTUCHO. A presente invenção refere-se a um sistema de envio de fármaco e processo para iniciar tal sistema de envio de fármaco, de modo que o envio indesejado de um fármaco é prevenido. Em uma concretização, um sistema de envio de fármaco é provido que inclui uma bomba de infusão de fármaco e um cartucho configurado para inserção na bomba de infusão de fármaco. O cartucho inclui um cilindro oco para receber e armazenar um fármaco e um êmbolo tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A primeira extremidade do êmbolo é deslizavelmente inserível e móvel dentro do cilindro. A segunda extremidade do êmbolo é deslizavelmente inserível e móvel com uma câmara da bomba de infusão de fármaco. A segunda extremidade do êmbolo também inclui uma trava que é passivelmente engatada por um pistão dentro da bomba de infusão de fármaco durante a iniciação para prevenir o envio de fármaco indesejado.

**Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "PROCESSO DE INICIAR UMA BOMBA DE INFUSÃO DE FÁRMACO, CARTUCHO PARA USO EM UMA BOMBA DE INFUSÃO DE FÁRMACO E SISTEMA DE ENVIO DE FÁRMACO".**

**Campo Técnico da Invenção**

[001] A presente invenção refere-se, em geral, aos cartuchos usados nos dispositivos de envio de fármaco e, mais particularmente, aos cartuchos com uma trava e processos para seu uso.

**Antecedente da Invenção**

[002] O uso de dispositivo de envio de fármaco para vários tipos de terapia com fármaco está se tornando mais comum quando a infusão automatizada de um fármaco pode prover um tratamento mais confiável e mais preciso a um paciente.

[003] Diabetes é a principal preocupação da saúde, uma vez que pode significativamente impedir a liberdade de ação e o estilo de vida das pessoas angustiadas com a doença. Diabetes tipo I (dependente de insulina) requer uma ou mais injeções de insulina por dia, referidas como múltiplas injeções diárias. A insulina é requerida para controlar glicose ou açúcar no sangue, prevenindo deste modo hiperglicemia que, se não for corrigida, pode conduzir a Cetose. Adicionalmente, uma administração inadequada na terapia com insulina pode resultar em episódios hiperglicêmicos, que pode causar coma e morte. A hiperglicemia nos diabéticos tem sido correlacionada com vários efeitos a longo termo de diabetes, tais como doença de coração, aterosclerose, acidente vascular cerebral, hipertensão e falha de rins.

[004] O valor de frequente monitoração da glicose de sangue como um meio de evitar ou pelo menos minimizar as complicações de diabetes Tipo I é bem estabelecido. Os pacientes com o diabetes Tipo II (não-dependente de insulina) pode também beneficiar da monitoração de glicose de sangue no controle de sua condição por meio de di-

eta e exercício. Assim, a monitoração cuidadosa de níveis de glicose de sangue e a capacidade de precisa e convenientemente introduzir insulina no corpo em uma maneira temporizada é um componente crítico no cuidado e tratamento de diabetes.

[005] A fim de mais eficazmente controlar diabetes em uma maneira que reduza as limitações impostas por esta doença no estilo de vida da pessoa afetada, vários dispositivos para facilitar o monitoramento de glicose de sangue (BG) têm sido introduzidos. Tipicamente, tais dispositivos ou medidores, permitem que o paciente, rapidamente e com uma quantidade mínima de desconforto físico, obtenha uma amostra de seu sangue ou fluido intersticial que é então analisado pelo medidor. Na maioria dos casos, o medidor possui uma tela de exibição que mostra a leitura de BG para o paciente. O paciente pode então dosar ele próprio com a quantidade apropriada ou bólus de insulina. Para muitos diabéticos, isto resulta em ter que receber múltiplas injeções diárias de insulina. Em muitos casos, estas injeções são auto-administradas.

[006] Devido aos efeitos de debilitação que os níveis de BG anormais podem ter nos pacientes, isto é, hiperglicemia, pessoas que experimentam certos sintomas de diabetes podem não estar em uma situação em que elas podem segura e precisamente auto-administrar um bólus de insulina. Além disso, as pessoas com estilos de vida ativos acham isto extremamente inconveniente e que impõe ao uso de múltiplas injeções diárias de insulina para controlar seus níveis de açúcar no sangue, uma vez que isto pode interferir ou proibir sua capacidade de engajar-se em certas atividades. Para outros com diabetes, múltiplas injeções diárias podem simplesmente não ser o meio mais eficaz para controlar seus níveis de BG. Assim, para melhorar mais tanto a precisão como a conveniência para o paciente, as bombas de infusão de insulina têm sido desenvolvidas.

[007] As bombas de insulina são geralmente usadas no corpo do paciente, acima ou abaixo de suas roupas. Estes relativamente pequenos, não obstrutivos, dispositivos tipicamente armazenam uma quantidade de insulina em um cartucho substituível e incluem uma unidade de processamento, uma tela de exibição e funções de entrada tais como botões ou um teclado. Tais bombas podem incluir a capacidade de operar múltiplos programas de envio de insulina tais como programas basais e de bolos, para eliminar a necessidade para injeções de insulina via agulhas e seringas, pela provisão de medicação via um dispositivo de infusão que pode ser usado pelo paciente por um período de tempo prolongado, usualmente na faixa de 1-3 dias.

[008] Embora a conveniência de uma bomba de insulina tenha auxiliado para melhorar o estilo de vida de diabéticos e tenha reduzido o impacto de sua doença na sua atividade normal, os avanços nas bombas de insulina são ainda demandados. As bombas de insulina que usam um pistão acionado a motor para enviar a insulina de um cartucho podem ser afetadas pelas pressões diferenciais entre o cartucho e site de infusão. As pressões diferenciais resultam das variações da altura entre o cartucho e o site de infusão, referido como altura e pelas mudanças na pressão atmosférica como pode ocorrer em um aeroplano. Quando a pressão diferencial produz uma força que exceda a força de retenção entre o êmbolo de cartucho e o cilindro, o êmbolo de cartucho avançará, causando o envio indesejado de insulina.

[009] Portanto, seria desejável para os pacientes e cuidadores terem um sistema de bomba e cartucho de insulina que inclua um mecanismo para prevenir o envio indesejado do fármaco.

#### Breve Descrição dos Desenhos

[0010] As novas características da invenção são descritas com particularidade nas reivindicações apenas. Um melhor entendimento

das características e vantagens da presente invenção serão obtidas com referência à seguinte descrição detalhada das concretizações ilustrativas descrita, em que os princípios da invenção são utilizados e os desenhos anexos dos quais:

as figuras 1A e 1B são vistas em perspectiva de um cartucho e uma porção de uma bomba de infusão de fármaco de acordo com uma concretização exemplar da presente invenção;

a figura 2 é uma vista em perspectiva de um sistema de infusão de fármaco de acordo com uma concretização exemplar da presente invenção;

as figuras 3A e 3B são vistas em perspectiva de um cartucho de acordo com uma concretização exemplar da presente invenção;

a figura 4 é uma vista em perspectiva de um pistão de acordo com uma concretização exemplar da presente invenção;

a figura 5 é uma vista em perspectiva da extremidade proximal da câmara de cartucho em uma bomba de infusão de fármaco de acordo com uma concretização exemplar da presente invenção;

as figuras 6A-6C, 7A-7D e 8A-8D são vistas em perspectiva e seccionais transversais parciais esquemáticas de uma sequência de etapas em um processo para iniciar uma bomba de infusão de fármaco em que o cartucho é completamente carregado com um fármaco;

as figuras 9A-9B e 10A-10C são vistas em perspectiva e em secção transversal parcial de uma sequência de etapas em um processo para iniciar uma bomba de infusão de fármaco em que o cartucho é parcialmente carregado com um fármaco; e

as figuras 11A-11D são vistas em perspectiva esquemáticas de uma sequência de etapas em um processo para remover um cartucho de uma bomba de infusão de fármaco.

