



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

(11) BR 112012021414-4 B1



(22) Data do Depósito: 23/02/2011

(45) Data de Concessão: 20/04/2021

(54) Título: CONECTOR PARA ENTREGA DE DROGA E MÉTODO DE ENTREGAR MEDICAÇÃO LÍQUIDA A UM CONECTOR DE CATETER

(51) Int.Cl.: A61M 39/24; A61M 39/26.

(30) Prioridade Unionista: 24/02/2010 US 12/711,641.

(73) Titular(es): BECTON DICKINSON AND COMPANY.

(72) Inventor(es): YONGXIAN WU; YUN JIN; MITALI AON; MICHAEL D. GARRISON.

(86) Pedido PCT: PCT US2011025858 de 23/02/2011

(87) Publicação PCT: WO 2011/106374 de 01/09/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 24/08/2012

(57) Resumo: CONECTORES PARA ENTREGA DE DROGA SEGURA Conectores para entrega de droga são fornecidos para permitir e bloquear fluxo de fluido entre um recipiente e um conector de cateter ou outro local para entrega de droga. Os conectores para entrega de droga incluem uma válvula de esfera (190) para formar uma vedação liberável dentro dos conectores para entrega de droga. Em uma ou mais modalidades, a válvula de esfera impede o fluxo de fluido entre uma extremidade proximal aberta e e uma extremidade distal aberta do conector para entrega de droga e a esfera (190) é móvel em uma direção proximal para liberar a vedação liberável para permitir fluxo de fluido da direção proximal aberta para a direção distal aberta. Métodos de entregar medição para um conector de cateter que inclui um atuador (200) também são fornecidos.

“CONECTOR PARA ENTREGA DE DROGA E MÉTODO DE ENTREGAR
MEDICAÇÃO LÍQUIDA A UM CONECTOR DE CATETER”

CAMPO TÉCNICO

[001] Aspectos da presente invenção dizem respeito a conectores para entrega de droga que impedem administração de medicação para portas de entrega incorretas e a métodos de uso dos conectores para entrega de droga.

ANTECEDENTES

[002] Dispositivos de entrega de droga tipicamente compartilham uma conexão luer de padrão ISO comum, incluindo dispositivos de entrega intravascular, de anestesia e entérica. Conexões incorretas destas vias são possíveis e podem causar erro de medicação. As consequências de tais erros podem ser adversas ou mesmo fatais.

[003] Tentativas anteriores para reduzir erros na entrega de droga incluem o uso de dispositivos codificados com etiquetas ou cores para diferenciar dispositivos de acesso a vias específicas (por exemplo, conectores de cateter) e dispositivos ou recipientes contendo drogas para reter medicação (por exemplo, cilindros de seringas). Estudos têm mostrado que clínicos tendem a ignorar estes códigos de etiquetas e de cores. Outras tentativas para reduzir erro têm exigido o uso de válvulas com recipientes para impedir conexão e entrega acidentais. A operação de tais válvulas frequentemente exige componentes adicionais para abrir a válvula e/ou fixação segura da válvula ao recipiente que pode ser trabalhosa para fixação e uso. O uso de alguns destes componentes adicionais para abrir a válvula e/ou fixação segura da válvula ao recipiente, tal como um cilindro de seringa, também tem exigido o uso de conexões de seringa e/ou de cateter especializadas. Em casos específicos, as válvulas podem ter estruturas complexas que são difíceis de fabricar e utilizar e/ou podem utilizar grandes áreas de superfície nas quais meniscos podem se formar entre a válvula e a parede do recipiente circundante dentro do qual a droga é armazenada. Adicionalmente, a grande área de superfície das válvulas fornece uma oportunidade aumentada para crescimento microbiano, o qual pode causar infecção. Além do mais, válvulas típicas são abertas na direção do fluxo de fluido e/ou são abertas pelos recipientes que retêm medicação a ser dispensada. Por exemplo, válvulas convencionais podem ser abertas ao fixar uma haste de empurrar a um cilindro de seringa cheio com medicação. A haste de empurrar ativa a válvula

de retenção na direção do fluxo de fluido (do cilindro de seringa ou de outro recipiente de fluido ou líquido). Nestas configurações o cilindro de seringa não pode ser fixado a uma agulha hipodérmica padrão, o que torna impossível pré-fixar o conector de haste de empurrar à seringa. Adicionalmente, tais válvulas de uma maneira geral são pretendidas para impedir fluxo de fluido para trás e podem contaminar a fonte de medicação.

[004] Todos estes problemas podem resultar no mau funcionamento da válvula e do procedimento de entrega de droga. Além do mais, os dispositivos conhecidos não permitem que o usuário remova ar do recipiente. Desta maneira, existe uma necessidade de um conector para entrega de droga que possa eliminar efetivamente todas as possibilidades de erro de medicação por via incorreta para uso em uma variedade de procedimentos de entrega de droga com seringas padrões e outros dispositivos contendo droga. Adicionalmente, existe uma necessidade de um conector para entrega de droga que permita aspiração normal de medicação para dentro de um recipiente e deslocamento de ar, enquanto fornecendo uma válvula que impeça vazamento da medicação aspirada.

SUMÁRIO

[005] Nesta revelação é seguida uma convenção em que a extremidade distal do dispositivo é a extremidade mais próxima a um paciente e a extremidade proximal do dispositivo é a extremidade distante do paciente e mais próxima a um profissional.

[006] Um primeiro aspecto da presente invenção diz respeito a um conector para entrega de droga incluindo uma válvula de esfera. Em uma ou mais modalidades, o conector para entrega de droga compreende um alojamento incluindo uma extremidade distal aberta, uma extremidade proximal aberta e definindo uma câmara em comunicação de fluido com a extremidade distal aberta e com a extremidade proximal aberta. O alojamento também pode incluir uma parte de conexão proximal para fixar o alojamento a um recipiente e uma parte de conexão distal. A parte de conexão distal e/ou a parte de conexão proximal podem incluir um encaixe de trava luer ou um encaixe de deslizamento de luer. A válvula de esfera é disposta dentro da câmara e forma uma vedação liberável com a extremidade distal aberta do conector para entrega de droga para impedir fluxo de fluido da extremidade proximal aberta do alojamento para a extremidade distal aberta do alojamento.

[007] O alojamento também inclui uma estrutura para formar um ou mais caminhos de fluxo de fluido em volta da válvula de esfera. A estrutura pode ser uma protuberância longitudinal, uma nervura, uma parede lateral expandida e/ou combinações das mesmas. A câmara do alojamento também pode incluir um anel de retenção que inibe o movimento da válvula de esfera dentro da câmara na direção proximal.

[008] O alojamento de uma ou mais modalidades também pode incluir uma parede proximal disposta adjacente à extremidade proximal aberta do conector para entrega de droga. A parede proximal inclui pelo menos uma abertura permitindo comunicação de fluido constante entre a extremidade proximal aberta e a câmara do alojamento. O alojamento também pode incluir uma parede distal disposta adjacente à extremidade distal aberta do conector para entrega de droga que inclui um furo tendo um perímetro que é configurado para contactar a válvula de esfera para formar uma vedação liberável entre a válvula de esfera e a parede distal.

[009] Em uma ou mais modalidades, a válvula de esfera é móvel em uma direção proximal para liberar a vedação liberável formada com a parede distal e para permitir fluxo de fluido da extremidade proximal aberta para a extremidade distal aberta mediante aplicação de uma força na direção proximal sobre a válvula de esfera. Em uma modalidade específica, a válvula de esfera é móvel em uma direção distal para formar a vedação liberável com a parede distal mediante aplicação de uma força na direção distal sobre a válvula de esfera. De acordo com uma ou mais modalidades, a fixação de um recipiente incluindo um fluido à parte de conexão proximal do alojamento faz com o fluido retido dentro do recipiente aplique a força à válvula de esfera na direção distal para deslocar a válvula de esfera na direção distal. A força aplicada à válvula de esfera faz com que a válvula de esfera forme uma vedação liberável com a extremidade distal aberta.

[010] Em uma ou mais modalidades, o conector para entrega de droga pode incluir um atuador fixável ou para fixação à extremidade distal aberta do alojamento. O atuador inclui uma extremidade distal aberta e uma projeção se estendendo na direção proximal a partir da extremidade distal aberta. Em uma ou mais modalidades, a projeção inclui pelo menos uma abertura em comunicação de fluido com a extremidade distal aberta do atuador

e com a extremidade distal aberta do alojamento. Mediante fixação do atuador à extremidade distal aberta do alojamento, a projeção se estende através do furo da parede distal para dentro da câmara e aplica uma força sobre a válvula de esfera na direção proximal para deslocar a válvula de esfera na direção proximal. Em uma ou mais modalidades, a válvula de esfera é móvel na direção proximal mediante aplicação de uma força mínima ou determinada sobre a válvula de esfera na direção proximal. Em uma ou mais modalidades, uma mola espiral ou outro dispositivo pode ser disposto dentro do alojamento para exercer uma força constante sobre a válvula de esfera na direção distal. A constante de mola da mola espiral pode ser ajustada ou selecionada para selecionar a força mínima ou determinada exigida para liberar a vedação entre a válvula de esfera e a parede distal.

[011] De acordo com um segundo aspecto da presente invenção, o conector para entrega de droga inclui um alojamento incluindo uma extremidade distal aberta, uma extremidade proximal aberta e uma câmara em comunicação de fluido com a extremidade distal aberta e com a extremidade proximal aberta, dispositivo para fixar o alojamento a um conector de cateter compreendendo um atuador, dispositivo para fixar o alojamento a um recipiente e dispositivo para permitir e bloquear comunicação de fluido entre o recipiente e o conector de cateter da extremidade proximal aberta para a extremidade distal aberta. Em uma ou mais modalidades, o dispositivo para permitir e bloquear comunicação de fluido compreende uma válvula de esfera. Em uma modalidade específica, o dispositivo para permitir e bloquear comunicação de fluido compreende uma válvula de esfera impulsionada por mola.

[012] Um terceiro aspecto da presente invenção diz respeito a um método de entregar medicação líquida para um conector de cateter. Em uma ou mais modalidades, o método inclui fixar um atuador, tal como descrito neste documento, a um cateter, fornecer um conector para entrega de droga com um alojamento com uma extremidade distal aberta, uma extremidade proximal aberta e uma câmara com uma válvula, tal como descrito neste documento, em comunicação de fluido com a extremidade distal aberta e com a extremidade proximal aberta do alojamento, fixar uma ponta de um cilindro de seringa à extremidade proximal aberta de um conector para entrega de droga, encher o cilindro de seringa com uma quantidade predeterminada de medicação líquida, encher a câmara do conector para

entrega de droga com a medicação líquida para formar uma vedação entre a válvula e a extremidade distal aberta e liberar a vedação entre a válvula e a extremidade distal aberta ao fixar a extremidade distal aberta ao atuador. Em uma ou mais modalidades, o atuador inclui uma projeção com um comprimento que se estende para dentro da câmara do alojamento. A projeção pode incluir um caminho aberto em comunicação de fluido com o conector de cateter. A etapa de liberar a vedação entre a válvula e a extremidade distal aberta pode incluir fazer com que a projeção do atuador aplique uma força à válvula em uma direção proximal. Em uma ou mais modalidades, a etapa de liberar a vedação entre a válvula e a extremidade distal aberta permite que a medicação líquida flua da câmara para o caminho aberto da projeção.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[013] A figura 1 ilustra uma vista desmontada em perspectiva de uma ou mais modalidades do conector para entrega de droga mostrado com um cilindro de seringa e um atuador;

A figura 2 ilustra uma vista em perspectiva do conector para entrega de droga mostrado na figura 1 montado com o atuador;

A figura 3 ilustra uma vista ampliada do conector para entrega de droga e atuador mostrados na figura 1;

A figura 4 ilustra uma vista seccional transversal em perspectiva do conector para entrega de droga e atuador mostrados na figura 3 feita ao longo da linha 4-4 pelo ponto de vista da extremidade distal do conector para entrega de droga e atuador;

A figura 5 mostra uma vista seccional transversal em perspectiva do conector para entrega de droga mostrado na figura 4;

A figura 6 ilustra uma vista em elevação lateral de um conector para entrega de droga mostrado na figura 5;

A figura 7 mostra uma vista seccional transversal em perspectiva do conector para entrega de droga mostrado na figura 4 incluindo uma parede distal de acordo com uma ou mais modalidades da presente invenção, uma válvula de esfera e uma mola espiral;

A figura 8 mostra uma vista do conector para entrega de droga mostrado na fi-

gura 7 incluindo uma parede distal e parede lateral de acordo com uma ou mais modalidades da presente invenção e uma válvula de esfera;

A figura 9 mostra uma vista do conector para entrega de droga mostrado na figura 7 incluindo uma parede distal e parede lateral de acordo com uma ou mais modalidades da presente invenção e uma válvula de esfera;

A figura 10 mostra uma vista do conector para entrega de droga mostrado na figura 7 incluindo uma parede distal e parede lateral de acordo com uma ou mais modalidades da presente invenção e uma válvula de esfera;

A figura 11 mostra uma vista do conector para entrega de droga mostrado na figura 7 incluindo uma parede distal e parede lateral de acordo com uma ou mais modalidades da presente invenção e uma válvula de esfera;

A figura 12 mostra uma vista do conector para entrega de droga mostrado na figura 7 incluindo uma parede distal e parede lateral de acordo com uma ou mais modalidades da presente invenção e uma válvula de esfera;

A figura 13 ilustra uma vista seccional transversal da extremidade proximal do conector para entrega de droga mostrado na figura 4 feita ao longo da linha 13-13 incluindo uma parede proximal de acordo com uma ou mais modalidades da presente invenção;

A figura 13A mostra uma vista em perspectiva do conector para entrega de droga mostrado na figura 13;

A figura 14 mostra a extremidade proximal do conector para entrega de droga mostrado na figura 13 incluindo uma parede proximal de acordo com uma ou mais modalidades da presente invenção;

A figura 14A mostra uma vista em perspectiva do conector para entrega de droga mostrado na figura 14;

A figura 15 mostra a extremidade proximal do conector para entrega de droga mostrado na figura 13 incluindo uma parede proximal de acordo com uma ou mais modalidades da presente invenção;

A figura 15A mostra uma vista em perspectiva do conector para entrega de droga mostrado na figura 15;

A figura 16 mostra uma vista seccional transversal em perspectiva de um conector para entrega de droga de acordo com uma ou mais modalidades;

A figura 17 ilustra uma vista seccional transversal de um conector para entrega de droga fixado a um cilindro de seringa e a um cubo de agulha posicionado com um frasco para arrastar líquido para dentro do cilindro de seringa;

A figura 18 mostra o conector para entrega de droga, cilindro de seringa e cubo de agulha mostrados na figura 17 à medida que líquido está sendo aspirado do frasco para dentro do cilindro de seringa;

A figura 19 ilustra uma vista seccional transversal do conector para entrega de droga e cilindro de seringa mostrados na figura 18 cheios com líquido;

A figura 20 mostra uma vista seccional transversal do conector para entrega de droga mostrado na figura 5 montado com uma seringa e um atuador desmontado de acordo com uma ou mais modalidades;

A figura 21 mostra uma vista parcial ampliada do conector para entrega de droga, seringa e atuador mostrados na figura 20;

A figura 22 ilustra o conector para entrega de droga e seringa e atuador da figura 20 em um estado montado; e

A figura 23 ilustra uma vista parcial ampliada do conector para entrega de droga, seringa e atuador mostrados na figura 22.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[014] Antes de descrever diversas modalidades exemplares da invenção, é para ser entendido que a invenção não está limitada aos detalhes de construção ou etapas de processo expostos na descrição a seguir. A invenção é suscetível de outras modalidades e de ser praticada ou ser executada em vários modos.

[015] Aspectos da presente invenção se referem a conectores para entrega de droga. Os conectores para entrega de droga podem ser utilizados para entrega de medicação de um recipiente para um local de entrega para entregar a um paciente de modo intravenoso ou via espaço epidural. Recipientes exemplares incluem cilindros de seringas, saco IV ou outros dispositivos médicos usados para armazenar, transportar e/ou entregar anestesia. Em

uma ou mais modalidades, o conector para entrega de droga fornece um mecanismo de conexão à prova de fluido entre um local de entrega e um recipiente. Em uma modalidade específica, o conector para entrega de droga fornece um mecanismo de conexão à prova de fluido entre um conector de cateter ou outro local de entrega e um cilindro de seringa. O mecanismo de conexão à prova de fluido entre um local de entrega e um recipiente para droga pode incluir um filtro. Exemplos de mecanismos de conexão utilizados para conectar um local de entrega e cilindro de seringa aos conectores para entrega de droga descritos neste documento incluem conexões de deslizamento de luer padrões ou conexões de trava luer padrões. Os conectores para entrega de droga descritos neste documento incluem uma estrutura para impedir fluxo de medicação proveniente do recipiente quando fixados a um local de entrega inadequado e permitir fluxo de medicação proveniente do recipiente quando fixados a um local de entrega apropriado.

[016] De acordo com uma ou mais modalidades, o conector para entrega de droga inclui uma válvula de esfera disposta no caminho de fluxo da medicação de um recipiente para um local de entrega. A válvula de esfera de uma ou mais modalidades forma uma válvula unidirecional ou uma válvula de retenção. Tal como usada neste documento, a expressão “válvula unidirecional” inclui quaisquer válvulas que permitam fluxo de fluido em uma direção. Tal como usada neste documento, a expressão “válvula de retenção” pode ser usada de modo permutável com a expressão “válvula unidirecional”. Em uma modalidade específica, a válvula de esfera é ativada ou aberta por meio de um atuador, o qual pode ser na forma de uma haste de empurrar, e não pode ser ativada ou aberta pelo recipiente ou mesmo pelo local de entrega. Em uma modalidade mais específica, a válvula de esfera é ativada pelo atuador, o qual pode incluir um conector de cateter para conexão do conector para entrega de droga e recipiente a um cateter ou outro local de entrega. A válvula de esfera impede o fluxo de fluido através do conector para entrega de droga do recipiente para o atuador e, assim, para o local de entrega. A válvula de esfera permite ao usuário fixar o conector para entrega de droga a pelo menos um de o recipiente e/ou atuador sem expulsão acidental de medicação do recipiente. Adicionalmente o conector para entrega de droga pode ser usado com recipientes sem receio de vazamento ou administração acidental da medicação

contida nos mesmos.

[017] Um conector para entrega de droga 100 de acordo com um primeiro aspecto está mostrado nas figuras 1-6. Tal como mostrado mais claramente nas figuras 4-6, o conector para entrega de droga 100 inclui uma extremidade distal aberta 101 e uma extremidade proximal aberta 109. O conector para entrega de droga inclui um alojamento 110, uma parte de conexão distal 150 se estendendo do alojamento 110 para a extremidade distal aberta 101 do conector para entrega de droga e uma parte de conexão proximal 170 se estendendo do alojamento 110 para a extremidade proximal aberta 109 do conector para entrega de droga. A parte de conexão distal 150 está em comunicação de fluido com o alojamento 110 e com a parte de conexão proximal 170.

[018] Para ilustração nas figuras 1-6, um recipiente na forma de um cilindro de seringa 300 é utilizado com o conector para entrega de droga 100, embora o conector para entrega de droga de acordo com uma ou mais modalidades também possa ser utilizado com outros tipos de recipientes, por exemplo, um saco IV. Além do mais, um atuador 200 incluindo um conector de cateter 210 também está incluído para ilustração.

[019] Tal como mostrado mais claramente nas figuras 4-5, a parte de conexão distal 150 inclui uma extremidade distal 151 e uma extremidade proximal 159 incluindo um encaixe luer distal para fixar o atuador 200 ao conector para entrega de droga. Em uma ou mais modalidades, a parte de conexão distal 150 de uma ou mais modalidades pode incluir um encaixe na forma de um encaixe de deslizamento de luer (não mostrado) para conexão a um atuador 200. Na modalidade mostrada nas figuras 1-6, a parte de conexão distal 150 inclui um encaixe na forma de um encaixe de trava luer incluindo um tubo alongado 152 em comunicação de fluido com o alojamento 110 e se estendendo do alojamento 110 para a extremidade distal aberta 101 do conector para entrega de droga. O tubo alongado 152 inclui uma superfície externa 154 e uma parede coaxial 156 circundando o tubo alongado 152 e definindo uma superfície interna 158 que forma um canal 160 entre a superfície interna 158 da parede coaxial 156 e o tubo alongado 152. Em uma ou mais modalidades, a superfície interna 158 da parede coaxial 156 inclui uma parte rosqueada 162 para encaixar com o atuador 200. O tubo alongado inclui uma superfície interna 153 definindo uma passagem

155 para receber o atuador 200 (tal como mostrado mais claramente na figura 4). O atuador 200 que está mostrado nas figuras 1-4 e 20-22 é um exemplo de um ou mais atuadores adequados para ativar a válvula de esfera 190 e inclui o conector de cateter 210 para fixação do atuador 200 a um sistema de filtragem, cateter ou outro local de entrega. Em uso, o atuador 200 é inserido na passagem 155 da parte de conexão distal 150 do conector para entrega de droga. Tal como será descrito com detalhes adicionais a seguir, o atuador 200 também pode incluir uma estrutura correspondente que permita ao atuador 200 ser atarraxado na parte rosqueada 162 da parte de conexão distal 150 do conector para entrega de droga 100. Em uma ou mais modalidades, a taxa de fluxo da medicação fluindo do recipiente através do conector para entrega de droga 100 e para o atuador 200 pode ser modificada ou controlada ao controlar o nível de encaixe entre o atuador 200 e o conector para entrega de droga 100. Em uma ou mais modalidades específicas, a taxa de fluxo pode ser controlada ao controlar a quantidade de rotação aplicada ao atuador 200 com relação ao conector para entrega de droga 100 durante fixação.

