



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

(11) BR 112016024168-1 B1



(22) Data do Depósito: 17/04/2015

(45) Data de Concessão: 27/09/2022

(54) Título: CONJUNTO DE CATETER E MÉTODO PARA OPERAR UM CONJUNTO DE CATETER

(51) Int.Cl.: A61M 5/00; A61M 5/32.

(30) Prioridade Unionista: 10/11/2014 US 62/077,760; 18/04/2014 US 61/981,223; 18/04/2014 US 61/981,312.

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

(72) Inventor(es): WESTON HARDING; JON BURKHOLZ; HUIBIN LIU; KEN CLUFF; LAWRENCE TRAINER; STEPHEN BORNHOFT; YIPING MA; WESTON WHITAKER; RALPH SONDEREGGER.

(86) Pedido PCT: PCT US2015026534 de 17/04/2015

(87) Publicação PCT: WO 2015/161294 de 22/10/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 17/10/2016

(57) Resumo: RESUMO ?CONJUNTO DE CATETER DE SEGURANÇA PARA CONTROLE SANGUÍNEO MULTIUSO? Trata-se de um conjunto de cateter que compreende um cateter (18), uma agulha (12) com uma ponta distal pontiaguda disposta dentro do cateter (18), um canhão de cateter (14) conectado ao cateter (18) com a agulha (12) o atravessando, o canhão de cateter (14) incluindo uma válvula (38) que seletivamente permite ou obstrui um fluxo de fluido através do cateter (18), um atuador de válvula (54) que se move entre uma primeira posição e uma segunda posição, e um membro de retorno (56) que retorna o atuador de válvula (54) da segunda posição à primeira posição, e um membro de proteção de agulha (176) que encerra a ponta distal pontiaguda da agulha (12).

“CONJUNTO DE CATETER e MÉTODO PARA OPERAR UM CONJUNTO DE CATETER”

Pedidos Relacionados

[001] O presente pedido reivindica, com base no parágrafo 119(e) do título 35 do Código dos Estados Unidos (USC), o benefício do Pedido de Patente Provisório dos EUA de nº de série 61/981.223, depositado no dia 18 de abril de 2014, do Pedido Provisório dos EUA 61/981.312, depositado no dia 18 de abril de 2014, e do Pedido de Patente Provisório dos EUA de nº de série 62/077.760, depositado no dia 10 de novembro de 2014. Cada um desses pedidos incorpora-se ao presente documento por referência na íntegra.

Campo da Invenção

[002] Várias concretizações exemplificativas da invenção referem-se a conjuntos de cateter.

Antecedentes da Invenção

[003] Conjuntos de cateter são usados para posicionar um cateter adequadamente no sistema vascular de um paciente. Uma vez no lugar, cateteres, tais como cateteres intravenosos, são usados para infundir fluidos, incluindo solução salina normal, compostos medicinais e/ou composições nutritivas, em um paciente que necessite de um tratamento desse tipo. Os cateteres também permitem remover fluidos do sistema circulatório e monitorar condições dentro do sistema vascular do paciente.

Sumário da Invenção

[004] É um aspecto da presente invenção propor um conjunto de cateter em que um septo e um atuador de septo proporcionem uma função multiuso para o controle sanguíneo, por exemplo, em combinação a um membro de retorno que permite o engate e desengate do atuador de septo em relação ao septo, e onde ao menos parte de uma agulha introdutória é protegida após o uso. Por exemplo, a proteção de agulha pode encerrar uma ponta de agulha

distal, uma ponta de agulha distal e uma deformação na agulha ou a agulha toda. Além disso, o atuador de septo pode incluir uma ou mais ranhuras externas que se estendam axialmente ao longo de uma parte distal do atuador de septo.

[005] Os aspectos acima e/ou outros aspectos da presente invenção podem ser obtidos ao providenciar um conjunto de cateter compreendendo um cateter, uma agulha com uma ponta distal pontiaguda disposta dentro do cateter, um canhão de cateter conectado ao cateter com a agulha o atravessando, o canhão de cateter incluindo uma válvula que seletivamente permite ou obstrui um fluxo de fluido através do cateter, um atuador de válvula que se move entre uma primeira posição e uma segunda posição, e um membro de retorno que retorna o atuador de válvula da segunda posição à primeira posição e um membro de proteção de agulha que encerra a ponta distal pontiaguda da agulha.

[006] Os aspectos acima e/ou outros aspectos da presente invenção também podem ser obtidos ao providenciar um conjunto de cateter compreendendo um cateter, e um canhão de cateter conectado ao cateter, o canhão de cateter incluindo uma válvula que seletivamente permite ou obstrui um fluxo de fluido através do cateter, um atuador de válvula que se move entre uma primeira posição e uma segunda posição, o atuador de válvula incluindo uma ou mais ranhuras externas que se estendem axialmente ao longo de uma parte distal do atuador de válvula, e um membro de retorno que retorna o atuador de válvula da segunda posição à primeira posição.

[007] Os aspectos acima e/ou outros aspectos da presente invenção podem ser obtidos ainda por meio de um método para operar um conjunto de cateter compreendendo dispor uma agulha com uma ponta distal pontiaguda dentro de um cateter em uma posição configurada para receber fluido, remover a agulha enquanto mantém-se o fluxo de fluido através do cateter, encerrar ao

menos a ponta distal pontiaguda da agulha com um membro de proteção de agulha, abrir uma válvula com um atuador de válvula que se move de uma primeira posição a uma segunda posição para estabelecer comunicação fluida entre o cateter e um canhão de cateter, e retornar o atuador de válvula da segunda posição à primeira posição para obstruir a comunicação fluida entre o cateter e o canhão de cateter.

[008] Outros aspectos e vantagens e/ou aspectos e vantagens adicionais da presente invenção serão definidos na descrição a seguir, transparecerão com base na leitura da descrição ou poderão ser apreendidos pela prática da invenção.

Breve Descrição dos Desenhos

[009] Os aspectos e características acima da presente invenção transparecerão melhor mediante a leitura da descrição das concretizações exemplificativas da presente invenção com referência aos desenhos concomitantes, dentre os quais:

[010] a Figura 1A é uma vista em perspectiva de um conjunto de cateter exemplificativo;

[011] a Figura 1B é uma vista explodida em perspectiva do conjunto de cateter da Figura 1A;

[012] a Figura 2A é uma vista lateral em corte de um canhão de cateter e atuador exemplificativos;

[013] a Figura 2B é uma vista em perspectiva de um septo exemplificativo;

[014] a Figura 3 é uma vista lateral em corte de um canhão de cateter, atuador e mola exemplificativos com uma agulha introdutória inserida através do canhão de cateter;

[015] a Figura 4 é uma vista lateral em corte do canhão de cateter da Figura 3 com a agulha introdutória removida;

[016] a Figura 5 é uma vista lateral em corte do canhão de cateter da Figura 4 com um conector Luer inserido;

[017] a Figura 6 é uma vista lateral em corte do canhão de cateter da Figura 5 com o conector Luer impelindo o atuador através do septo;

[018] a Figura 7 é uma vista lateral em corte do canhão de cateter da Figura 6 com o conector Luer sendo removido;

[019] a Figura 8 é uma vista lateral em corte do canhão de cateter da Figura 7 com o conector Luer removido;

[020] a Figura 9 é uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e membro de propensão;

[021] a Figura 10 é uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e um membro de propensão;

[022] a Figura 11 ilustra uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e membro de propensão;

[023] a Figura 12 ilustra uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e membro de propensão;

[024] a Figura 13 ilustra uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e membro de propensão;

[025] a Figura 14 ilustra uma vista isométrica em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e membro de propensão;

[026] a Figura 15A ilustra uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e membro de propensão;

[027] a Figura 15B é uma vista lateral em corte do cateter da Figura 15A com um conector Luer inserido;

[028] a Figura 16 ilustra uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e membro de propensão;

[029] a Figura 17 ilustra uma vista em perspectiva em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e membro de pro-

propensão;

[030] a Figura 18 ilustra uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e membro de propensão;

[031] a Figura 19A ilustra uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e membro de propensão;

[032] a Figura 19B é uma vista lateral em corte do cateter da Figura 19A impelido através do septo;

[033] a Figura 20A ilustra uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e membro de propensão;

[034] a Figura 20B é o cateter da Figura 20A com um conector Luer inserido;

[035] a Figura 21A ilustra uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e membro de propensão e um conector Luer inserido;

[036] a Figura 21B é uma representação em vista anterior do septo da Figura 21A;

[037] a Figura 21C é uma representação em vista lateral em corte do atuador da Figura 21A com um elastômero moldado à ponta do atuador;

[038] a Figura 22 é uma vista em perspectiva de um cateter de porta lateral;

[039] a Figura 23 ilustra uma vista lateral em corte de uma concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e um membro de propensão para um cateter de porta lateral;

[040] a Figura 24 ilustra uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e um membro de propensão para um cateter de porta lateral;

[041] a Figura 25 ilustra uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e um membro de propensão

para um cateter de porta lateral;

[042] a Figura 26 ilustra uma vista lateral em corte de outra concretização exemplificativa de um cateter com um atuador e um membro de propensão para um cateter de porta lateral;

[043] a Figura 27 é uma vista lateral em corte de um conjunto de cateter exemplificativo com um protetor de ponta de agulha;

[044] a Figura 28 é uma vista em perspectiva de uma luva externa exemplificativa do protetor de ponta de agulha;

[045] a Figura 29 é uma vista lateral da luva externa da Figura 28;

[046] a Figura 30 é uma vista superior da luva externa da Figura 28;

[047] a Figura 31 é uma vista superior em perspectiva de uma luva interna exemplificativa do protetor de ponta de agulha;

[048] a Figura 32 é uma vista inferior em perspectiva da luva interna da Figura 31;

[049] a Figura 33 é uma vista superior em perspectiva de um grampo do protetor de ponta de agulha;

[050] a Figura 34 é uma vista lateral do grampo da Figura 33;

[051] a Figura 35 é uma vista lateral em corte do protetor de ponta de agulha da Figura 27;

[052] a Figura 36 é outra vista lateral em corte do protetor de ponta de agulha da Figura 27;

[053] a Figura 37 é uma vista lateral em corte do protetor de ponta de agulha com o grampo em uma posição fechada;

[054] a Figura 38 ilustra uma vista do lado direito de outra concretização exemplificativa de um atuador;

[055] a Figura 39A ilustra uma vista em corte do atuador da Figura 38 em um conjunto de canhão de cateter;

[056] a Figura 39B ilustra uma vista em corte do conjunto de canhão de

cateter da Figura 39A quando penetrando um septo;

[057] a Figura 39C ilustra uma vista em perspectiva em corte do lado esquerdo do conjunto de canhão de cateter da Figura 39A quando penetrando um septo;

[058] a Figura 40A ilustra uma vista em corte de outra concretização exemplificativa de um conjunto de canhão de cateter;

[059] a Figura 40B ilustra uma vista em corte do conjunto de canhão de cateter da Figura 40A quando penetrando um septo;

[060] a Figura 40C ilustra uma vista em perspectiva em corte do lado esquerdo do conjunto de canhão de cateter da Figura 40A quando penetrando um septo;

[061] a Figura 41 ilustra uma vista em corte de outra concretização exemplificativa de um conjunto de cateter na posição de agulha estendida;

[062] a Figura 42 ilustra uma vista em corte do conjunto de cateter da Figura 41 na posição de agulha retraída;

[063] a Figura 43 ilustra uma vista em corte de outra concretização exemplificativa de um conjunto de cateter na posição de agulha estendida;

[064] a Figura 44 ilustra uma vista em corte do conjunto de cateter da Figura 43 na posição de agulha retraída;

[065] a Figura 45 ilustra uma vista em corte do conjunto de canhão de cateter e do conjunto de canhão de agulha da Figura 44;

[066] a Figura 46 ilustra uma vista em corte de outra concretização exemplificativa de um conjunto de cateter na posição estendida da agulha;

[067] a Figura 47 ilustra uma vista em corte do conjunto de canhão de cateter e do conjunto de canhão de agulha da Figura 46 na posição de agulha retraída;

[068] a Figura 48 ilustra uma vista inferior plana do conjunto de canhão de cateter e do conjunto de canhão de agulha da Figura 46 na posição de agu-

lha retraída;

[069] a Figura 49 ilustra uma concretização exemplificativa de um traço de retroalimentação sanguínea de um conjunto de cateter;

[070] a Figura 50 ilustra uma agulha no conjunto de cateter da Figura 49; e

[071] a Figura 51 ilustra outra concretização exemplificativa de um traço de retroalimentação sanguínea de um conjunto de cateter.

Descrição Detalhada das Concretizações Exemplificativas

[072] Um conjunto de cateter 10, conforme ilustram as Figuras 1A e 1B, inclui uma agulha introdutória oca 12, um canhão de cateter 14 e um canhão de agulha 16. A agulha introdutória 12 possui uma extremidade distal pontiaguda e estende-se através do canhão de cateter 14. Um tubo de cateter flexível 18 estende-se a partir da extremidade distal do canhão de cateter 14, com a agulha 12 atravessando o tubo de cateter 18. Inicialmente, a agulha 12 é inserida na veia de um paciente. O tubo de cateter 18 é impelido ao longo da agulha 12 e ao interior da veia seguindo a agulha 12. Depois de inserir o tubo de cateter 18, a agulha 12 é removida da veia do paciente e do canhão de cateter 14, deixando o tubo de cateter 18 no paciente enquanto a agulha 12 é descartada.

[073] De acordo com várias concretizações exemplificativas, o canhão de cateter 14 possui uma extremidade distal 20, uma extremidade proximal 22, uma superfície interna 24 e uma superfície externa 26. A extremidade distal 20 inclui uma abertura de cateter e a extremidade proximal inclui uma abertura de conector Luer. A superfície interna 24 circunda um canal 28 que permite a passagem de fluido através do canhão de cateter 14. A superfície externa 26 inclui uma ou mais protuberâncias 30 para fixar um conector Luer 32 (Figura 4) no canhão de cateter 14. As protuberâncias 30 podem formar uma conexão rosca com o conector Luer 32 ou podem conectar-se ao conector Luer 32 por meio de encaixe com estalo ou outra conexão com torção. Um exemplo de co-

nexão padrão é a conexão LUER-LOK®. Certos tipos de conector Luer 32 fazem uso de encaixe correção no canhão de cateter 14. O canhão de cateter 14 pode ser feito de um material polimérico transparente ou semitransparente, para que o usuário possa observar o fluxo de fluido através do canhão de cateter, ou pode ser feito de um material opaco.

[074] O tubo de cateter flexível 18 estende-se através da abertura de cateter. Uma cunha de metal 34 pode ser posicionada no canal para fixar o tubo de cateter 18 na abertura de cateter. A cunha 34 possui uma primeira extremidade engatando-se ao tubo de cateter 18 e uma segunda extremidade engatando-se à superfície interna 24 do canhão de cateter 14. A primeira extremidade da cunha 34 possui um nariz afunilado que permite que ela engate-se com facilidade ao tubo de cateter 18. À medida que a cunha 34 é inserida no tubo de cateter 18, o tubo de cateter 18 expande-se, formando um encaixe por interferência entre o tubo de cateter 18, a cunha 34 e a superfície interna 24 do canhão de cateter 14. A segunda extremidade da cunha 34 possui uma parte substancialmente frustocônica com uma borda externa que se engata à superfície interna 24 do canhão de cateter 14. Um flange de cunha 36 pode ser formado na superfície interna 24 para constituir um limite ao movimento distal da cunha 34. Um ombro, aba ou ranhura semelhantes podem limitar o movimento distal da cunha 34.

[075] Um septo resiliente pré-fenda 38 é posicionado no canal 28 e atua como uma válvula que forma uma vedação estanque a fluido e seletivamente admite fluido ao ou a partir do tubo de cateter flexível 18. Em outras palavras, a válvula seletivamente permite ou obstrui o fluxo de fluido através do tubo de cateter flexível 18. O septo 38 pode ser assentado contra um flange de septo 40 para limitar o movimento distal. Protuberâncias ou outra estrutura interna podem estabelecer um encaixe por interferência com o septo 38 para mantê-lo no lugar ou limitar seu movimento proximal. Conforme melhor ilustra a

Figura 2B, o septo 38 possui uma ou mais aberturas ou fendas pré-formadas 42 projetadas para seletivamente prevenir um fluxo de fluido indesejado através do septo 38. De preferência, o septo 38 possui três fendas convergentes 42 formando três flapes que se abrem quando engatados por um atuador de válvula ou um atuador de septo (doravante chamado de atuador).

[076] O septo 38 inclui ainda uma pluralidade canais de fluxo axial 39. Os canais de fluxo 39 são dispostos sobre uma circunferência externa do septo 38. Oito canais de fluxo 38 equidistantes uns dos outros são ilustrados, embora várias quantidades e posições sejam contempladas. Os canais de fluxo 39 possuem largura e profundidade apropriadas para que, quando o septo 38 não estiver aberto, sangue entre e ar escape do espaço distal do septo 38 na parte anterior do canhão de cateter 14. Ao mesmo tempo, os canais de fluxo 39 são pequenos o bastante para prevenir o sangue de ultrapassar o septo 38 (ao menos por certo período de tempo). Essa configuração é possível porque as forças intermoleculares no sangue são maiores que as forças intermoleculares no ar.

[077] O septo 38 ilustrado na Figura 2B pode ser usado em qualquer uma das concretizações discutidas neste documento. Outras configurações de septo podem ser usadas conforme entenderão os versados na técnica. Quando o tubo de cateter 18 é inicialmente inserido em um paciente, e a agulha introdutória 12 é removida, o septo 38 impede o sangue de fluir através do canal 28 e para fora da extremidade distal. O septo 38 é feito de um material elástico para formar a válvula, por exemplo, borracha de silicone. Outros materiais elásticos podem ser usados e materiais não elásticos podem ser incorporados ao septo 38 de acordo com o necessário.

[078] A Figura 2A ilustra uma concretização exemplificativa de um atuador 44 com um cano de atuador 46 circundando uma passagem interna 46A. Atuadores semelhantes ao da Figura 2A podem ser usados em qualquer uma

das concretizações descritas neste documento. O atuador 44 é posicionado no canal 28 e move-se axialmente dentro dele para engatar-se às fendas 42 e abri-las. O cano de atuador 46 é um membro substancialmente tubular e a passagem interna 46A é substancialmente cilíndrica para permitir que o fluido flua através do atuador 44 e através do septo 38 quando este for aberto ou penetrado pelo atuador 44. O membro tubular possui uma abertura distal 46B, uma ou mais aberturas laterais 46C e uma extremidade distal 46D que engata-se às fendas 42 e abre-as. As aberturas laterais 46C do atuador 44 permitem a descarga de fluido.

[079] Uma seção cônica 48 forma a extremidade proximal do atuador 44. A seção cônica 48 é um membro substancialmente frustocônico que afunila rumo ao cano de atuador 46 e possui uma ou mais aberturas proximais 48A para permitir o fluxo de fluido. A seção cônica 48 recebe ou engata-se à ou toca a extremidade de um conector Luer (não ilustrado). Uma ou mais abas 50 estendem-se a partir do atuador 44 para engatar-se a um respectivo flange 52 ou um ou mais ombros na superfície interna 24 do canhão de cateter 14. A interação entre as abas 50 e o flange 52 limita o movimento proximal do atuador 44. A abertura proximal 48A e uma passagem interna 48B comunicando-se com a passagem interna 46A, de preferência, permitem que o fluido flua entre o conector Luer e o tubo de cateter 18. As aberturas laterais 48C na seção cônica 48 permitem a descarga de fluido. O atuador 44 é construído de preferência em uma peça inteiriça a partir de um material rígido ou semirrígido, por exemplo, um material polimérico ou um metal rígido.

[080] À medida que um conector Luer macho é inserido no canhão de cateter 14, a extremidade do conector Luer corre rumo à seção cônica 48 e toca o atuador 44. O movimento adicional do conector Luer move o atuador 44 axialmente rumo ao e através do septo 38 com a extremidade distal 46D do cano de atuador 46 separando as uma ou mais fendas 42 para engatar-se ao

septo 38 e abri-lo. Depois que o atuador 44 abre o septo 38, permite-se que o fluido flua a partir do conector Luer, através das passagens internas 48B e 48D do atuador 44 e ao cateter flexível 18 ou vice-versa. Quando o conector Luer 32 é removido, o cano de atuador 46 permanece no septo 38.

[081] As Figuras de 3 a 8 ilustram uma concretização do conjunto de cateter 10 que inclui um membro de retorno 56 que proporciona uma função multiuso para controle sanguíneo, por exemplo. O atuador 54 possui um cano de atuador 59A circundando uma passagem interna 59B. O cano de atuador 59A é um membro substancialmente tubular e a passagem interna 59B é substancialmente cilíndrica. O membro tubular possui uma ou mais aberturas 55 para permitir o fluxo de fluido através e em torno do cano de atuador 59A. As aberturas 55 vantajosamente oferecem maior área para o fluido deslocar-se dentro do conjunto de canhão de cateter. A maior área vantajosamente permite a descarga de fluido e previne a coagulação de fluido nas extremidades proximal e distal do septo 38. Além disso, as aberturas 55 vantajosamente minimizam a estagnação de fluido e permitem uma maior mistura.