Descrição Detalhada das Concretizações Ilustrativas da Invenção

[0011] As figuras 1A, 1B e 2 ilustram um sistema de envio de fármaco 100 de acordo com uma concretização exemplar da presente invenção. O sistema de envio de fármaco 100 inclui uma bomba de infusão de fármaco 102 e um cartucho 104.

[0012] A bomba de infusão de fármaco 102 inclui um invólucro ou caixa 106, um display 108 para prover uma informação operacional ao usuário, uma pluralidade de botões navegacionais 110 para o usuário introduzir informação, uma bateria (não mostrada) em um compartimento de bateria 112 para prover força à bomba de infusão de fármaco 102, sistema eletrônico de processamento (não mostrado), um pistão 114 e um motor (não mostrado) para forçar um fármaco de um cartucho 104 em uma câmara 116 através de um orifício lateral 118 conectado a um jogo de infusão (não mostrado) e para o corpo do usuário. A câmara 116 inclui pelo menos uma fenda 120 em uma superfície interna 121 (vide figuras 1A e 5). O pistão 114 inclui uma extremidade proximal 122, uma extremidade distal 123 e pelo menos uma projeção 124 em uma superfície externa 125 (vide figuras 1A e 4).

[0013] Como ilustrado nas figuras 3A e 3B, o cartucho 104 é geralmente cilíndrico em formato e inclui uma extremidade proximal 128, uma extremidade distal 130, um cilindro oco 132 e um êmbolo oco 134. O cilindro 132 é configurado para receber e armazenar um fármaco e inclui pelo menos uma orelha 136 em uma superfície externa 138 que une com e desloca-se dentro pelo menos de uma fenda 120 na superfície interna 121 da câmara 116. Pelo menos uma orelha 136 pode ser localizada em qualquer porção da superfície externa 138 do cilindro 132 e pelo menos uma fenda 120 pode ser localizada em qualquer porção da superfície interna 121 da câmara 116 provida, a dita pelo menos uma orelha 136 pode unir-se com e mover-se dentro pelo menos de uma fenda 120.

[0014] O cartucho 104 pode também incluir uma ala de retentor

140 na extremidade proximal 128 que facilita a inserção e remoção do cartucho 104. A alça de retentor 140 inclui orifício lateral 118 que é conectado ao conjunto de infusão através do que o fármaco é enviado ao corpo do usuário. A alça de retentor 140 pode ser co-moldada com o cartucho 104 durante a fabricação do cartucho 104, eliminando assim a necessidade de separar a tampa de câmara para prender o cartucho 104 dentro da bomba de infusão de fármaco 102.

[0015] O cartucho 104 pode ainda incluir um dispositivo de retenção de mola elastomérica 142 (por exemplo, uma vedação ou gaxeta sobre-moldada) que veda o cartucho 104 dentro da câmara 116 da bomba de infusão de fármaco 102. O dispositivo de retenção de mola 142 é comprimido por um ressalto 143 (mostrado na figura 5) quando o cartucho 104 é inserido e girado na câmara 116 da bomba de infusão de fármaco 102, como será descrito abaixo com referência às figuras 8A-8D. O dispositivo de retenção de mola 142 pode ser formado de um material deformável tal como borracha ou elastômero termoplástico.

[0016] Com referência novamente às figuras 3A e 3B, o êmbolo 134 inclui uma primeira extremidade 144 (mostrada na figura 10C) e uma segunda extremidade 146. A primeira extremidade do êmbolo 134 é deslizavelmente inserido no cilindro oco 132 do cartucho 104 e a segunda extremidade 146 do êmbolo 134 é deslizavelmente inserida na câmara 116 da bomba de infusão de fármaco 102 (vide figuras 1A e 1B). Como ilustrado nas figuras 3A e 3B, a segunda extremidade 146 do êmbolo 134 inclui uma trava 148 que se une com pelo menos uma projeção 124 na superfície externa 126 do pistão 114. A trava 138 pode incluir pelo menos um braço flexível 150 com uma abertura 152 para receber pelo menos uma projeção 124 no pistão 114.

[0017] Como ilustrado na figura 3B, o êmbolo 134 pode também incluir pelo menos um dispositivo de chavetagem 154 (por exemplo,

um trilho) em uma superfície externa que se une com pelo menos um sulco 158 em uma superfície interna 160 do cilindro 132 para manter a orientação apropriada da abertura no braço 150 da trava 148 com pelo menos uma orelha 136 na superfície externa 138 do cilindro 132. O dispositivo de chavetagem 154 pode ser orientado longitudinalmente na superfície externa do êmbolo 134.

[0018] Com referência às figuras 6A-6C, 7A-7D e 8A-8D, uma sequência de etapas em um processo para iniciar uma bomba 102 é ilustrada em que o cartucho 104 é carregado com um fármaco (por exemplo, insulina). A provisão de um sistema de envio de fármaco exemplar que pode ser usado com o processo em questão é apresentada nas figuras 1A, 1B e 2 em que similares elementos das figuras anteriores são identificados com similares números.

[0019] Na primeira etapa do processo em questão, um sistema de envio de fármaco 100 é provido, cujo sistema inclui uma bomba de infusão de fármaco 102 e um cartucho 104 (vide figura 6 A). O cartucho 104 inclui um êmbolo 134 com uma trava 148 em uma segunda extremidade 146 de acordo com concretizações exemplares da presente invenção.

[0020] Como ilustrado na figura 6A, o cartucho 104 é inserido na câmara 116 da bomba de infusão de fármaco 102 de tal modo que pelo menos uma orelha 136 na superfície externa 138 do cilindro 132 do cartucho 104 engata-se com e desliza-se dentro pelo menos de uma fenda 120. Neste ponto, o cartucho 104 é inteiramente inserido na bomba de infusão de fármaco 102 e o pistão 114 é inteiramente retraído (vide figura 7A). O cartucho 104 é então girado (por exemplo, na direção dos ponteiros do relógio) (vide figuras 6B e 7B). Em seguida, o dispositivo de retenção de molas 142 engata-se com o ressalto 143 na câmara 116 dentro da bomba de infusão de fármaco 102 e é crescentemente comprimido, por exemplo, de cerca de 10% a cerca de 25%

comprimido (vide figuras 8A-8C). Próximo a completção da rotaçção do cartucho 104, pelo menos um braço 150 do êmbolo 134 flexionará (não mostrado) de modo que possa se apoiar na inclinação ascendente de pelo menos uma projeção 124 na superfície externa 126 do pistão 114 (vide figura 7C).

[0021] Como ilustrado na figura 7D, a sequência de início da bomba de infusão de fármaco 102 é então iniciada de tal modo que o pistão 114 move-se para o êmbolo 134. A medida que o pistão 114 desloca-se para o êmbolo 134, pelo menos uma projeção 124 é passivelmente engatada com a abertura 152 pelo menos em um braço 150 do êmbolo 134. A sequência de iniciação é parada quando um sensor de força detecta um aumento na força devido ao contato da extremidade distal 123 do pistão 114 com uma superfície interna próxima da primeira extremidade 144 do êmbolo 134 (não mostrado). Neste estágio do processo de iniciação, pelo menos uma projeção 124 no pistão 114 é assentada dentro da abertura 152 pelo menos em um braço 150, travando o cartucho 104 no êmbolo 134, de modo que o fármaco não pode ser inadvertidamente enviado durante as mudanças na pressão atmosférica ou altura da cabeça.

[0022] Como ilustrado na figura 8D, simultaneamente com o cartucho 104 sendo travado no pistão 114, pelo menos uma orelha 136 no cilindro 132 desloca-se longitudinalmente para um recesso 162 pelo menos em uma fenda 120 na câmara 116, liberando a compressão do dispositivo de retenção da mola 142.