[020] Tal como mostrado na modalidade nas figuras 4-5, a parte de conexão proximal 170 do conector para entrega de droga se estende do alojamento 110 para a extremidade proximal aberta 109 do conector para entrega de droga 100. A parte de conexão proximal 170 inclui um encaixe luer proximal na forma de um corpo oco alongado 172 tendo uma extremidade distal aberta 171, uma extremidade proximal aberta 179 e uma superfície interna 173 definindo um interior 175 para receber e encaixar uma abertura de um recipiente, por exemplo, uma ponta aberta 314 do cilindro de seringa 300 mostrado na figura 1. Em uma ou mais modalidades, o corpo oco alongado 172 inclui uma superfície externa 176 com pelo menos uma crista se estendendo radialmente para fora 177 disposta adjacente à extremidade proximal aberta 179. Na modalidade mostrada, o corpo oco alongado 172 inclui as duas cristas 177, 178 dispostas em extremidades opostas da extremidade proximal do corpo oco alongado 172. Em uma ou mais modalidades, a pelo menos uma crista se estendendo radialmente 177 pode se estender radialmente ao longo de uma parte da circunferência da extremidade proximal aberta 179 ou da circunferência total da extremidade proximal aberta 179. A pelo menos uma crista se estendendo radialmente para fora 177 permite montagem

do conector para entrega de droga 100, e mais especificamente da parte de conexão proximal 170, em um recipiente, por exemplo, o cilindro de seringa 300 mostrado na figura 1, o qual pode ter uma fixação de trava luer 310 incluindo a ponta aberta 314 e uma seção rosqueada 312 circundando a ponta aberta 314, tal como mostrado nas figuras 1 e 17-18. Para montar o cilindro de seringa 300 com uma fixação de trava luer 310 na parte de conexão proximal 170 do conector para entrega de droga 100, a ponta aberta 314 é inserida na extremidade proximal aberta 179 do corpo oco alongado 172 e o cilindro de seringa 300 e/ou o conector para entrega de droga 100 é girado um em relação ao outro. Durante rotação, a seção rosqueada 312 da fixação de trava luer 310 encaixa com a pelo menos uma crista se estendendo radialmente para fora 177. Na modalidade mostrada na figura 18, a seção rosqueada 312 encaixa com ambas as cristas se estendendo radialmente para fora 177, 178 da parte de conexão proximal 170.

[021] Em uma ou mais modalidades, a parte de conexão proximal 170 pode permitir conexão do conector para entrega de droga 100 a uma seringa com uma ponta de deslizamento de luer (não mostrada). Em tais modalidades, a superfície interna 173 do corpo oco alongado 172 da parte de conexão proximal 170 pode ter uma largura seccional transversal que aumenta ao longo do comprimento do corpo oco alongado 172 da extremidade distal aberta 171 para a extremidade proximal aberta 179, formando uma parte afunilada (não mostrada) que encaixa friccionalmente a ponta de deslizamento de luer (não mostrada) de um cilindro de seringa. Para montar um cilindro de seringa tendo uma ponta de deslizamento de luer (não mostrada) na parte de conexão proximal 170 do conector para entrega de droga, a ponta de deslizamento de luer (não mostrada) do cilindro de seringa é encaixada no interior 175 do corpo oco alongado 172. Uma força na direção distal é aplicada ao cilindro de seringa em relação ao conector para entrega de droga 100 até que a parte afunilada (não mostrada) do corpo oco alongado 172 e a superfície interna 173 impeçam movimento adicional da ponta de deslizamento de luer (não mostrada) na direção distal em relação ao conector para entrega de droga 100 e a ponta de deslizamento de luer (não mostrada) é encaixada por atrito com a superfície interna 173 da parte de conexão proximal 170.

[022] O alojamento 110 inclui uma parede lateral 112 tendo um comprimento axial e

uma superfície interna 114 definindo a câmara 116. Em uma ou mais modalidades, a câmara 116 é modelada de forma cilíndrica e tem uma extremidade distal 111 em comunicação de fluido com a extremidade distal aberta 151 da parte de conexão distal 150 e uma extremidade proximal 119 em comunicação de fluido com a extremidade proximal aberta 179 da parte de conexão proximal 170. Em uma ou mais modalidades, a extremidade distal 111 inclui uma parede distal 130 disposta entre a câmara 116 e a parte de conexão distal 150. A parede distal 130 inclui pelo menos um furo 132 através dela tendo um perímetro 134 para permitir comunicação de fluido entre a parte de conexão distal 150 e a câmara 116. A extremidade proximal 119 inclui uma parede proximal 140 disposta entre a câmara 116 e a parte de conexão proximal 170. A parede proximal 140 inclui pelo menos uma abertura 142 para permitir comunicação de fluido entre a parte de conexão proximal 170 e a câmara 116. Tal como será descrito com mais detalhes a seguir, a parede proximal 140 tem uma estrutura para impedir a formação de uma vedação que feche a abertura 142 ou, em outras palavras, uma estrutura que mantenha comunicação de fluido entre um recipiente e a câmara 116 quando o recipiente é fixado ao conector para entrega de droga 100.

[023] Na modalidade mostrada nas figuras 1-6, a câmara 116 do alojamento 110 inclui uma válvula de esfera 190. Tal como será descrito a seguir com mais detalhes, a válvula de esfera 190 coopera com um atuador 200 para permitir comunicação de fluido entre o cilindro de seringa 300, o conector para entrega de droga 100 e um local de entrega que pode incluir um cateter (não mostrado) e/ou filtro (não mostrado). A válvula de esfera 190 coopera com a parede distal 130 para impedir comunicação de fluido entre a câmara 116 e o furo passante 132 da parte de conexão distal 150. De acordo com uma ou mais modalidades, a válvula de esfera 190 permanece fechada e impede comunicação de fluido entre a câmara 116 e a parte de conexão distal 150 quando o conector para entrega de droga 100 é fixado a um cilindro de seringa 300 que esteja cheio com medicação porque a pressão da medicação contida dentro do cilindro de seringa 300 aplica uma força contínua sobre a válvula de esfera 190 na direção distal para fechar a válvula de esfera 190 contra a parede distal 130.

[024] Em uma ou mais modalidades, a válvula de esfera 190 é dimensionada para encaixar dentro da câmara 116 do alojamento 110 e tem uma forma esférica sólida e seção

transversal circular tendo uma dimensão e forma para criar uma vedação liberável com a parede distal 130, fechando assim o furo 132 e impedindo comunicação de fluido entre a câmara 116 e a parte de conexão distal 150. A válvula de esfera 190 pode ser formada de um material de borracha, plástico, metal ou de cerâmica ou combinações dos mesmos. Em uma ou mais modalidades específicas, a válvula de esfera 190 pode ser formada de uma borracha sintética e/ou um material de poliuretano. Em uma modalidade específica, a válvula de esfera 190 pode ser formada de um plástico ou de outro material comumente usado e revestido com borracha sintética ou outros materiais contendo poliuretano. A válvula de esfera 190 “flutua” ou é móvel dentro da câmara nas direções proximal e distal. Forças tais como da gravidade podem fazer com que a válvula de esfera 190 se desloque em uma ou outra da direção proximal ou distal. Outras forças tais como pressão de fluido podem fazer com que a válvula de esfera 190 feche o furo 132 ou se desloque na direção distal para formar uma vedação com o perímetro 134 da parede distal 130.

[025] Modalidades da presente invenção utilizam as válvulas de esfera 190 com uma área de superfície reduzida em vez de outras válvulas conhecidas e usadas na técnica. Uma área de superfície reduzida elimina os problemas com relação a movimento da válvula de esfera dentro da câmara 116 e reduz a possibilidade de formação de menisco entre a válvula de esfera 190 e a câmara 116, o que pode inibir adicionalmente movimento da válvula de esfera 190. A área de superfície reduzida da válvula de esfera 190 também reduz a possibilidade de formação de microbianos na superfície da válvula de esfera 190, o que pode ser especialmente problemático quando o conector para entrega de droga 100 é usado com dispositivos médicos implantados, tais como cateteres, os quais podem permanecer implantados durante diversos dias em um período. Além do mais, a forma esférica da válvula de esfera 190 facilita manipulação da válvula de esfera 190 e elimina problemas de desalinhamento da válvula de esfera 190 dentro da câmara 116 por causa de forças variando exercidas em localizações diferentes da válvula de esfera 190.

[026] De acordo com uma ou mais modalidades, a válvula de esfera 190 pode ser impulsionada por mola. Um conector para entrega de droga incluindo uma mola espiral 192 disposta dentro da câmara 116 do alojamento 110 está mostrado na figura 8. A mola espiral

192 inclui uma extremidade distal 193 disposta adjacente à válvula de esfera 190 e uma extremidade proximal 194 disposta adjacente à parede proximal 140. Em um estado desativado, a mola espiral 192 está expandida, e aplica uma força constante sobre a válvula de esfera 190 na direção distal, forçando a válvula de esfera 190 para permanecer em contato com a parede distal 130 vedando o furo 132. Outras estruturas conhecidas para aplicar uma força constante sobre a válvula de esfera também podem ser utilizadas. Para abrir a válvula de esfera 190, o usuário aplica uma força sobre a válvula de esfera 190, pelo lado oposto ao da mola espiral 192, na direção proximal. A força dirigida proximalmente aplicada à válvula de esfera 190 comprime a mola espiral 192 e força a válvula de esfera 190 para se deslocar para longe da parede distal 130 para permitir comunicação de fluido entre a câmara 116 do alojamento e o furo 132 na parede distal 130. Em uma ou mais modalidades, a constante de mola da mola espiral pode ser ajustada para exigir uma quantidade mínima ou predeterminada de força para ativar ou abrir a válvula de esfera.

[027] Para formar uma vedação com o furo 132 da parede distal 130, a válvula de esfera 190 fica assentada adjacente ao furo 132 e em contato com a parede distal 130. Em uma ou mais modalidades, o furo 132 tem uma largura seccional transversal formando uma sede que recebe a válvula de esfera 190. Em uma ou mais modalidades, por exemplo, tal como mostrado na figura 6, a parede distal 130 é disposta verticalmente ou é disposta perpendicularmente à parede lateral 112 da câmara 116 para formar uma parede distal 130 tendo uma configuração plana. O contato entre a válvula de esfera 190 e a parede distal 130 com uma configuração plana pode ser descrito como uma linha de contato.

[028] Em uma modalidade específica, a parede distal 130 pode ser contornada adjacente ao perímetro 134 e ao furo 132 para facilitar adicionalmente a formação de uma vedação entre a parede distal 130 e a válvula de esfera 190. De acordo com uma ou mais modalidades, tal como mostrado nas figuras 7 e 8, a parede distal 130 pode incluir um chanfro 135 formando uma sede chanfrada 136 para a válvula de esfera 190. O chanfro 135 permite uma maior área de superfície de contato entre a válvula de esfera 190 e a parede distal 130. Em uma configuração como esta, defeitos ou modificações na superfície da parede distal 130 não são tão prováveis de comprometer a vedação formada entre a válvula de esfera

190 e parede distal 130 quanto são configurações que fornecem uma menor área de superfície de contato entre a válvula de esfera e a parede distal 130.

[029] Em uma ou mais modalidades, tal como mostrado na figura 9, a parede distal 130 pode se estender proximalmente para dentro da câmara 116 para formar um ponto de contato aguçado 137 formando um “contato aguçado” com a válvula de esfera 190. Contato aguçado entre o ponto de contato aguçado 137 e a válvula de esfera 190 é formado quando a parede distal 130 é posicionada em um ângulo de menos que 90 graus em relação à parede lateral 112. Em outras palavras, durante contato aguçado entre a válvula de esfera 190 e o ponto de contato aguçado 137 é formada uma única linha de contato com a válvula de esfera 190. A única linha de contato diminui a probabilidade de um defeito na parede distal 130 e/ou na válvula de esfera 190 interferir com a formação de uma vedação. A área de contato diminuída entre a válvula de esfera 190 e o perímetro 134 aumenta pressão sobre a válvula de esfera 190 e comprime a válvula de esfera 190. Esta compressão melhora a vedação formada entre a parede distal 130 e a válvula de esfera 190. Compressão da válvula de esfera 190 é particularmente pronunciada quando a válvula de esfera 190 é composta de um material mais macio ou material com menor elasticidade, porque ele permite dispersão da força exercida sobre a válvula de esfera 190, o que não é assim possível quando a válvula de esfera é composta de materiais mais rígidos.

[030] Em uma ou mais modalidades, a câmara 116 do alojamento 110 pode ser modificada para alinhar a válvula de esfera 190 no centro do caminho de fluido. Por exemplo, em uma ou mais modalidades, a superfície interna 114 pode incluir uma ou mais estruturas ou recursos estruturais que permitam movimento da válvula de esfera 190 nas direções proximal e distal dentro da câmara 116, mas que impeçam movimento lateral da válvula de esfera 190. Na figura 6, a superfície interna 114 da parede lateral 112 inclui pelo menos uma protuberância longitudinal 120 se estendendo radialmente para fora dentro da câmara 116 do alojamento 110. A protuberância longitudinal 120 define uma largura seccional transversal menor que a largura seccional transversal definida pela superfície interna 114 da parede lateral 112. A largura seccional transversal reduzida definida pela protuberância longitudinal 120 impede ou reduz movimento lateral da válvula de esfera 190 na direção da parede late-

ral 112, enquanto fornecendo um caminho de fluxo para o fluido fluir para além da válvula de esfera 190 quando a vedação entre a parede distal 130 e a válvula de esfera 190 é liberada.

[031] Em uma ou mais modalidades, a largura seccional transversal da superfície interna 114 da câmara 116 e a largura seccional transversal da válvula de esfera 190 são dimensionadas para permitir movimento da válvula de esfera 190 distalmente e proximalmente dentro da câmara 116, mas impedem movimento lateral da válvula de esfera 190 na direção da parede lateral 112 do alojamento, o qual pode ocorrer quando a taxa de fluxo da medicação é baixa e menos pressão está sendo exercida sobre a válvula de esfera 190 na direção distal.

[032] Em uma ou mais modalidades, uma pluralidade das protuberâncias longitudinais 121 é fornecida ao longo do comprimento do alojamento 110, tal como mostrado nas figuras 7-8. A pluralidade das protuberâncias longitudinais 121 reduz a largura seccional transversal da câmara 116 dentro da qual a válvula de esfera 190 pode se deslocar nas direções proximal e distal, mas fornecem múltiplos caminhos de fluxo para o fluido fluir para além da válvula de esfera 190 quando a vedação entre o perímetro 134 da parede distal 130 e a válvula de esfera 190 é liberada.

[033] O comprimento, dimensões e/ou colocação das protuberâncias longitudinais ou de outra estrutura similar podem ser modificados de acordo com as necessidades de uma aplicação particular. Por exemplo, se o conector para entrega de droga for usado com uma medicação que seja mais viscosa, maiores ou mais caminhos de fluxo podem ser necessários para facilitar fluxo entre o recipiente e o local de entrega. Em um outro exemplo, em uma ou mais modalidades, tal como mostrado na figura 10, a superfície interna da câmara pode incluir uma pluralidade das nervuras 122 se estendendo da parede distal 130 para uma parede proximal 140 para alinhar a válvula de esfera 190 no centro do caminho de fluido sem reduzir significativamente a taxa de fluxo da medicação fluindo de um recipiente através do conector para entrega de droga 100. Tal como mostrado na figura 10, a pluralidade das nervuras 122 fornece caminhos de fluxo de fluido adicionais para o fluido, uma vez que a vedação entre a parede distal 130 e a válvula de esfera 190 seja liberada. A pluralidade das nervuras 122 é configurada para permitir movimento rotacional e não rotacional da válvula

de esfera 190 nas direções distal e proximal dentro da câmara. Em uma modalidade específica, a superfície interna 114 da câmara 116 inclui duas ou mais nervuras (não mostradas) que permitem comunicação de fluido entre a parte de conexão distal 150 e a câmara 116 quando a vedação entre a válvula de esfera 190 e parede distal 130 é liberada.

[034] Em uma modalidade específica, tal como mostrado na figura 11, a largura seccional transversal da superfície interna 114 da parede lateral 112 pode aumentar da parte de conexão distal 150 para a parte de conexão proximal 170. Em uma ou mais modalidades, a largura seccional transversal da superfície interna 114 da parede lateral 112 pode aumentar linearmente. Na modalidade mostrada na figura 10, o alojamento 110 inclui uma parede lateral expandida 123 incluindo uma superfície interna 124 definindo uma largura seccional transversal que aumenta substancialmente de forma linear ou constante da extremidade distal 111 para a extremidade proximal 119 do alojamento. Na modalidade mostrada na figura 11, a largura seccional transversal da parede lateral 112 aumenta “de forma gradual” ao longo do comprimento axial da parede lateral 112. Em tais modalidades, a parede lateral 112 tem uma primeira parte 125 se estendendo da parede distal 130 ao longo do comprimento axial da parede lateral 112 por um primeiro comprimento e uma segunda parte 126 se estendendo da primeira parte 125 para a parede proximal 140. A largura seccional transversal da primeira parte 125 pode ser menor que a largura seccional transversal da segunda parte 126. Em uma ou mais modalidades, a largura seccional transversal da primeira parte 125 pode aumentar a partir da parede distal 130 para a segunda parte 126 ou permanecer constante. Em uma ou mais modalidades, a largura seccional transversal da segunda parte 126 pode aumentar a partir da primeira parte 125 para a parede proximal 140 ou pode permanecer constante. Em uma outra modalidade, a largura seccional transversal da primeira parte 125 e a da segunda parte 126 aumentam com taxas iguais ou diferentes. Tal como mostrado na figura 11, uma parte de transição 118 pode ser incluída entre a primeira parte 125 e a segunda parte 126. Na modalidade mostrada, a largura seccional transversal da primeira parte 125 é menor que a da segunda parte 126, mas é constante a partir da parede distal 130 para a parte de transição 118. A segunda parte 126 está mostrada como tendo uma largura seccional transversal maior que a da primeira parte 125, mas é constante a par-

tir da parte de transição 118 para a parede proximal 140 com a parte de transição 118 tendo uma largura seccional transversal que aumenta da primeira parte 125 para a segunda parte 126.

[035] Em uma ou mais modalidades, a parede lateral 112 da câmara 116 pode incluir um ou mais recursos estruturais para alinhar a válvula de esfera no centro do caminho de fluido. Estes recursos estruturais também podem exercer uma força dirigida distalmente sobre a válvula de esfera 190 para impedir que a válvula de esfera 190 se desloque na direção proximal, quando a força exercida sobre a válvula de esfera varia, por exemplo, durante deslocamento de ar ou a remoção de ar de dentro da seringa ou recipiente e antes de entrega da medicação para o local de entrega pretendido. Em uma ou mais modalidades, estes recursos estruturais impedem movimento da válvula de esfera 190 na direção proximal e exigem a aplicação de uma maior força sobre a válvula de esfera 190 para deslocar a válvula de esfera 190 na direção proximal. Em uma ou mais modalidades, um recurso estrutural que impede movimento da válvula de esfera 190 na direção proximal está mostrado na figura 12. Na figura 12, a parede lateral 112 do alojamento 110 define um comprimento radial ou circunferência e inclui um anel retentor 127 se estendendo radialmente para dentro da câmara 116. O anel de retenção 127 pode ser formado ao longo de partes distintas do comprimento radial da parede lateral 112 ou, alternativamente, ao longo do comprimento radial total da parede lateral 112. Em uma ou mais modalidades, o anel de retenção 127 inclui uma parede perpendicular 128 se estendendo radialmente para dentro da câmara 116 a partir da parede lateral 112 que define uma largura seccional transversal ao longo do anel de retenção 127 que é menor que a largura seccional transversal da parede lateral 112. Em uma ou mais modalidades, a parede perpendicular 128 inclui uma borda interna chanfrada 129. Em tais modalidades, a borda interna chanfrada 129 pode definir uma largura seccional transversal que aumenta na direção proximal ao longo do comprimento axial da parede perpendicular 128. Em uma modalidade alternativa, a borda interna chanfrada 129 pode definir uma largura seccional transversal que diminui na direção proximal. Em uma ou mais modalidades, a borda interna chanfrada 129 retém a válvula de esfera 190 na posição fechada em contato com o perímetro 134 da parede distal 130 ao formar uma barreira física para movimento da

válvula de esfera 190 na direção proximal. Em uma ou mais modalidades, a parede perpendicular pode incluir uma borda interna plana (não mostrada) que define uma largura seccional transversal constante ao longo do comprimento axial da parede perpendicular 128.