[082] Uma primeira extremidade do cano de atuador possui um nariz 58 com uma superfície externa chanfrada para engatar-se ao septo 38. Uma seção frustocônica 61A estende-se a partir da segunda extremidade do cano de atuador 59A. A seção frustocônica 61A possui uma ou mais aberturas 61B para permitir o fluxo de fluido através dela. Uma seção cilíndrica 61C estende-se a partir da seção frustocônica 61A para engatar-se a um conector Luer macho 32. Um ou mais ganchos 60 com uma superfície anterior angulada e uma reentrância 62 estendem-se a partir do cano de atuador 59A.

[083] Na concretização exemplificativa ilustrada nas Figuras de 3 a 8, o membro de retorno 56 é um membro de propensão, tal como uma mola em espiral, por exemplo, uma mola de compressão helicoidal com uma extremidade distal 64 e uma extremidade proximal 66. A mola pode ser, entre outros, de

borracha, borracha de silicone, um termoplástico, um elastômero termoplástico, metal, plástico, um membro elastomérico, tal como um elastômero, ou outro material resiliente adequado. A extremidade distal 64 da mola estabelece um encaixe por interferência com a superfície interna 24 do canhão de cateter 14. O encaixe por interferência pode ser suficiente para reter a mola, mesmo durante o carregamento, ou a extremidade distal 64 da mola também pode tocar o septo 38. A extremidade proximal 66 da mola conecta-se ao atuador 54, por exemplo, encaixando sobre o gancho 60 e dentro da reentrância 62.

[084] Em várias concretizações, o atuador 54 e o membro de propensão 56 são combinados para formar uma estrutura unitária. Em várias concretizações exemplificativas, a superfície interna 24 do canhão de cateter 14 e/ou a superfície externa do atuador 54 e/ou membro de propensão 56 incluem rebaiços, saliências, protuberâncias, pontas ou outra estrutura adequada para formar uma conexão com estalo entre o canhão de cateter 14 e o membro de propensão 56, e o membro de propensão 56 e o atuador 54. Em várias outras concretizações exemplificativas, o membro de propensão ou mola 56 e o atuador 54 pode ser ligados um ao outro por um engate que não requer uma conexão com estalo, incluindo encaixe por interferência diametral ou encaixe por pressão.

[085] As Figuras de 3 a 7 ilustram a operação do canhão de cateter 14 contendo um atuador 54 e um membro de retorno, tal como um membro de propensão ou mola 56. O membro de retorno atua retornando o atuador 54 de uma segunda posição, na qual ele engata-se ao septo 38 (abrindo ou penetrando o septo, por exemplo) para abrir a válvula, a uma primeira posição em uma extremidade proximal do septo 38 (não engatado ao septo 38) para fechar a válvula. A agulha 12 inicialmente estende-se através do atuador 54, do septo 38, da cunha 34 e do tubo de cateter 18. Depois de inserir a agulha 12 e o tubo de cateter 18 em um paciente, a agulha 12 é retirada, fechando assim o septo

38.

[086] Existem duas maneiras básicas de abrir o septo 38, qualquer uma das quais pode ser usada na prática da presente invenção. Na primeira maneira, o septo 38 assume o estado aberto quando o atuador 44 faz contato ou faz força contra as fendas 42 do septo 38. Quando o septo 38 é aberto dessa maneira, o atuador 44 não se estende através do septo 38. Em vez disso, a superfície terminal do atuador 44 é disposta nas fendas 42 do septo 38. As fendas resilientes 42 ou flapes do septo 38, ou a mola 56, ou todos, podem fazer com que o atuador 44 retraia-se ao término da operação e quando da remoção da pressão axial sobre o atuador 44. Já na segunda maneira, o septo 38 assume um estado penetrado em que o atuador 44 estende-se através do septo 38, causando a abertura deste. Nesse estado, o atuador 44 requer uma força externa, tal como a mola 56, para retrai-lo e fechar o septo 38. No estado penetrado, as fendas resilientes 42 do septo 38 não podem retrair o atuador 44 por conta própria. Ambos os estados do septo 38 podem abri-lo e permitir a troca de fluido.

[087] Conforme ilustram as Figuras 5 e 6, à medida que o conector Luer macho 32 é inserido no canhão de cateter 14, o conector Luer 32 move o atuador 54 na direção distal, comprimindo assim a mola 56. Além disso, a introdução do conector Luer 32 move o atuador 54 através do septo 38, abrindo assim as fendas 42 e permitindo que o fluido flua através do canhão de cateter 14. Conforme melhor ilustram as Figuras 7 e 8, quando o conector Luer 32 é removido, a mola 56 remove o atuador 54 do septo 38, fechando assim as fendas 42 e impedindo o fluido de fluir através delas. Isso permite que o conjunto de cateter 10 seja reutilizado com várias conexões Luer, em oposição a um cateter descartável cujo atuador permaneceria no septo 38 após remover o conector Luer. As características das concretizações exemplificativas das Figuras de 3 a 8 podem ser combinadas a características de outras concretizações

exemplificativas reveladas neste documento conforme apropriado.

[088] Embora o membro de retorno 56 seja ilustrado como um membro de propensão (por exemplo, uma mola ou outro membro resiliente) em todas as concretizações reveladas neste documento, a invenção não se limita a isso. O membro de retorno pode ser qualquer elemento ou conjunto que retorne o atuador da segunda posição à primeira posição quando um conector Luer for removido. Quando na forma de um membro de propensão, o membro de retorno 56 pode ser, entre outros, de borracha, borracha de silicone, um termoplástico ou um elastômero termoplástico. O membro de retorno 56 também pode composto pelas fendas resilientes 42 ou flapes do septo 38, conforme discutidos acima.

[089] A Figura 9 ilustra uma concretização alternativa do atuador 68 e membro de propensão 70A. O atuador 68 possui um cano de atuador 69A circundando uma passagem interna 69B. O cano de atuador 69A é um membro substancialmente tubular e a passagem interna 69B é substancialmente cilíndrica. Uma série de aberturas 69C é formada no cano de atuador 69A para permitir que o fluido flua através e em torno do atuador 68. O cano de atuador 69A possui uma extremidade distal 69D que engata-se ao septo 38 e abre-o. A extremidade distal 69D inclui um nariz com uma superfície externa chanfrada. Uma seção cônica 71A estende-se a partir da extremidade proximal 71B do cano de atuador 69A. A seção cônica 71A é um membro substancialmente frustocônico que recebe ou engata-se à extremidade de uma conector Luer.

[090] O membro de propensão é uma mola de compressão helicoidal metálica 70A com uma extremidade distal 70B e uma extremidade proximal 70C. A extremidade distal 70B da mola 70A possui um primeiro diâmetro externo e um primeiro diâmetro interno. A extremidade proximal 71B da mola 70A possui um segundo diâmetro externo e um segundo diâmetro interno. O segundo diâmetro externo pode ser diferente do primeiro diâmetro externo e o

segundo diâmetro interno pode ser diferente do primeiro diâmetro interno. A mola 70A pode ter um formato cônico em geral.

[091] Em várias concretizações exemplificativas, o primeiro diâmetro externo é dimensionado para estabelecer um primeiro encaixe por interferência com a superfície interna do canhão de cateter 14. O primeiro encaixe por interferência pode ser suficiente para permitir a compressão da mola 70A sem contato entre a mola 70A e o septo 38. Em concretizações alternativas, o septo 38 ajuda a limitar o movimento axial da mola 70A. O segundo diâmetro interno é dimensionado para estabelecer um segundo encaixe por interferência com o atuador 68, por exemplo, o cano de atuador 69A. O segundo encaixe por interferência é suficiente para manter e sustentar o atuador 68 no lugar em uma condição sem tensão, tanto axial quanto radialmente, em relação ao canhão de cateter 14. O segundo encaixe por interferência pode ser suficiente para permitir a compressão da mola 70A sem contato entre a mola 70A e o canhão de cateter 14. Graças ao suporte proporcionado pela mola 70A, o atuador 68 é mantido substancialmente autocentralizado e não toca as paredes internas do canhão de cateter 14, conforme ilustrado. A manutenção do atuador 68 no canhão de cateter 14 pela mola 70A oferece uma vantagem em relação ao cateter ilustrado na Figura 2 porque as abas do atuador 50 e o ombro 52 correspondente estendendo-se a partir da superfície interna são removidos. A remoção das abas 50 e do ombro 52 diminui a complexidade do dispositivo. Em várias concretizações alternativas, as abas 50 são usadas para manter o atuador e a mola 70A posicionados livremente dentro do canhão de cateter 14 sem encaixe por interferência no canhão de cateter 14 ou atuador 68.

[092] De acordo com a concretização ilustrada, os primeiros diâmetros externo e interno da mola são maiores que os segundos diâmetros externo e interno. O passo da mola 70A também varia da extremidade distal à extremidade proximal. A mola 70A possui uma ou mais espiras que se tocam ou posicio-

nadas muito próximas na extremidade distal e uma ou mais espiras que se tocam ou posicionadas muito próximas na extremidade proximal em um estado não carregado. O passo variável da mola 70A permite concentrar rigidez nas extremidades distal e proximal a fim de ajudar a manter o encaixe por interferência ao mesmo tempo em que também permite compressão suficiente no meio da mola 70A. As características do atuador 68 e membro de propensão 70A exemplificativos ilustrados na Figura 10 podem ser combinadas a características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento conforme apropriado.

[093] À medida que um conector Luer (não ilustrado) é inserido no canhão de cateter 14, a extremidade do conector Luer toca a seção cônica do atuador 68. O movimento adicional do conector Luer move o atuador 68 axialmente rumo ao e através do septo 38 com a primeira extremidade do cano do atuador separando as uma ou mais fendas. O movimento do atuador 68 rumo ao septo 38 comprime a mola 70A. Depois de abrir o septo 38, permite-se o fluxo de fluido através do canhão de cateter 14. A compressão da mola 70A é mantida pelo conector Luer. À medida que o conector Luer é removido, a mola 70A retorna o atuador à sua posição inicial, removendo assim o atuador 68 do septo 38. Depois de remover o atuador 68, o septo 38 retorna à posição fechada, impedindo assim o fluido de fluir através dele. As características das concretizações exemplificativas da Figura 9 podem ser combinadas a características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento conforme apropriado.

[094] A Figura 10 ilustra outra concretização alternativa de um canhão de cateter 14 contendo um atuador 72 e um membro de retorno ou de propensão 74. O atuador 72 possui um cano de atuador 73A circundando uma passagem interna. O cano de atuador 73A é um membro tubular circundando uma passagem interna cilíndrica. Uma série de aberturas 73B é formada no membro

tubular para permitir que o fluido flua através e em torno do atuador 72. O cano de atuador 73A possui uma primeira extremidade 75A que engata-se às fendas do septo 38 e abre-as. A primeira extremidade 75A inclui um nariz com uma superfície externa chanfrada. Uma seção cilíndrica 75C estende-se a partir da segunda extremidade 75B da parte tubular. A seção cilíndrica 75C pode ter uma abertura cônica para receber um conector Luer ou a abertura pode ser uma continuação da passagem interna cilíndrica.

[095] O membro de retorno ou propensão da Figura 10 é uma mola de compressão helicoidal metálica 74 com uma extremidade distal e uma extremidade proximal. A extremidade distal encaixa com interferência na superfície interna do canhão de cateter 14 e a extremidade proximal encaixa com interferência no atuador 72. A superfície interna pode ter um canal, ranhura, fenda ou outra depressão 76 para receber a extremidade distal da mola 74. A mola 74 ilustrada na Figura 10 pode ser parecida ou igual à mola 70A ilustrada na Figura 9.

[096] Conforme discutido acima, a mola cônica 74 sustenta a extremidade do atuador e, por conseguinte, permite a remoção das abas do atuador 50. O cateter 10 é projetado para uso com conectores Luer de diferentes tamanhos que penetrem no canal interno em diferentes comprimentos. Como as abas 50 do atuador 44 exemplificativo ilustrado na Figura 2 não se deslocam através do septo 38, aumenta-se o comprimento da parte tubular para acomodar conectores Luer de diferentes tamanhos. Conforme melhor ilustra a concretização exemplificativa da Figura 10, ao remover as abas 50, o atuador 72 e o canhão de cateter 14 podem ser encurtados, reduzindo assim o tamanho e o custo do dispositivo. As características das concretizações exemplificativas da Figura 10 podem ser combinadas a características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento conforme apropriado.

[097] A Figura 11 ilustra outra concretização alternativa de um canhão

de cateter 14 contendo um atuador 78 e um membro de retorno ou propensão 80. O atuador 78 possui um cano de atuador circundando uma passagem interna. O cano de atuador e a passagem interna possuem um formato cônico que afunila da extremidade proximal à extremidade distal do canhão de cateter. O cano de atuador possui uma primeira extremidade que engata-se às fendas 42 e abre-as. A primeira extremidade inclui um nariz com uma superfície externa chanfrada. Uma ou mais protuberâncias 82 estendem-se radialmente a partir do cano para engatar-se ao membro de propensão 80. As protuberâncias 82 podem ser um flange frustocônico simples estendendo-se em torno da superfície externa do cano, uma ou mais abas estendendo-se a partir do cano ou outra estrutura semelhante.

[098] O membro de propensão 80 na Figura 11 é, de preferência, uma mola elastomérica com uma superfície externa engatando-se à superfície interna do canhão de cateter 14 e uma abertura recebendo ao menos uma parte do atuador 78. O membro de propensão 80 também pode ser, entre outros, de borracha, borracha de silicone, um termoplástico ou um elastômero termoplástico. De acordo com uma concretização exemplificativa, a abertura inclui uma abertura proximal 84, uma abertura média 86 e uma abertura distal 88. A abertura proximal 84 possui um formato substancialmente cilíndrico com um primeiro diâmetro. A abertura média 86 possui um segundo diâmetro maior que o primeiro. A abertura média 86 pode ser cilíndrica ou pode ser delimitada por uma ou mais paredes anguladas de formato substancialmente frustocônico. Por exemplo, a abertura média 86 pode ser delimitada por paredes com um ângulo correspondente ao ângulo das protuberâncias do atuador 82. A abertura distal 88 possui um formato substancialmente cilíndrico e diâmetro menor que o da abertura proximal 84 e menor que o da abertura média 86. Em várias concretizações exemplificativas, o tamanho, o formato e a configuração da mola elastomérica e das aberturas podem variar dependendo do canhão de cateter 14 e

do atuador 78.

[099] O atuador 78 é disposto na mola elastomérica 80 de tal modo que ao menos parte da primeira extremidade do cano de atuador atravesse e projete-se a partir da mola elastomérica 80. As protuberâncias 82 do atuador assentam-se na abertura média 86 para manter o atuador 78 no lugar e resistir contra o movimento proximal deste. A segunda extremidade do atuador estende-se a partir da abertura proximal 84 para receber ou engatar-se a um conector Luer macho (não ilustrado). À medida que um conector Luer é inserido, o atuador 78 move-se na direção distal contra a tendência da mola elastomérica 80, deformando assim elasticamente a mola elastomérica 80. À medida que o conector Luer é removido, a mola elastomérica 80 retorna o atuador 78 substancialmente à sua posição inicial. As características do atuador e membro de propensão exemplificativos ilustrados na Figura 11 podem ser combinadas a características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento.

[0100] A Figura 12 ilustra outra concretização alternativa de um canhão de cateter 14 contendo um atuador 90 e um membro de retorno ou de propensão 92. Uma primeira extremidade do atuador 90 possui um cano de atuador circundando uma passagem interna. O cano de atuador possui um formato cônico que afunila da extremidade distal à extremidade proximal do canhão de cateter. O cano de atuador possui uma ou mais aberturas que permitem o fluxo de fluido através do atuador. O atuador 90 inclui uma segunda extremidade para receber ou engatar-se a um conector Luer. A segunda extremidade possui um formato substancialmente frustocônico. A segunda extremidade também pode incluir uma ou mais aberturas e uma passagem interna. Uma parte média 94 interconecta as extremidades primeira e segunda do atuador 90. A parte média 94 possui um formato substancialmente cilíndrico circundando uma passagem interna.

[0101] O membro de propensão 92 na Figura 12 é, de preferência, uma

arruela elástica. A arruela 92 possui uma superfície externa que engata-se à superfície interna do canhão de cateter 14. A superfície interna do canhão de cateter pode incluir uma fenda ou ranhura 96 para receber e reter a arruela 92. A arruela 92 possui um diâmetro interno que recebe a parte média 94 do atuador 90. A parte média 94 pode ter um diâmetro menor que o frusto da segunda extremidade e menor que a base da primeira extremidade, mantendo assim a arruela contra um primeiro flange formado pela primeira extremidade e um segundo flange formado pela segunda extremidade. O formato, o tamanho e a configuração do atuador 90 e da arruela 92 podem variar para um acomodar o outro.

[0102] O atuador 90 é disposto dentro da arruela 92 de tal modo que a primeira extremidade do atuador 90 atravesse e projete-se a partir de um lado da arruela 92 para engatar-se ao septo 38. A segunda extremidade do atuador 90 estende-se a partir da arruela 92 para receber ou engatar-se a um conector Luer macho 32. À medida que o conector Luer 32 é inserido, o atuador 90 move-se na direção distal contra a tendência da arruela 92, deformando assim elasticamente a arruela 92. A introdução adicional do conector Luer 32 move o atuador 90 através do septo 38, abrindo assim as fendas 42. À medida que o conector Luer 32 é removido, a arruela 92 retorna o atuador 90 à sua posição inicial. Em várias concretizações adicionais, a arruela 92 pode ser, entre outros, borracha, borracha de silicone, um termoplástico, um elastômero termoplástico, uma arruela elástica, uma arruela elastomérica, uma pluralidade de bandas elásticas, uma mola de compressão, uma mola de extensão, uma mola discoide, ou outro membro de propensão adequado. As características do atuador 90 e membro de propensão 92 exemplificativos ilustrados na Figura 12 podem ser combinadas a características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento conforme apropriado.

[0103] A Figura 13 ilustra outra concretização alternativa de um canhão

de cateter 14 contendo um atuador 98 e um membro de retorno ou de propensão 100. O atuador 98 possui um cano de atuador circundando uma passagem interna. O cano do atuador possui uma primeira extremidade que engata-se às fendas 42 e abre-as. O atuador 98 inclui uma segunda extremidade para receber ou engatar-se a um conector Luer macho (não ilustrado).

[0104] O membro de propensão na Figura 13 pode ser, entre outros, um ou mais membros elásticos 100, por exemplo, um membro de silicone se estendendo radialmente ou circularmente, uma pluralidade de bandas elásticas, borracha, borracha de silicone, um termoplástico ou um elastômero termoplástico. Em várias concretizações exemplificativas, as bandas elásticas são feitas de silicone ou borracha de silicone. O membro de propensão 100 conecta-se a um suporte fixo 102 ligado à superfície interna do canhão de cateter 14. O suporte fixo pode ser um membro simples estendendo-se radialmente em torno da superfície interna ou pode ser um ou mais blocos isolados dependendo do tipo de membro de propensão.

[0105] O membro de propensão 100 recebe e/ou conecta-se ao atuador 98 para mantê-lo em uma posição sem tensão. À medida que um conector Luer macho é inserido, o atuador 98 move-se na direção distal, estirando assim o membro de propensão 100. À medida que o conector Luer é removido, o membro de propensão 100 retorna o atuador 98 à sua posição inicial. As características do atuador 98 e membro de propensão 100 exemplificativos ilustrados na Figura 13 podem ser combinadas a características da outra concretização exemplificativa revelada neste documento conforme apropriado.

[0106] A Figura 14 ilustra outra concretização alternativa de um canhão de cateter 14 contendo um atuador 104 e um membro de retorno ou de propensão 106. O membro de propensão 106 é parecido com os discutidos acima com referência à Figura 13. O atuador possui um cano de atuador circundando uma passagem interna. O cano de atuador possui uma primeira extremidade

que engata-se às fendas 42 e abre-as. O atuador inclui uma segunda extremidade para receber ou engatar-se a um conector Luer (não ilustrado). O cano de atuador e o canhão de cateter 14 são mais curtos que os ilustrados em outras concretizações, embora qualquer um dos atuadores ou canhões de cateter descritos neste documento possam ser usados com esta concretização. O membro de propensão 106 pode ser, entre outros, borracha, borracha de silicone, um termoplástico, um elastômero termoplástico, uma ou mais bandas, um membro estendendo-se radialmente ou outro membro de propensão adequado. O membro de propensão 106 inclui um flange 108 que encaixa em uma ranhura ou fenda no canhão de cateter 14. As características do atuador 104 e membro de propensão 106 exemplificativos ilustrados na Figura 14 podem ser combinadas a características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento conforme apropriado.

[0107] As Figuras 15A e 15B ilustram outra concretização alternativa de um canhão de cateter 14 contendo um atuador 110 e um membro de retorno ou de propensão 112. O atuador 110 possui um cano de atuador circundando uma passagem interna. O cano de atuador possui uma primeira extremidade que engata-se às fendas 42 e abre-as. A primeira extremidade inclui um nariz com uma superfície externa chanfrada. A segunda extremidade do cano de atuador recebe ou engata-se a um conector Luer macho 32.

[0108] O membro de propensão é uma banda elástica ou disco elástico 112 que conecta-se perto da segunda extremidade do atuador 110. A banda elástica 112 também pode ser, entre outros, látex, borracha, borracha de silicone, um termoplástico, um elastômero termoplástico ou outro material elástico adequado. Uma primeira extremidade da banda elástica 112 conecta-se ao canhão de cateter 14. Uma segunda extremidade da banda elástica 112 conecta-se ao atuador 110, por exemplo, por encaixe com interferência, ou outra conexão mecânica, ou por uma ligação química, tal como um adesivo ou ligação

moldada. As características do atuador 110 e membro de propensão 112 exemplificativos ilustrados nas Figuras 15A e 15B podem ser combinadas a características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento conforme apropriado.