[0023] Em uma concretização exemplar em que existem duas orelhas na superfície externa 138 do cilindro 132 separado por 180 graus, o cartucho 104 é girado 90 graus para travar o cartucho 104 dentro da câmara 116. Em uma outra concretização exemplar em que existe uma orelha no cilindro 132 e uma fenda 120 dentro da câmara 116, o cartucho 104 é girado 180 graus para ser travado dentro da câmara

116. Em outras concretizações exemplares em que existem três orelhas no cilindro 132 e três fendas dentro da câmara 116, o cartucho 104 é girado 60 graus para travamento na câmara 116. Em uma outra concretização exemplar em que existem quatro orelhas no cilindro 132 e quatro fendas dentro da câmara 116, o cartucho 104 é girado 45 graus para travamento do mesmo na câmara 116.

[0024] Com referência às figuras 9A-9B e 10A-10C, uma sequência de etapas em um processo para iniciar uma bomba de infusão de fármaco 102 é ilustrada em que o cartucho 104 é parcialmente carregado com um fármaco (por exemplo, insulina).

[0025] A provisão de um sistema de envio de fármaco exemplar 100 que pode ser usado com o processo em questão é descrita nas figuras 1A e 1B em que similares elementos das figuras anteriores são identificados com similares números.

[0026] Na primeira etapa do processo em questão, um sistema de envio de fármaco 100 é provido que inclui uma bomba de infusão de fármaco 102 e um cartucho 104. O cartucho 104 inclui um êmbolo 134 com uma trava 148 em uma extremidade distal 130 de acordo com as concretizações exemplares da presente invenção (vide figura 9A).

[0027] O cartucho 104 é inserido na câmara 116 da bomba de infusão de fármaco 102 de tal modo que pelo menos uma orelha 136 na superfície externa 138 do cilindro 132 do cartucho 104 engata-se com e desliza-se dentro pelo menos de uma fenda 120 (não mostrada). O cartucho 104 é então girado (por exemplo, na direção dos ponteiros do relógio, não mostrado). Em seguida, o dispositivo de retenção de mola 142 engata-se com ressalto 143 na câmara 116 da bomba de infusão de fármaco 102 e é crescentemente comprimido, por exemplo, de cerca de 10% a cerca de 25% comprimido (não mostrado).

[0028] Como ilustrado nas figuras 9A e 10A, a sequência de iniciação da bomba de infusão de fármaco 102 é então iniciada de modo

que o pistão 114 desloca-se para o êmbolo 134. A medida que o pistão 114 move-se para o êmbolo 134, pelo menos um braço 150 do êmbolo 134 flexionará (vide figura 10B) de modo que o mesmo pode apoiar-se na inclinação ascendente pelo menos de uma projeção 124 na superfície externa 126 do pistão 114. Como ilustrado nas figuras 9B e 10C, pelo menos uma projeção 124 é então passivamente engatada com a abertura 152 pelo menos em um braço 150 do êmbolo 134. Como ilustrado na figura 10C, a sequência de iniciação é parada quando o sensor de força detecta um aumento na força devido ao contato da extremidade distal 123 do pistão 114 com uma superfície interna próxima da primeira extremidade 144 do êmbolo 134. Neste estágio do processo de iniciação, pelo menos uma projeção 124 no pistão 114 é assentado dentro da abertura 152 pelo menos de um braço 150, travando o cartucho 104 no êmbolo 134 de modo que o fármaco não possa ser inadvertidamente enviado durante as mudanças na pressão atmosférica ou na altura da cabeça. Assim, o travamento do cartucho na bomba pode ocorrer antes de e/ou independente do travamento de êmbolo.

[0029] Com referência às figuras 11A-11B, uma sequência de etapas em um processo para remoção de um cartucho 104 de uma bomba de infusão de fármaco 102 é ilustrado. A provisão de um sistema de envio de fármaco exemplar 100 que pode ser usado com o processo em questão é apresentado nas figuras 1A e 1B em que similares elementos das figuras anteriores são identificados com similares números.

[0030] Como ilustrado na figura 11A, para remover o cartucho 104 da câmara 116 da bomba de infusão de fármaco 102, o cartucho 104 é girado em uma direção oposta à direção da rotação durante a inserção do cartucho 104 de tal modo que pelo menos uma orelha 136 no êmbolo 134 é desengatada pelo menos de uma fenda 120 dentro da câ-

mara 116 e pelo menos uma projeção 124 no pistão 114 é desengatada pelo menos de um braço 150 no êmbolo 134. Por exemplo, se um rotação no sentido dos ponteiros do relógio for usada para travar o cartucho 104 dentro da bomba de infusão de fármaco 102, então uma rotação no sentido contrário a dos ponteiros do relógio seria usada para desengatar pelo menos uma orelha 136 pelo menos de uma fenda 120 e pelo menos uma projeção 124 pelo menos de um braço 150. O cartucho 104 simplesmente então será puxado da câmara 116 até ser completamente removido, como mostrado na figura 11B.

[0031] Será reconhecido que as estruturas equivalentes podem ser substituídas para estruturas ilustradas e descritas aqui e que a concretização descrita da invenção não é apenas a estrutura, que pode ser empregada para implementar a invenção reivindicada. Em adição, deverá ser entendido que cada estrutura descrita acima possui uma função e tal estrutura pode ser referida como um meio para realizar aquela função. Embora as concretizações da presente invenção tenham sido mostradas e descritas aqui, será óbvio para aqueles versados na técnica que tais concretizações são providas por meio de exemplo apenas. Numerosas variações, mudanças e substituições ocorrerão para aqueles versados na técnica sem se distanciar da invenção.

[0032] Deverá ser entendido que várias alternativas às concretizações da invenção descritas aqui podem ser empregadas na prática da invenção. É pretendido que as seguintes reivindicações definam o escopo da invenção e que os processos e estruturas dentro do escopo destas reivindicações e seus equivalentes sejam abrangidos deste modo.

## REIVINDICAÇÕES

1. Processo de iniciar uma bomba de infusão de fármaco (102), compreendendo:

prover a bomba de infusão de fármaco (102), tendo:

uma câmara (116) para retenção de um cartucho (104), a câmara (116) tendo pelo menos uma fenda (120) em uma superfície interna (121);

um pistão (114), tendo pelo menos uma projeção (124) em uma superfície externa (126); e

um motor para mover o pistão (114) para enviar um fármaco a partir do cartucho (104); e

prover um cartucho (104), tendo:

um cilindro oco (132), configurado para receber e armazenar um fármaco, o cilindro (132) tendo pelo menos uma orelha (136) em uma superfície externa (138); e

um êmbolo (134) deslizavelmente inserido no cilindro e móvel dentro do cilindro, o êmbolo (134) tendo um trava (148) em uma primeira extremidade (146);

inserir o cartucho (104) na câmara (116) da bomba de infusão de fármaco (102);

girar o cartucho (104) para engatar a pelo menos uma orelha (136) no cilindro (132) com a pelo menos uma fenda (120) na câmara (116) para fixar o cartucho (104) dentro da bomba de infusão de fármaco (102) e alinhar a trava (148) com a pelo menos uma projeção (124) no pistão (114);

mover o pistão (114) na direção do cartucho (104);

detectar uma força resistiva para indicar que o pistão (114) está em contato com o êmbolo (134); e

engatar a trava (148) do êmbolo (134) com a pelo menos uma projeção (124) no pistão (114);

**caracterizado pelo fato de que** o sistema de envio de fármaco ainda compreende um mecanismo de anti-rotação de cartucho, em que o mecanismo de anti-rotação de cartucho compreende pelo menos um trilho (154) em uma superfície externa do êmbolo (134) que se une com e desliza-se dentro de um sulco (158) em uma superfície interna do cilindro (132).

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o cartucho (104) provido é parcialmente preenchido com o fármaco.

3. Processo, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** o fármaco é insulina.

4. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a trava (148) compreende pelo menos um braço flexível (150) e uma abertura (152) para receber pelo menos uma projeção (124) no pistão (114).

5. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a força resistiva detectada é maior do que uma força requerida para engatar a trava (148) e é menor do que uma força requerida para avançar o êmbolo (134).