[036] Ainda em mais um modalidade específica, a superfície interna 114 da câmara 116 e/ou o anel de retenção 127 podem incluir uma ou mais partes elevadas (não mostradas) se estendendo radialmente que também formam uma barreira física para movimento da válvula de esfera 190 na direção proximal, mas também fornecem um caminho aberto de fluxo para medicação fluir de um cilindro de seringa através do conector para entrega de droga 100 quando o conector para entrega de droga 100 é fixado a um atuador e a vedação entre a válvula de esfera 190 e o perímetro 134 da parede distal 130 é liberada. Em uma ou mais modalidades, a altura das partes elevadas (não mostradas) pode ser ajustada para exercer mais ou menos pressão sobre a válvula de esfera na direção distal. Por exemplo, a altura e/ou formas das partes elevadas podem ser aumentadas para exercer uma maior força sobre a válvula de esfera na direção distal e/ou para formar uma barreira física que seja mais difícil de superar do que partes elevadas tendo uma altura diminuída. Em uma ou mais modalidades, as partes elevadas também podem ser chanfradas para exercer uma força ainda maior sobre a válvula de esfera na direção distal para impedir movimento proximal da mesma. A câmara de uma ou mais modalidades pode incluir uma combinação da protuberância longitudinal 120, da pluralidade das protuberâncias longitudinais 121, da parede lateral expandida 123, do anel de retenção 127 e/ou da pluralidade das partes elevadas (não mostradas).

[037] A abertura 142 da parede proximal 140 do alojamento 110 possibilita comunicação de fluido entre a câmara 116 e a extremidade proximal aberta 179 da parte de conexão proximal 170. Em uma ou mais modalidades, a parede proximal 140 pode incluir mais de uma abertura 142. Tal como mostrado nas figuras 13-15, a parede proximal 140 também pode incluir uma estrutura para impedir a formação de uma vedação entre a válvula de esfera 190 e a abertura 142. Em outras palavras, a parede proximal 140 inclui uma estrutura que mantém comunicação de fluido entre a câmara 116 e a parte de conexão proximal 170. Em uma ou mais modalidades, a parede proximal 140 pode incluir um contorno ou geometria

irregular que impeça a formação de uma vedação entre a válvula de esfera 190 tendo uma geometria esférica regular.

[038] Em uma ou mais modalidades, a parede proximal 140 pode incluir uma série de condutos telescópicos se estendendo em uma posição fixa um em relação ao outro e se estendem da câmara 116 para a parte de conexão proximal 170. As figuras 13-15 ilustram modalidades que utilizam condutos telescópicos que circundam a abertura 142 e definem um espaço de conduto. Em tais modalidades, um primeiro conduto 143 se estende na direção proximal a partir da parede lateral 112 do alojamento 110 e define uma primeira largura seccional transversal, um segundo conduto 144 definindo uma segunda largura seccional transversal se estende do primeiro conduto 143 na direção proximal e um terceiro conduto 145 definindo uma terceira largura seccional transversal se estende do segundo conduto 144 na direção proximal. Em uma ou mais modalidades, os condutos telescópicos têm comprimentos axiais que variam se estendendo na direção proximal. As larguras seccionais transversais definidas pelos condutos telescópicos podem diminuir adicionalmente do primeiro conduto 143 para o terceiro conduto 145 que tem uma largura seccional transversal mais diminuída. Por exemplo, a primeira largura seccional transversal do primeiro conduto 143 pode ser maior que a segunda largura seccional transversal do segundo conduto 144. Em uma ou mais modalidades, a segunda largura seccional transversal do segundo conduto 144 pode ser maior que a terceira largura seccional transversal do terceiro conduto 145.

[039] Em uma ou mais modalidades, o primeiro conduto 143 pode incluir a primeira superfície interna 146 definindo um primeiro espaço de conduto em comunicação de fluido com a abertura 142. A primeira superfície interna inclui uma ou mais barras de guiamento 148 se estendendo parcialmente para o primeiro espaço de conduto. Em uma ou mais modalidades, a uma ou mais barras de guiamento 148 se estendem ao longo do comprimento axial do primeiro conduto 143 e são dispostas em distâncias iguais ao longo da primeira superfície interna 146. Em uma ou mais modalidades, o segundo conduto 144 pode incluir uma segunda superfície interna 147 definindo um segundo espaço de conduto e inclui pelo menos uma viga transversal 149 se estendendo através da abertura 142, cruzando a abertura 142 em duas aberturas ao longo do comprimento axial do segundo conduto 144. Na modali-

dade mostrada nas figuras 14 e 14A, o segundo conduto 144 inclui duas vigas transversais 149 se estendendo de pontos espaçados igualmente ao longo da segunda superfície interna 147 do segundo conduto 144 e cruzando em um ponto central na abertura 142, cruzando a abertura 142 em quatro aberturas dimensionadas igualmente ao longo do comprimento axial do segundo conduto 144. Na modalidade mostrada nas figuras 15 e 15A, o segundo conduto 144 inclui três vigas transversais 149 se estendendo de pontos espaçados igualmente ao longo da segunda superfície interna 147 na direção de um ponto médio na abertura 142. As três vigas transversais 149 mostradas nas figuras 15 e 15A cruzam a abertura 142 em três aberturas dimensionadas igualmente ao longo do comprimento axial do segundo conduto 144. Em uma ou mais modalidades, a viga ou vigas transversais 149 têm um comprimento axial que se estende ao longo do comprimento axial do segundo conduto 144 e ocupa o segundo espaço de conduto. Em uma modalidade mais específica, a viga ou vigas transversais 149 podem ter um comprimento axial que se estende além do comprimento axial do segundo conduto 144 e se estende para o primeiro espaço de conduto do primeiro conduto 143. As figuras 13A, 14A e 15A ilustram uma ou mais vigas transversais 149 que se estendem para o primeiro espaço de conduto. Em uma ou mais modalidades, o terceiro conduto 145 é livre de quaisquer estruturas adicionais e circunda a abertura 142 adjacente à parte de conexão proximal 170.

[040] Os arranjos das barras de guiamento 148, do primeiro conduto 143, segundo conduto 144, terceiro conduto 145 e/ou da viga transversal 149 impedem formação de uma vedação entre a válvula de esfera 190 e a parede proximal 140 porque eles não fornecem uma borda circular com a qual a válvula de esfera 190 possa formar uma interação de linha de contato. Em vez disto as barras de guiamento 148, o primeiro conduto 143, o segundo conduto 144, o terceiro conduto 145 e/ou a viga transversal 149, sozinhos ou em combinação, formam uma borda irregular ou pontos de contato irregulares com a válvula de esfera 190 que impedem a formação de uma vedação entre a válvula de esfera 190 e a parede proximal 140.

[041] Em uma ou mais modalidades alternativas, a parede proximal 140 pode incluir uma pluralidade de paredes telescópicas (não mostradas) se estendendo proximalmente em

uma configuração fixada e circundando a abertura 142 para impedir a formação de uma vedação entre a válvula de esfera e a parede proximal. A pluralidade de paredes telescópicas incluindo uma primeira parede anular (não mostrada) disposta adjacente à parede lateral do alojamento, uma segunda parede anular (não mostrada) entre a primeira parede anular e uma terceira parede anular (não mostrada). Em uma ou mais modalidades, a terceira parede anular (não mostrada) é disposta entre a segunda parede anular (não mostrada) e a abertura 142. A primeira parede anular (não mostrada), segunda parede anular (não mostrada) e/ou terceira parede anular (não mostrada) podem ter uma espessura que alonga a câmara 116 e estende a câmara 116 pelo menos parcialmente para o interior 175 da parte de conexão proximal 170. A primeira parede anular (não mostrada) pode ter uma primeira espessura e a segunda parede anular pode ter uma segunda espessura, em que as primeira e segunda espessuras podem ser iguais ou diferentes. A terceira parede anular (não mostrada) pode ser formada integralmente com a parte de conexão proximal 170 e pode definir a abertura 142.

[042] Em uma ou mais modalidades, a primeira parede anular (não mostrada) pode incluir uma pluralidade de detentores (não mostrada) que se estendem para dentro na segunda parede anular (não mostrada). A pluralidade de detentores (não mostrada) é modelada e disposta para impedir formação de uma vedação entre a válvula de esfera 190 e a parede proximal 140. Em uma ou mais modalidades, a pluralidade de detentores (não mostrada) pode ser disposta na segunda parede anular (não mostrada) e estender para dentro na terceira parede anular (não mostrada). A pluralidade de detentores (não mostrada) pode ser disposta equidistante da abertura 142 e uns dos outros ao longo do perímetro da uma ou mais de a primeira parede anular (não mostrada), segunda parede anular (não mostrada) e/ou terceira parede anular (não mostrada). Em uma ou mais modalidades específicas, quatro detentores podem ser utilizados e podem ser dispostos ao longo da primeira parede anular (não mostrada) de maneira que eles se estendem para dentro e na segunda parede anular (não mostrada).

[043] Em uma ou mais modalidades, uma ou mais de a primeira parede anular (não mostrada), segunda parede anular (não mostrada) e/ou terceira parede anular (não mostra-

da) pode incluir pelo menos uma viga transversal se estendendo através da abertura a partir de extremidades opostas da parede. Em uma modalidade específica, a segunda parede anular pode incluir uma única viga transversal fixada em lados opostos da segunda parede anular (não mostrada) e se estendendo através da abertura 142. A segunda parede anular também pode incluir duas vigas transversais (não mostradas) que se cruzam no ponto médio da abertura 142 e dividem a pelo menos uma abertura 142 em quatro aberturas. Em uma modalidade mais específica, a segunda parede anular pode incluir três vigas transversais (não mostradas) se estendendo para dentro da abertura 142 e cruzando em um ponto médio da abertura 142. Em tais modalidades, as três vigas transversais (não mostradas) dividem a pelo menos uma abertura 142 em três aberturas. A viga transversal (não mostrada) pode ser elevada da parede anular na qual ela é formada e/ou conectada e assim se estende proximalmente para dentro da câmara. Em outras palavras, a viga transversal (não mostrada) pode se estender proximalmente da primeira parede anular (não mostrada), segunda parede anular (não mostrada) e/ou da terceira parede anular (não mostrada) para dentro da câmara 116 para criar uma superfície ou sede não nivelada para a válvula de esfera 190 adjacente às primeira, segunda e/ou terceira paredes anulares.

[044] Os arranjos dos detentores (não mostrados), da primeira parede anular (não mostrada), segunda parede anular (não mostrada), terceira parede anular (não mostrada) e/ou da viga transversal (não mostrada) descritos neste documento impedem formação de uma vedação entre a válvula de esfera 190 e a parede proximal 140 porque eles não fornecem uma borda circular com a qual a válvula de esfera 190 possa formar uma interação de linha de contato. Em vez disto os detentores (não mostrados), a primeira parede anular (não mostrada), segunda parede anular (não mostrada), terceira parede anular (não mostrada) e viga transversal (não mostrada) formam uma borda irregular ou pontos de contato irregulares com a válvula de esfera 190, os quais conjuntamente e de forma individual impedem a formação de uma vedação entre a válvula de esfera 190 e a parede proximal 140.

[045] Em modalidades alternativas, a parede proximal 140 pode utilizar outro dispositivo para impedir formação de uma vedação entre a válvula de esfera 190 e a pelo menos uma abertura 142. Por exemplo, a parede proximal 140 pode incluir uma pluralidade de

aberturas (não mostradas) dispersadas ao longo da parede proximal 140. Nesta modalidade, a pelo menos uma abertura 142 disposta ao longo da parede proximal 140 permanece aberta independentemente da posição da válvula de esfera 190. Em uma ou mais modalidades, tal como mostrado na figura 16, a parede proximal 140 pode incluir uma ou mais protuberâncias 141 se estendendo distalmente para dentro da câmara 116 que impedem a válvula de esfera 190 de formar uma vedação com a parede proximal 140.

[046] Um atuador 200 pode ser fornecido com o conector para entrega de droga 100 separadamente ou pré-fixado a um conector de cateter 210. Um cilindro de seringa 300 e/ou uma agulha hipodérmica 400, a qual pode incluir uma cânula de metal ou de plástico que pode ser rombuda, também podem ser fornecidos separadamente ou fixados ao conector para entrega de droga 100. A agulha hipodérmica 400 pode ser provida com um cubo de agulha 410, tal como mostrado na figura 17. Em uma ou mais modalidades, o conector para entrega de droga 100, o cilindro de seringa 300 e a agulha hipodérmica 400 são fornecidos em um kit. Em uma modalidade específica, o conector para entrega de droga 100, o cilindro de seringa 300, a agulha hipodérmica 400 e o atuador 200 podem ser fornecidos em um kit. Em uma modalidade mais específica, o conector para entrega de droga 100, o cilindro de seringa 300, a agulha hipodérmica 400, o atuador 200 e o conector de cateter 210 podem ser fornecidos em um kit. Em uma ou mais modalidades, o conector de cateter 210 pode incluir opcionalmente um filtro. Alternativamente, o conector para entrega de droga 100, o cilindro de seringa 300, o atuador 200, o conector de cateter 210, a agulha hipodérmica 400 e/ou filtro podem ser fornecidos separadamente.

[047] Em uma ou mais modalidades alternativas, o conector para entrega de droga é conectado a um cilindro de seringa. O conector para entrega de droga pode ser pré-fixado à seringa pelo fabricante de dispositivo. O cilindro de seringa pode ser pré-enchido ou pode ser enchido pelo usuário usando uma haste de êmbolo e/ou uma agulha hipodérmica padrões, ou outros dispositivos. Um cilindro de seringa típico que pode ser utilizado com um ou mais conectores para entrega de droga 100 está mostrado na figura 1 e inclui uma extremidade distal 321 e uma extremidade proximal aberta 329 e uma parede de extremidade 322. Uma parede lateral 324 pode se estender da extremidade distal 321 para a extremidade

proximal aberta 329 e pode incluir uma superfície interna 326 que define uma câmara 328 para reter líquidos. A extremidade distal 321 do cilindro de seringa 300 também pode incluir uma ponta aberta em comunicação de fluido com a câmara 328.

[048] Uma cânula de agulha (não mostrada) tendo um lúmen (não mostrado) pode ser fixada à ponta aberta 314 do cilindro de seringa para aspirar ou encher o cilindro de seringa 300 com medicação. Quando fixado à ponta aberta 314, o lúmen (não mostrado) fica em comunicação de fluido com a ponta aberta 314 e a câmara 328 do cilindro de seringa. O cilindro de seringa 300 pode incluir uma fixação de trava luer 310 ou também pode incluir um encaixe de deslizamento de luer (não mostrado). A parte de conexão proximal 170 de modalidades dos conectores para entrega de droga 100 descritos neste documento pode incluir um ou outro encaixe correspondente para encaixe seguro de cilindros de seringas tendo ambos os tipos de encaixes luer.

[049] Em uma ou mais modalidades, mecanismos de conexão permanente podem ser construídos no conector para entrega de droga 100, de maneira que, mediante conexão do conector para entrega de droga 100 ao cilindro de seringa 300 ou a outro recipiente, a conexão se torna permanente e o conector para entrega de droga e o cilindro de seringa 300 ou outro recipiente não são separáveis. Mecanismos de conexão permanente também podem ser construídos no atuador 200 de maneira que, mediante conexão do atuador 200 ao conector de cateter 210 ou a outro local para entrega de droga, o qual pode incluir um filtro, a conexão se torna permanente e o atuador 200 e o conector de cateter 210 não são separáveis. O propósito da conexão permanente é impedir desconexões entre os conectores para entrega de droga e recipientes ou atuador e conectores de cateter ou outro local para entrega de drogas, deixando somente a junção entre o conector para entrega de droga 100 e o atuador 200 sendo separável. A conexão permanente pode ser concretizada por meio de soldagem, a qual pode incluir soldagem ultrassônica, colagem, ou por meio de projeto ao incorporar, por exemplo, um ou mais conectores de catraca, roscas especiais e outras estruturas conhecidas na técnica.

[050] Alternativamente, em vez de pré-montagem, o conector para entrega de droga 100, o atuador 200, o cilindro de seringa 300 e/ou o conector de cateter 210 podem ser em-

balados nas bandejas de procedimentos ou fornecidos como unidades autônomas. Em tais modalidades, as conexões permanentes podem ser construídas em um ou mais de o conector para entrega de droga 100 e/ou o atuador 200 ao incorporar conexões de catraca, conexões rosqueadas ou outras estruturas conhecidas para conexão conhecidas na técnica.

[051] Em uma ou mais modalidades o conector para entrega de droga 100 pode ser fixado ao cilindro de seringa 300 quando ele está vazio. Mediante conexão do conector para entrega de droga 100 com o cilindro de seringa 300, a válvula de esfera 190 forma uma vedação com a parede distal 130 do conector para entrega de droga 100 uma vez que medicação entra na câmara 116 do conector para entrega de droga. Em modalidades que incorporam uma válvula de esfera impulsionada por mola 190, a válvula de esfera 190 forma uma vedação com a parede distal 130 do conector para entrega de droga 100 se medicação entra ou não na câmara 116 do conector para entrega de droga. Em uma ou mais modalidades, a presença de ar dentro do cilindro de seringa 300 não fecha necessariamente a válvula de esfera 190 e permite ao usuário expelir qualquer ar de dentro do cilindro de seringa 300. A formação da vedação entre a válvula de esfera 190 e a parede distal 130 impede o ar e/ou medicação contidos dentro do cilindro de seringa 300 de sair através do furo 132 da parede distal 130. O conector para entrega de droga 100 pode permanecer não conectado ou fixado a um atuador 200 até o ponto no qual a medicação contida no cilindro de seringa 300 esteja pronta para ser entregue ou administrada para um paciente.

[052] Para encher o cilindro de seringa 300, uma agulha hipodérmica 400 pode ser fixada à extremidade distal do conector para entrega de droga 100 que é fixado a um cilindro de seringa 300. Tal como mostrado na figura 17, a agulha hipodérmica 400 é fixada à parte de conexão distal 150 do conector para entrega de droga 100 usando um cubo de agulha 410. Em uma ou mais modalidades, o cubo de agulha 410 pode incluir uma extremidade proximal aberta 411, uma extremidade distal aberta 419 e um corpo de cubo 412 se estendendo da extremidade proximal aberta 411 para a extremidade distal aberta 419. A agulha hipodérmica 400 pode ser fixada à extremidade distal aberta 419 usando métodos conhecidos na técnica, incluindo adesivo e outros mais. O corpo de cubo 412 inclui uma superfície interna 414 definindo uma cavidade de cubo 416.

[053] Em uma ou mais modalidades, o corpo de cubo 412 inclui uma superfície externa 418. A superfície externa 418 pode incluir uma projeção 417 ou crista disposta adjacente à extremidade proximal aberta 411 e se estendendo para fora da superfície externa 418 para encaixe com a parte de conexão distal 150. Em uma ou mais modalidades, a projeção 417 tem uma forma e/ou dimensão para encaixar com a parte rosqueada 162 disposta na superfície interna 158 da parede coaxial 156 da parte de conexão distal 150.

[054] Em uma ou mais modalidades, a superfície externa 154 do tubo alongado 152 é afunilada ou tem uma largura seccional transversal que aumenta da parede lateral 112 do alojamento para a extremidade distal aberta 101 do alojamento. Em uma ou mais modalidades alternativas, a superfície externa 154 do tubo alongado 152 é contornada ou é modelada para encaixar friccionalmente com a superfície interna 414 do cubo 440. De acordo com uma modalidade específica, a superfície interna 414 do corpo de cubo 412 é contornada ou modelada para encaixar friccionalmente com a superfície externa 154 do tubo alongado 152 da parte de conexão distal 150.

[055] Após fixação da agulha hipodérmica 400 à parte de conexão distal 150 do conector para entrega de droga, a quantidade desejada de medicação pode ser aspirada ou transferida para dentro do cilindro de seringa 300. Na modalidade mostrada na figura 17, o cilindro de seringa 300, o conector para entrega de droga 100 e a agulha hipodérmica 400 estão posicionados para arrastar medicação de uma fonte de medicação, mostrada na figura 17 como um frasco 420. Uma haste de êmbolo 320 está mostrada inserida no cilindro de seringa 300 e uma força é aplicada à haste de êmbolo na direção proximal, o que arrasta medicação para dentro do cilindro de seringa 300.