[0109] A Figura 16 ilustra outra concretização alternativa de um canhão de cateter 14 contendo um atuador 114 e um membro de retorno que compreende um primeiro membro de propensão 116 e um segundo membro de propensão 118. O atuador 114 possui um cano de atuador circundando uma passagem interna. O cano de atuador possui uma primeira extremidade que engata-se às fendas 42 e abre-as. A primeira extremidade inclui um nariz com uma superfície externa chanfrada. Um membro para receber ou engatar-se a um conector Luer (não ilustrado) estende-se a partir da segunda extremidade do cano de atuador. Uma seção compressível 120 é posicionada no cano de atuador. A seção compressível 120 é feita de um material compressível adequado, por exemplo, um elastômero ou um polímero.

[0110] À semelhança dos membros de propensão ilustrados nas Figuras de 13 a 15B, os membros de propensão primeiro 116 e segundo 118 da Figura 16 podem ser uma ou mais bandas de material elástico, um membro estendendo-se radialmente ou outro membro de propensão adequado. Em várias concretizações adicionais, os membros de propensão ilustrados nas Figuras de 13 a 16 podem ser, entre outros, uma arruela elástica, uma arruela elastomérica, uma pluralidade de bandas elásticas, uma mola de compressão, uma mola de extensão, uma mola discoide, borracha, borracha de silicone, um termoplástico, um elastômero termoplástico ou outro membro de propensão adequado. Os membros de propensão primeiro 116 e segundo 118 conectam-se ao canhão de cateter 14 através de um ou mais blocos de suporte 122. Em várias concretizações exemplificativas, utiliza-se apenas um membro de propensão.

[0111] À medida que um conector Luer é inserido, o conector Luer engata-se ao inserto compressível 120 e move o atuador 114 na direção distal contra a tendência dos membros de propensão primeiro 116 e segundo 118. A introdução adicional do conector Luer move o atuador através do septo (não ilustrado), abrindo assim as fendas 42. Os membros de propensão primeiro 116 e segundo 118 e o inserto compressível 120 são configurados para que o atuador 114 avance certa distância até que a força resiliente dos membros de propensão 116 e 118 torne-se maior que a força necessária para comprimir o inserto 120. Nesse ponto, o inserto 120 deforma-se de tal modo que a introdução adicional do conector Luer não resulta no movimento distal adicional do atuador 114. À medida que o conector Luer é removido, o inserto 120 expande-se a seu volume normal e os membros de propensão primeiro 116 e segundo 118 retornam o atuador 114 à sua posição inicial. As características do atuador 114 e membro de propensão 116 e 118 exemplificativos ilustrados na Figura 16 podem ser combinadas a características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento.

[0112] A Figura 17 ilustra outra concretização alternativa de um canhão de cateter 14 contendo um atuador 122 e um membro de retorno ou de propensão 124. O atuador 122 possui um cano de atuador circundando uma passagem interna. O cano de atuador possui uma primeira extremidade que engata-se às fendas 42 e abre-as. Um membro (não ilustrado) para receber ou engatar-se a um conector Luer estende-se a partir da segunda extremidade do cano de atuador. Uma ou mais protuberâncias 126 estendem-se a partir do atuador radialmente rumo à superfície interna do canhão de cateter 14. As protuberâncias 126 engatam-se a abas (não ilustradas) no canhão de cateter 14 a fim de limitar o movimento axial do atuador 122, à semelhança da concretização ilustrada na Figura 2.

[0113] O membro de propensão 124 da Figura 17 estende-se a partir

do septo 128 na direção distal. O membro de propensão 124 inclui dois ou mais braços 130 conectados a um canhão central 132. O canhão central 132 é ilustrado na forma de um membro cilíndrico com uma abertura. O canhão central 132 é configurado para engatar-se a ao menos parte da extremidade anterior do atuador 122. Vários tamanhos, formatos e configurações do canhão central 132 podem ser usadas dependendo do canhão de cateter 14 e do atuador 122. O membro de propensão 124 é feito, de preferência, de um material elástico, por exemplo, uma borracha de silicone. O membro de propensão 124 também pode ser feito, entre outros, de borracha, borracha de silicone, um termoplástico ou um elastômero termoplástico. O septo 128 e o membro de propensão 124 podem ser formados unitariamente ou o septo 128 e/ou fendas 42 podem ser formados à parte do membro de propensão.

[0114] Em várias concretizações exemplificativas, o septo 38 é configurado para retornar o atuador à sua posição inicial. À medida que um conector Luer macho (não ilustrado) é inserido, o atuador 122 move-se na direção distal, abrindo assim as fendas 42 e atravessando o septo 128. O septo 38 inclui uma ou mais fendas 134, as quais definem dois ou mais flapes. Na concretização exemplificativa ilustrada na Figura 17, o septo 38 possui três fendas 134 definindo três flapes triangulares. À medida que o atuador 122 é inserido no septo 38, os flapes movem-se na direção distal para receber o atuador 122. Os flapes são resilientes e exercem uma força de propensão sobre o atuador 122, que pode ser suficiente, dependendo da profundidade de introdução do atuador 122, para retornar o atuador 122 substancialmente à sua posição inicial ou ao menos a uma posição que permita que as fendas 42 se fechem.

[0115] Conforme mencionado acima, o comprimento de um conector Luer varia, e a profundidade de penetração do conector Luer no canhão de cateter 14 e o movimento resultante do atuador 122 variam dependendo do conector Luer. A certa distância de deslocamento do atuador 122 através do sep-

to 38, o septo 38 não é capaz de retornar o atuador 122 a uma posição que permita que as fendas 42 se fechem. De acordo com a concretização exemplificativa, o membro de propensão 124 é configurado para forçar o atuador 122 ao menos a um ponto onde as fendas 42 possam mover o atuador 122 a uma posição que permita que o septo 38 se feche. Se a penetração do conector Luer for longa o bastante, a primeira extremidade do atuador 122 atravessa o septo 38 e engata-se ao membro de propensão 124, por exemplo, o canhão central 132. O movimento adicional do atuador 122 estira os braços 130. À medida que o conector Luer é removido, o membro de propensão 124 move o atuador 122 na direção proximal até que o membro de propensão 124 assuma um estado sem tensão. Nesse ponto, o septo 38 move o atuador 122 na direção proximal por uma distância suficiente para permitir que as fendas 42 se fechem. As características do atuador 122 e membro de propensão 124 exemplificativos ilustrados na Figura 17 podem ser combinadas a características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento conforme apropriado.

[0116] A Figura 18 ilustra outra concretização alternativa de um canhão de cateter 14 contendo um atuador 134 e um membro de retorno ou de propensão 136. O atuador 134 possui um cano de atuador circundando uma passagem interna. O cano do atuador possui uma primeira extremidade que engata-se a um septo 38 e abre-o. A primeira extremidade inclui um nariz com uma superfície externa chanfrada. A segunda extremidade do cano de atuador recebe ou engata-se a um conector Luer (não ilustrado). Um pino 138 estende-se radialmente a partir da lateral do cano de atuador. O pino 138 acopla-se a uma reentrância 140 formada no canhão de cateter 14. Em uma concretização exemplificativa, a reentrância 140 é uma reentrância de came que possui uma primeira parte estendendo-se substancialmente em uma direção axial do canhão de cateter 14 e uma segunda parte estendendo-se obliquamente, axial-

mente na direção distal e radialmente para cima, a partir da primeira parte.

[0117] O membro de propensão 136 da Figura 18 pode ser, entre outros, borracha, borracha de silicone, um termoplástico, um elastômero termoplástico, uma mola, um feixe de molas, uma banda elástica ou outro membro resiliente. O membro de propensão 136 pode exercer uma força sobre o atuador 134 em ambas as direções axial e radial ou somente na direção radial. Em uma concretização exemplificativa, a maior parte da força exercida pelo membro de propensão 136 é na direção radial. À medida que o conector Luer é inserido no canhão de cateter 14, o conector Luer move o atuador 134 na direção distal. O movimento do atuador 134 faz com que o pino 138 corra na reentrância de came 140, forçando assim o atuador 134 a mover-se radialmente, bem como axialmente. À medida que o conector Luer é removido, o membro de propensão 136 força o atuador de volta, movendo assim o pino 138 ao longo da reentrância de came 140 à sua posição inicial. Em várias concretizações exemplificativas, o membro de propensão 136 pode só atuar na direção radial, por exemplo, radialmente para baixo na orientação ilustrada, com força suficiente para correr o pino 138 ao longo da reentrância de came 140 à posição inicial. As características do atuador 134 e membro de propensão 136 exemplificativos ilustrados na Figura 18 podem ser combinadas a características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento conforme apropriado.

[0118] As Figuras 19A e 19B ilustram outra concretização alternativa de um canhão de cateter 14 em que o atuador e o membro de retorno ou de propensão são formados por uma única mola 142. A mola 142 possui uma primeira série de enrolamentos 144 que se estendem na direção axial. A primeira série de enrolamentos 144 possui uma primeira extremidade que se estende através do septo 38. A primeira série de enrolamentos 144 pode ter um primeiro diâmetro interno em uma extremidade distal e um segundo diâmetro interno

maior que o primeiro em uma extremidade proximal. Uma segunda série de enrolamentos 146 estende-se em torno de ao menos parte da primeira série de enrolamentos 144. A segunda série de enrolamentos 146 pode ser coaxial à primeira série de enrolamentos 144 e ter um primeiro diâmetro interno em uma extremidade proximal e um segundo diâmetro interno maior que o primeiro em uma extremidade distal. A segunda série de enrolamentos 146 possui ao menos uma bobina que forma um encaixe por interferência com o canhão de cateter 14. O canhão de cateter 14 pode ter um ombro estendendo-se em torno da superfície interna para limitar o movimento dos primeiro 144 e segundo 146 enrolamentos.

[0119] À medida que um conector Luer macho é inserido, a primeira série de enrolamentos 144 move-se na direção distal, comprimindo assim a segunda série de enrolamentos 146. A introdução adicional do conector Luer move o primeiro conjunto de enrolamentos 144 através do septo 38, abrindo assim as fendas 42. À medida que o conector Luer é removido, o segundo conjunto de enrolamentos 146 retorna o primeiro conjunto de enrolamentos 144 à sua posição inicial. As características do atuador e membro de propensão 142 exemplificativos ilustrados nas Figuras 19A e 19B podem ser combinadas a características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento conforme apropriado.

[0120] As Figuras 20A e 20B ilustram outra concretização alternativa de um canhão de cateter 14 contendo um atuador 148 e um membro de retorno ou de propensão 150. O atuador 148 possui um cano de atuador circundando uma passagem interna. O cano de atuador possui uma primeira extremidade que engata-se às fendas 42 e abre-as. A primeira extremidade inclui nariz arredondado. Uma flange 152 para engatar-se ao conector Luer 32 estende-se a partir da segunda extremidade do cano de atuador. O flange 152 é posicionado em uma reentrância 154 formada no canhão de cateter. O engate do flange 152 na

fenda 154 limita o movimento axial do atuador.

[0121] O membro de propensão nas Figuras 20A e 20B é, de preferência, um tubo elastomérico 150 que é posicionado em torno do cano de atuador. No entanto, o membro de propensão também pode ser, entre outros, borracha, borracha de silicone, um termoplástico ou um elastômero termoplástico. Em várias concretizações exemplificativas, o tubo elastomérico 150 é moldado sobre o atuador 148, por exemplo, em um processo de moldagem multi-shot, embora outras conexões mecânicas e químicas adequadas possam ser usadas. O tubo elastomérico 150 possui uma ou mais fendas 151 que abrem-se para permitir a passagem do atuador através dele.

[0122] À medida que um conector Luer macho 32 é inserido, o atuador 148 move-se na direção distal de tal modo que o tubo elastomérico 150 engate-se ao septo 38. A introdução adicional do conector Luer 32 faz com que o cano de atuador atravesse as fendas no tubo elastomérico 150 e comprima o tubo elastomérico 150 à medida que o atuador 148 atravessa o septo 38. À medida que o conector Luer 32 é removido, o tubo elastomérico 150 retorna o atuador 148 à sua posição inicial. Em várias concretizações exemplificativas, o septo 38 pode ajudar a mover o atuador 148 na direção proximal. As características do atuador 148 e membro de propensão 150 exemplificativos ilustrados nas Figuras 20A e 20B podem ser combinadas a quaisquer características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento conforme apropriado.

[0123] As Figuras de 21A a 21C ilustram outra concretização alternativa de um canhão de cateter 14 contendo um atuador 152 e um membro de retorno ou de propensão 154. O atuador 152 possui um cano de atuador circundando uma passagem interna. O cano de atuador possui uma primeira extremidade que engata-se às fendas 42 e abre-as. Um membro cilíndrico para engatar-se ao conector Luer macho 32 estende-se a partir da segunda extremi-

dade do cano do atuador. O atuador é feito de um material rígido ou semirrígido.

[0124] O membro de propensão das Figuras de 21A a 21C, de preferência, inclui uma luva elástica compressível 154. No entanto, o membro de propensão também pode ser, entre outros, borracha, borracha de silicone, um termoplástico ou um elastômero termoplástico. Em várias concretizações exemplificativas, a luva elástica 154 é formada unitariamente ao septo 156. Em outra concretização, o septo 156 e membro de propensão 154 são formados unitariamente ao atuador 152, por exemplo, por um processo de moldagem multi-shot que sobremolda o septo 156 e o membro de propensão 154 no atuador. Em outras concretizações alternativas, o septo 156 e o membro de propensão 154 podem ser conectados, embrulhados ou mantidos juntos por um encaixe por interferência, por exemplo, com o membro cilíndrico pressionando uma parte da luva elástica 154 contra a superfície interna do canhão de cateter 14. O septo 156 e a luva elástica 154 incluem material de silicone, embora outros materiais adequados possam ser usados.

[0125] Conforme ilustra a Figura 21B, o septo 156 possui uma configuração oval e é formado com uma única fenda 158. A fenda 158 pode ser formada durante a moldagem ou cortada no septo 156 após a operação de moldagem. O septo 156 é configurado de tal modo que a fenda assuma uma orientação aberta em uma condição sem tensão. O septo 56 é encaixado em uma fenda ou ranhura na superfície interna do canhão de cateter 14. A ranhura é dimensionada para comprimir a fenda a uma orientação fechada, formando assim uma vedação estanque a fluido. Conforme melhor ilustra a Figura 21C, um elastômero 160 pode ser sobremoldado ou montado sobre a borda anterior do atuador.

[0126] À medida que um conector Luer macho 32 é inserido, o atuador move-se na direção distal, comprimindo assim a luva 154. A introdução adicio-

nal do conector Luer 32 move o atuador 152 através do septo 156, abrindo assim as fendas 42. À medida que o conector Luer 32 é removido, a luva 154 retorna o atuador 152 à sua posição inicial. O septo 38 também pode ajudar a mover o atuador 148 na direção proximal. As características do atuador 152 e membro de propensão 154 exemplificativos ilustrados nas Figuras de 21A a 21C podem ser combinadas a características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento conforme apropriado.

[0127] A Figura 22 ilustra um canhão de cateter de porta lateral 162 e as Figuras de 23 a 26 ilustram várias concretizações exemplificativas de um atuador 164 e um membro de retorno ou de propensão 166 usados com um canhão de cateter de porta lateral 162. O canhão de cateter 162 inclui um canal e porta lateral 168 estendendo-se substancialmente de maneira ortogonal ao canal. Um septo 170 formando uma primeira válvula é posicionado no canal. Uma válvula lateral, por exemplo, uma luva de válvula 172, também é posicionada no canal para formar uma segunda válvula para a porta lateral 168. A luva de válvula é um membro elástico, por exemplo, uma extensão de silicone ou tubulação de borracha. A luva de válvula 172 é encaixada com compressão no canhão de cateter. Quando é introduzido fluido na porta lateral 168, a luva de válvula 172 deforma-se na direção radial, permitindo assim que o fluido flua em torno da luva de válvula 172 e ao interior do canal. Faz-se referência à Patente dos EUA nº 4.231.367, incorporada por referência neste documento, para um cateter de porta lateral com uma luva de válvula do tipo descrito neste documento.

[0128] As Figuras de 23 a 26 ilustram um atuador 164 com um cano de atuador circundando uma passagem interna. O cano de atuador possui uma primeira extremidade que engata-se à válvula e abre-a. Um membro cilíndrico ou frustocônico estende-se a partir da segunda extremidade do cano de atuador para engatar-se a um conector Luer macho. O membro de propensão 166 é

ilustrado na forma de uma mola de metal. No entanto, o membro de propensão 166 também pode ser, entre outros, borracha, borracha de silicone, um termoplástico ou um elastômero termoplástico.

[0129] Na configuração exemplificativa da Figura 23, o septo 170 é posicionado no canhão de cateter 162 distalmente à válvula lateral 172, e o membro de propensão 166 é posicionado no canhão de cateter 162 proximalmente à válvula lateral 172. O membro de propensão 166 conecta-se, em uma primeira extremidade, à superfície interna do canhão de cateter 162 e, em uma segunda extremidade, ao atuador 164, por exemplo, por meio de um par de encaixes por interferência. O membro de propensão 10 também pode tocar a válvula lateral 172 para limitar o movimento distal.

[0130] Na configuração exemplificativa da Figura 24, o septo 170 e o membro de propensão 166 são posicionados distalmente à válvula lateral 172. O membro de propensão 166 conecta-se, em uma primeira extremidade, à superfície interna do canhão de cateter 162 e, em uma segunda extremidade, ao atuador 164, por exemplo, por meio de um par de encaixes por interferência. O atuador 164 inclui um flange 174 ou uma ou mais abas estendendo-se radialmente a partir do cano de atuador para receber ou tocar a segunda extremidade do membro de propensão 166.

[0131] Na configuração exemplificativa da Figura 25, o septo 170 e o membro de propensão 166 são posicionados proximalmente à válvula lateral 172. O membro de propensão 166 conecta-se, em uma primeira extremidade, à superfície interna do canhão de cateter 162 e, em uma segunda extremidade, ao atuador 164, por exemplo, por meio de um par de encaixes por interferência. O membro de propensão também pode tocar o septo 170 para limitar o movimento distal.

[0132] Na configuração exemplificativa da Figura 26, o septo 170 e a válvula lateral 172 são formados unitariamente. O membro de propensão 166

conecta-se, em uma primeira extremidade, à superfície interna do canhão de cateter 162 e, em uma segunda extremidade, ao atuador 164, por exemplo, por meio de um par de encaixes por interferência. O membro de propensão 166 também pode tocar a válvula lateral 172 para limitar o movimento distal. As características do atuador e membro de propensão 22 exemplificativos ilustrados nas Figuras de 22 a 26 podem ser combinadas a características de outras concretizações exemplificativas reveladas neste documento conforme apropriado.

[0133] Qualquer um dos cateteres descritos neste documento pode ser usado em combinação às características conforme representadas nas Figuras de 27 a 37. O canhão de agulha 14 estende-se em torno de um protetor de ponta de agulha 176 e detém a extremidade proximal de uma agulha 12. Uma tampa de agulha 178 cobre inicialmente a agulha 12, o tubo de cateter 18 e ao menos parte do canhão de cateter 14. A tampa de agulha 178 pode conectar-se ao canhão de cateter 14 ou ao canhão de agulha 16. A agulha 12 inicialmente estende-se através do protetor de ponta de agulha 176 e do canhão de cateter 14. O tubo de cateter flexível 18 estende-se a partir da extremidade distal do canhão de cateter 14, com a agulha 12 atravessando o tubo de cateter 18. Inicialmente, a agulha 12 é inserida na veia de um paciente. O tubo de cateter 18 é impulsionado ao longo da agulha 12 e ao interior da veia seguindo a agulha 12. Depois de inserir o tubo de cateter 18, a agulha 12 é removida a partir da veia do paciente e através do canhão de cateter 14. O protetor de ponta de agulha 176 oferece proteção contra a prisão da agulha 12 à medida que ela é retraída a partir do canhão de cateter.

[0134] De acordo com as concretizações exemplificativas ilustradas nas Figuras de 27 a 36, o protetor de ponta de agulha 176 inclui uma luva externa 178, uma luva interna 180 e um grampo de metal resiliente 182. A luva externa 178 conecta-se ao canhão de cateter 14 e circunda a luva interna 180 e o grampo 182. A luva interna 180 é posicionada dentro da luva externa 178 e

move-se na direção axial. O grampo 182 conecta-se à luva interna 180 e move-se axialmente com ela.

[0135] De acordo com as concretizações exemplificativas ilustradas nas Figuras de 28 a 30, a luva externa 178 inclui uma superfície externa 184, uma superfície interna 186, um canal delimitado pela superfície interna 186, uma abertura proximal e uma abertura distal. A superfície externa 184 possui uma configuração octangular com oito lados planos, embora outros formatos curvilíneos e/ou retilíneos possam ser usados. A superfície interna 186 possui uma parede superior plana e uma parede inferior plana conectadas por um par de laterais curvadas. Uma reentrância 188 estende-se através de uma parede da luva externa 178.