6. Cartucho (104) para uso em uma bomba de infusão de fármaco (102), o cartucho (104) compreendendo:

um cilindro (132), configurado para receber e armazenar um fármaco, o cilindro tendo pelo menos uma orelha (136) em uma superfície externa (138) que engata com pelo menos uma fenda (120) em uma câmara (116) da bomba de infusão de fármaco (102); e

um êmbolo (134) inserido de modo deslizável no cilindro e móvel dentro do cilindro, o êmbolo (134) tendo uma trava (148) em uma primeira extremidade (146) para engatar um pistão (114) dentro das bomba de infusão de fármaco (102);

**caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um

mecanismo de anti-rotação de cartucho, em que o mecanismo de anti-rotação de cartucho compreende pelo menos um trilho (154) em uma superfície externa do êmbolo (134) que se une com e desliza-se dentro de um sulco (158) em uma superfície interna do cilindro (132).

7. Cartucho (104), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** a trava (148) compreende pelo menos um braço flexível (150) no êmbolo (134) e uma abertura (152) para receber pelo menos uma projeção (124) no pistão (114).

8. Cartucho (104), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** o cartucho (104) ainda compreende uma gaxeta (142) que provê uma força de mola para reter o cartucho (104) dentro da bomba de infusão de fármaco (102).

9. Sistema de envio de fármaco (100), **caracterizado pelo fato de que** compreende:

uma bomba de infusão de fármaco (102), tendo:

uma câmara (116) para reter um cartucho (104), a câmara (116) tendo pelo menos uma fenda (120) em uma superfície interna (121);

um pistão (114), tendo pelo menos uma projeção (124) em uma superfície externa (126); e

um motor para mover o pistão (114) para enviar um fármaco a partir do cartucho (104); e

um cartucho (104) como definido em qualquer uma das reivindicações 6 a 8.

Fig. 1a

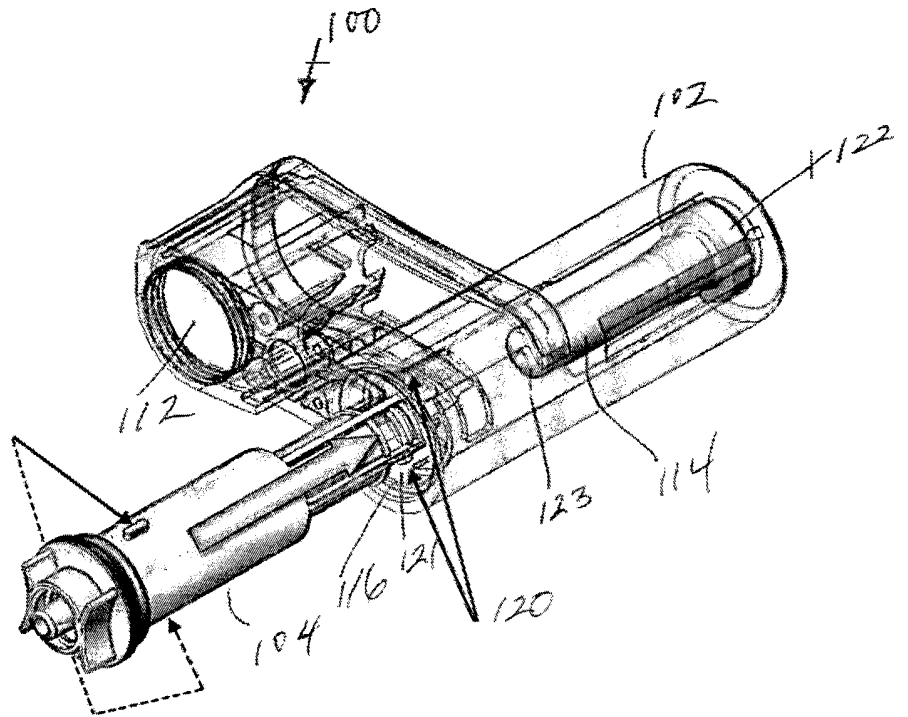
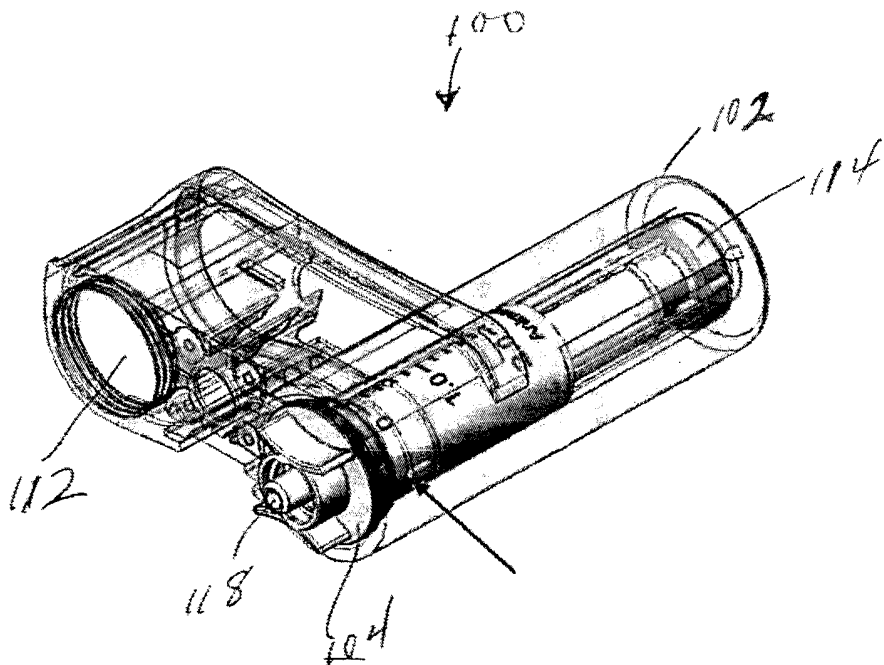