[056] Tal como mostrado na figura 18, a força da medicação sendo arrastada ou aspirada para dentro do cilindro de seringa 300 aplica uma força sobre a válvula de esfera 190 na direção proximal, liberando a vedação entre a válvula de esfera 190 e a parede distal 130 do conector para entrega de droga 100. A medicação entra na câmara 116 do conector para entrega de droga 100 e atravessa a parte de conexão proximal 170 e para dentro do cilindro de seringa. Após arrastar a quantidade desejada de medicação, a agulha hipodérmica pode ser removida. Uma vez que a agulha hipodérmica é removida, tal como mostrado na figura

19, a válvula de esfera 190 se fecha e forma uma vedação à prova de fluido com a parede distal 130 do conector para entrega de droga 100. Especificamente, a medicação dentro do cilindro de seringa 300 exerce uma força sobre a válvula de esfera na direção distal, forçando a válvula de esfera contra a parede distal 130 ou, mais particularmente, contra o perímetro 134 da parede distal 130. Quando uma entrega é necessária a montagem de cilindro de seringa e conector de entrega de droga é conectada a um atuador 200.

[057] Em uma ou mais modalidades, quando o conector para entrega de droga 100 e um recipiente, por exemplo, o cilindro de seringa 300, estão fixados, o usuário pode remover ar do cilindro de seringa 300 ao inverter o cilindro de seringa 300 e o conector para entrega de droga 100 ou posicionar o cilindro de seringa 300 e o conector para entrega de droga 100 montados de maneira que a medicação dentro do cilindro de seringa 300 se desloque, por gravidade, na direção proximal em relação ao conector para entrega de droga 100 e o ar dentro do cilindro de seringa 300 se desloque, por gravidade, na direção distal em relação à medicação para dentro da câmara 116 do conector para entrega de droga 100. Nesta posição, a válvula de esfera 190 flutuará ou deslocará para baixo na direção da parede proximal 140 e a vedação entre a válvula de esfera 190 e a parede distal 130 será liberada. À medida que o usuário aplica uma força à haste de êmbolo 320 da seringa na direção distal, é permitido que o ar preso dentro da câmara 116 do conector para entrega de droga 100 e/ou do cilindro de seringa 300 escape através da abertura 142 da parede proximal 140 e da extremidade distal aberta 151 da parte de conexão distal 150. Simultaneamente a medicação contida dentro do cilindro de seringa 300 é forçada para dentro da câmara 116 do conector para entrega de droga 100 pela força exercida sobre a medicação pela haste de êmbolo 320. A medicação entrando na câmara 116 exerce uma força ou pressão sobre a válvula de esfera 190 na direção distal, fazendo com que a válvula de esfera 190 se desloque distalmente e refaça a vedação com a parede distal 130 e impeça comunicação de fluido através do furo 132 de parede distal 130. O furo selado 132 impede o usuário de injetar diretamente a medicação contida dentro do cilindro de seringa 300 em qualquer porta sem o uso de um atuador tendo uma forma e/ou dimensões específicas para abrir a vedação.

[058] Para abrir a válvula de esfera 190 e administrar a medicação contida dentro do

cilindro de seringa 300, o atuador 200 é fixado à extremidade distal aberta 101 do conector para entrega de droga 100. O atuador 200 inclui um o conector de cateter 210. Tal como mostrado com mais detalhes nas figuras 20-21, atuadores 200 adequados incluem uma extremidade distal aberta 211, uma extremidade proximal 219 e uma projeção se estendendo longitudinalmente 212, se estendendo na direção proximal da extremidade distal 211 para a extremidade proximal 219. A extremidade proximal 219 do atuador 200 não é fixada a qualquer estrutura e pode ser descrita como “em balanço” ou uma projeção 212 que é suportada somente em uma extremidade. A extremidade proximal 219 do atuador 200 pode ser descrita como uma ponta rombuda ou ponta arredondada. Em uma ou mais modalidades, a extremidade proximal 219 tem um diâmetro externo que é maior que o diâmetro interno de conexões de deslizamento de luer padrões utilizadas na maioria das seringas de entrega de medicação IV para impedir conexão acidental de seringas contendo medicação IV com o atuador 200 e para impedir acesso ao cateter de anestesia.

[059] Em uma ou mais modalidades, a projeção 212 tem um comprimento que permite à extremidade proximal 219 do atuador 200 se estender para dentro da câmara 116 do conector para entrega de droga 100, mediante fixação do atuador 200 à parte de conexão distal 150 do conector para entrega de droga 100. A projeção 212 inclui um ou mais caminhos abertos 214 se estendendo ao longo do comprimento da projeção 212 para permitir que a medicação dentro do cilindro de seringa 300 e da câmara 116 do conector para entrega de droga 100 flua do conector para entrega de droga 100 para um local de entrega que é fixado à extremidade distal 211 do atuador 200. Em uma ou mais modalidades, a projeção 212 é na forma de duas vigas se cruzando perpendicularmente que se estendem na direção proximal e definem quatro aberturas. Em uma ou mais modalidades, as vigas que se cruzam podem incluir uma extremidade sólida na extremidade proximal 219 do atuador 200. Em uma ou mais modalidades, a extremidade sólida é na forma de um hemisfério (não mostrado). Em uma modalidade específica, a projeção 212 é na forma de uma única viga se estendendo proximalmente (não mostrada) que define dois caminhos abertos 214. Em uma modalidade mais específica, a projeção 212 inclui um elemento oco (não mostrado) que se estende proximalmente e inclui um conduto (não mostrado) se estendendo da extremidade

distal aberta 211 para os caminhos abertos 214 na extremidade proximal 219 do atuador 200.

[060] Na modalidade mostrada nas figuras 20-21, o atuador inclui um encaixe fêmea ou um cubo 220. Em uma ou mais modalidades, o cubo 220 inclui uma extremidade proximal aberta 229, uma extremidade distal aberta 221 e uma parede 222 se estendendo da extremidade proximal aberta 229 para a extremidade distal aberta 221 do cubo. A extremidade distal aberta 211 da projeção 212 é fixada à extremidade distal aberta do cubo 220 e se estende ao longo do comprimento do cubo 220 para a extremidade proximal aberta 229. Em uma ou mais modalidades, a parede 222 inclui uma superfície externa 224 que inclui uma estrutura de trava luer. Em uma modalidade específica, a estrutura de trava luer inclui pelo menos uma parte se estendendo radialmente para fora que encaixa com a parte rosqueada 162 disposta na superfície interna 158 da parede coaxial 156 da parte de conexão distal 150 do conector para entrega de droga. Na modalidade mostrada nas figuras 1-23, a parte se estendendo radialmente para fora inclui as duas abas se estendendo radialmente para fora 227, 228. Em uma modalidade ainda mais específica, a parte se estendendo radialmente para fora 226 inclui uma beira periférica (não mostrada). Em uma ou mais modalidades, a superfície interna 225 da parede 222 pode ter uma estrutura de deslizamento de luer. Em uma modalidade específica utilizando uma estrutura de deslizamento de luer (não mostrada), a superfície interna 225 da parede pode definir uma largura seccional transversal afunilada que aumenta da extremidade distal aberta 221 para a extremidade proximal aberta 229 e é modelada ou contornada para encaixar friccionalmente com um encaixe macho de deslizamento de luer padrão incorporado em modalidades alternativas de uma parte de conexão distal 150.

[061] Na modalidade mostrada, a parede 222 do cubo 220 está formada em uma relação coaxial com a projeção 212 do atuador e define uma cavidade 216. O cubo pode ser encaixado de forma segura com a extremidade distal 151 do conector para entrega de droga 100 ao inserir o atuador 200 na passagem 155 do tubo alongado 152 da parte de conexão distal 150 do conector para entrega de droga. Onde o cubo 220 utiliza uma estrutura de trava luer, o conector para entrega de droga 100 e/ou o cubo 220 podem ser girados um em

relação ao outro. Em modalidades do cubo 220 utilizando uma estrutura de deslizamento de luer (não mostrada), o conector para entrega de droga 100 é inserido na cavidade 216 do cubo 220 até que interferência de atrito suficiente seja formada entre o conector para entrega de droga 100 e a superfície interna 225 do cubo 220.

[062] Na modalidade mostrada nas figuras 20-21, a projeção 212 tem um comprimento axial que permite à extremidade proximal 219 do atuador 200 exercer uma força sobre a válvula de esfera 190 na direção proximal e fazer com que a válvula de esfera 190 se desloque na direção proximal e libere a vedação entre a válvula de esfera 190 e a parede distal 130, tal como mostrado nas figuras 22-23. Em uma ou mais modalidades, a força exercida sobre a válvula de esfera 190 na direção proximal é maior que a força exercida sobre a válvula de esfera 190 na direção distal pela medicação dentro do cilindro de seringa 300 e/ou da câmara 116 do conector para entrega de droga 100. Em uma modalidade alternativa do conector para entrega de droga 100 que incorpora estrutura para impedir movimento proximal da válvula de esfera 190, a força exercida sobre a válvula de esfera 190 pelo atuador 200 é maior que a força exercida sobre a válvula de esfera 190 pelas estruturas.

[063] A quantidade de força exercida sobre a válvula de esfera 190 pode ser ajustada para controlar ou medir a taxa de fluxo da medicação através da projeção 212. Em uma ou mais modalidades, a projeção 212 causa movimento da válvula de esfera na direção proximal antes da fixação completa do cubo 220 e da parte de conexão distal 150. Em uma modalidade específica, a projeção 212 causa movimento proximal da válvula de esfera 190 quando o cubo 220 está inteiramente fixado à parte de conexão distal 150.

[064] De acordo com uma ou mais modalidades, o comprimento da projeção 212 pode ser ajustado para controlar ou medir a quantidade de força exercida sobre a válvula de esfera 190 para controlar ou medir a taxa de fluxo da medicação contida dentro do cilindro de seringa 300 e/ou da câmara 116 do conector para entrega de droga 100. Em uma modalidade específica, os comprimentos da parte de conexão distal 150 e/ou do cubo 220 podem ser ajustados para controlar ou medir a quantidade de força exercida sobre a válvula de esfera 190 para controlar ou medir a taxa de fluxo da medicação contida dentro do cilindro de

seringa 300 e/ou da câmara 116 do conector para entrega de droga 100. Em tais modalidades, o usuário pode controlar a taxa de fluxo pela quantidade e direção da força rotacional usada para encaixar o cubo 220 e/ou a parte de conexão distal 150. Por exemplo, se a taxa de fluxo tivesse que ser aumentada, o usuário giraria o cubo 220 e/ou a parte de conexão distal 150 e assim o cubo 220 se deslocaria na direção proximal em relação à parte de conexão distal 150 e encaixaria mais da parte rosqueada 162 e assim o cubo 220 e/ou a parte de conexão distal 150 ficariam mais inteiramente ou completamente encaixados. Este movimento proximal relativo ou nível de encaixe aumentado entre o cubo 220 e a parte de conexão distal 150 faz com que a projeção 212 aplique na direção proximal uma maior força sobre a válvula de esfera 190 e amplie o espaço entre a parede distal 130 e a válvula de esfera 190. Durante este ajuste a força aplicada pela projeção 212 sobre a válvula de esfera 190 aumentaria em relação à pressão de fluido exercida sobre a válvula de esfera 190 na direção distal pelo fluxo da medicação para fora do cilindro de seringa 300. Se a taxa de fluxo tivesse que ser diminuída, o usuário giraria o cubo 220 e/ou a parte de conexão distal 150 para girar o cubo 220 e/ou a parte de conexão distal 150 e assim o cubo 220 se deslocaria na direção distal em relação à parte de conexão distal 150 e encaixaria menos da parte rosqueada 162 da parte de conexão distal 150, e assim o cubo 220 e/ou a parte de conexão distal 150 não ficariam inteiramente ou completamente encaixados. Este movimento distal relativo ou nível de encaixe diminuído faz com que a projeção 212 aplique na direção proximal uma menor força sobre a válvula de esfera 190, diminuindo assim o espaço entre a parede distal 130 e a válvula de esfera 190. Durante este ajuste a pressão de fluido exercida sobre a válvula de esfera 190 na direção distal pelo fluxo da medicação do cilindro de seringa 300 aumentaria em relação à força exercida sobre a válvula de esfera 190 na direção distal pela projeção 212.

[065] Em uma ou mais modalidades, o atuador 200 pode incluir uma proteção (não mostrada) se estendendo da extremidade distal 221 do cubo 220 na direção da extremidade proximal 219 do atuador 200. A proteção (não mostrada) pode ser usada para guiar a conexão entre o atuador 200 e o conector para entrega de droga 100. Em uma ou mais modalidades, a proteção (não mostrada) pode servir como um guia para facilitar conexão do co-

nector para entrega de droga com o atuador. Além do mais, a proteção (não mostrada) pode proteger o atuador contra pressão lateral, a qual pode causar a quebra do atuador e/ou impedir contaminação do atuador.

[066] Em uma ou mais modalidades, a proteção (não mostrada) pode ser fornecida na forma de uma parede periférica circundando o cubo 220. A parede periférica (não mostrada) pode ser formada para permitir espaço entre o cubo e a parede periférica para acomodar quaisquer estruturas externas do cilindro de seringa 300 e ponta de seringa. Em uma ou mais modalidades, a parede periférica (não mostrada) pode ter uma largura seccional transversal constante. Em uma modalidade específica, a parede periférica (não mostrada) pode ter uma largura seccional transversal afunilada aumentando da extremidade distal 221 do cubo 220 para a extremidade proximal 229 do cubo 220. A parede periférica (não mostrada) pode ter uma largura seccional transversal expandida proximalmente adjacente à largura seccional transversal afunilada. O comprimento da parede periférica (não mostrada) pode se estender da extremidade distal 221 do cubo 220 além da extremidade proximal 229 do cubo. Em uma ou mais modalidades, o comprimento da parede periférica (não mostrada) termina na extremidade proximal 219 do atuador 200. Em uma modalidade alternativa, o comprimento da parede periférica (não mostrada) termina na extremidade proximal 229 do cubo 220. Em uma ou mais modalidades, a parede periférica (não mostrada) pode ser composta de um material transparente e assim o usuário pode assegurar conexão completa entre o cubo 220 e o conector para entrega de droga 100. A parede periférica (não mostrada) pode ser composta de um material plástico extrusado ou moldado.

[067] Em uma ou mais modalidades, um conector de cateter 210 é fixado ao atuador 200 e se estende distalmente da extremidade distal 211 do cubo 220 e do atuador 200. O um ou mais caminhos abertos 214 da projeção 212 e a extremidade distal aberta 221 do cubo 220 estão em comunicação de fluido com o conector de cateter 210. O conector de cateter 210 pode incluir um encaixe de trava luer 230 ou um encaixe de deslizamento de luer (não mostrado) para fixação do atuador 200 a dispositivos tais como cateteres, uma agulha, por exemplo, uma agulha espinhal, uma agulha epidural, ou uma agulha hipodérmica e/ou filtros, por exemplo, filtros epidurais.

[068] Em uma ou mais modalidades, o encaixe de trava luer 230 do conector de cateter 210 pode incluir uma extremidade distal aberta 231 e uma extremidade proximal aberta em comunicação de fluido com a extremidade distal aberta 221 do cubo 220 e com a extremidade distal 211 do atuador 200. Tal como mostrado nas figuras 20-23, o conector de cateter 210 pode incluir um corpo tubular 232 se estendendo da extremidade distal aberta 231 para a extremidade proximal aberta 239. Uma parede de luer 234 pode circundar o corpo tubular 232 e formar uma ranhura 236 entre o corpo tubular 232 e a parede de luer 234. A parede de luer 234 também pode incluir uma superfície interna 237 incluindo uma pluralidade das roscas 238 para com encaixar um cateter, filtro ou outro local de entrega.

[069] Tal como mostrado nas figuras 21-22, durante montagem do atuador 200 no conector para entrega de droga 100 e no cilindro de seringa 300, a extremidade proximal 219 do atuador 200 é inserida na passagem 155 do tubo alongado 152 da parte de conexão distal 150 do conector para entrega de droga. A projeção 212 é estendida através do furo 132 da parede distal 130 e entra na câmara 116. Aplicação contínua de uma força sobre o atuador 200 na direção proximal, se a força inclui ou não forças rotacionais a partir do cubo 220 sendo atarraxado na parte rosqueada 162 da parte de conexão distal 150, exerce uma força dirigida proximalmente sobre a válvula de esfera 190 para liberar a vedação formada entre a válvula de esfera 190 e o perímetro 134 da parede distal 130 no furo.

[070] Em modalidades que utilizam uma mola espiral 192 com a válvula de esfera 190, o atuador 200 exerce uma força sobre a válvula de esfera 190 na direção proximal que comprime a mola espiral 192 e desloca a válvula de esfera 190 em uma direção proximal para longe da parede distal 130. O atuador 200 aplica uma força maior na direção proximal sobre a válvula de esfera 190 para superar a força exercida sobre a válvula de esfera 190 pela mola espiral 192. Em modalidades que utilizam um anel de retenção 127 na superfície interna 114 da câmara 116 do conector para entrega de droga, o atuador 200 aplica uma força maior na direção proximal sobre a válvula de esfera 190 para superar a força dirigida distalmente exercida sobre a válvula de esfera 190 pelo anel de retenção 127. Uma vez que a vedação entre a válvula de esfera 190 e a parede distal 130 é liberada, comunicação de fluido entre o cilindro de seringa 300, a câmara 116 do conector para entrega de droga e o

atuador 200 é estabelecida e medicação pode ser administrada do cilindro de seringa 300 e conector para entrega de droga 100 para o pelo menos um caminho aberto 214 da projeção 212 do atuador 200 para a porta de entrega.

[071] Quando o conector para entrega de droga 100 está acoplado ao cilindro de seringa 300 e ao atuador 200, a medicação pressurizada dentro do cilindro de seringa 300 e do conector para entrega de droga 100 passa em volta da válvula de esfera 190 através do furo 132 e da parte de conexão distal 150 do conector para entrega de droga. Em modalidades que utilizam uma pluralidade das nervuras 122, uma protuberância longitudinal 120 e/ou uma pluralidade das protuberâncias longitudinais 121 na superfície interna 114 da câmara 116, fluxo da medicação é facilitado pelos caminhos de fluxo criados pelas nervuras 122, protuberância longitudinal 120 e/ou pela pluralidade das protuberâncias longitudinais 121, os quais permitem uma maior área em volta da válvula de esfera 190 através da qual a medicação pode fluir.

[072] A posição da válvula de esfera 190 utiliza a taxa e pressão de fluxo naturais da medicação contida dentro do cilindro de seringa 300 para vedar o furo 132 do conector para entrega de droga 100. Em outros dispositivos conhecidos na técnica, a taxa e direção de fluxo da medicação são utilizadas, pelo menos parcialmente, para abrir tais válvulas. Em modalidades da presente invenção, o atuador 200 supera a taxa e direção de fluxo da medicação pressurizada contida dentro do cilindro de seringa 300 para liberar a vedação e entregar a medicação para um local de entrega apropriado. As modalidades descritas neste documento fornecem um mecanismo de segurança adicional ao fornecer uma estrutura que mantém a vedação na câmara 116 do conector para entrega de droga inacessível até que a seringa e conector para entrega de droga estejam conectados corretamente ao local de entrega apropriado por meio do atuador. Além do mais, as modalidades descritas neste documento forçam o usuário para agir contra forças naturais e aprimoram as etapas exigidas para conexão do cilindro de seringa a um local de entrega, tal como um cateter. Além disso, esta configuração reduz a possibilidade de vazamento ou expulsão acidental da medicação contida no cilindro de seringa, antes da conexão a um local de entrega apropriado. Além do mais, a posição da válvula no conector para entrega de droga e/ou a forma do atuador im-

pedem conexão imprecisa ou acesso a locais de entrega, tais como cateter de anestesia, usando seringas de medicação IV ou outras seringas que contenham outros tipos de medicação.

[073] Um segundo aspecto da presente invenção diz respeito a um método de administrar anestesia epidural para um conector de cateter ou outro local de entrega. Em uma ou mais modalidades, o método inclui fixar uma ponta de um cilindro de seringa vazio a uma extremidade proximal aberta de um conector para entrega de droga tal como descrito neste documento que inclui uma válvula de esfera para vedar a extremidade distal aberta do conector para entrega de droga. O método inclui adicionalmente fixar uma agulha hipodérmica tendo uma cânula e uma abertura à extremidade distal do conector para entrega de droga e assim a abertura fica em comunicação de fluido com o cilindro de seringa. Em uma ou mais modalidades, o método inclui aspirar uma quantidade de uma anestesia epidural para dentro do cilindro de seringa através da agulha hipodérmica e do conector para entrega de droga. O fluxo de fluido da anestesia epidural proveniente da agulha hipodérmica libera a vedação entre a válvula de esfera e a extremidade proximal aberta. Em uma ou mais modalidades, após uma quantidade desejada de anestesia epidural ser aspirada, o método inclui adicionalmente remover a agulha hipodérmica e fixar a extremidade distal do conector para entrega de droga a um conector de cateter ou outro local de entrega e expelir a anestesia epidural do cilindro de seringa para dentro do conector de cateter ou outro local de entrega. Após remoção da agulha hipodérmica e antes da conexão do conector para entrega de droga ao conector de cateter ou a outro local de entrega, o fluxo de fluido do cilindro de seringa exerce uma força sobre a válvula de esfera na direção distal para fazer com que a válvula de esfera forme uma vedação com a extremidade distal para impedir comunicação de fluido entre a extremidade distal aberta e o cilindro de seringa antes da conexão com o conector de cateter ou com outro local de entrega. Em uma ou mais modalidades, o método inclui abrir a vedação formada entre a válvula de esfera e a extremidade proximal aberta. Em uma ou mais modalidades, abrir a vedação inclui aplicar uma força sobre a válvula de esfera na direção distal. Em uma ou mais modalidades, a força é aplicada à válvula de esfera na direção distal ao fornecer um atuador com uma extremidade proximal livre se estendendo proximalmente do atuador e

inserir o atuador na extremidade distal aberta do conector para entrega de droga e fixar a extremidade distal aberta do conector para entrega de droga ao atuador.