[0136] Uma lingueta 190 estende-se a partir da superfície externa para engatar-se a uma protuberância no canhão de cateter 14. Na concretização exemplificativa, a protuberância no canhão de cateter é uma rosca de recebimento de conector Luer, por exemplo, um estilo de rosca LUER-LOK®. A lingueta 190 possui uma borda anterior, uma borda posterior e um par de bordas laterais. Uma abertura ou depressão é formada entre a borda anterior e a borda posterior para receber a protuberância no canhão de cateter. A abertura permite que a lingueta 190 seja formada com uma folga aproximadamente igual ou levemente maior que a altura da protuberância, permitindo assim que a lingueta 190 engate-se aos lados anterior, posterior e/ou laterais da conexão ao mesmo tempo em que minimiza a quantidade de material e espaço necessários. Em várias concretizações exemplificativas, a lingueta 190 é formada sem a abertura. A lingueta 190 resiste contra a liberação prematura do protetor de ponta de agulha 176 a partir do canhão de cateter 14.

[0137] De acordo com as concretizações exemplificativas ilustradas nas Figuras 31 e 32, a luva interna 180 inclui uma base 192, um lado distal 194 e um lado proximal 196. Um braço resiliente 198 e uma aba 200 estendem-se a

partir de uma superfície externa da base 192. O braço resiliente 198 e a aba 200 engatam-se à fenda 188 na luva externa 184. Um ou mais retentores de grampo 202 estendem-se a partir de uma superfície interna da base 192. O grampo é posicionado entre os retentores de grampo 202 e o lado proximal 196. Um membro de oposição 204 estende-se a partir do lado distal 194 na direção distal. O membro de oposição 204 é tubular e configurado para ser inserido no canhão de cateter 14. Cada um dentre o lado proximal 194, o lado distal 196 e o membro de oposição 204 possui uma abertura para receber a agulha 12.

[0138] De acordo com as concretizações exemplificativas ilustradas nas Figuras 33 e 34, o grampo de metal resiliente 182 inclui uma base 206 com uma abertura para receber a agulha 12, um primeiro braço 208 e um segundo braço 210 estendendo-se a partir da base 206. O primeiro braço 208 estende-se na direção axial mais do que o segundo braço 210. O primeiro braço 208 possui um primeiro gancho 212 e o segundo braço 210 possui um segundo gancho 214. Uma primeira aba 218 é formada no primeiro braço 208 e uma segunda aba 220 é formada no segundo braço 210.

[0139] Inicialmente, a agulha 12 atravessa a luva externa 178, a luva interna 178 e o grampo 182. A agulha 12 força o grampo 182 à posição aberta, de tal modo que os ganchos primeiro 212 e segundo 214 repousem ao longo do eixo da agulha. Na posição montada, a lingueta 190 engata-se às roscas Luer na superfície externa do canhão de cateter 14 e o membro de oposição 204 estende-se ao interior da abertura proximal do canhão de cateter 14. Para remover a lingueta 190 do canhão de cateter 14, é necessário erguer a luva externa 178 do protetor de ponta de agulha 176 para que a lingueta 190 corra sobre as roscas Luer. A elevação do protetor de ponta de agulha 176 em relação ao canhão de cateter 14, contudo, é inicialmente impedida pelo membro de oposição 204 estendendo-se ao interior do canhão de cateter 14.

[0140] À medida que a agulha 12 é retirada do canhão de cateter 14, a ponta da agulha 12 libera os ganchos primeiro 212 e segundo 214, conforme ilustra a Figura 37, fazendo com que os braços primeiro 208 e segundo 210 fechem-se e com que os ganchos primeiro 212 e segundo 214 circundem a ponta da agulha 12. Dessa forma, o grampo 182 assume uma posição fechada, em que a ponta distal da agulha 12 é obstruída. Esse mecanismo de proteção da agulha, por meio do grampo 182, opera passivamente (automaticamente) quando a agulha 12 é removida do canhão de cateter 14 porque o acionamento por parte do usuário não é necessário para iniciar a proteção da agulha.

[0141] À medida que a agulha 12 é puxada mais além, o eixo da agulha corre através do protetor de ponta de agulha 176 até que uma deformação, por exemplo, uma dobra ou protuberância 250 formada próxima da extremidade distal da agulha 12 para aumentar seu diâmetro em ao menos uma direção, engate-se à base de grampo 206. A abertura na base de grampo 206 é dimensionada para interagir com a deformação de tal modo que o eixo da agulha a atravesse mas não a deformação. Logo, uma área de ponta distal pontiaguda, que inclui a ponta distal pontiaguda e a deformação da agulha 12, por exemplo, é encerrada pelo grampo 182.

[0142] O movimento adicional da agulha 12 resulta em a luva interna 180 ser puxada mais para dentro da luva externa 178, removendo assim o membro de oposição 204 do canhão de cateter 14. Quando o membro de oposição 204 é retirado do canhão de cateter 14, a lingueta 190 pode ser removida da protuberância com rosca Luer, e o protetor de ponta de agulha 176, a agulha 12 e o canhão de agulha 16 separados do cateter 10.

[0143] A Figura 35 ilustra o braço 198 e a aba 200 da luva interna 180 posicionados na reentrância 188 da luva externa 178. Depois de a ponta da agulha 12 passar os ganchos primeiro 212 e segundo 214 e os braços primeiro 208 e segundo 210 moverem-se a uma orientação fechada, a aba 200 engata-

se à reentrância 188 para resistir contra a separação da luva interna 180 e da luva externa 178 e contra a possível exposição da agulha 12.

[0144] A Figura 36 ilustra as abas primeira 216 e segunda 218 engatando-se a um primeiro ombro 220 e um segundo ombro 22 na luva externa. As abas 220 e 222 ajudam a impedir que o grampo 182 e a luva interna 180 corram involuntariamente à luva externa 178, por exemplo, durante o transporte. A agulha 12 força os braços primeiro 208 e segundo 210 a uma posição aberta para que as abas 216 e 218 engatem-se à luva externa 178.

[0145] Qualquer uma das várias concretizações exemplificativas discutidas neste documento pode incluir um sistema antimicrobiano, o que significa que um ou mais agentes ou revestimentos antimicrobianos podem ser incorporados ou aplicados a qualquer um dos componentes do cateter discutidos neste documento. Por exemplo, a mola pode ser revestida com um revestimento adesivo antimicrobiano curável com luz UV. O revestimento pode ser aplicado por pulverização, tamboração em batelada ou durante a formação dos enrolamentos de mola. Um revestimento adequado é descrito na Patente dos EUA nº 8.691.887, cuja revelação incorpora-se por referência ao presente documento. Agentes antimicrobianos adequados para uso nesse tipo de aplicação incluem gliconato de clorexidina, diacetato de clorexidina, cloroxilenol, triclosan e hexetidina e podem ser incluídos em um lubrificante para o atuador aplicado para ajudar na fácil penetração e abertura do septo e retorno do atuador à posição fechada após o desengate do conector Luer.

[0146] A Figura 38 ilustra uma concretização exemplificativa de um atuador 54. O atuador 54 pode ser usado em qualquer uma das concretizações reveladas neste documento. O atuador 54 inclui um nariz 58 que diminui a fricção quando o atuador 54 penetra um septo 38 de um conjunto de canhão de cateter. O atuador 54 inclui ainda aberturas 55 que se estendem através dele em uma direção perpendicular à linha central do atuador 54. Por exemplo, o

atuador 54 pode incluir duas aberturas de formato retangular 55, embora mais ou menos sejam contempladas.

[0147] O atuador 54 também inclui uma pluralidade de ranhuras 57 que se estendem axialmente ao longo da parte distal de uma superfície externa do atuador 54 em um plano paralelo à linha central do atuador 54. Por exemplo, quatro ranhuras 57, substancialmente radialmente equidistantes umas das outras, podem se fazer presentes ao longo de uma superfície externa da parte distal do atuador 54, embora mais ou menos ranhuras 57 sejam contempladas. As ranhuras 57 podem ser de variadas profundidades dentro do atuador 54. As ranhuras 57 são diferentes das aberturas 55 porque não se estendem por inteiro através da espessura do atuador 54.

[0148] As aberturas 55 e as ranhuras 57 proporcionam vantajosamente uma maior área para o fluido deslocar-se ao interior do conjunto de cateter. A maior área vantajosamente permite a descarga de fluido e previne a coagulação de fluido nas extremidades proximal e distal do septo. Além disso, as aberturas 55 e a pluralidade de ranhuras 57 vantajosamente minimizam a estagnação de fluido e permitem uma maior mistura. As ranhuras 57 impedem também que o septo vede uma superfície externa do atuador durante a operação. Ao não formar uma interface de vedação, o fluido tem permissão para vazar do septo através das ranhuras 57 e proporcionar descarga adicional.

[0149] A Figura 39A ilustra o atuador 54 da Figura 38 no conjunto de canhão de cateter. À semelhança das concretizações descritas acima, o conjunto de canhão de cateter também inclui um canhão de cateter 14, um septo 38 e um membro de propensão 56. Conforme ilustrado, as aberturas 55 e as ranhuras 57 do atuador 54 oferecem maior área para o fluxo de fluido dentro do canhão de cateter 14, obtendo assim as vantagens descritas acima.

[0150] As Figuras 39B e 39C ilustram o conjunto de canhão de cateter quando o membro de propensão 56 é comprimido e o atuador 54 penetra o

septo 38. O conjunto de canhão de cateter pode ser configurado de tal modo que as aberturas 55 e/ou as ranhuras 57 do atuador 54 opcionalmente penetrem o septo 38. Nessa concretização, as aberturas 55 no atuador 54 não penetram o septo 38. No entanto, as ranhuras 57 no atuador 54 penetram o septo 38. Essa configuração permite maior fluxo de fluido da extremidade proximal à extremidade distal do septo 38 através das ranhuras 57, além das vantagens descritas acima. Depois de concluir a operação do conjunto de cateter, o atuador 54 é retraído a partir do septo 38 graças à força exercida pelo membro de propensão 56. O conjunto de cateter é configurado para múltiplos usos quando da depressão do atuador 54. As características descritas nesta concretização, tal como o atuador, podem ser usadas em combinação às características descritas ao longo deste pedido.

[0151] A Figura 40A ilustra outra concretização de um atuador 164 em um conjunto de canhão de cateter. O conjunto de canhão de cateter inclui um canhão de cateter 162 com uma porta lateral 168. A porta lateral 168 oferece acesso secundário ao fluxo de fluido no canhão de cateter 162. A interseção entre o orifício principal do canhão de cateter 162 e a porta lateral 168 inclui uma luva 172. A luva 172 proporciona comunicação fluida seletiva entre a porta lateral 168 e o canhão de cateter 162. Mais especificamente, quando pressão fluida suficiente é aplicada através da porta lateral 168, a luva 172 comprime. A compressão da luva 172 permite que o fluido entre no canhão de cateter 162. O conjunto de canhão de cateter inclui ainda um septo 170 e um membro de propensão 166 que exerce tensão ao atuador 164.

[0152] O atuador 164 inclui uma pluralidade de aberturas 165 que se estendem através do atuador 164 de maneira semelhante à descrita acima. O atuador 164 inclui duas fileiras de quatro aberturas 165 com tamanhos e espaçamentos diferentes, embora várias quantidades, tamanhos e espaçamentos das aberturas 165 sejam contemplados. Conforme ilustrado, as aberturas 165

oferecem maior área para o fluxo de fluido dentro do canhão de cateter 14, obtendo assim vantagens semelhantes às descritas acima com referência às Figuras de 38 a 39C.

[0153] As Figuras 40B e 40C ilustram o conjunto de canhão de cateter quando o atuador 164 penetra o septo 170 e comprime o membro de propensão 166. O conjunto de canhão de cateter é configurado de tal modo que as aberturas 165 do atuador 164 opcionalmente penetrem o septo 170. Nessa concretização, as aberturas 165 no atuador 164 não penetram o septo 170. Essa configuração permite maior fluxo de fluido entre a porta lateral 168 e o canhão de cateter 162 na extremidade proximal do septo 38, além das vantagens descritas acima. Se as aberturas 165 no atuador 164 penetram o septo 170, uma maior mistura de fluido também ocorre em uma extremidade distal do septo 38.

[0154] Quando a operação do conjunto de cateter é concluída, o atuador 164 é retraído a partir do septo 170 graças à força exercida pelo membro de propensão 166. O conjunto de cateter é configurado para múltiplos usos quando da depressão do atuador 164. As características descritas nesta concretização, tal como o atuador, podem ser usadas em combinação às características descritas ao longo deste pedido.

[0155] A Figura 41 ilustra uma vista em corte transversal de outra concretização exemplificativa de um conjunto de cateter 300 com um tipo diferente de mecanismo de proteção de agulha, neste caso um que aloja a agulha inteira dentro de um tubo ou cano protetor, em vez de proteger somente a ponta da agulha. O conjunto de cateter 300 faz uso de uma proteção de agulha ativa (em vez de passiva ou automática) porque o acionamento por parte do usuário, apertando um botão de acionamento 308, é necessário para iniciar a proteção de agulha. No entanto, tanto a proteção de agulha ativa quanto a proteção de agulha passiva encontram-se dentro do âmbito da presente invenção.

[0156] A operação do conjunto de cateter 300 é descrita de acordo com o seguinte. O cateter 302 e a agulha 304 são inseridos na veia de um paciente. Quando a agulha 304 e o cateter 302 são posicionados com segurança, pressiona-se o botão de acionamento 308. Ao pressionar o botão de acionamento 308, conforme ilustra a Figura 42, um canhão ou alojamento de agulha interno 312 desengata-se de uma parede (não ilustrada) do botão de acionamento 308. Em seguida, a agulha 304 retrai para um canhão de cateter 306. Uma mola 310 circundando o alojamento de agulha interno 312 é liberada pelo botão de acionamento 308, o que faz com que o alojamento de agulha interno 312 desloque-se à extremidade oposta do alojamento de agulha externo 314. Assim, a agulha 304 encontra-se agora em uma posição retraída, na qual a agulha 304 inteira (incluindo sua ponta distal pontiaguda) é retida no alojamento de agulha externo 314. O alojamento de agulha interno 312 mantendo a agulha 304 é retido no alojamento de agulha externo 314 graças à força exercida pela mola 310. Logo, a combinação de alojamento de agulha interno 312, alojamento de agulha externo 314 e mola 310 compõe um membro de proteção de agulha exemplificativo.

[0157] Mais informações com referência ao mecanismo de proteção de agulha ativo usado nessa concretização podem ser encontradas nas Patentes dos EUA nº 4.747.831, 5.501.675, 5.575.777, 5.700.250, 5.702.367, 5.830.190, 5.911.705, 8.361.038, 8.388.583, 8.469.928, 8.864.715 e 8.932.259, cujos conteúdos incorporam-se ao presente documento por referência. As características descritas nessa concretização, incluindo as características da proteção de agulha ativa, podem ser usadas em combinação aos conjuntos de cateter descritos ao longo deste pedido.

[0158] A Figura 43 ilustra uma vista em corte transversal de outra concretização exemplificativa de um conjunto de cateter 400 com um tipo diferente de mecanismo de proteção de agulha, neste caso um como o das Figuras de

27 a 37, que protege somente a ponta da agulha. O mecanismo de proteção de agulha revelado no conjunto de cateter 400 opera passivamente (automaticamente) quando a agulha 402 é removida do canhão de cateter 406 porque o acionamento por parte do usuário não é necessário para iniciar a proteção de agulha. A operação do conjunto de cateter 400 é descrita de acordo com o seguinte. O cateter 404 e a agulha 402 são inseridos na veia de um paciente. Quando a agulha 402 e o cateter 404 são posicionados com segurança, a agulha 402 é retirada pelo usuário.

[0159] A agulha 402 é retirada do cateter 404 quando o usuário puxa o alojamento ou canhão de agulha externo 414. Em seguida, a agulha 402 retrai para o canhão de cateter 406 e uma ponta distal pontiaguda da agulha 402, por fim, entra no alojamento de agulha interno 408. Antes de a ponta distal da agulha 402 entrar no alojamento de agulha interno 408, a agulha 402 faz contato com um grampo de metal longitudinal 412 e força-o à posição aberta. O grampo longitudinal 412 pode ser, por exemplo, um feixe de molas que expande-se e comprime-se em uma direção longitudinal. Quando a ponta distal da agulha 402 entra o suficiente no alojamento de agulha interno 408, conforme ilustra a Figura 44, o grampo 412 estende-se ao alojamento de agulha interno 408 rumo à linha central da agulha 402. Logo, o grampo 412 não é mais forçado e assume a posição fechada, na qual a ponta distal da agulha 402 é obstruída.

[0160] A agulha 402 inclui ainda uma deformação 403 adjacente à sua ponta distal. Em ao menos uma direção, o diâmetro da deformação 403 é maior que o diâmetro do restante da agulha 402. A deformação 403 impede a agulha 402 de deixar o alojamento de agulha interno 408 durante a retração da agulha 402. Mais especificamente, quando a ponta distal da agulha 402 está no alojamento de agulha interno 408, a deformação 403 faz contato com uma parede posterior do alojamento de agulha interno 408 e impede a agulha 402 de deixar o alojamento de agulha interno 408. Assim, a ponta distal e a deformação 403

da agulha 402 são encerradas no alojamento de agulha interno 408. O grampo 412, a agulha 402, o alojamento de agulha interno 408 e o alojamento de agulha externo 414 constituem um membro de proteção de agulha exemplificativo.

[0161] Conforme ilustra a Figura 45, quando o usuário continua puxando o alojamento de agulha externo 414, o alojamento de agulha interno 408 e o canhão de cateter 406 desengatam-se e separam-se. Mais especificamente, uma bossa 410 do alojamento de agulha interno 408 desengata de um orifício no canhão de cateter 406.

[0162] Depois de usar a agulha 402, o alojamento de agulha interno 408 encerrando a ponta da agulha 402 e o alojamento de agulha externo 414 são descartados. O conjunto de canhão de cateter pode ser usado subsequentemente. Mais especificamente, o usuário pode engatar um conector Luer 416 a um canhão de cateter 406 para fazer com que o atuador abra ou penetre o septo e estabeleça comunicação fluida.

[0163] Mais informações com referência ao mecanismo de proteção de ponta de agulha usado nessa concretização podem ser encontradas nas Patentes dos EUA nº 5.215.528 e 5.558.651, cujos conteúdos incorporam-se ao presente documento por referência. As características descritas nessa concretização, incluindo a proteção de agulha passiva, podem ser usadas em combinação aos cateteres descritos ao longo deste pedido.

[0164] A Figura 46 ilustra uma vista em corte transversal de outra concretização exemplificativa de um conjunto de cateter 500 com um protetor de ponta de agulha. O mecanismo de proteção de agulha revelado no conjunto de cateter 500 opera passivamente (automaticamente) quando a agulha 512 é removida do canhão de cateter 514 porque o acionamento por parte do usuário não é necessário para iniciar a proteção da agulha. A operação do conjunto de cateter 500 é descrita de acordo com o seguinte. Durante a operação, uma agulha 512 estende-se através de um atuador 528 que perfura um septo 526

em um canhão de cateter 514, conforme similarmente descrito nas concretizações acima. Um grampo em V 540, localizado em um protetor de ponta de agulha 520, é forçado pela agulha 512 à posição aberta (o grampo em V 540 é contraído) para permitir que a agulha 512 ultrapasse o grampo em V 540. O grampo em V 540 compreende um grampo de metal resiliente. Após a operação do conjunto de cateter 500, o membro de propensão 530 retrai o atuador 528 ao canhão de cateter 514.

[0165] A Figura 47 ilustra uma vista em corte transversal do conjunto de cateter 500 quando a agulha 512 está na posição retraída. Quando a ponta distal da agulha 512 entra no protetor de ponta de agulha 520 e é posicionada na extremidade proximal do grampo em V 540, o grampo em V 540 deixa de ser polarizado. Em vez disso, o grampo em V 540 expande-se dentro do protetor de ponta de agulha 520 a uma posição fechada (o grampo em V é expandido) para impedir que a agulha 512 se desloque além dele. A expansão do grampo em V 540 no protetor de ponta de agulha 520 forma uma ou mais barreiras (conforme descritas abaixo) que impedem que a ponta distal da agulha 512 deixe o protetor de ponta de agulha 520.

[0166] O protetor de ponta de agulha 520 inclui uma arruela de metal 542, e a agulha 512 inclui uma deformação 596 adjacente à ponta distal da agulha 512. Em ao menos uma direção radial, o diâmetro da deformação é maior que o diâmetro do restante da agulha 512. Em ao menos uma direção radial, o diâmetro da deformação 596 é maior que um orifício passante na arruela 542 onde a agulha 512 se desloca. Assim, a deformação 596 impede a agulha 512 de deixar a arruela 542 durante a retração da agulha 512. Logo, quando a agulha 512 está na posição retraída, a ponta distal da agulha 512 e a deformação 596 são encerradas pela arruela 542 e barreira do grampo em V 540.

[0167] A Figura 48 ilustra uma vista inferior plana do conjunto de ca-

nhão de cateter e do conjunto de canhão de agulha quando a agulha está retraída. O canhão de cateter 514 inclui um colar 534 com uma abertura de colar 536 e roscas Luer 532. Quando a agulha 512 força o grampo em V 540 à posição aberta, conforme descrito acima, um trinco 584 conectado a um pé 582 do grampo em V 540 engata-se ao colar 534. O grampo em V 540 engatado ao colar 534 mantém o canhão de cateter 514 e o protetor de ponta de agulha 520 conectados.