Fig. 1b



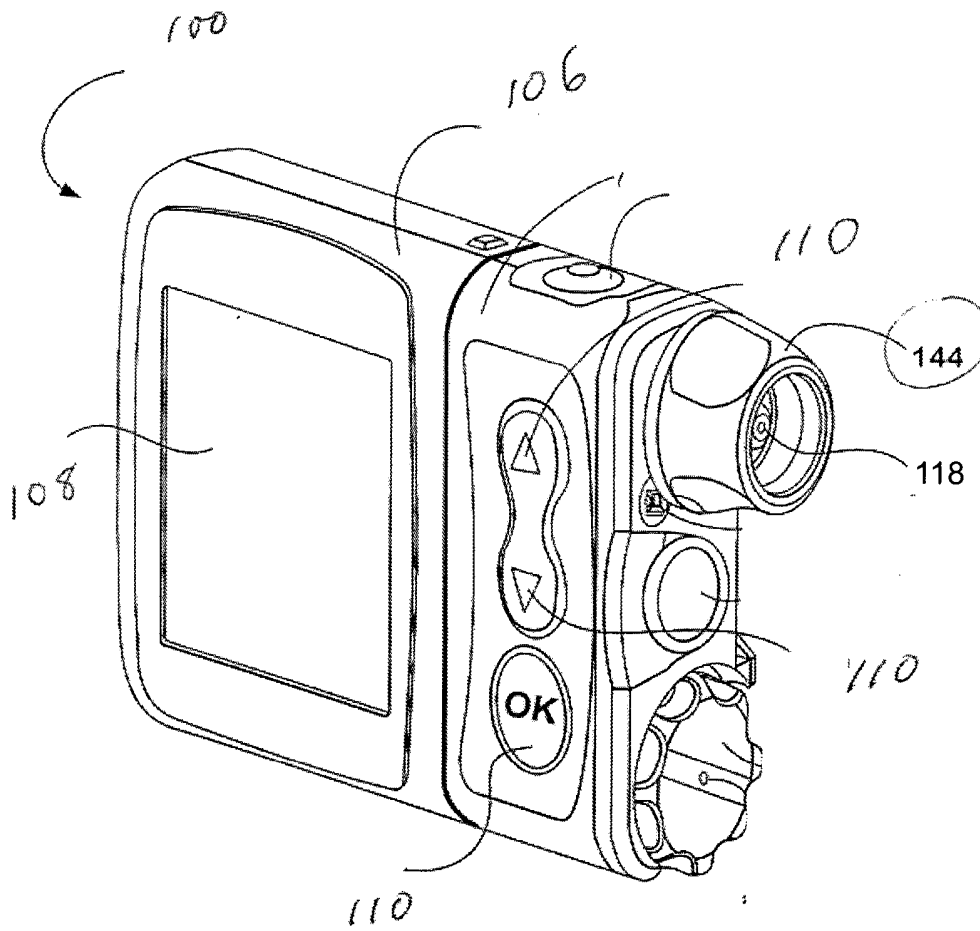


Fig. 2

Fig. 3a

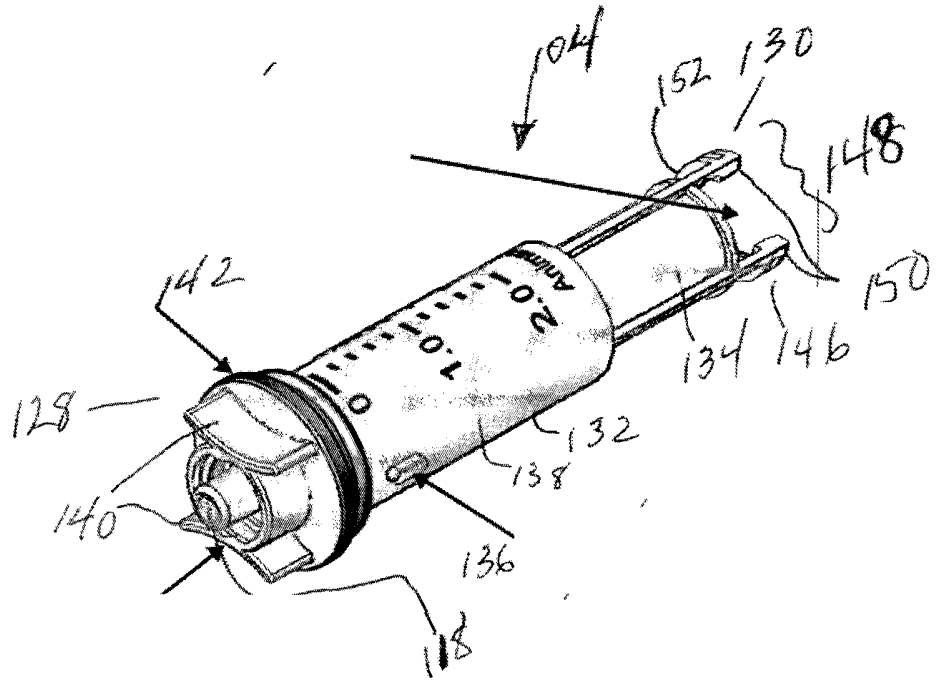


Fig. 3b

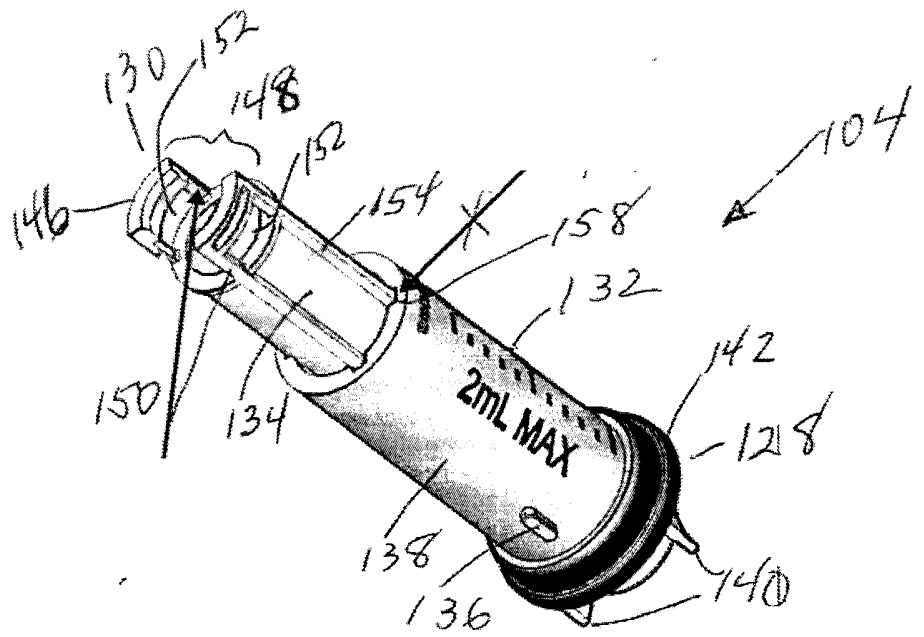


Fig. 4

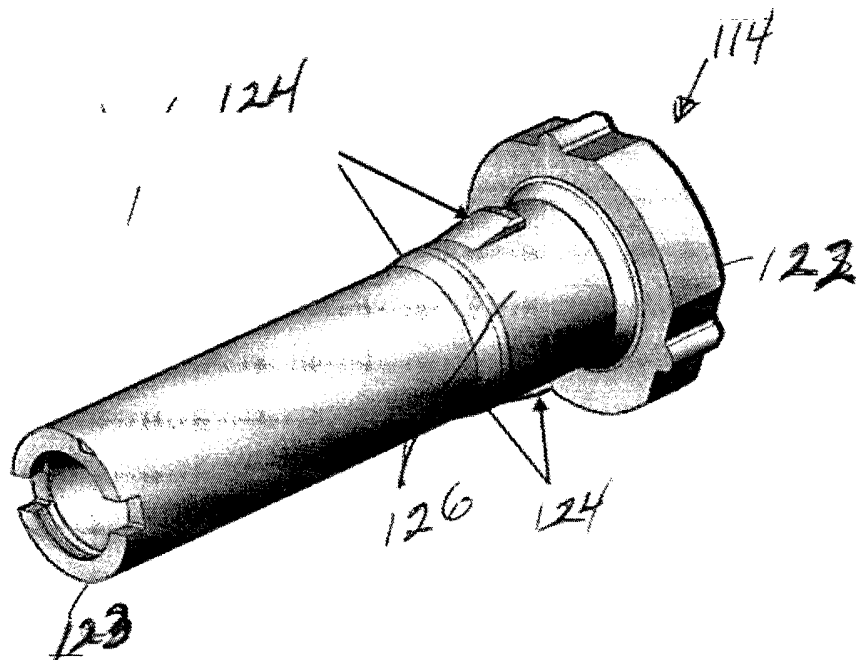