[074] Em uma modalidade alternativa, o método de administrar anestesia epidural inclui encher um cilindro de seringa tendo uma ponta com uma quantidade predeterminada de anestesia epidural e fixar a ponta do cilindro de seringa a uma extremidade proximal aberta de um conector para entrega de droga, tal como descrito neste documento, incluindo uma extremidade distal aberta e uma válvula de esfera para vedar a extremidade distal aberta. Em uma modalidade específica, o método pode incluir remover ar de dentro do cilindro de seringa e do conector para entrega de droga após fixação da ponta à extremidade proximal aberta do conector para entrega de droga. De acordo com uma ou mais modalidades, o método inclui encher o conector para entrega de droga com a anestesia epidural para fechar a válvula de esfera e vedar a extremidade distal aberta. Em uma ou mais modalidades, o método inclui fixar um atuador em comunicação de fluido à extremidade distal aberta do conector para entrega de droga. Em uma modalidade específica, o método inclui abrir a vedação ao aplicar uma força na direção proximal ao atuador para exercer uma força dirigida proximalmente sobre a válvula de esfera para abrir a válvula de esfera.

[075] Referência por todo este relatório descritivo para “uma modalidade”, “certas modalidades” ou “uma ou mais modalidades” significa que um recurso, estrutura, material, ou característica particular descrito em conexão com a modalidade está incluído em pelo menos uma modalidade da invenção. Assim, os significados das frases tais como “em uma ou mais modalidades”, “em certas modalidades” ou “em uma modalidade” em vários lugares por todo este relatório descritivo não estão necessariamente se referindo à mesma modalidade da invenção. Além disso, os recursos, estruturas, materiais, ou características particulares podem ser combinados em qualquer modo adequado em uma ou mais modalidades.

[076] Embora a invenção neste documento tenha sido descrita com referência para modalidades particulares, é para ser entendido que estas modalidades são somente ilustrativas dos princípios e aplicações da presente invenção. Estará aparente para os versados na técnica que várias modificações e variações podem ser feitas para o método e aparelho da presente invenção sem divergir do espírito e escopo da invenção. Assim, é considerado que a presente inven-

ção inclui modificações e variações que estejam dentro do escopo das reivindicações anexas e de suas equivalências.

REIVINDICAÇÕES

1. Conector para entrega de droga, que compreende:

um alojamento (110) incluindo uma extremidade distal aberta (101), uma extremidade proximal aberta (109), uma parte de conexão distal (150), uma parte de conexão proximal (170) para fixar o alojamento (110) a um recipiente, e uma câmara (116) incluindo uma parede distal (130) disposta entre a câmara (116) e a parte de conexão distal (150) que está em comunicação fluida com a extremidade distal aberta (101) e com a extremidade proximal aberta (109),

CARACTERIZADO por

uma válvula de esfera (190) disposta dentro da câmara de modo que a válvula de esfera (190) flutua dentro da câmara (116), em que a válvula de esfera (190) que é móvel em uma direção distal para formar uma vedação liberável com a parede distal (130) para impedir fluxo de fluido da extremidade proximal aberta (109) para a extremidade distal aberta (101), pela aplicação de força na direção distal na válvula de esfera aplicada por um fluido pela fixação de um recipiente contendo o fluido a porção de conexão proximal, e em que a válvula de esfera (190) é móvel em uma direção proximal para liberar a vedação liberável para permitir fluxo de fluido da extremidade proximal aberta (109) para a extremidade distal aberta (101); e

um atuador (200) para fixação a extremidade distal aberta do alojamento, o atuador compreendendo uma projeção (212) se estendendo na direção proximal e incluindo pelo menos uma abertura em comunicação fluida com a extremidade distal aberta do atuador e a extremidade distal aberta do alojamento, em que pela fixação do atuador (200) a extremidade distal aberta (101) do alojamento, a projeção (212) aplica uma força na válvula de esfera (190) na direção proximal para mover a válvula de esfera (190) na direção proximal.

2. Conector para entrega de droga, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o alojamento (110) compreende uma parede proximal disposta adjacente à extremidade proximal aberta (109), a parede proximal (140) incluindo pelo menos uma abertura permitindo comunicação fluida constante entre a extremidade proximal aberta (109) e a câmara (116).

3. Conector para entrega de droga, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o alojamento (110) compreende uma parede distal disposta adjacente à extremidade distal aberta (101), a parede distal incluindo um furo (132) tendo um perímetro (134), o perímetro (134) configurado para contatar a válvula de esfera (190) para formar uma vedação liberável entre a válvula de esfera (190) e a parede distal.

4. Conector para entrega de droga, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o alojamento (110) compreende uma estrutura para formar um ou mais caminhos de fluxo de fluido em torno da válvula de esfera (190) selecionado de uma ou mais dentre uma protuberância longitudinal (121), uma nervura, uma parede lateral em ex-

pansão e combinações das mesmas.

5. Conector para entrega de droga, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a parte de conexão distal compreende um dentre um encaixe de trava luer ou um encaixe de deslizamento de luer.

6. Conector para entrega de droga, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a parte de conexão proximal compreende um dentre um encaixe de trava luer ou um encaixe de deslizamento de luer.

7. Conector para entrega de droga, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a câmara (116) do alojamento (110) compreende um anel de retenção (127) que inibe movimento da válvula de esfera (190) na direção proximal.

8. Método de entregar medicação líquida a um conector de cateter, **CARACTERIZADO** por compreender:

fornecer um conector para entrega de droga, conforme definido em qualquer uma das reivindicações anteriores;

fixar o atuador ao conector de cateter;

fixar uma ponta (314) de um cilindro de seringa (300) à extremidade proximal aberta (109) do conector para entrega de droga;

encher o cilindro de seringa (300) com uma quantidade predeterminada de medicação líquida;

encher a câmara (116) do conector para entrega de droga com a medicação líquida, de modo que a medicação líquida aplica uma força na direção distal na válvula de esfera para formar a vedação entre a válvula de esfera (190) e a parede distal (130); e

liberar a vedação entre a válvula de esfera (190) e a parede distal (130) pela fixação da extremidade distal aberta (101) ao atuador (200), em que a projeção (212) tem um comprimento que se estende para dentro da câmara (116) e um caminho aberto em comunicação fluida com o conector de cateter de forma que a projeção aplica uma força em uma direção proximal à válvula de esfera.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a projeção do atuador se estende para dentro da câmara e cria um caminho aberto em comunicação fluida com o conector de cateter.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a liberação da vedação permite que a medicação líquida flua da câmara (116) para o caminho aberto.

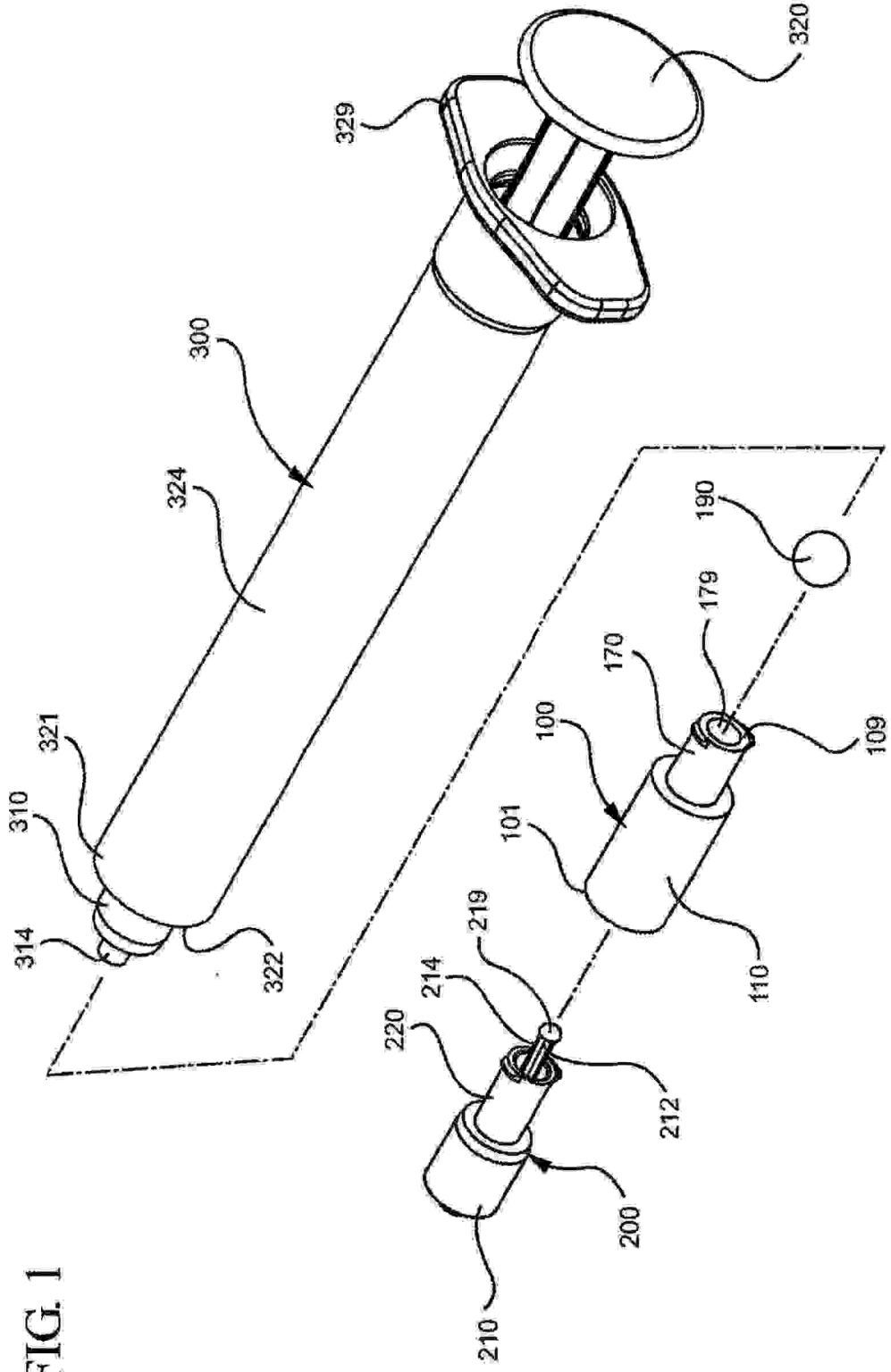
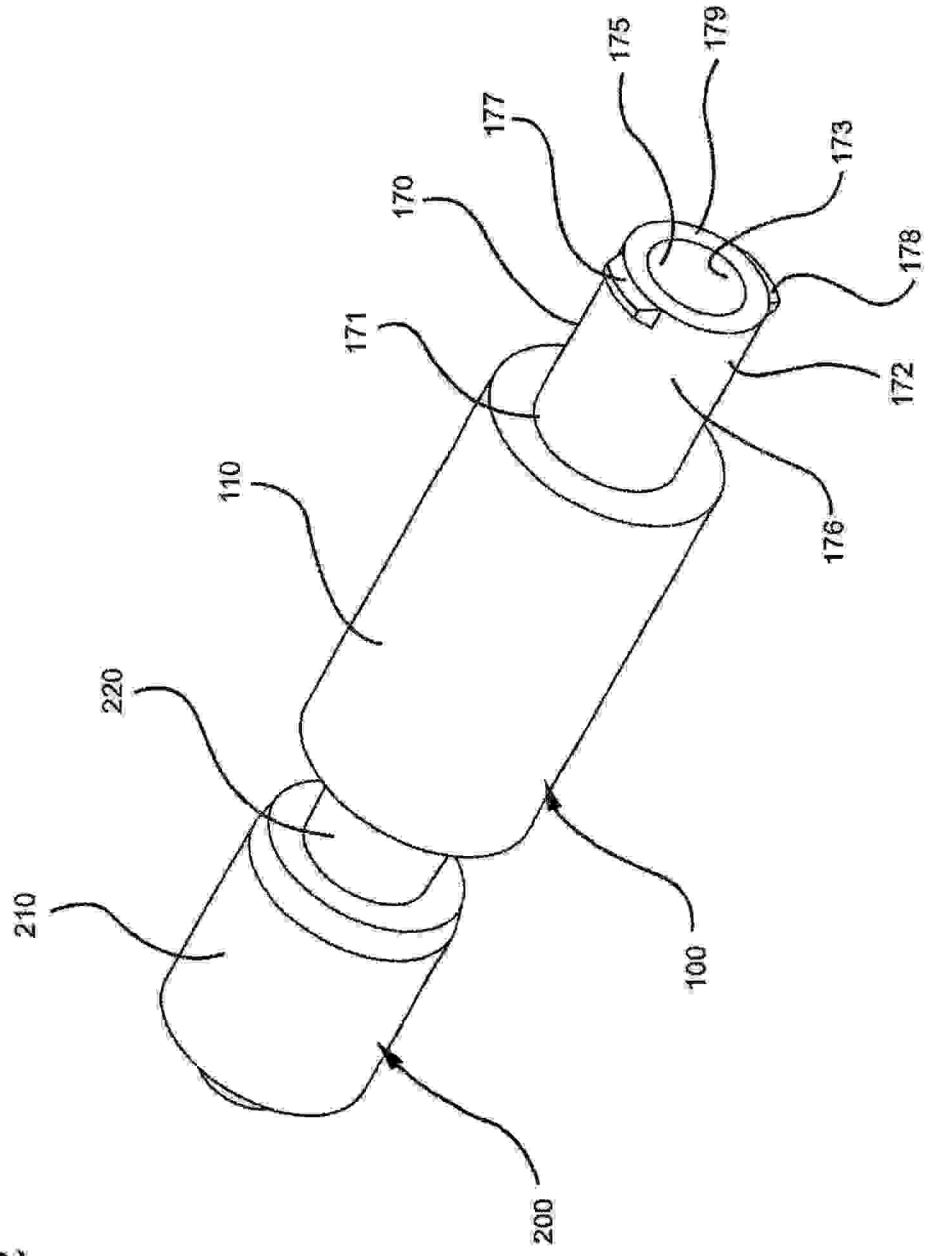


FIG. 1

FIG. 2



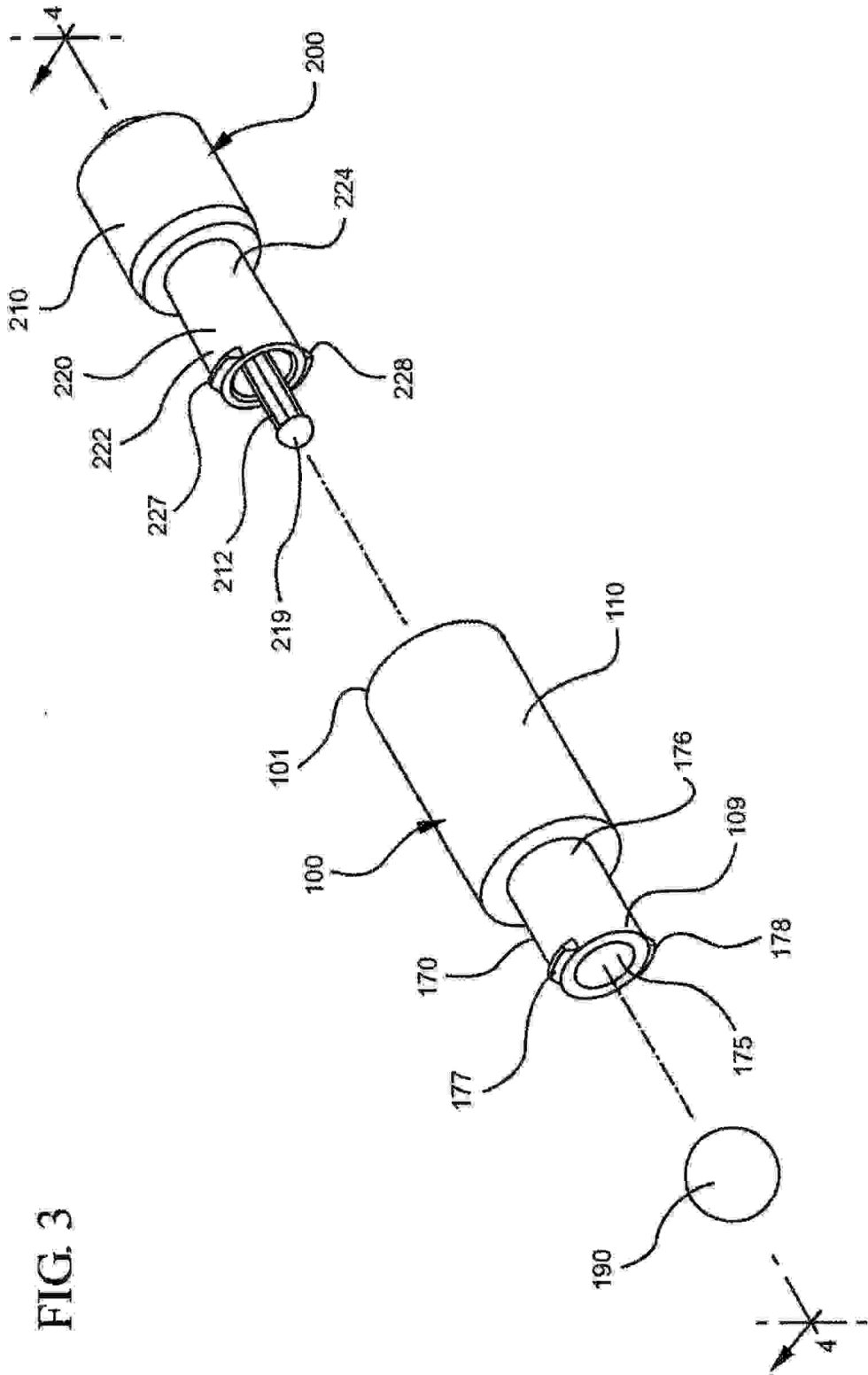
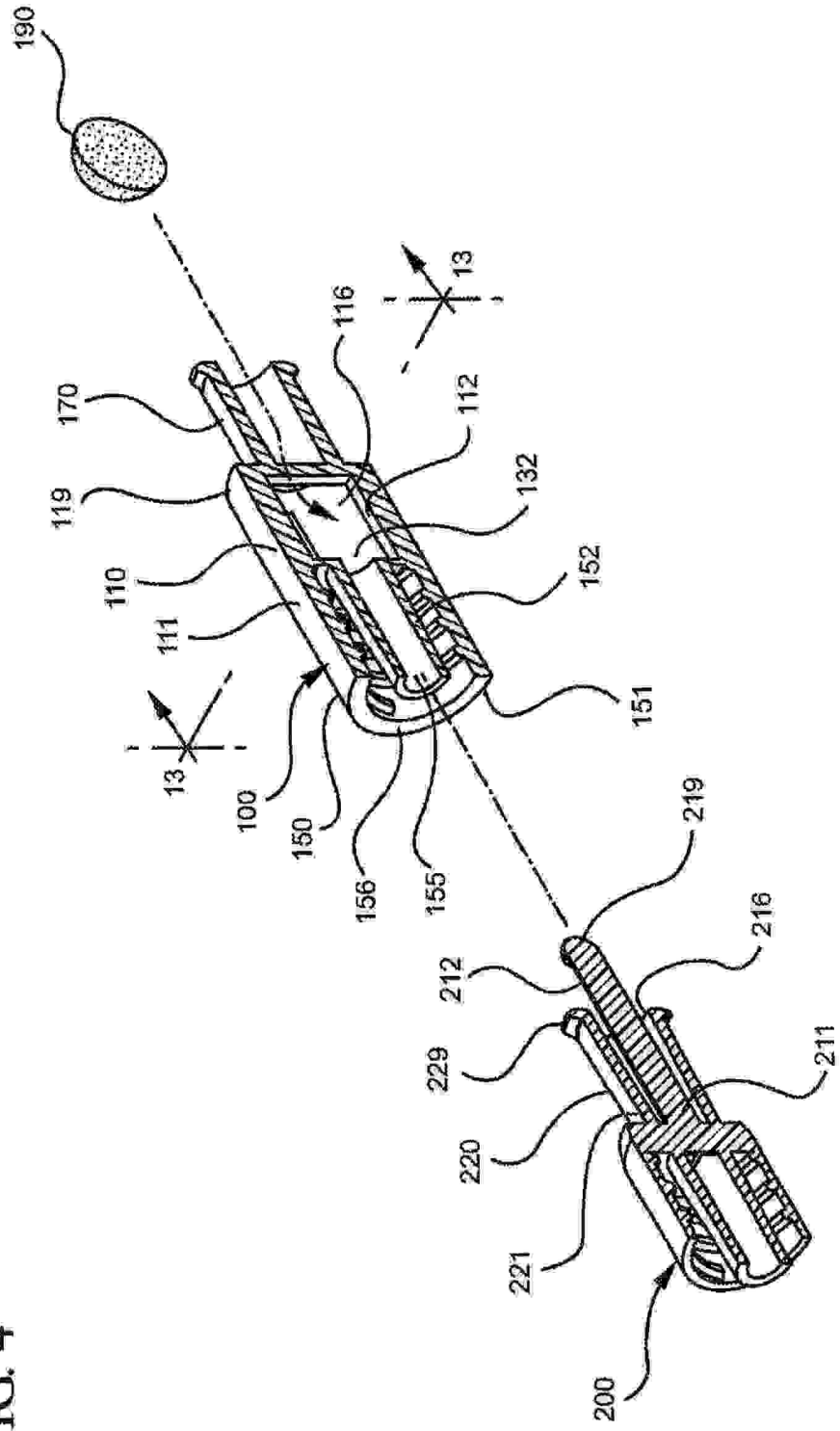