[0168] Por outro lado, quando a agulha 512 está na posição retraída e não força mais o grampo em V 540, o grampo em V 540 move-se à posição fechada. Na posição fechada, o trinco 584 e o pé 582 do grampo em V 540 movem-se em alinhamento axial à abertura de colar 536. A abertura de colar 536 permite assim que o canhão de cateter 514 desengate do protetor de ponta de agulha 520.

[0169] Além disso, quando o grampo em V 540 move-se à posição fechada, uma barreira 578 no grampo em V 540 impede a ponta distal da agulha 512 de deixar o protetor de ponta de agulha 520. De preferência, a barreira 578 inclui duas barreiras, embora mais ou menos barreiras sejam contempladas. A combinação do grampo em V 540 e arruela 542 constitui um membro de proteção de agulha exemplificativo.

[0170] O grampo em V 540 inclui ainda uma parede externa 570 e uma pá 566 configurados para ligar o grampo em V 540 a uma parede externa do protetor de ponta de agulha 520. A parede externa do protetor de ponta de agulha 520 inclui protuberâncias 589 que fixam o grampo em V 540 criando fricção entre o grampo em V 540 e o protetor de ponta de agulha 520. Essa configuração vantajosamente fixa o grampo em V 540 no protetor de ponta de agulha 520 e evita o uso de um alojamento externo para montagem. Logo, a largura do protetor de ponta de agulha 520 é vantajosamente reduzida.

[0171] Quando da separação do conjunto de canhão de cateter e do

protetor de ponta de agulha 520, o conjunto de canhão de cateter pode ser subsequentemente usado como um aparelho de controle sanguíneo multiuso. Mais especificamente, o atuador 528 pode ser engatado várias vezes pelo uso das roscas Luer 532 de maneira semelhante à descrita nas concretizações acima.

[0172] Mais informações com referência ao mecanismo de proteção de ponta de agulha usado nessa concretização podem ser encontradas nas Patentes dos EUA nº 6.749.588 e 7.604.616 e na Publicação de Pedido de Patente dos EUA nº 2014/0364809, cujos conteúdos incorporam-se ao presente documento por referência. As características descritas nessa concretização, incluindo as características de proteção de agulha passiva, podem ser usadas em combinação às características descritas ao longo deste pedido.

[0173] Membros de proteção de agulha diferentes dos revelados neste documento podem ser usados na presente invenção. Estes podem ser protetores de ponta de agulha conforme exemplificados pelas concretizações das Figuras de 27 a 37, 43 a 45 e 46 a 48, tubos ou canos encerrando agulhas conforme exemplificados pela concretização das Figuras 41 e 42 ou outras estruturas. Eles podem operar passivamente (automaticamente) quando a agulha é removida do canhão de cateter, como nas concretizações das Figuras de 27 a 37, 43 a 45 e 46 a 48, ou podem exigir o acionamento ativo por parte do usuário, como nas concretizações das Figuras 41 e 42.

[0174] As Figuras de 49 a 51 ilustram várias concretizações exemplificativas de traços de retroalimentação sanguínea no conjunto de cateter. A retroalimentação é a visibilidade do sangue que confirma a entrada da ponta de agulha na veia. A retroalimentação primária 600 é observada através da tubulação de cateter à medida que o sangue desloca-se à extremidade distal aberta da agulha oca 612, deixa um entalhe ou abertura 602 na agulha 612 perto da ponta de agulha e sobe através do espaço anelar interno entre a agulha 612 e

o interior da tubulação de cateter. A retroalimentação secundária 604 é observada no canhão de agulha/cabo quando deixa a parte posterior da agulha 612 e entra em uma câmara de dispersão no canhão de agulha/cabo. Ar é ventilado pelo bujão na parte posterior do canhão de agulha/cabo por uma membrana porosa ou microrranhuras. A retroalimentação terciária 606 é visível no canhão de cateter 614 quando o sangue advindo da retroalimentação primária 600 flui para dentro dele e para no septo de controle sanguíneo. Ar é ventilado pelas microrranhuras na periferia do septo de controle sanguíneo. As características descritas nessas concretizações, incluindo as características de retroalimentação sanguínea, podem ser usadas em combinação às características descritas ao longo deste pedido.

[0175] Em outra concretização semelhante à ilustrada nas Figuras de 3 a 8, o conjunto 10 não inclui um membro de retorno 56. Em vez disso, conforme descrito mais acima, os flapes definidos pelas fendas 42 do septo resiliente 38 atuam como o membro de retorno 56. Antes da operação, o atuador 44 encontra-se em um estado livre e não faz contato com o septo 38 (primeira posição do atuador 44). Em operação, o septo 38 assume um estado aberto onde o atuador 44 (segunda posição do atuador 44) faz contato ou força as fendas 42 do septo 38. O estado aberto do septo 38 permite a comunicação fluida. No estado aberto do septo 38, o atuador 44 não se estende através do septo 38. Em outras palavras, o atuador 44 não penetra o septo 38. Como resultado, os flapes resilientes definidos pelas fendas abertas 42 do septo 38 fazem com que o atuador 44 retraia à posição quando a operação é concluída e quando da remoção da pressão axial sobre o atuador 44.

[0176] A descrição detalhada acima de certas concretizações exemplificativas foi dada com o intuito de explicar os princípios da invenção e sua aplicação prática, permitindo assim que os versados na técnica entendam a invenção para várias concretizações e com várias modificações adequadas ao uso

específico contemplado. A presente descrição não deve ser interpretada como necessariamente exaustiva ou de modo a limitar a invenção às concretizações precisamente como reveladas. Quaisquer das concretizações e/ou elementos revelados neste documento podem ser combinados entre si para formar várias concretizações adicionais não reveladas especificamente. Logo, concretizações adicionais são possíveis e destinam-se a ser abrangidas dentro do presente relatório descritivo e do âmbito da invenção. O relatório descrito revela exemplos específicos para cumprir uma meta mais geral que pode ser cumprida de outra maneira.

[0177] Conforme usados neste pedido, os termos "anterior", "posterior", "superior", "inferior", "para cima", "para baixo" e outros descritores de orientação destinam-se a facilitar a descrição das concretizações exemplificativas da presente invenção e não devem ser interpretados de modo a limitar a estrutura das concretizações exemplificativas da presente invenção a nenhuma posição ou orientação em específico. Sintagmas de grau, tais como "substancialmente" ou "aproximadamente", devem ser entendidos pelos versados na técnica incluindo faixas sensatas fora do valor dado, por exemplo, tolerâncias gerais associadas à fabricação, montagem e uso das concretizações descritas.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de cateter (10), **CARACTERIZADO** por compreender:
 - um cateter (18);
 - uma agulha (12) com uma ponta distal pontiaguda e disposta dentro do cateter (18);
 - um canhão de cateter (14) conectado ao cateter (18) com a agulha (12) o atravessando, o canhão de cateter (14) incluindo:
 - uma válvula (38) que seletivamente permite ou obstrui um fluxo de fluido através do cateter (18);
 - um atuador de válvula (54) que se move entre uma primeira posição e uma segunda posição; e
 - um membro de retorno (56) que retorna o atuador de válvula (54) a partir da segunda posição para a primeira posição; e
 - um membro de proteção de agulha (16) que encerra a ponta distal pontiaguda da agulha (12).
2. Conjunto de cateter (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro de retorno (56) compreende um membro de propensão, o membro de propensão compreendendo um membro elastomérico.
3. Conjunto de cateter (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro de retorno (56) compreende um membro de propensão compreendendo uma mola, e
 - a mola suporta o atuador de válvula (54) de tal modo que o atuador de válvula (54) seja mantido no canhão de cateter (14) e não faça contato com uma parede interna do canhão de cateter (14).
4. Conjunto de cateter (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro de proteção de agulha (16) encerra a agulha (12) por inteiro, e

o membro de proteção de agulha (16) inclui uma mola para retrain a agulha (12).

5. Conjunto de cateter (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro de proteção de agulha (16) encerra somente uma área de ponta distal pontiaguda da agulha (12),

a agulha (12) inclui adicionalmente uma deformação (250), e

o membro de proteção de agulha (16) interage com a deformação (250).

6. Conjunto de cateter (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro de proteção de agulha (16) inclui um grampo resiliente (182),

a agulha (12) força o grampo resiliente (182) a uma posição aberta durante o uso da agulha (12),

o grampo resiliente (182) move-se para uma posição fechada para obstruir a ponta distal da agulha (12) quando a agulha (12) é retraída após o uso,

quando o grampo resiliente (182) encontra-se na posição fechada, o grampo resiliente (182) impede a ponta distal da agulha (12) de deixar o grampo resiliente (182),

o grampo resiliente (182) inclui adicionalmente pelo menos uma barreira (212) que obstrui a agulha (12) na posição fechada.

7. Conjunto de cateter (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a válvula (38) compreende um septo,

o atuador de válvula (54) move-se entre a primeira posição, na qual é adjacente ao septo, e a segunda posição que abre uma ou mais fendas pré-formadas no septo.

8. Conjunto de cateter (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro de retorno (56) compreende flapes resilientes (42) da válvula (38).

9. Conjunto de cateter (10) **CARACTERIZADO** por compreender:

um cateter (10); e

um canhão de cateter (14) conectado ao cateter (10), o canhão de cateter (14) incluindo:

uma válvula (38) que seletivamente permite ou obstrui um fluxo de fluido através do cateter (10);

um atuador de válvula (54) que se move entre uma primeira posição e uma segunda posição, o atuador de válvula (54) incluindo uma ou mais ranhuras externas (57) que se estendem axialmente a partir de uma extremidade distal do atuador de válvula (54); e

um membro de retorno (56) que retorna o atuador de válvula (54) a partir da segunda posição para a primeira posição.

10. Conjunto de cateter (10), de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o atuador de válvula (54) inclui adicionalmente uma ou mais aberturas (46C) que se estendem através do atuador de válvula (54), e

na segunda posição, o atuador de válvula (54) e as uma ou mais ranhuras (57) do atuador de válvula (54) abrem a válvula (38).

11. Método para operar um conjunto de cateter, o método sendo **CARACTERIZADO** por compreender:

dispor uma agulha (12) com uma ponta distal pontiaguda dentro de um cateter (18) em uma posição configurada para receber fluido;

remover a agulha (12) enquanto mantém-se o fluxo de fluido através do cateter (18);

encerrar pelo menos a ponta distal pontiaguda da agulha (12) por um membro de proteção de agulha (16);

abrir uma válvula (38) com um atuador de válvula (54) que se move a partir de uma primeira posição para uma segunda posição para estabelecer

comunicação fluida entre o cateter (18) e um canhão de cateter (14), o atuador de válvula (54) incluindo uma passagem de fluxo central e uma ou mais ranhuras externas (57) se estendem axialmente a partir de uma extremidade distal do atuador de válvula (54);

retornar o atuador de válvula (54) a partir da segunda posição para a primeira posição para obstruir a comunicação fluida entre o cateter (18) e o canhão de cateter (14).

12. Método para operar o conjunto de cateter, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** por compreender ainda:

forçar o membro de proteção de agulha (16) com a agulha (12) a uma posição abertura durante o uso;

mover o membro de proteção de agulha (16) para obstruir a ponta distal da agulha (12) quando a agulha (12) for retraída após o uso, e

penetrar a válvula (38) por mover o atuador de válvula (54) a partir da primeira posição para a segunda posição e através da válvula (38), em que

o membro de proteção de agulha (16) compreende um grampo resiliente (182).

13. Conjunto de cateter (10) **CARACTERIZADO** por compreender:

um cateter (18);

uma agulha (12) com uma ponta distal pontiaguda e disposta dentro do cateter (18); e

um canhão de cateter (14) conectado ao cateter (18) com a agulha (12) o atravessando, o canhão de cateter (14) incluindo:

uma válvula (38) que seletivamente permite ou obstrui um fluxo de fluido através do cateter (18);

um atuador de válvula (54) que se move entre uma primeira posição e uma segunda posição, o atuador de válvula (54) incluindo uma passagem de fluxo central e uma ou mais ranhuras externas (57); e

uma mola (56) que retorna o atuador de válvula (54) a partir da segunda posição para a primeira posição;

em que a mola (56) suporta o atuador de válvula (54) de tal modo que o atuador de válvula (54) seja mantido no canhão de cateter (14) e não faça contato com uma parede interna do canhão de cateter (14).

14. Conjunto de cateter (10), de acordo com a reivindicação 13,

CARACTERIZADO pelo fato de que:

a mola (56) inclui um diâmetro externo;

uma parte distal do canhão de cateter (14) inclui uma superfície interna;

e

o diâmetro externo da mola (56) e a superfície interna da parte distal do canhão de cateter (14) engatam-se por encaixe com interferência, e

o diâmetro externo da mola (56) não faz contato com o atuador de válvula (54).

15. Conjunto de cateter (10), de acordo com a reivindicação 13,

CARACTERIZADO pelo fato de que:

a mola (56) inclui um diâmetro interno;

uma parte proximal do atuador de válvula (54) inclui uma superfície externa; e

o diâmetro interno da mola (56) e a superfície externa da parte distal do atuador de válvula (54) engatam-se por encaixe com interferência, e

o diâmetro interno da mola (56) não faz contato com o canhão de cateter (14).

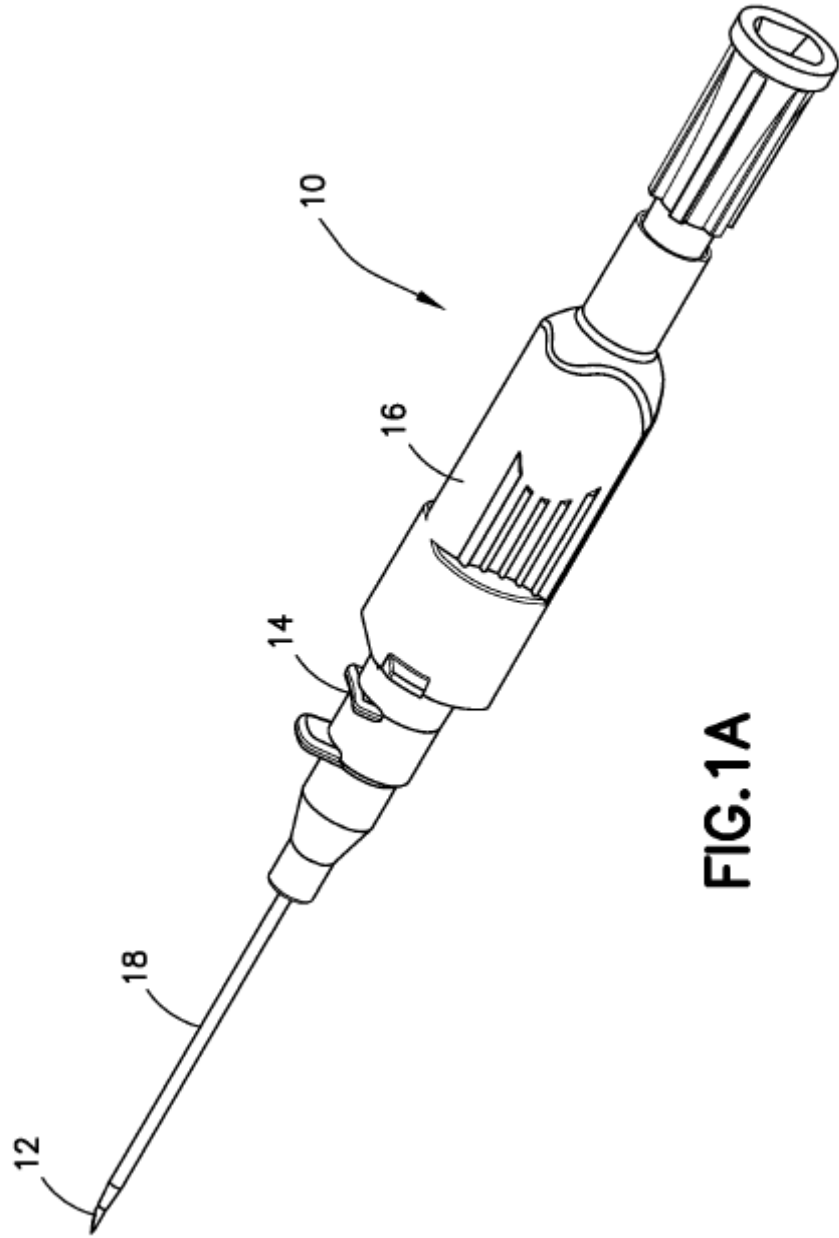


FIG.1A

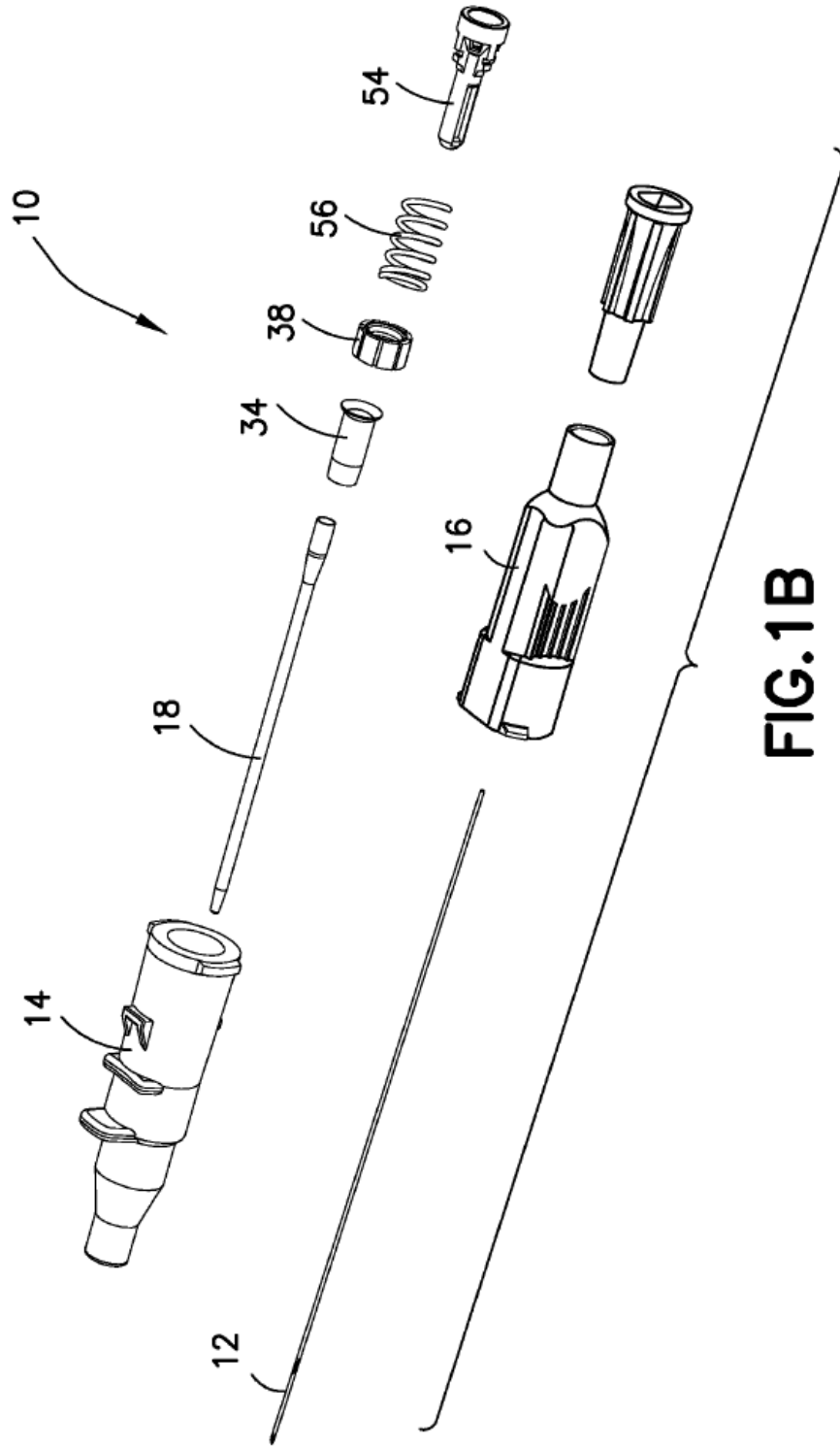
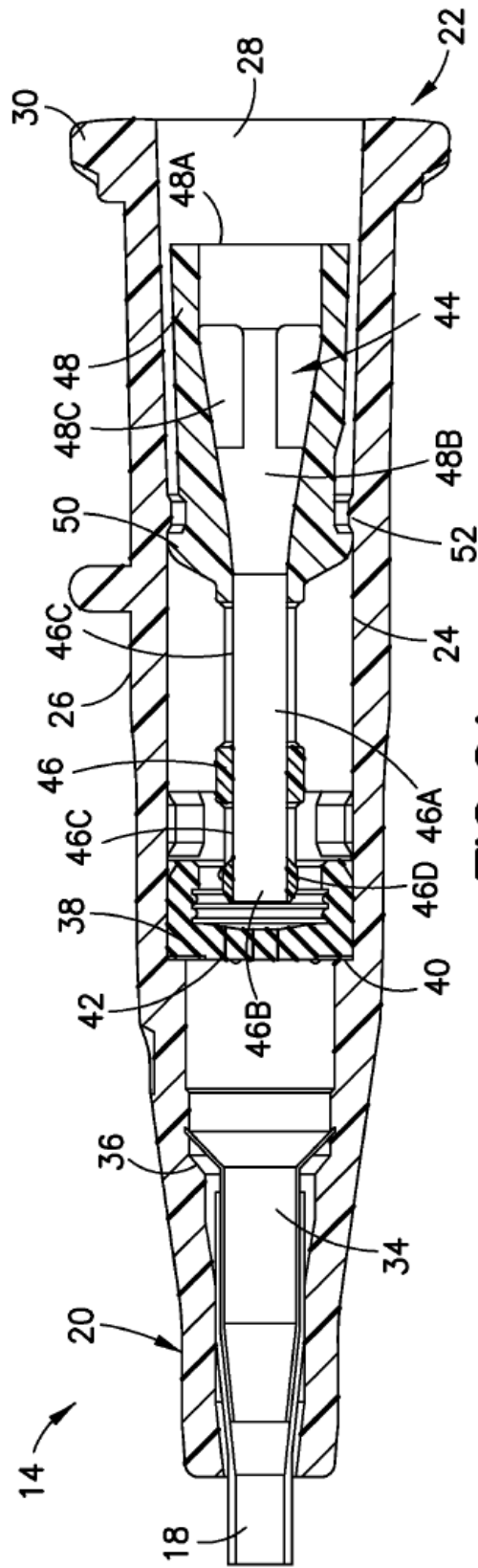