Fig. 5

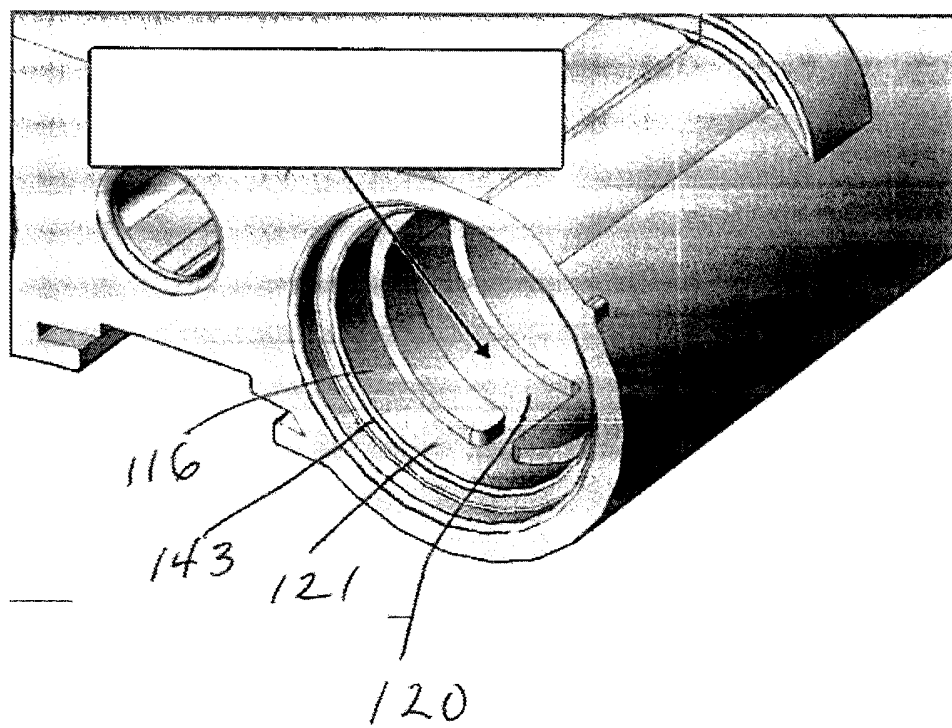


Fig. 6a

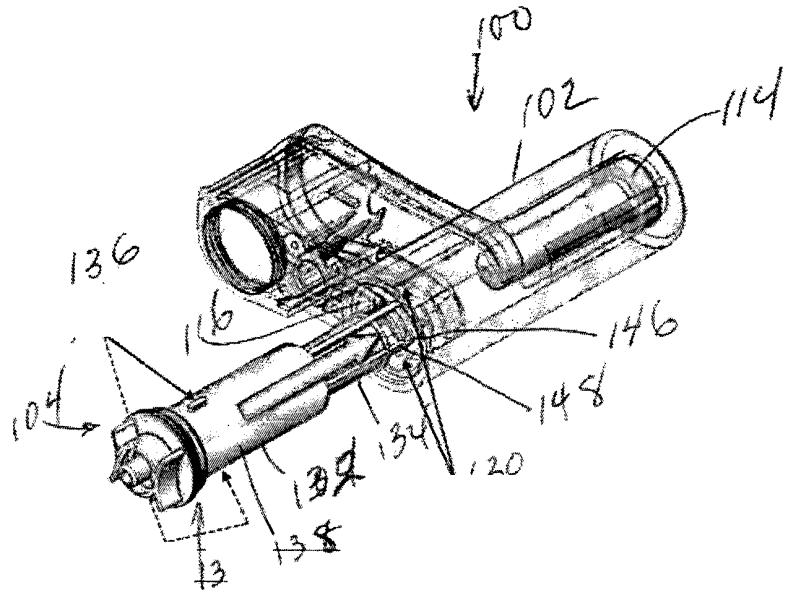


Fig. 6b

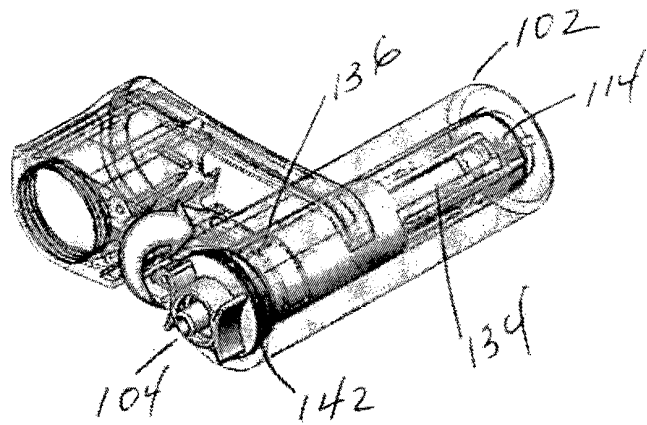
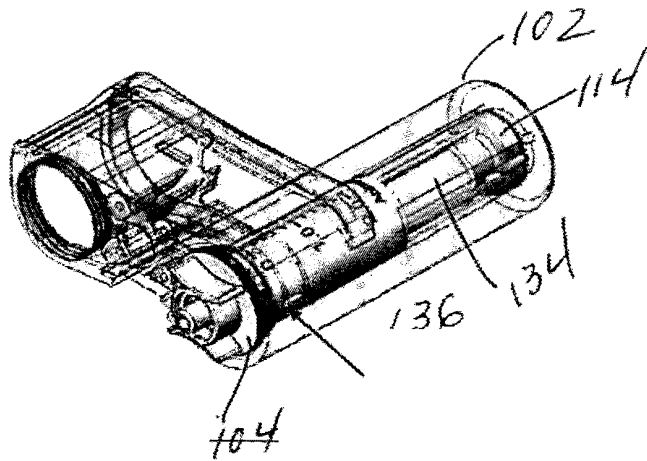