FIG. 3

FIG. 4



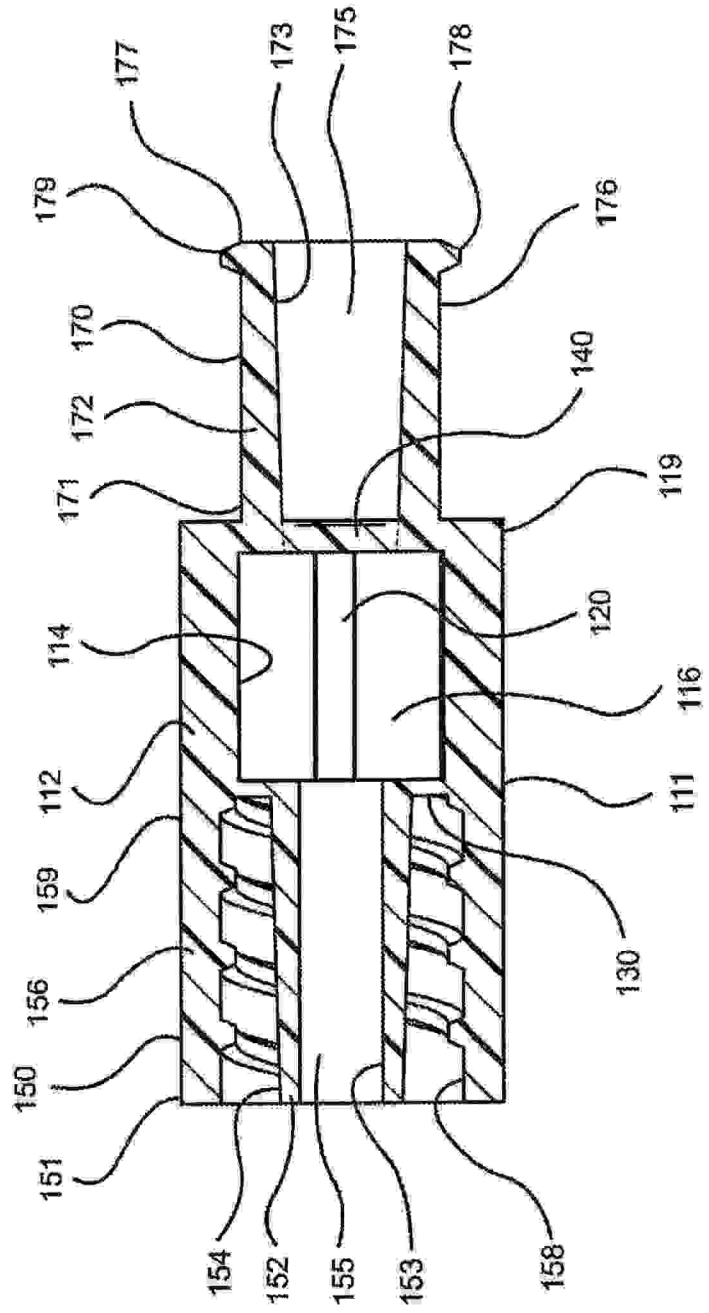


FIG. 6

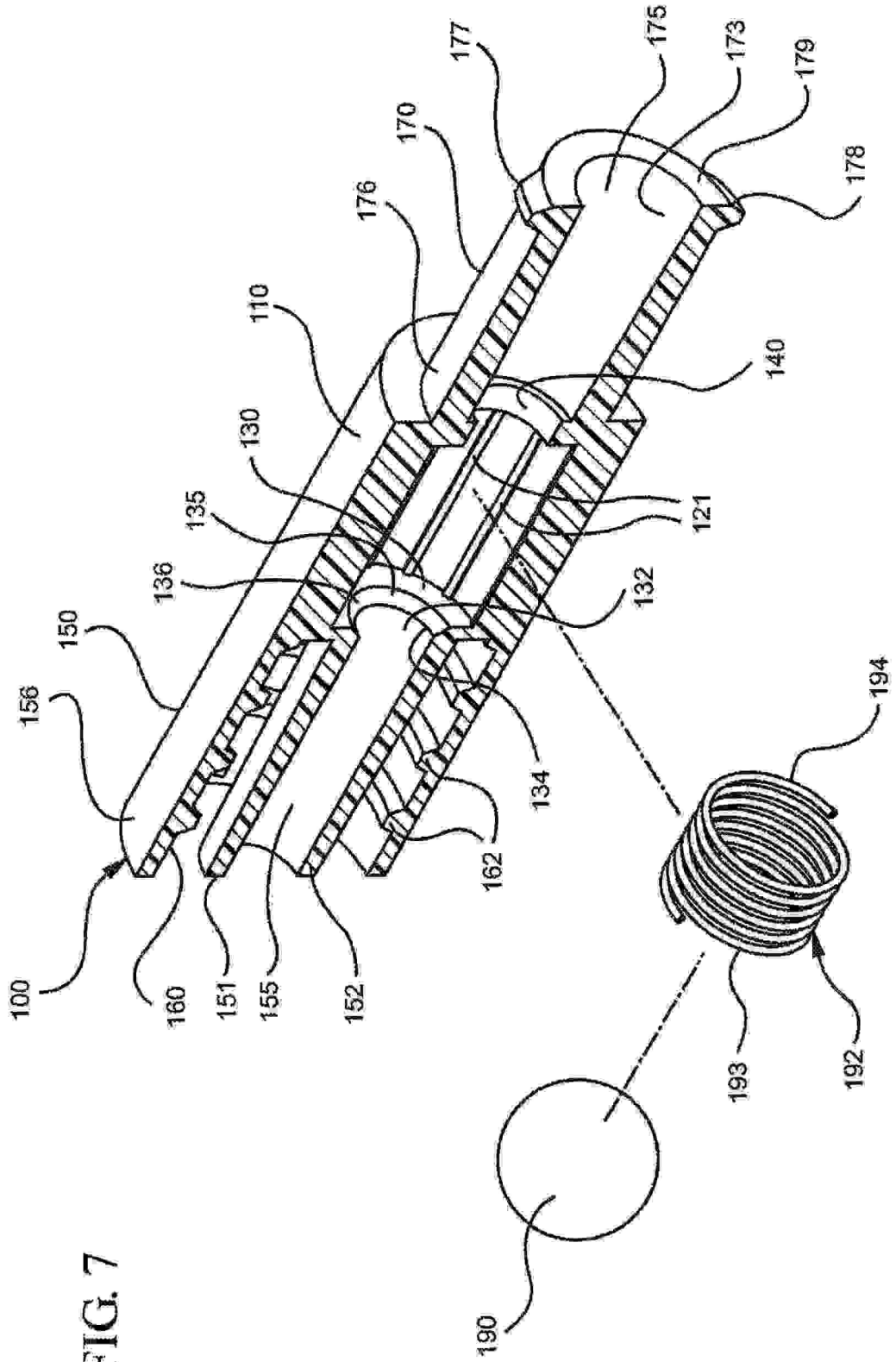


FIG. 7

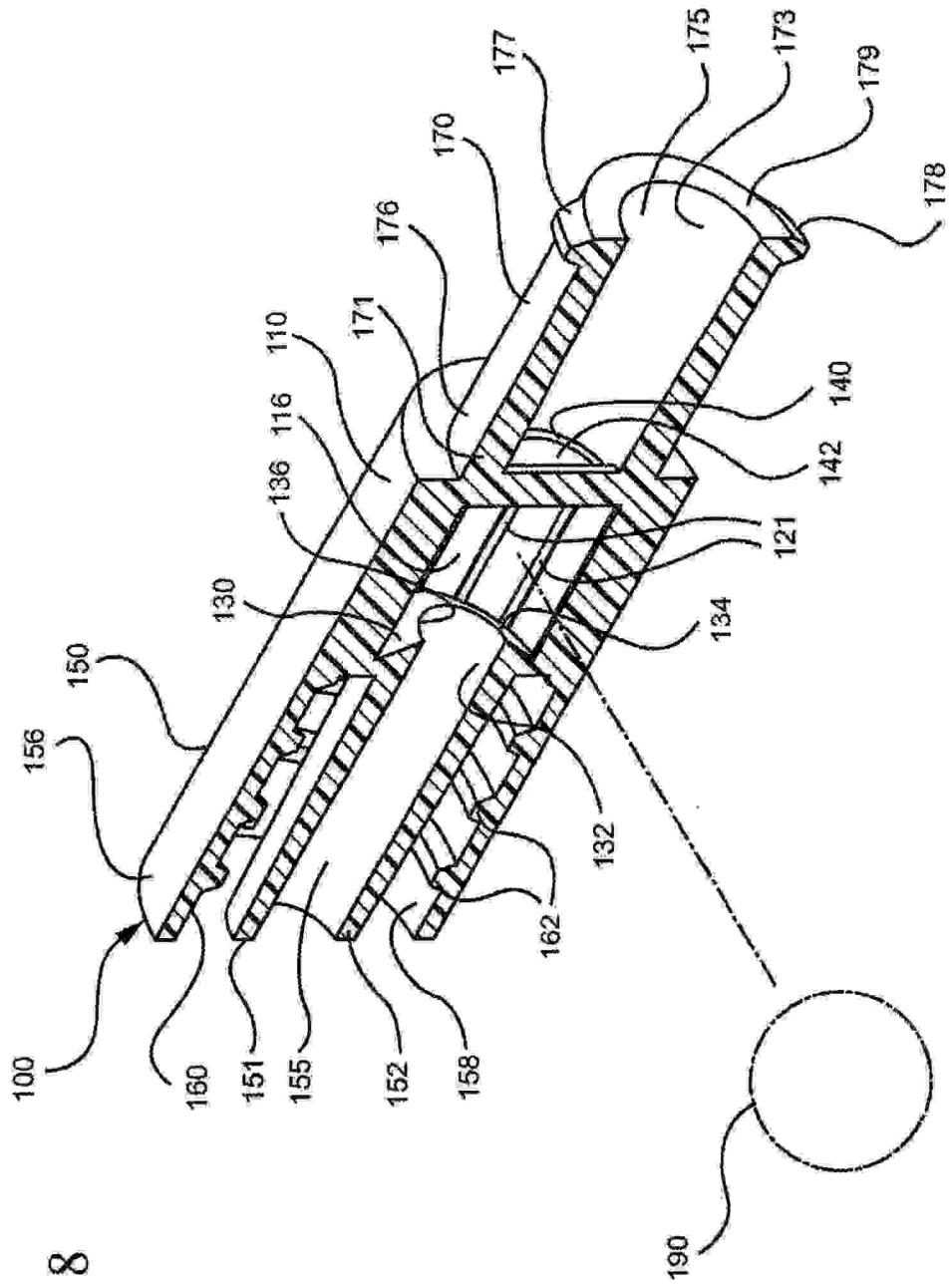


FIG. 8

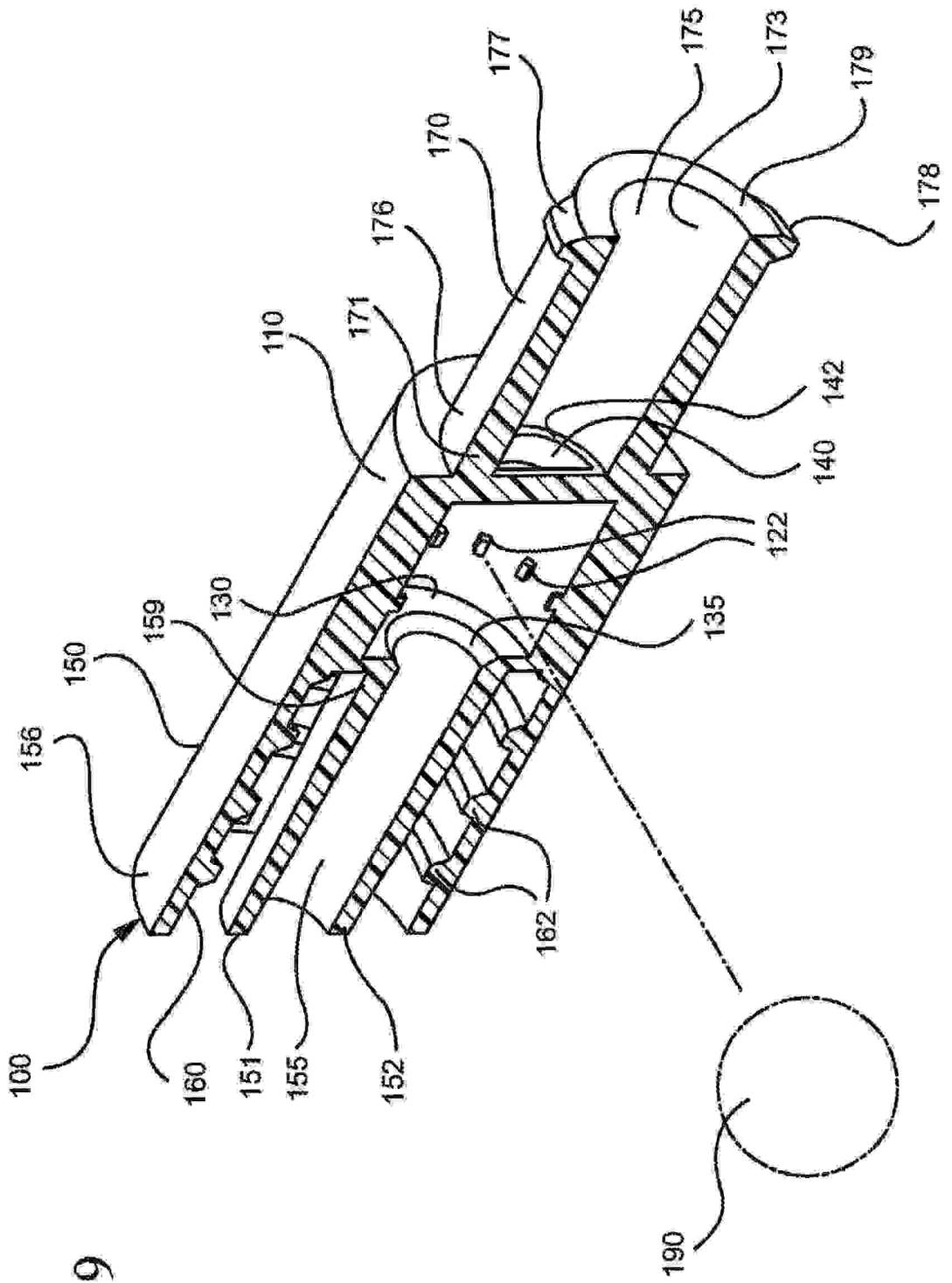


FIG. 9

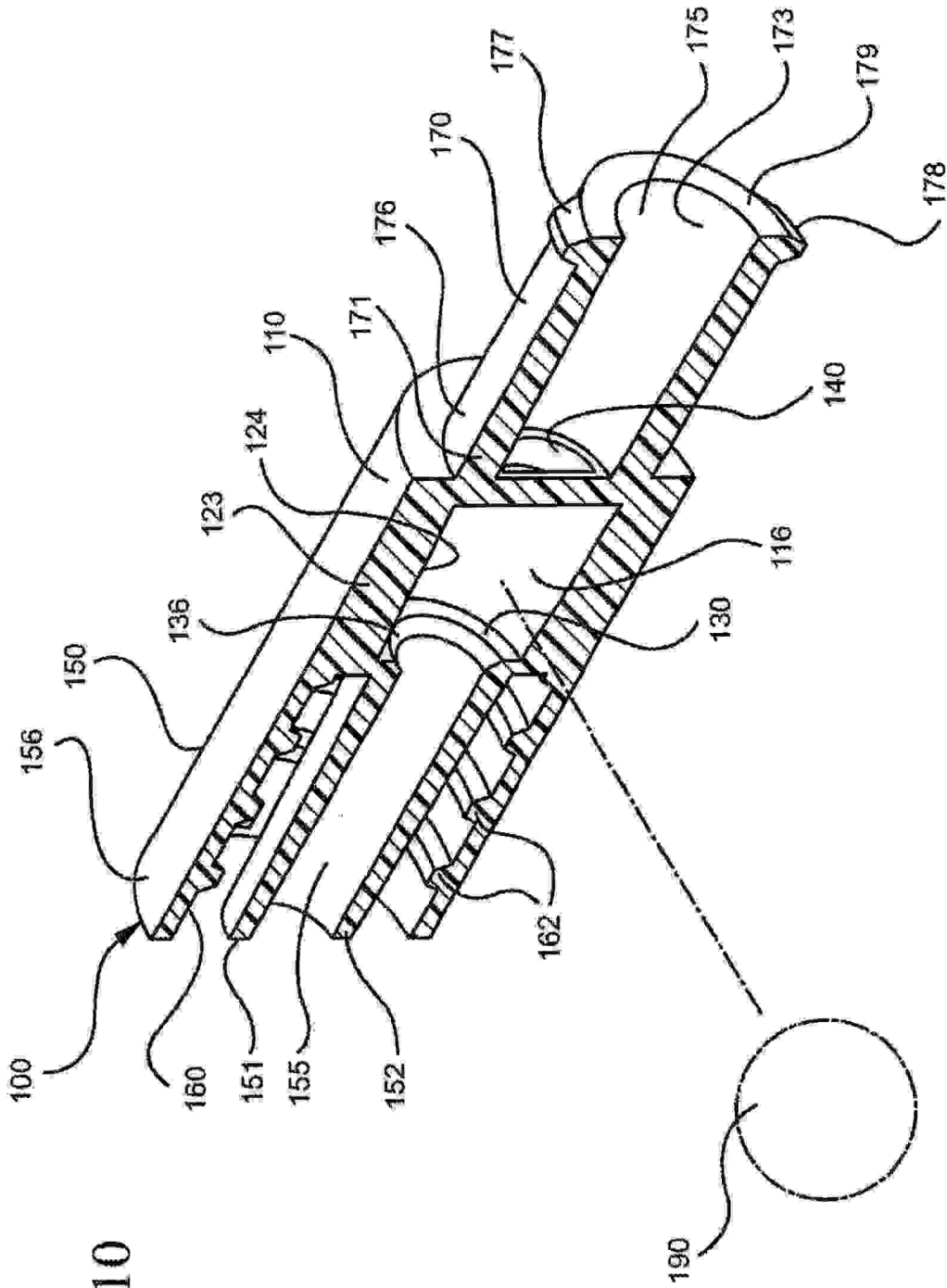


FIG. 10

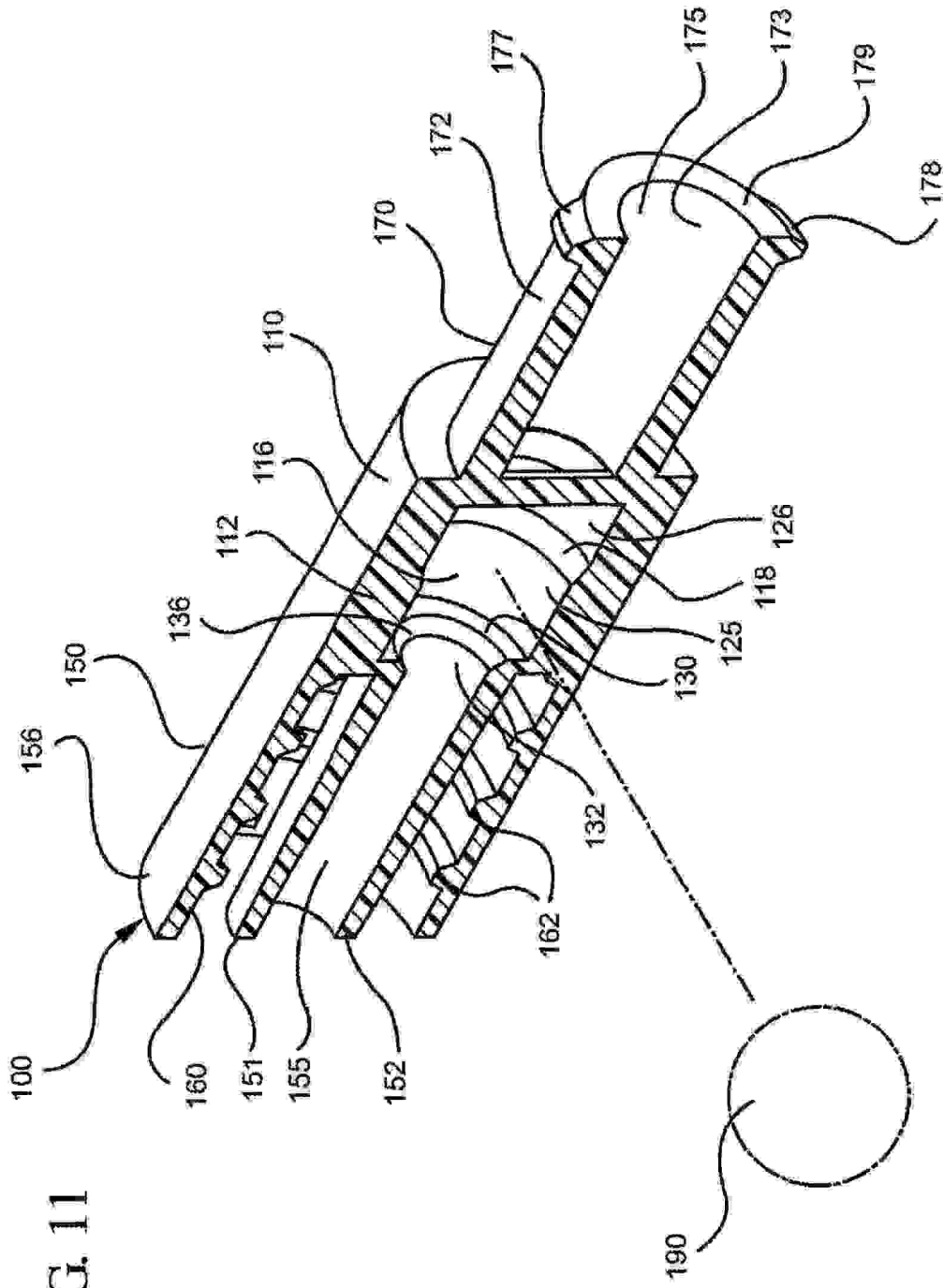


FIG. 11