FIG. 1B



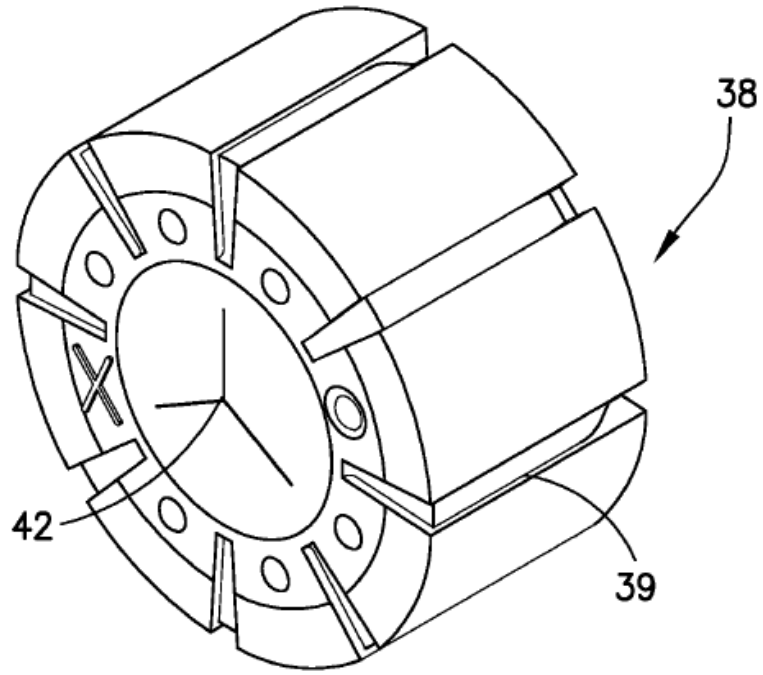


FIG.2B

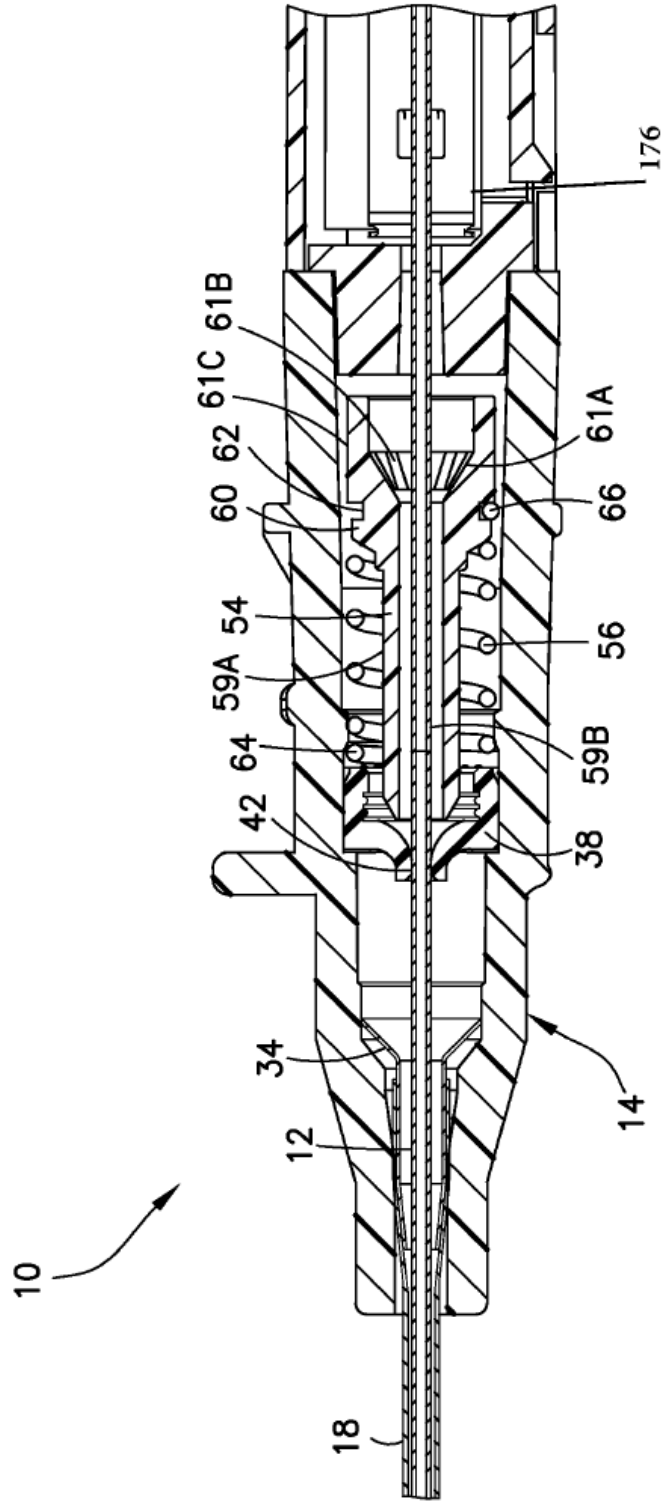
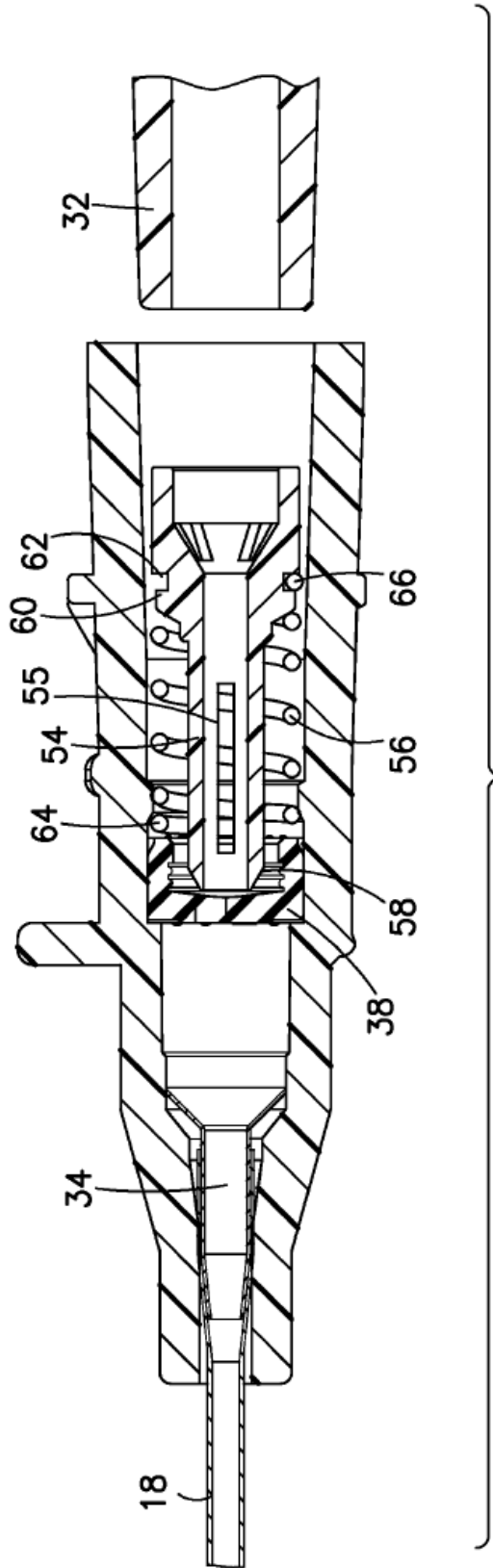