Fig. 6c



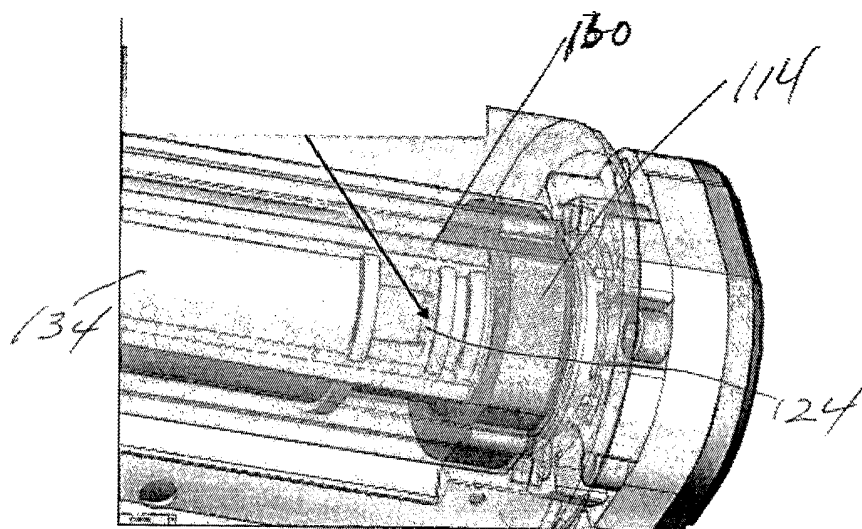


Fig. 7c

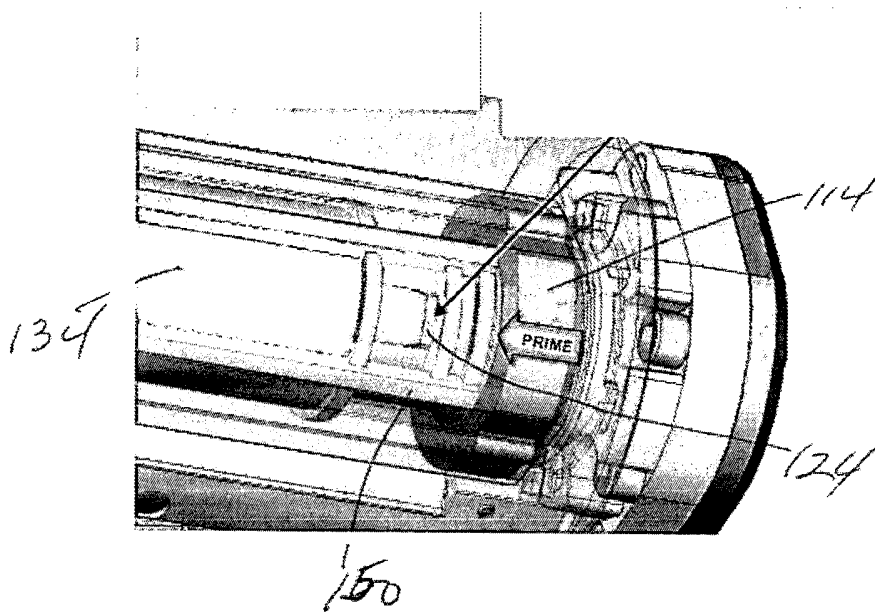


Fig. 7d

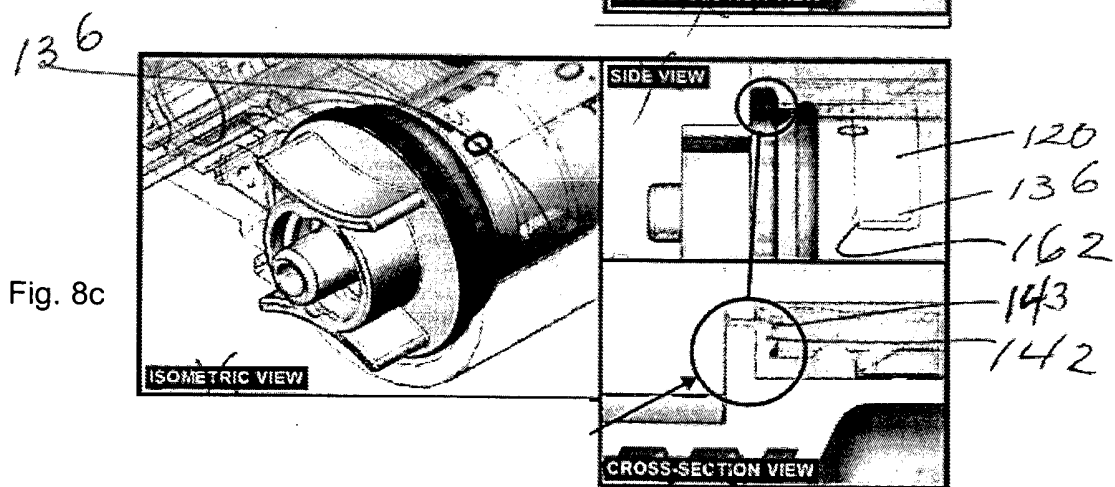
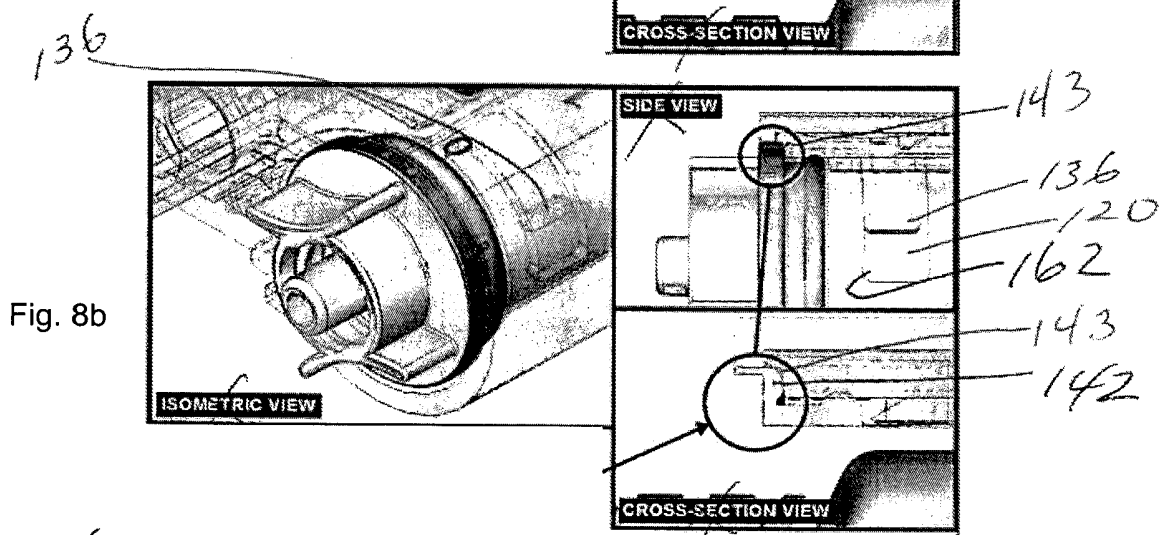
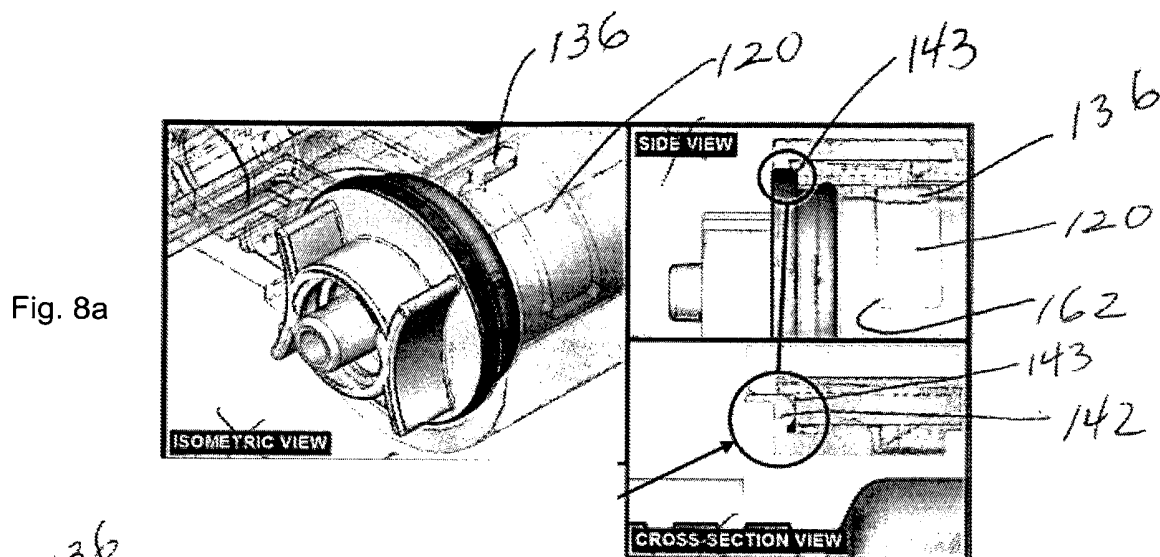