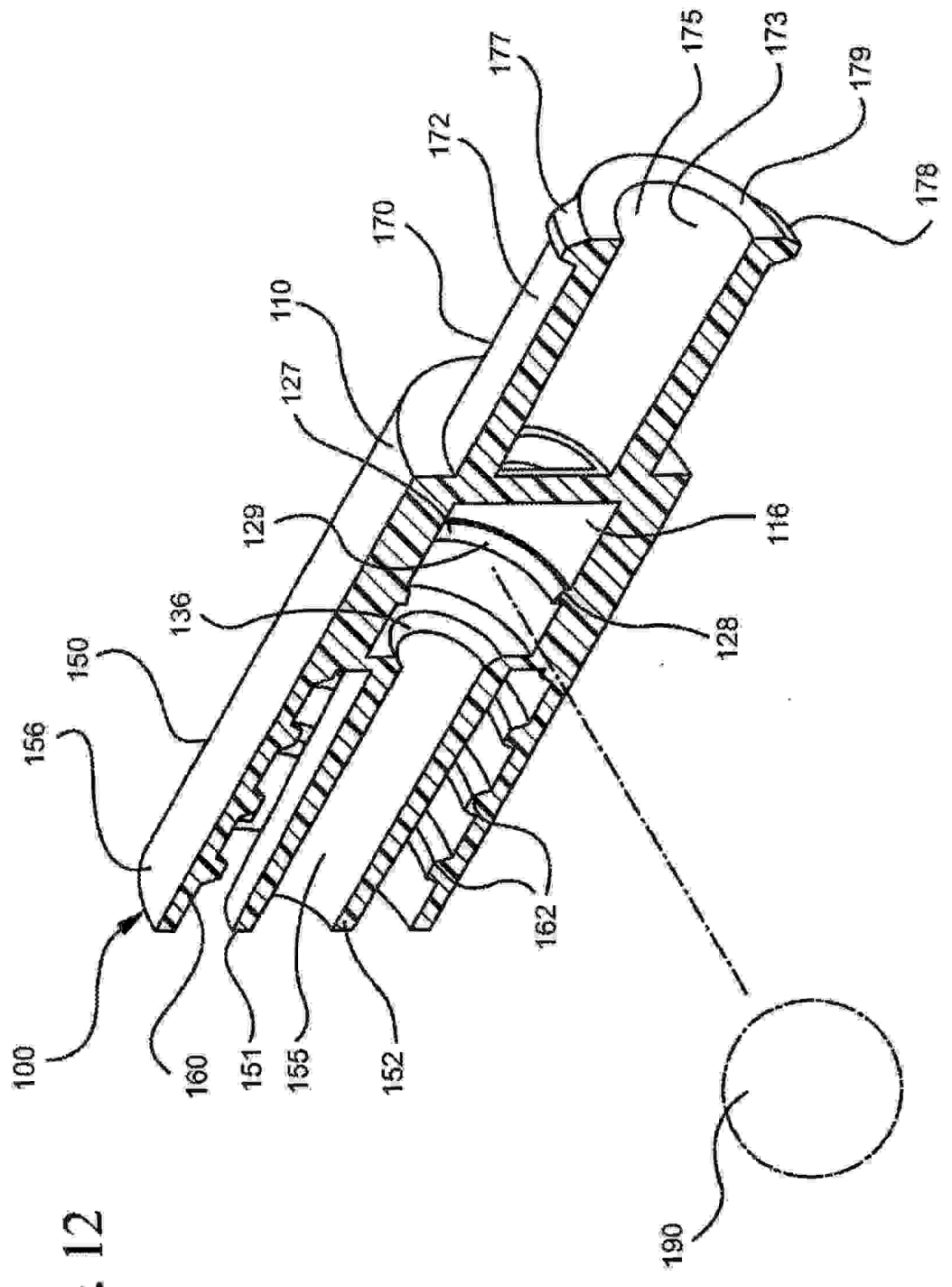


FIG. 12

FIG. 13

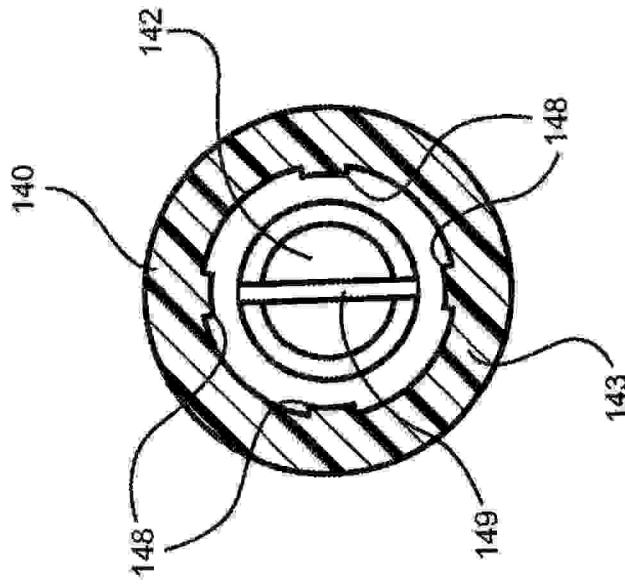


FIG. 13A

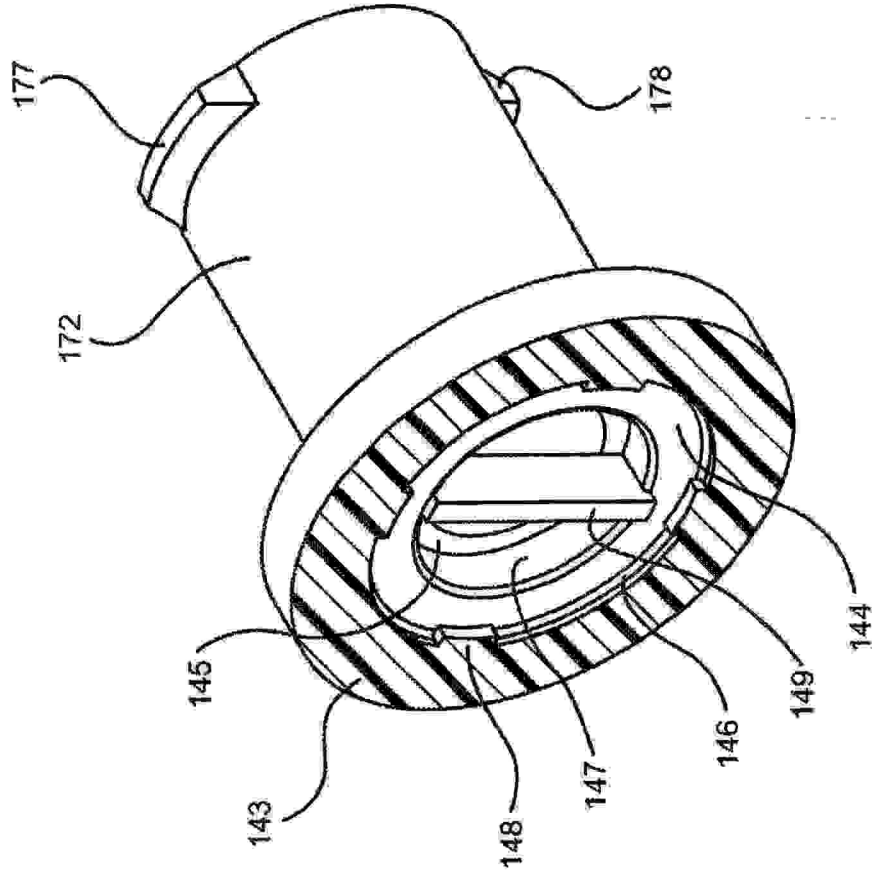


FIG. 14

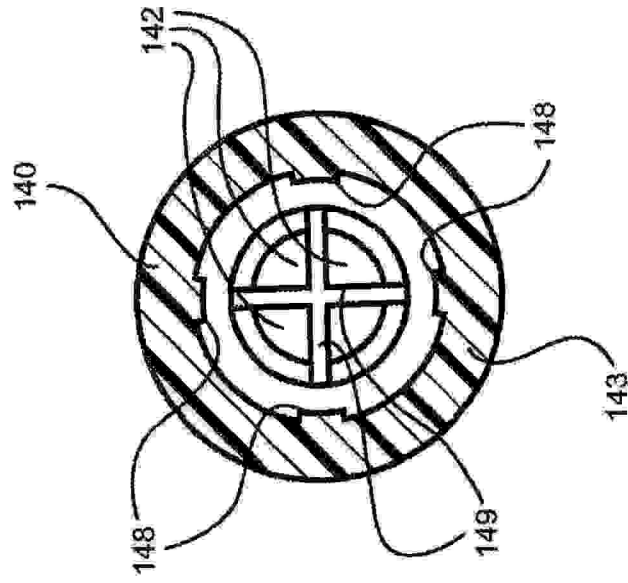


FIG. 14A

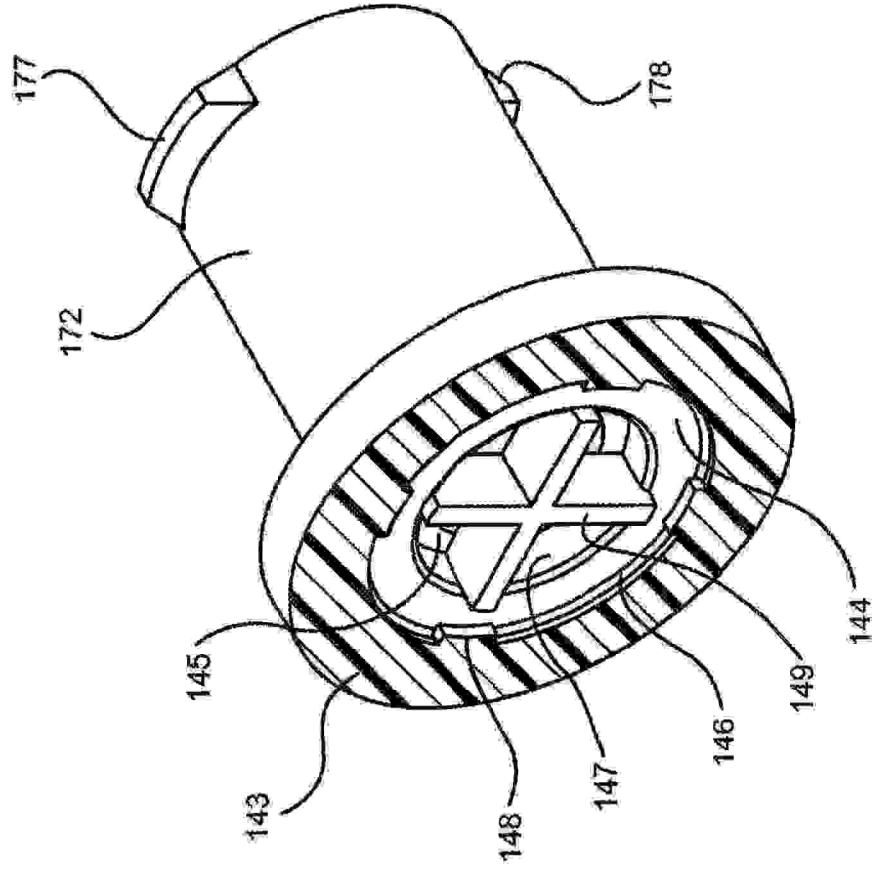


FIG. 15

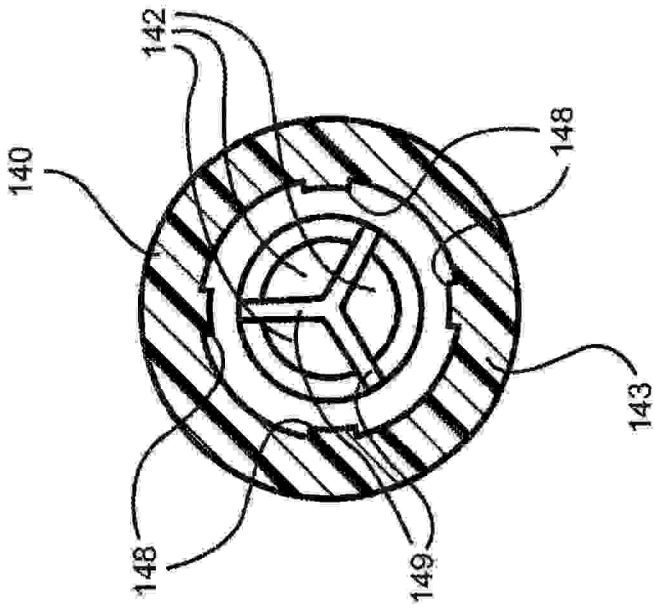
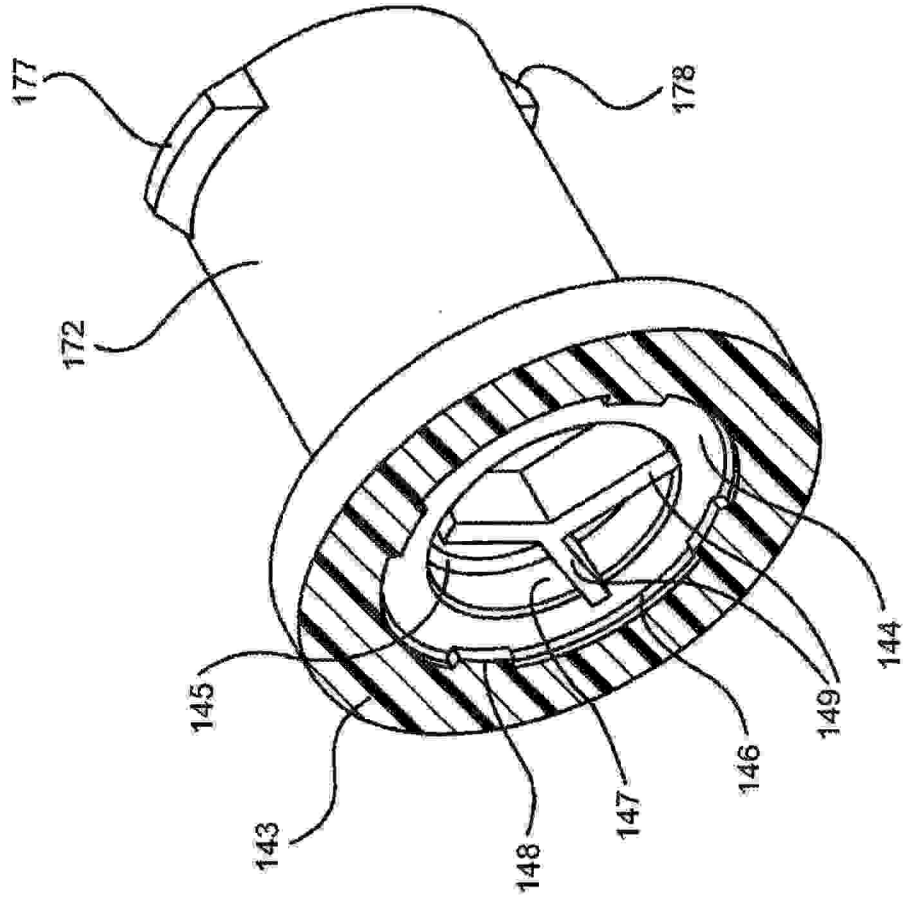