FIG.3



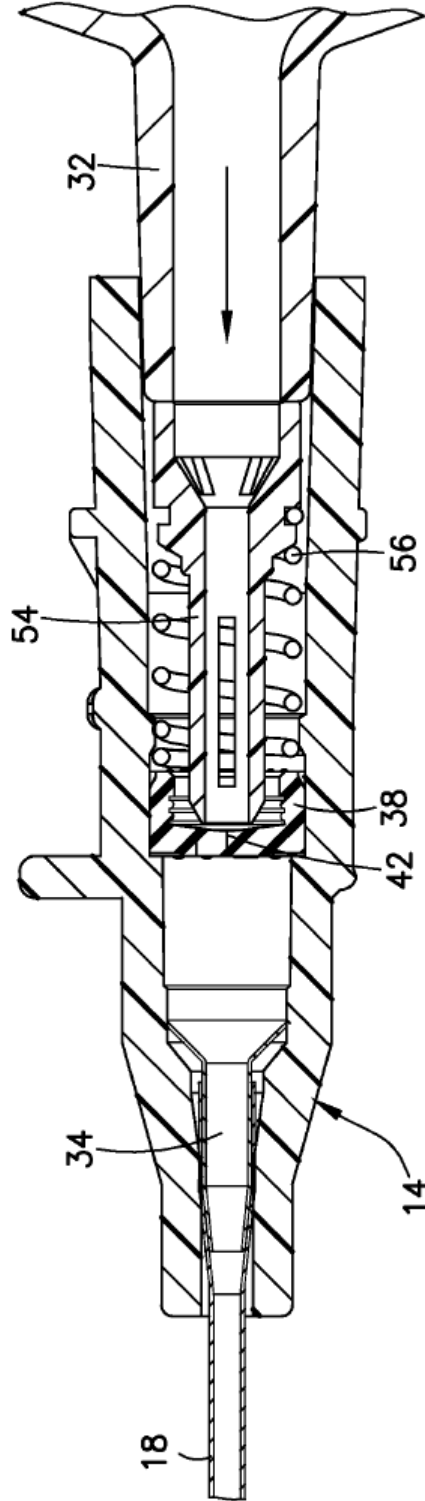


FIG. 5

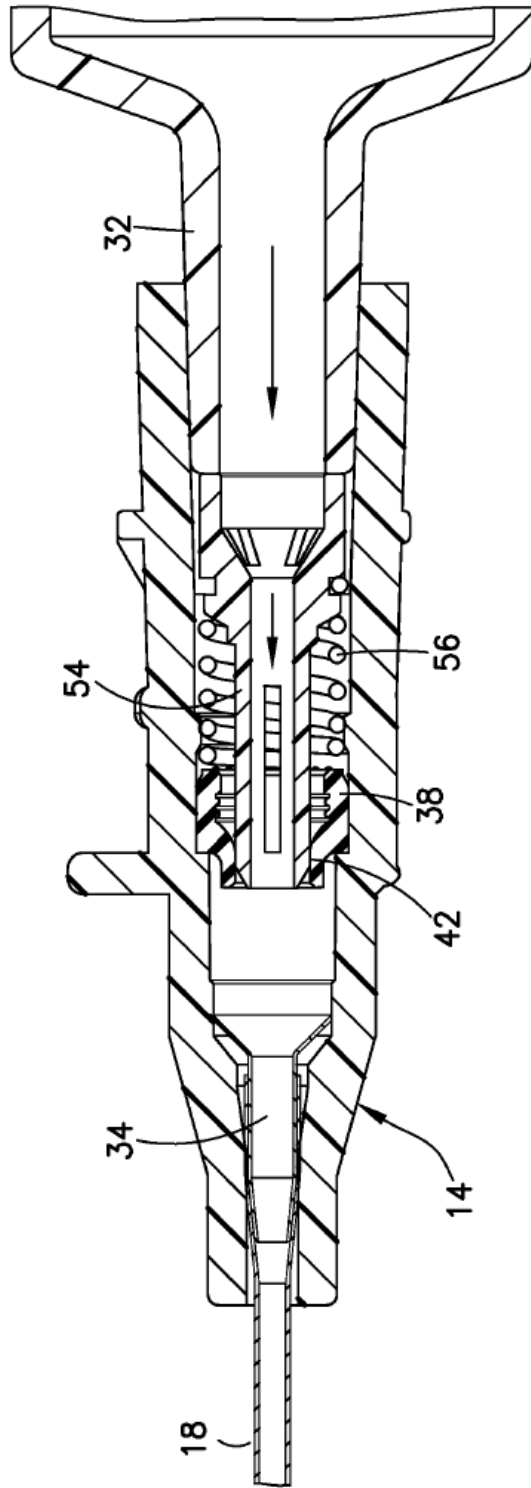


FIG. 6

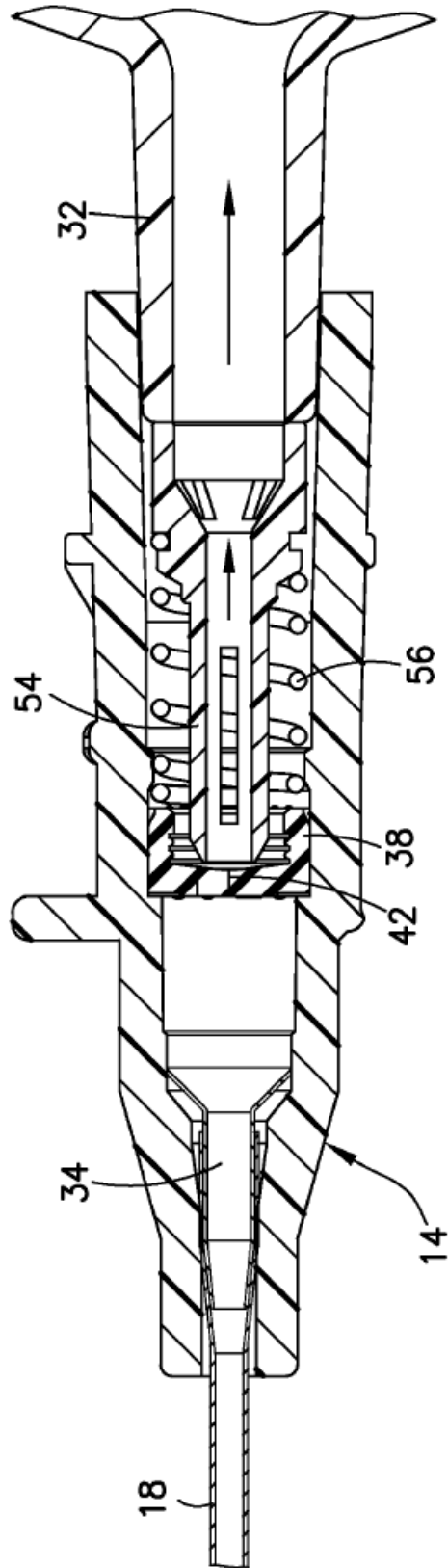


FIG. 7

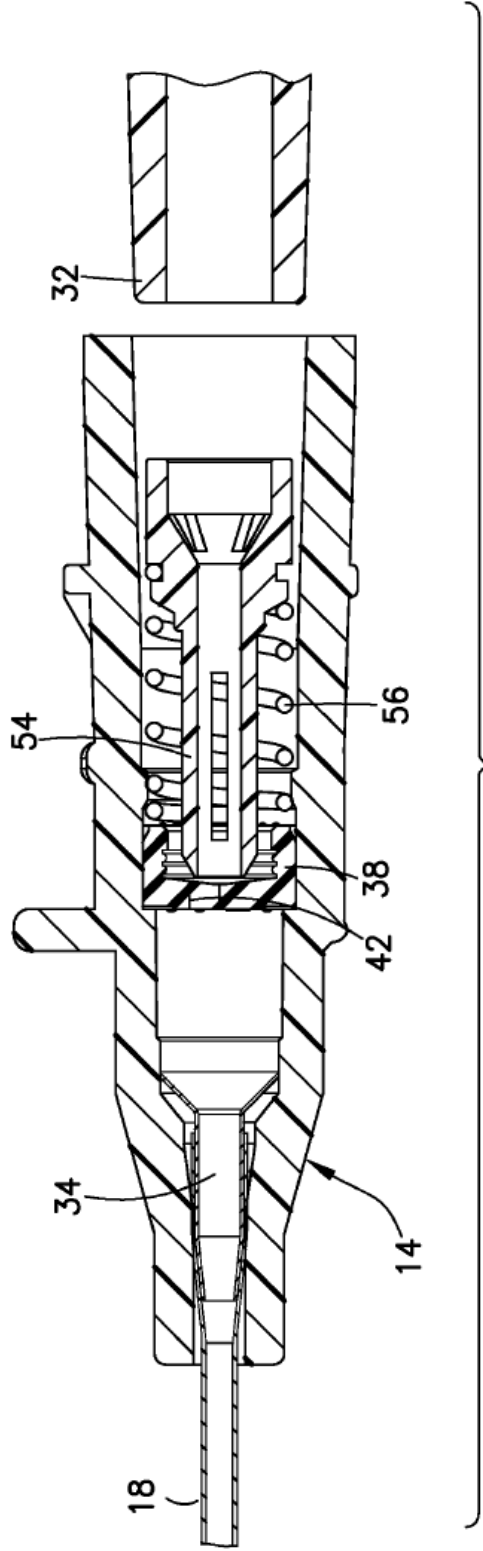


FIG. 8

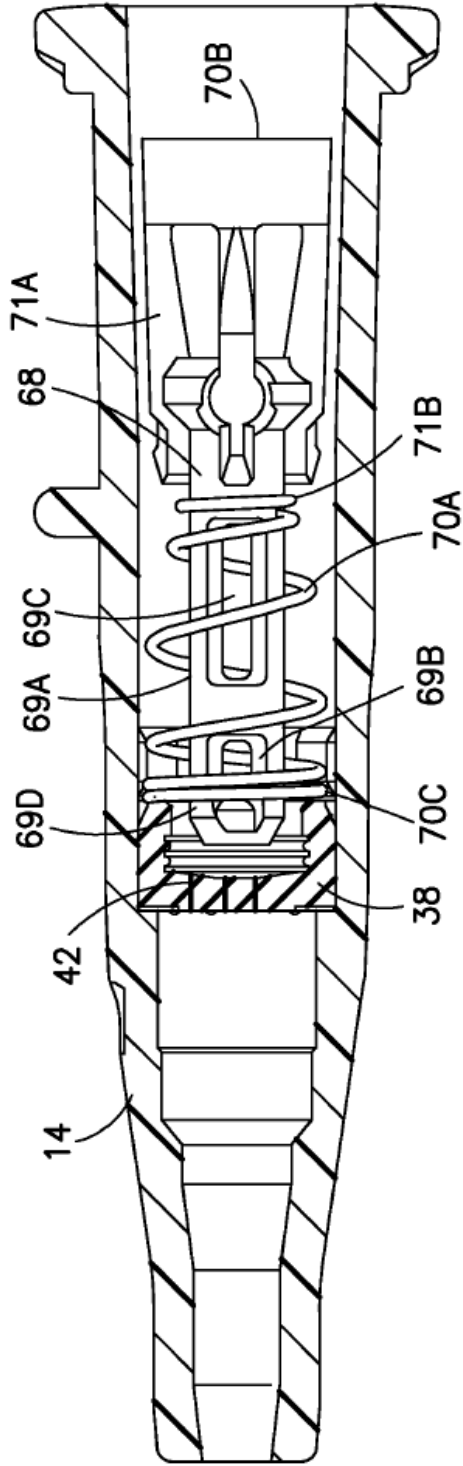


FIG. 9

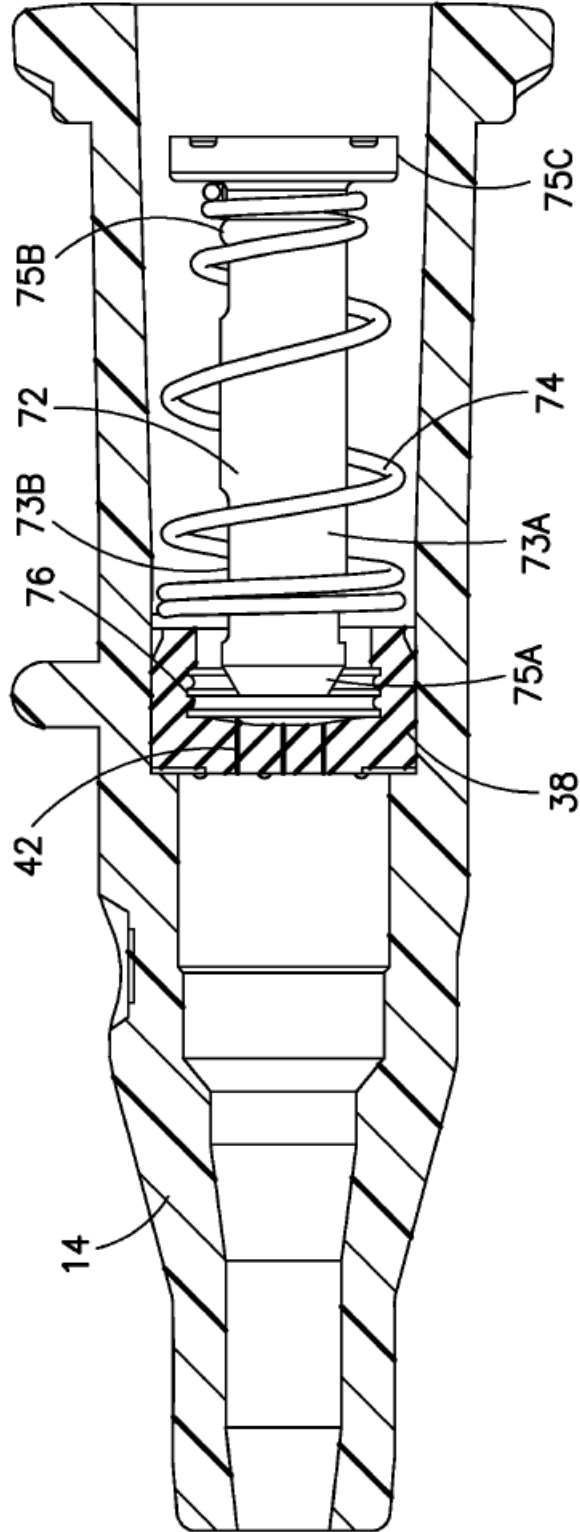


FIG.10

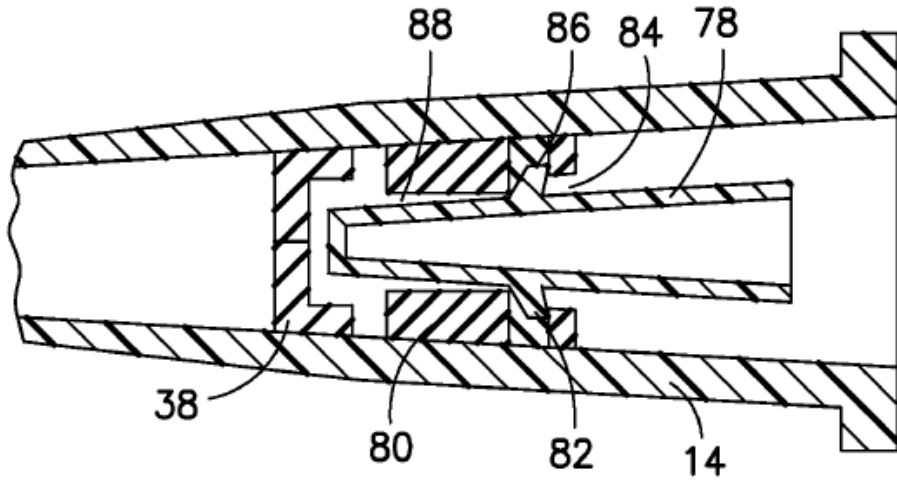


FIG.11

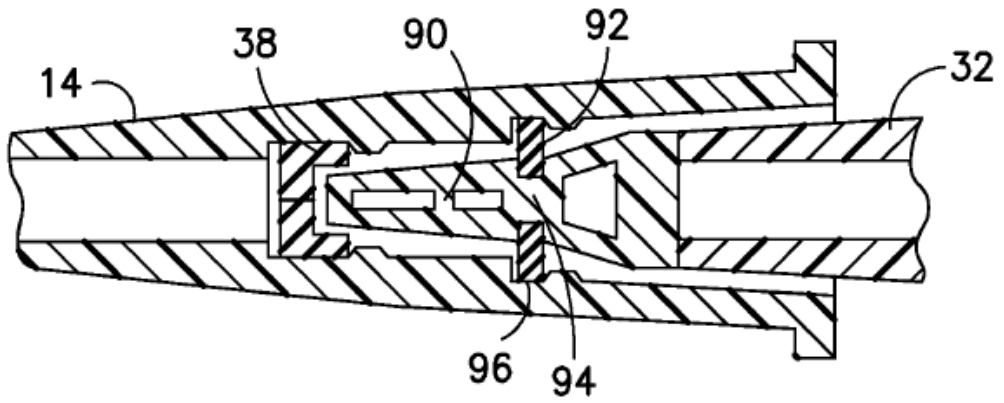


FIG.12

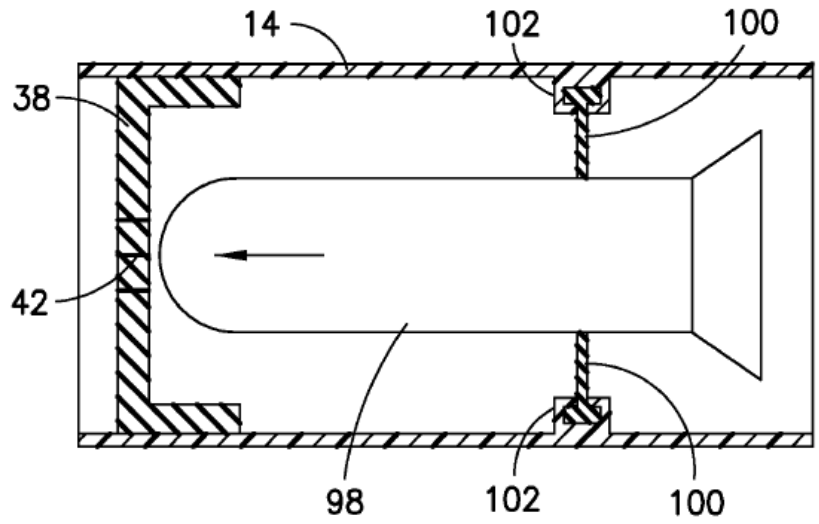


FIG. 13

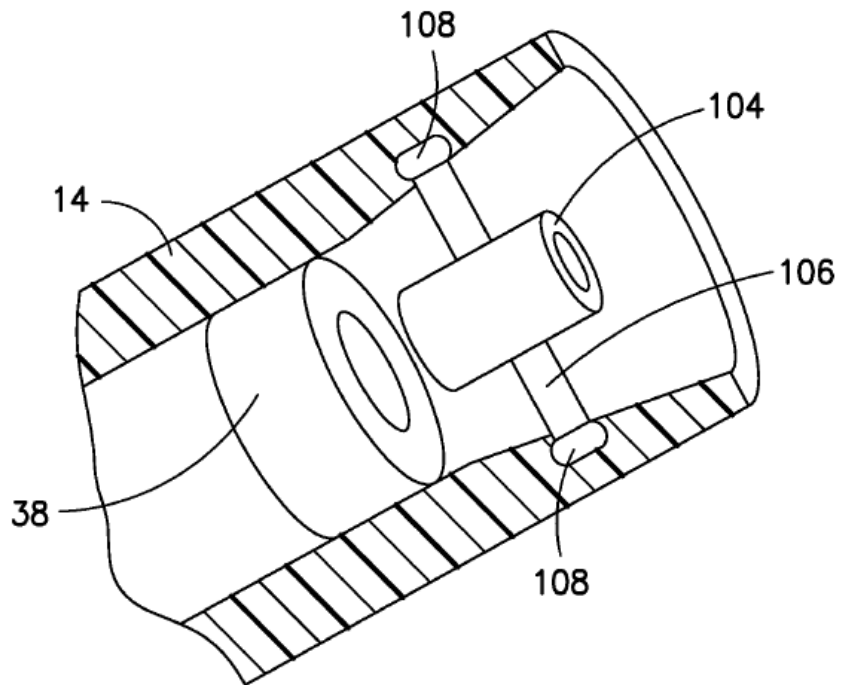


FIG. 14

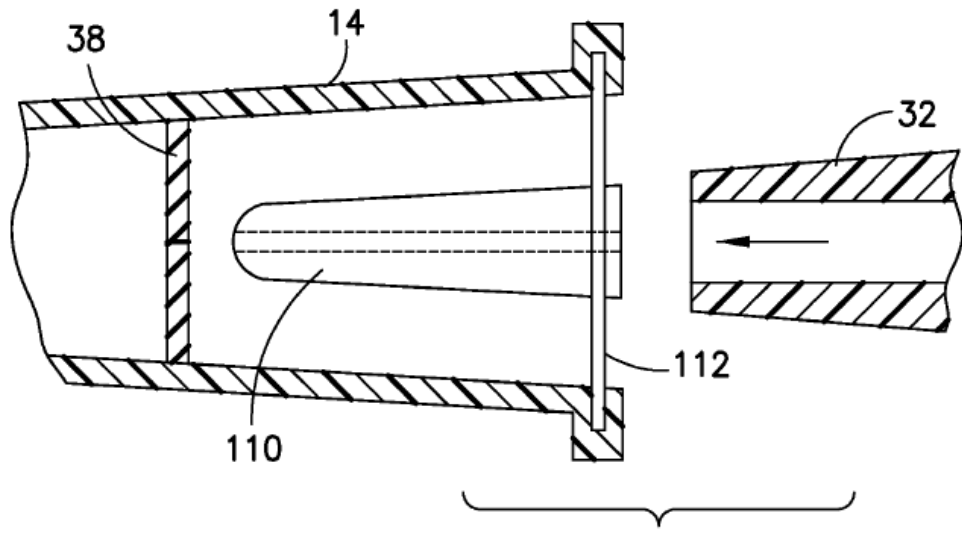


FIG. 15A

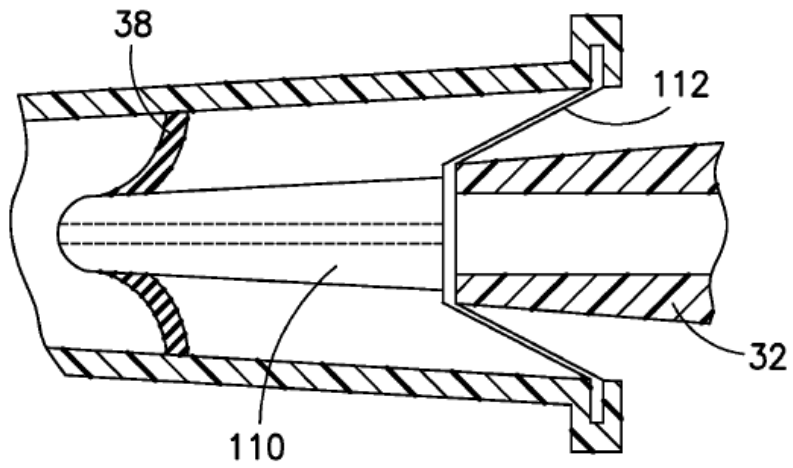


FIG. 15B

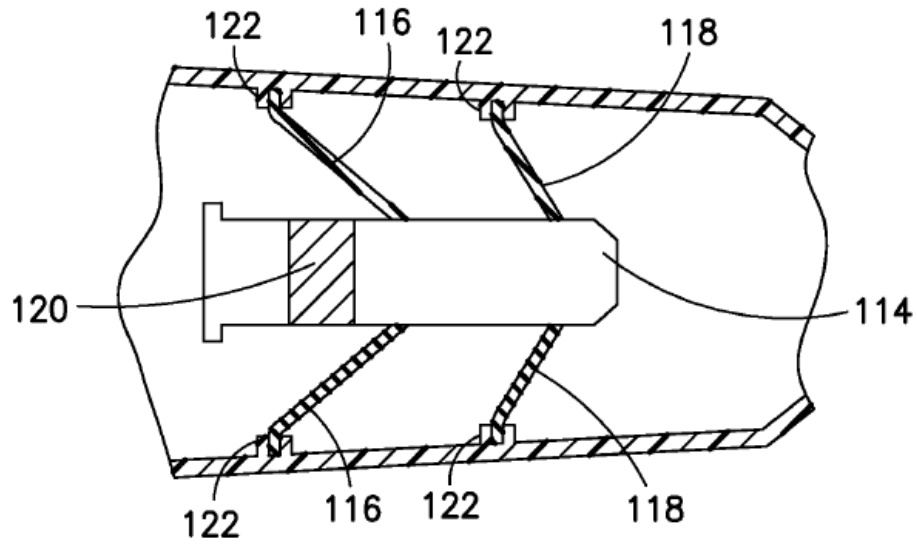


FIG. 16

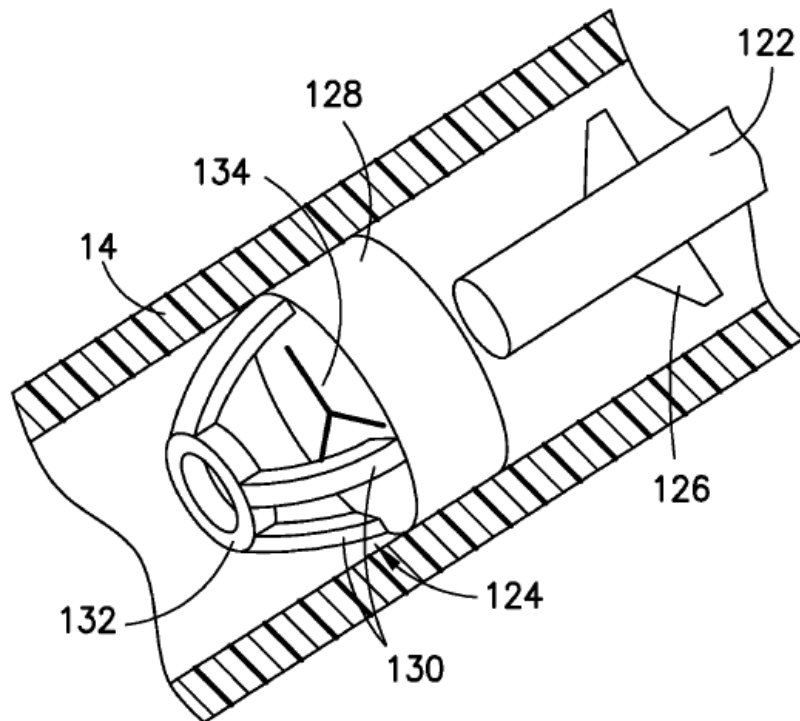


FIG. 17

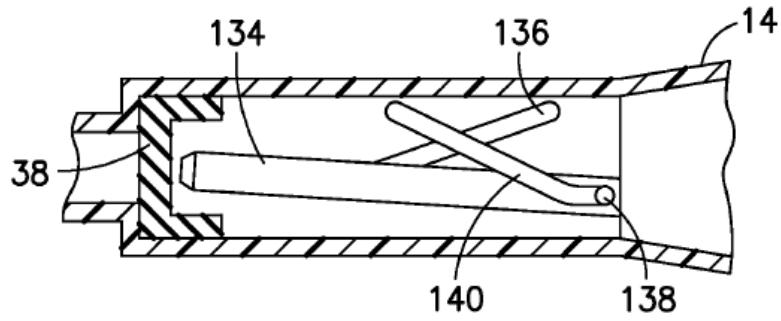


FIG. 18

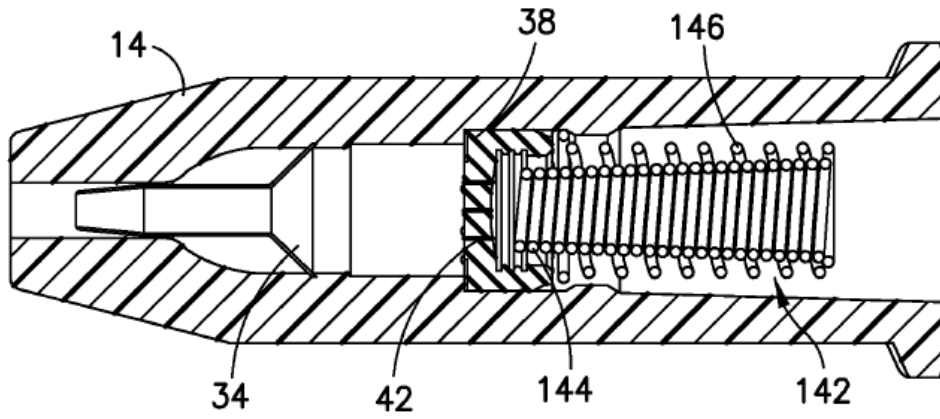


FIG. 19A