Fig. 8d

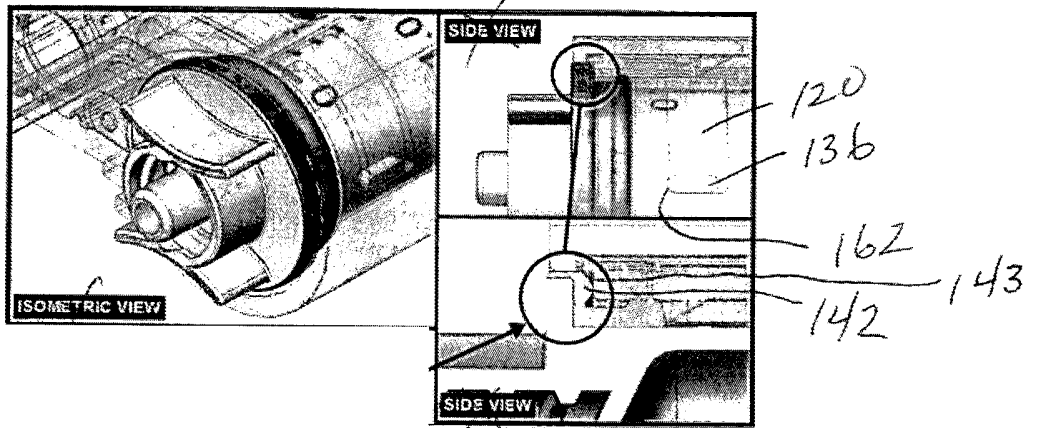


Fig. 9a

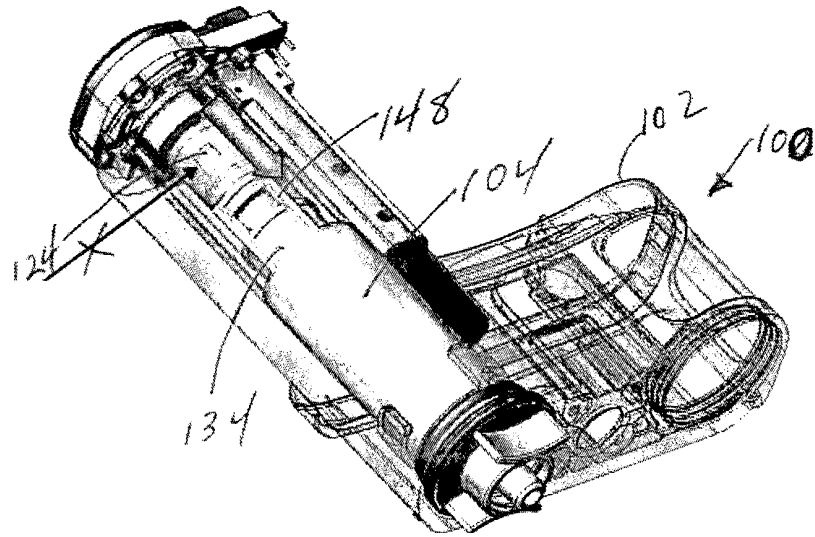


Fig. 9b

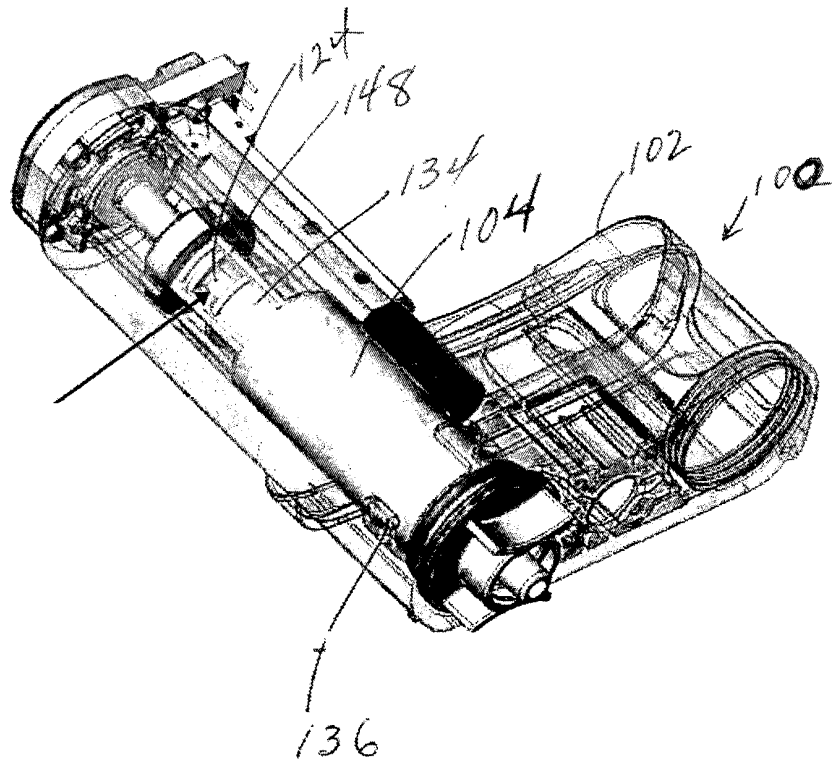


Fig. 10a

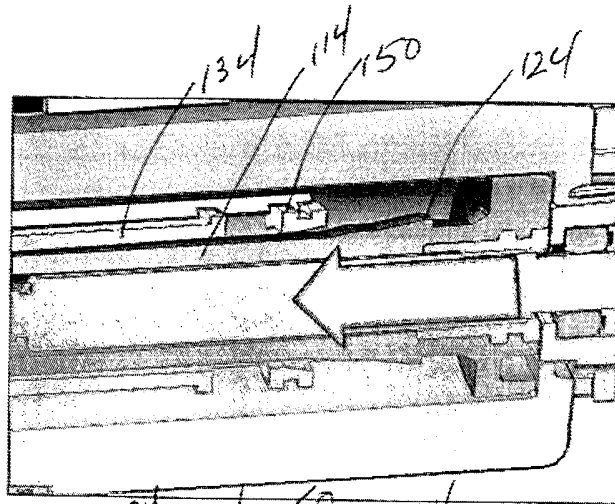


Fig. 10b

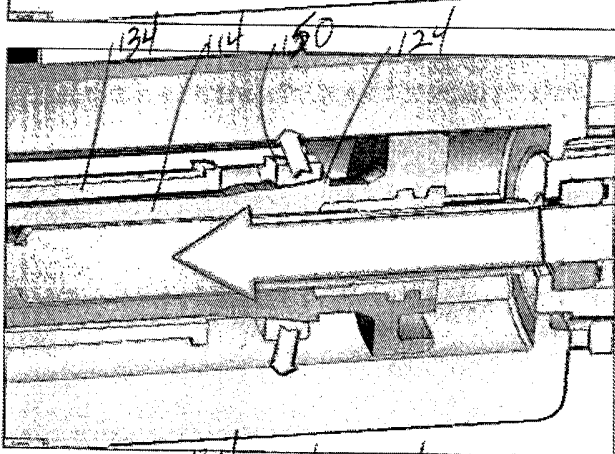


Fig. 10c

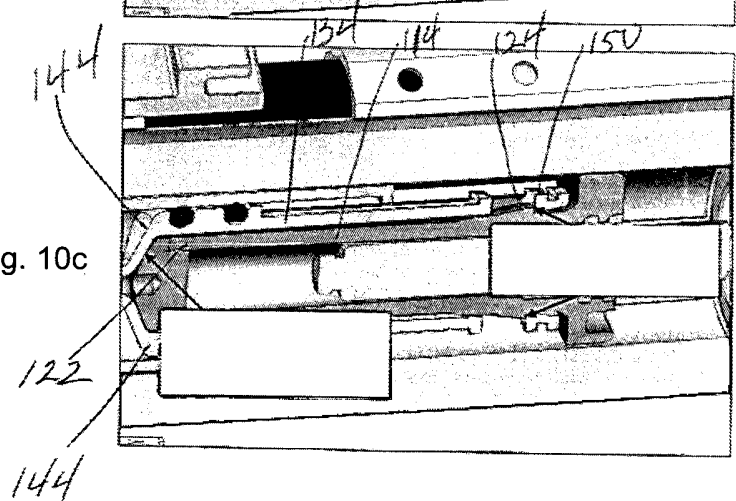


Fig. 11a

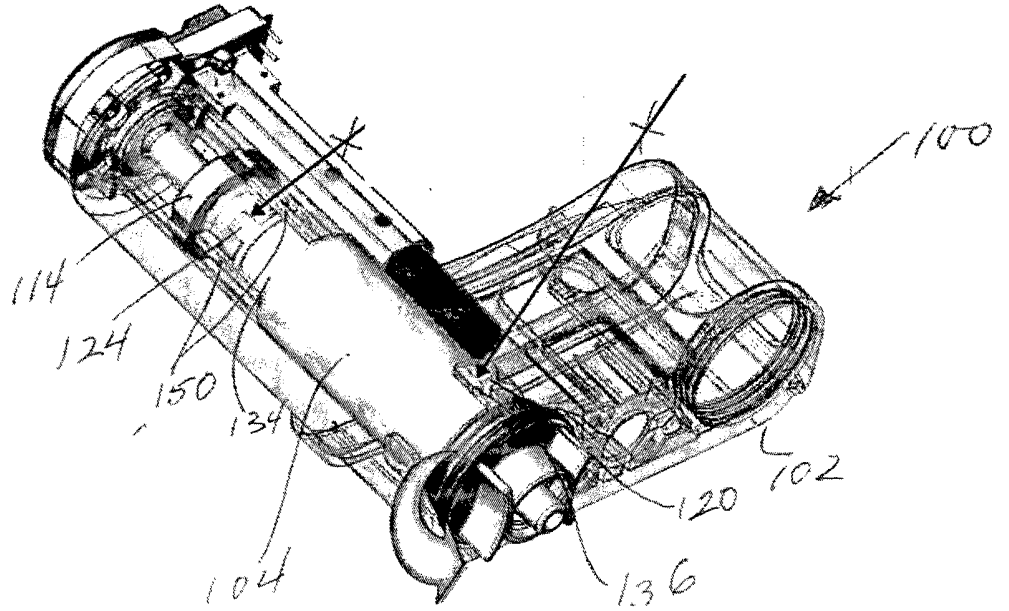


Fig. 11b