FIG. 15A



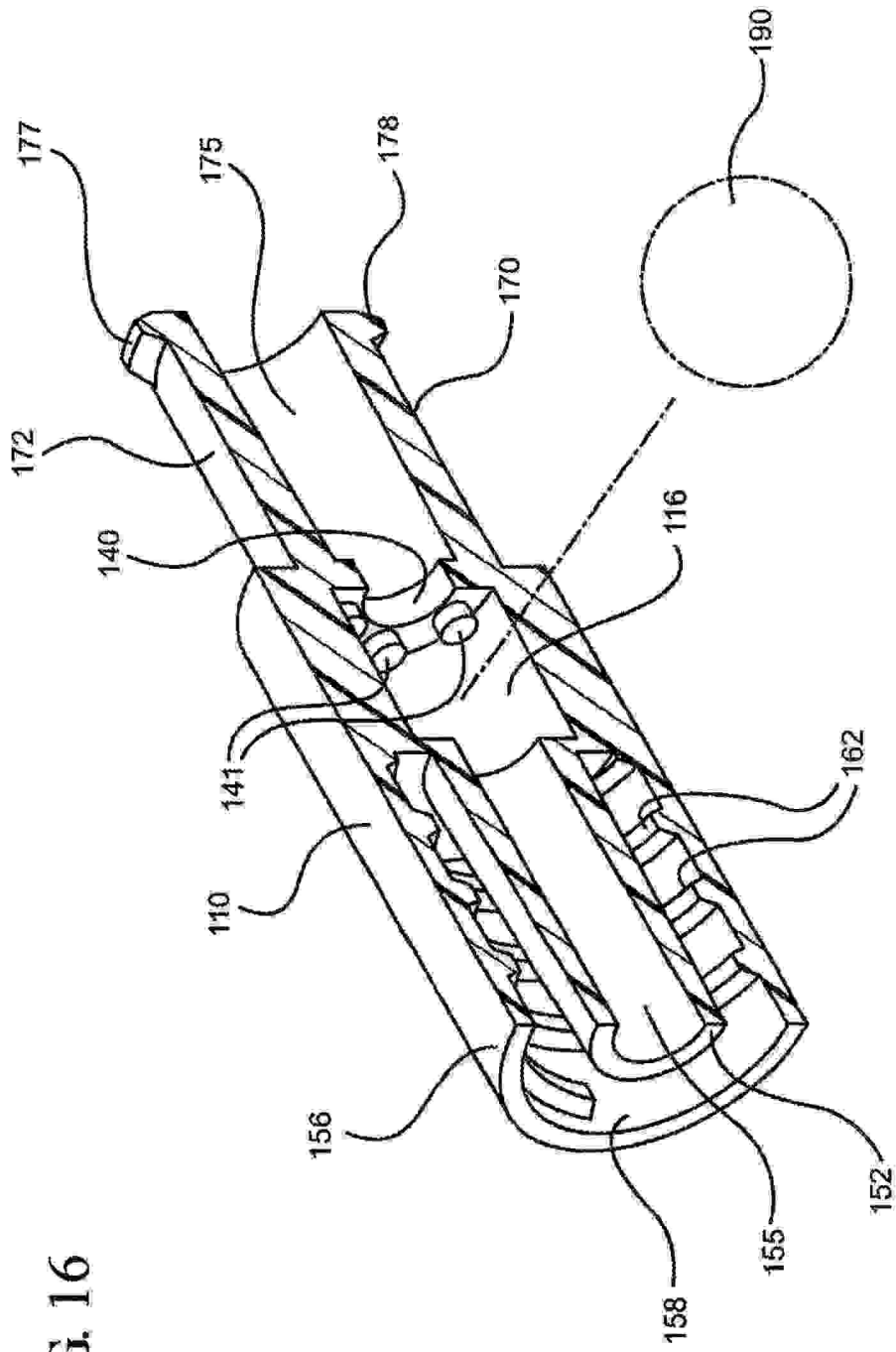


FIG. 16

FIG. 17

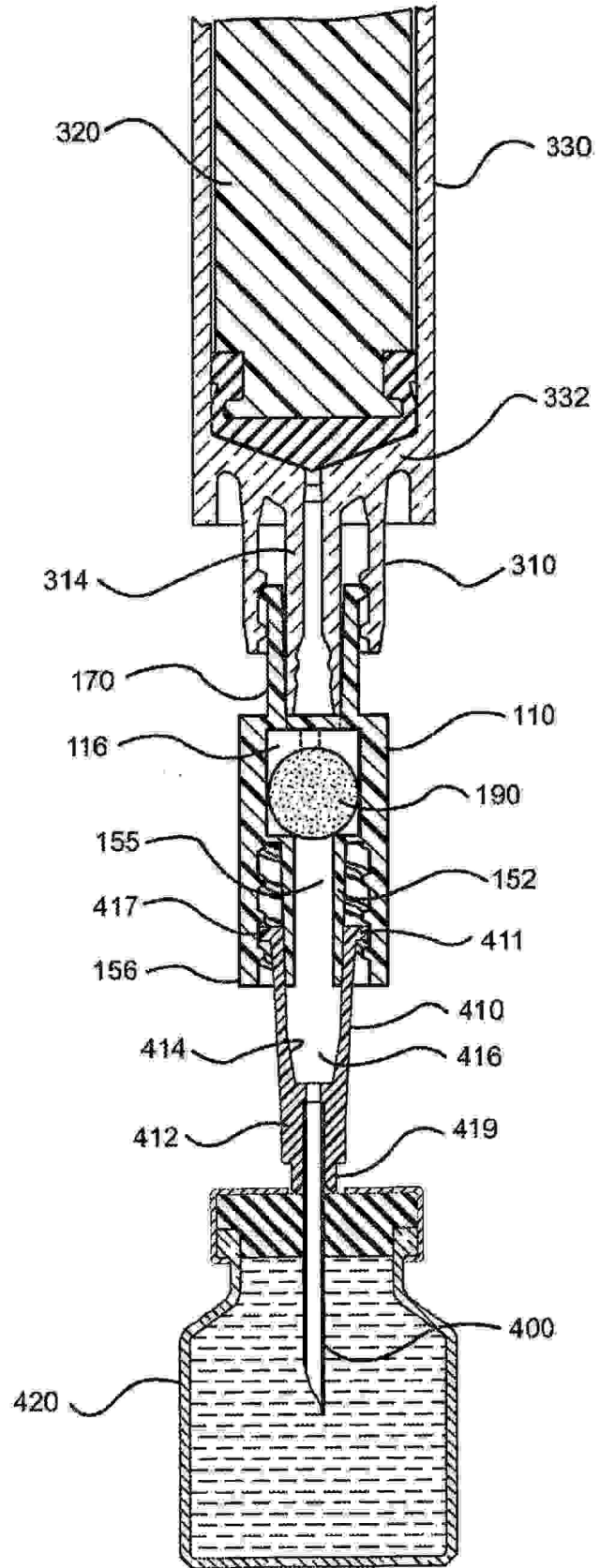


FIG. 18

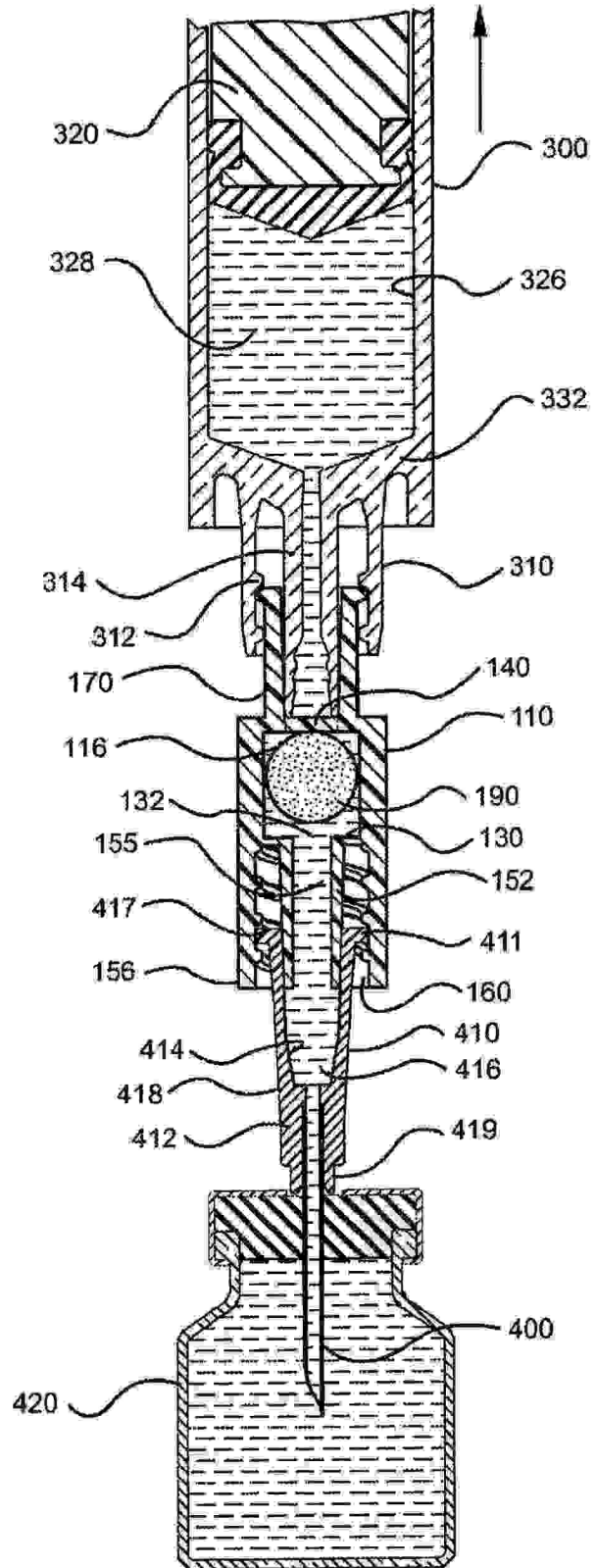


FIG. 19

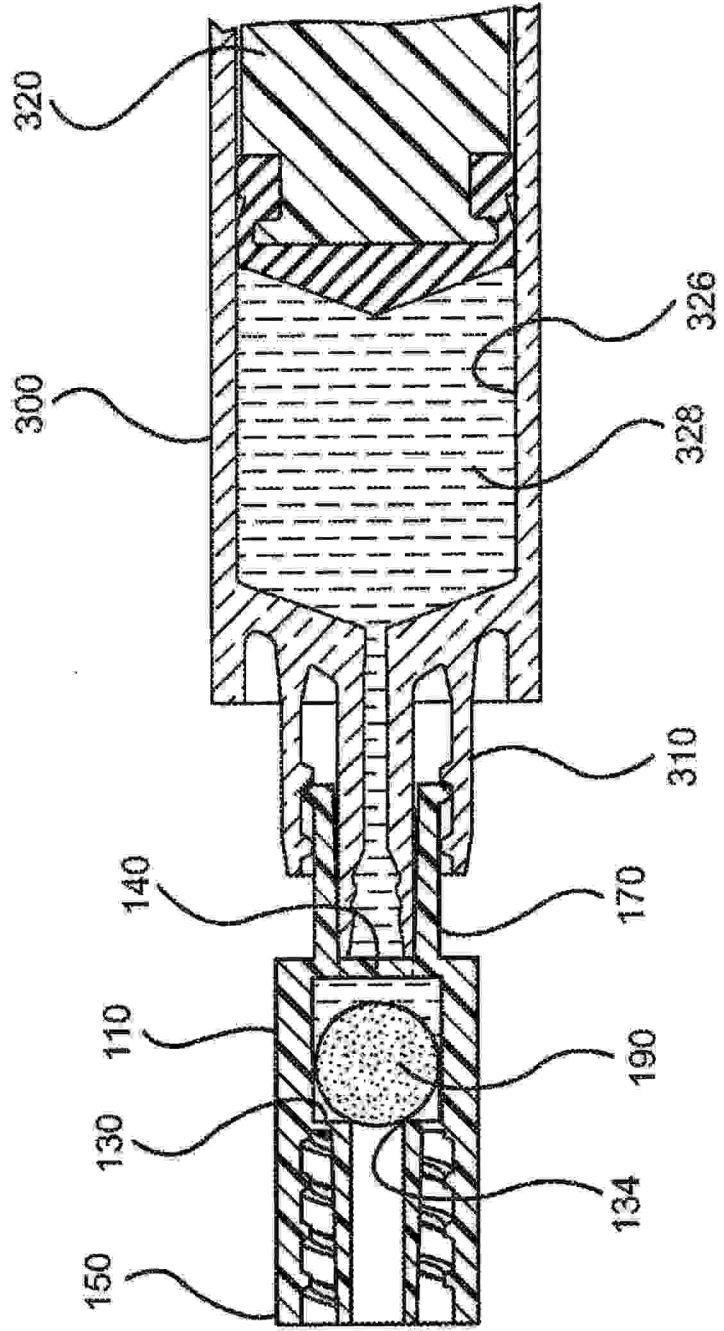


FIG. 20

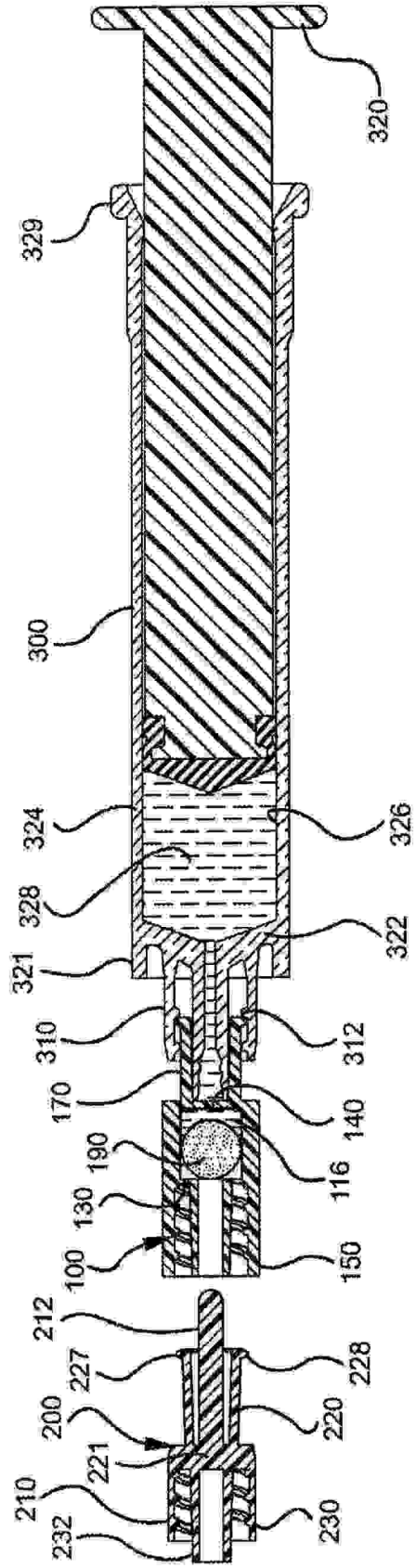


FIG. 21

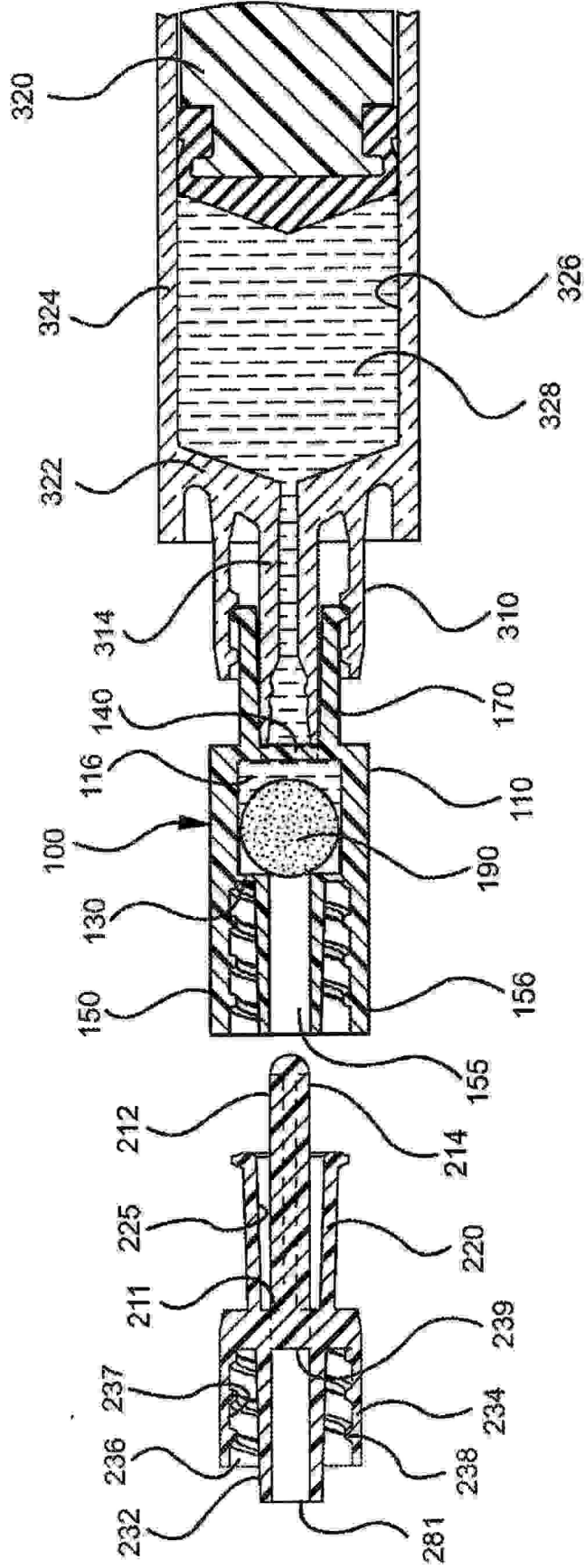
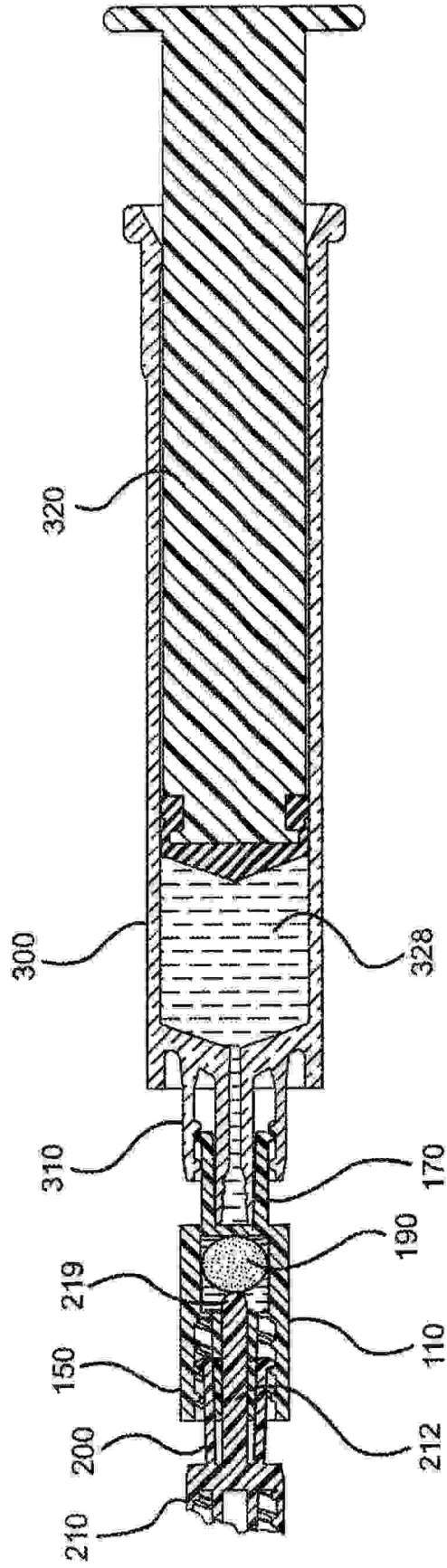


FIG. 22



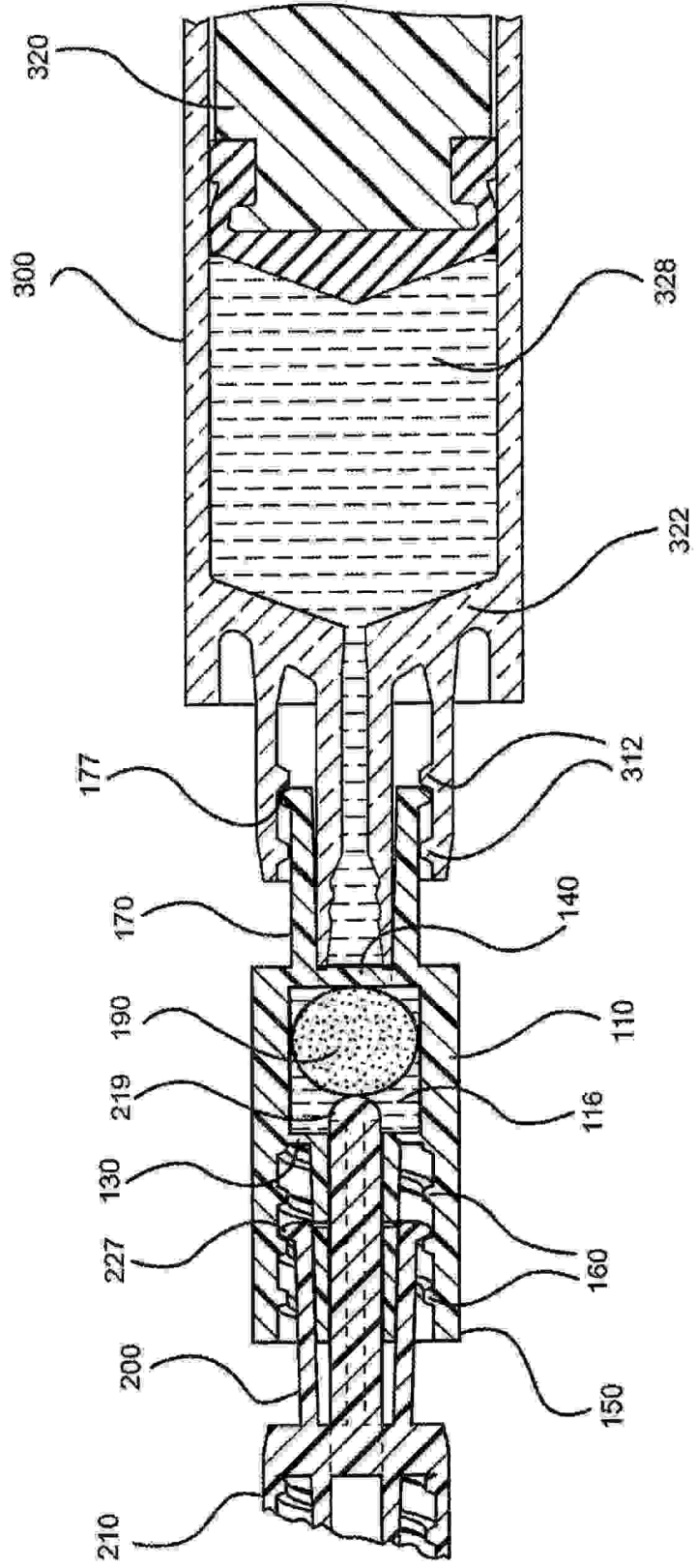


FIG. 23