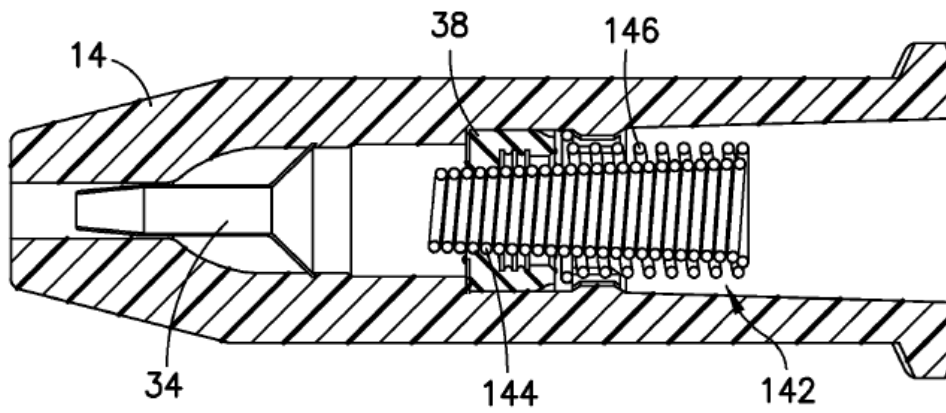


FIG. 19B

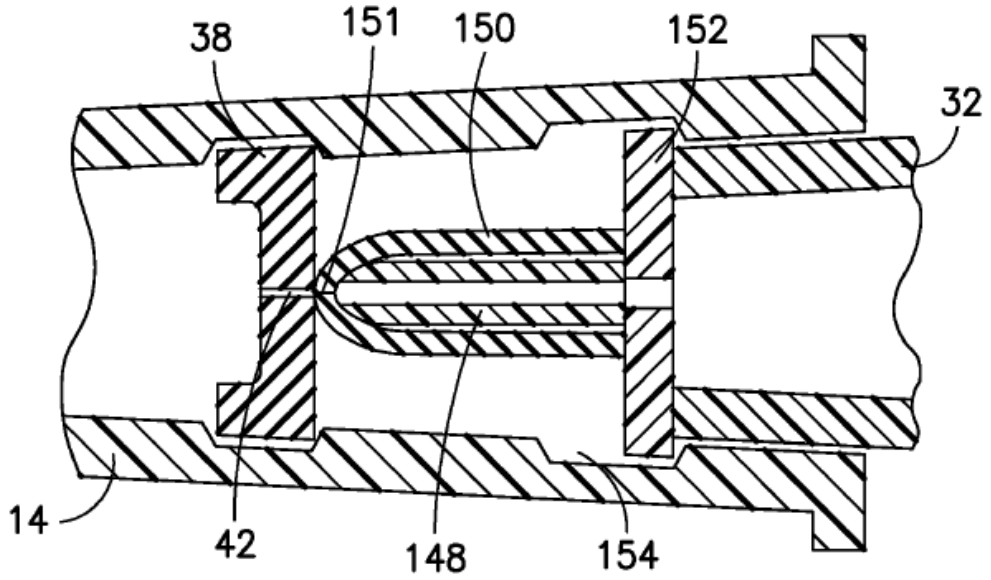


FIG. 20A

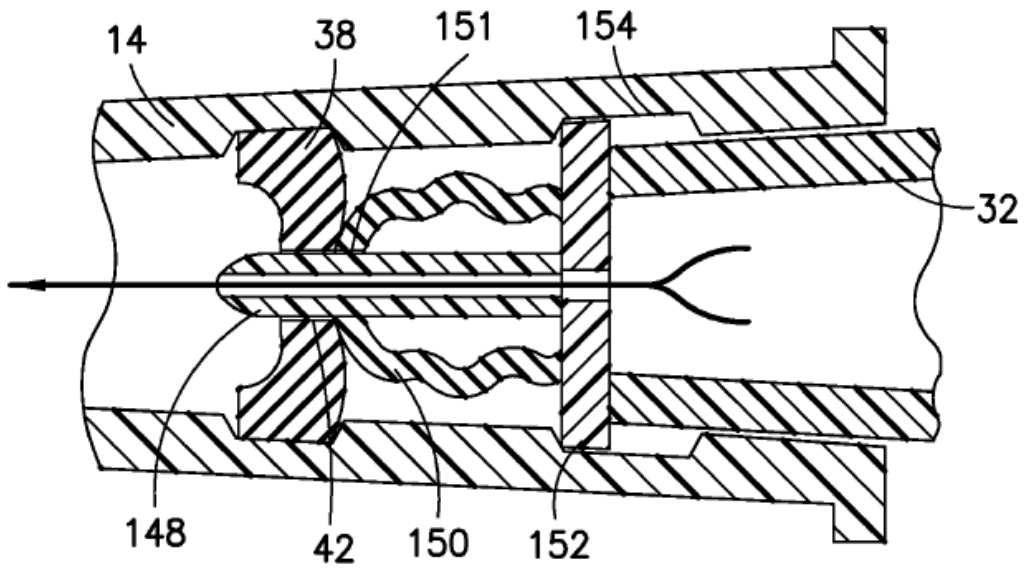


FIG. 20B

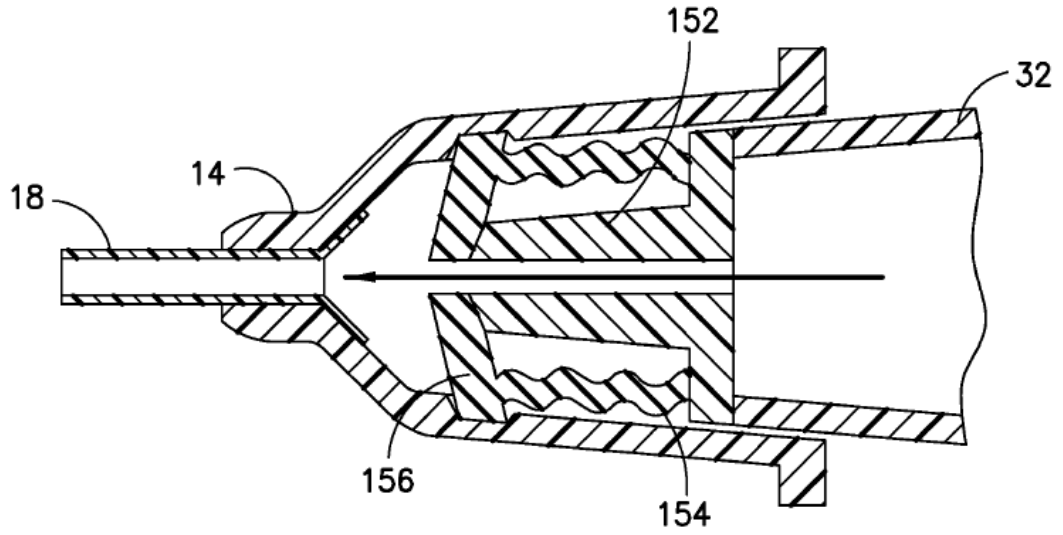


FIG. 21A

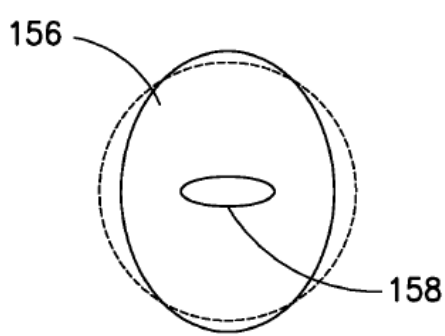


FIG. 21B

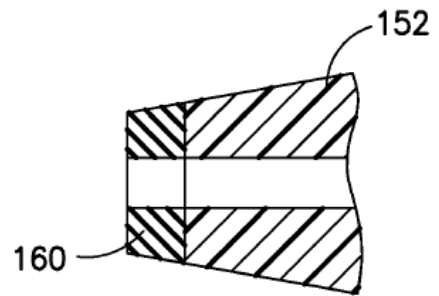
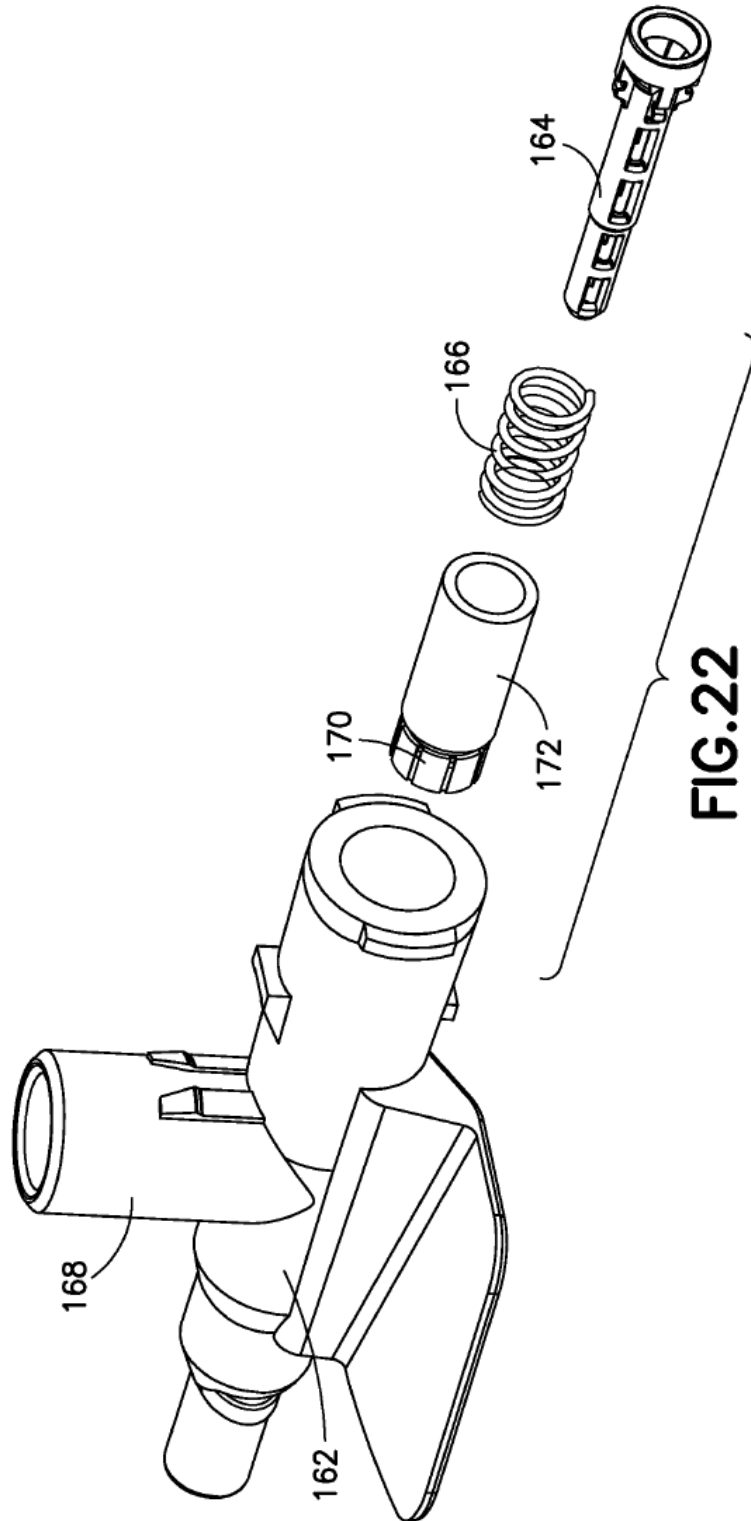


FIG. 21C



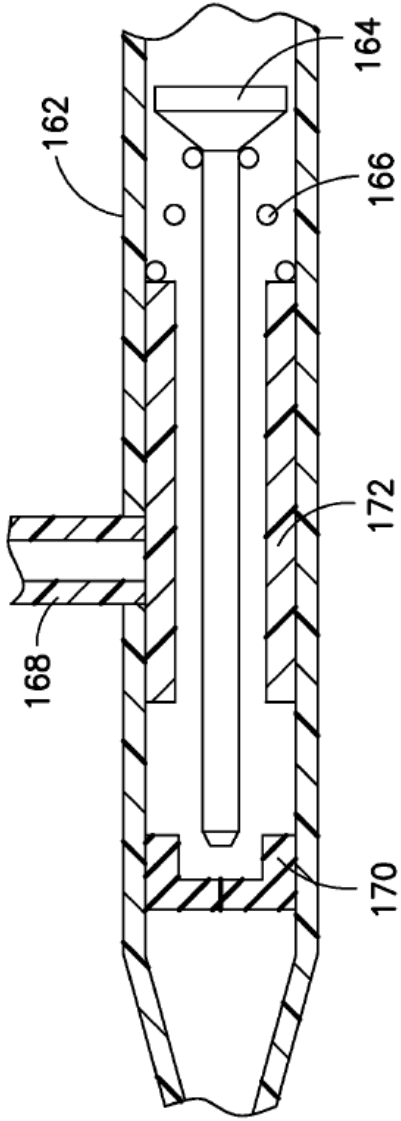


FIG. 23

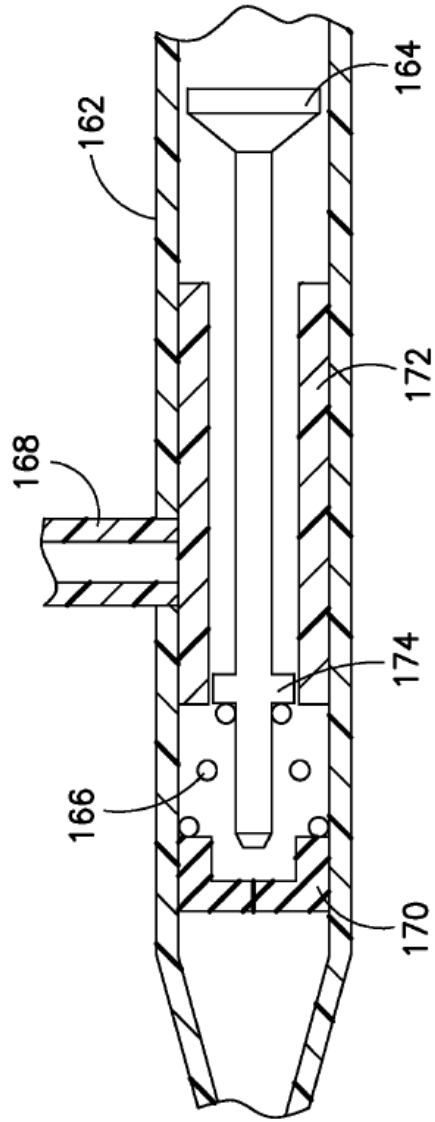


FIG. 24

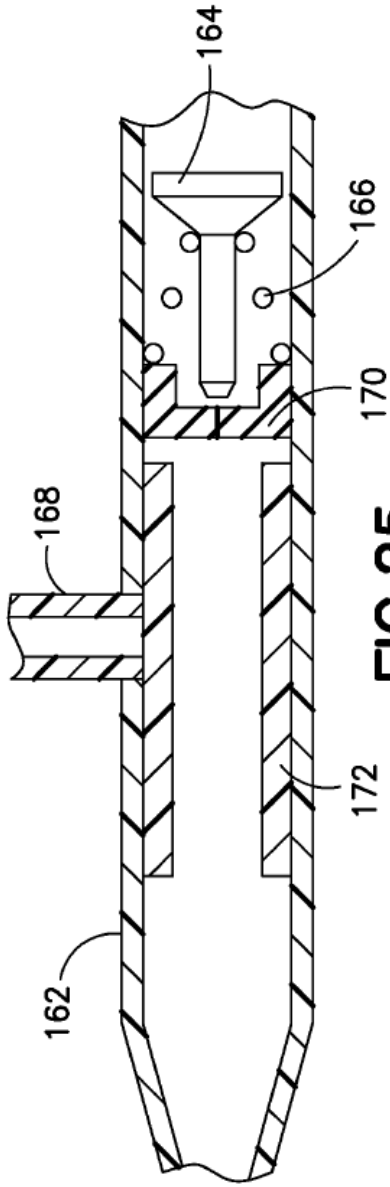


FIG. 25

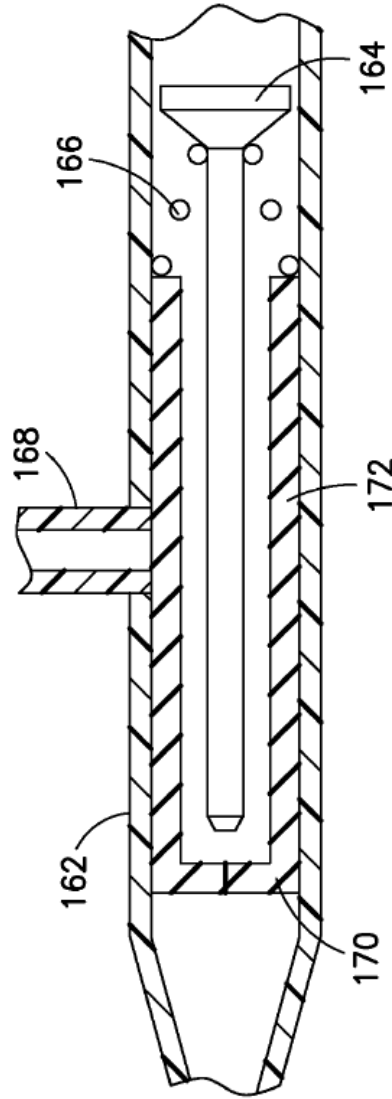


FIG. 26

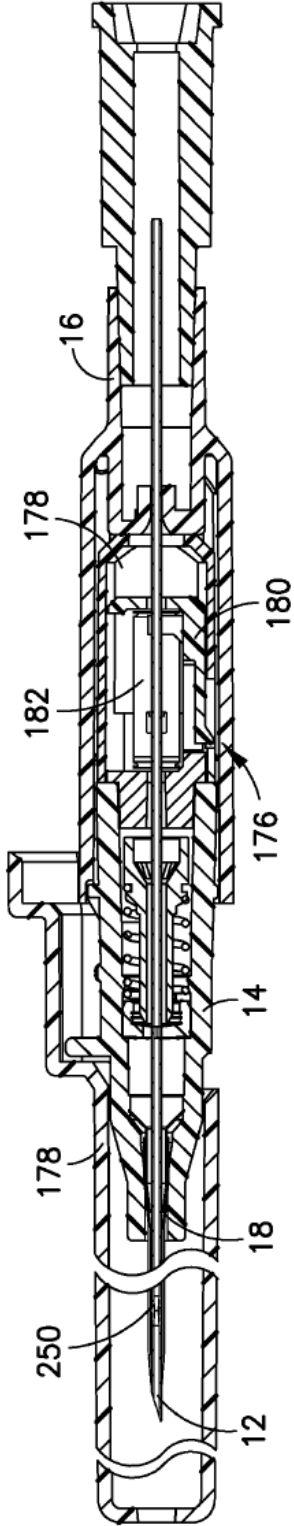


FIG. 27

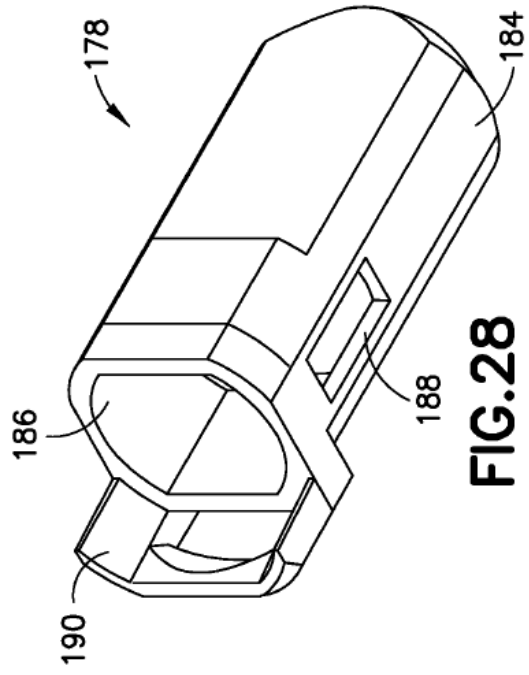


FIG. 28

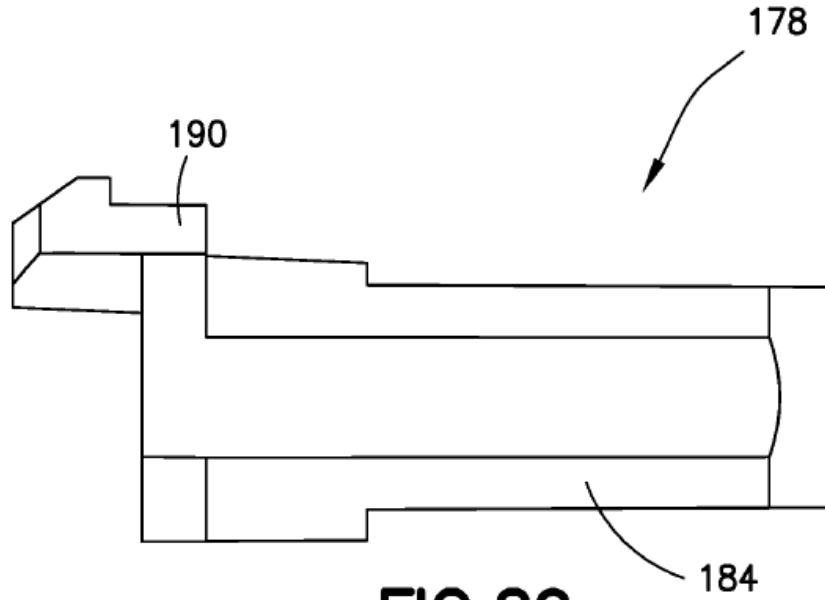


FIG. 29

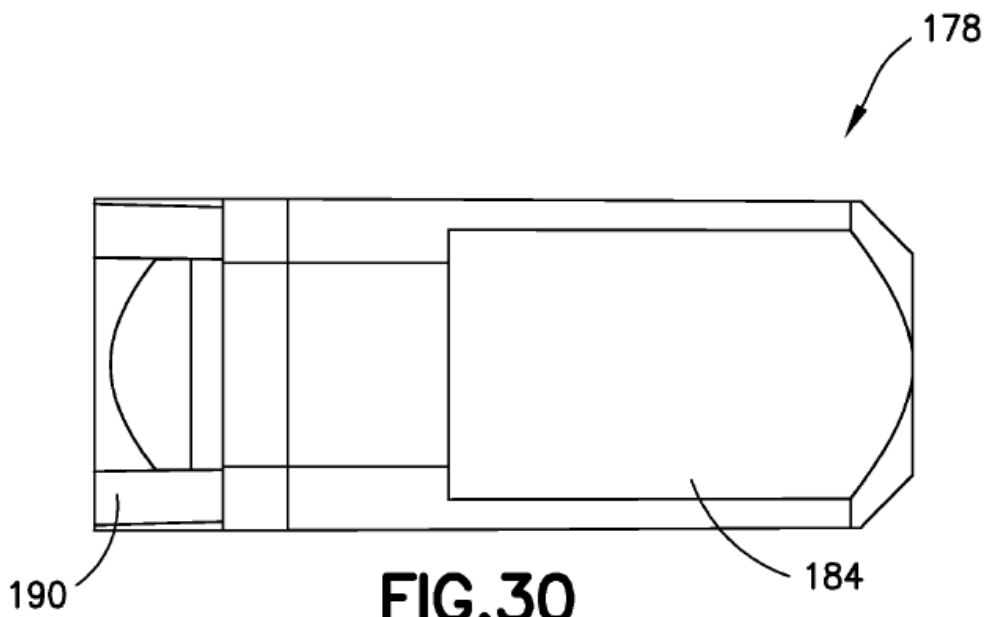


FIG. 30

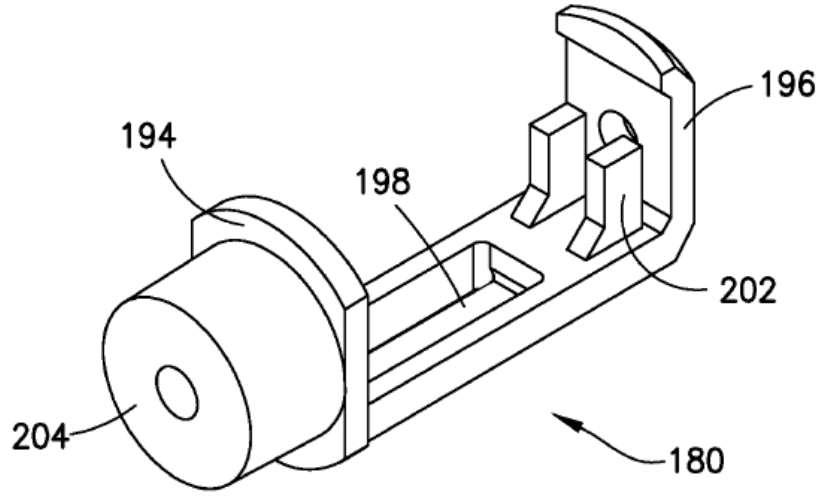


FIG.31

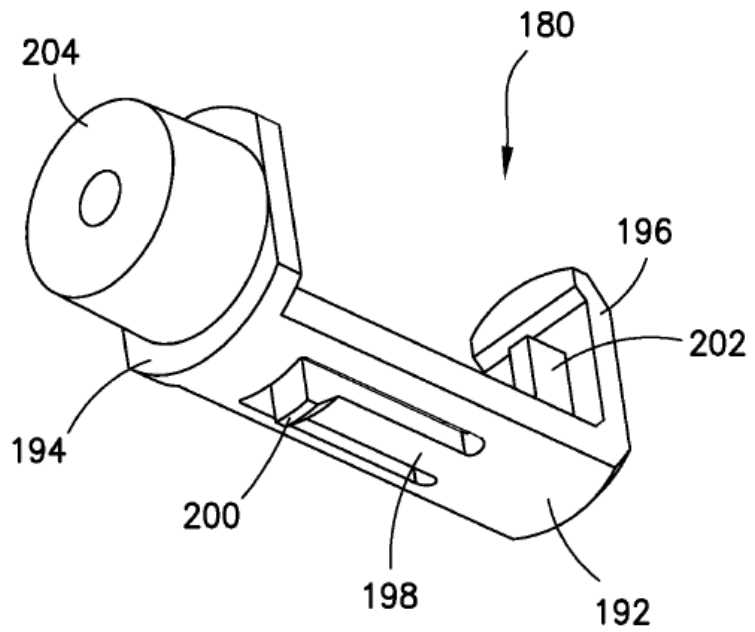


FIG.32

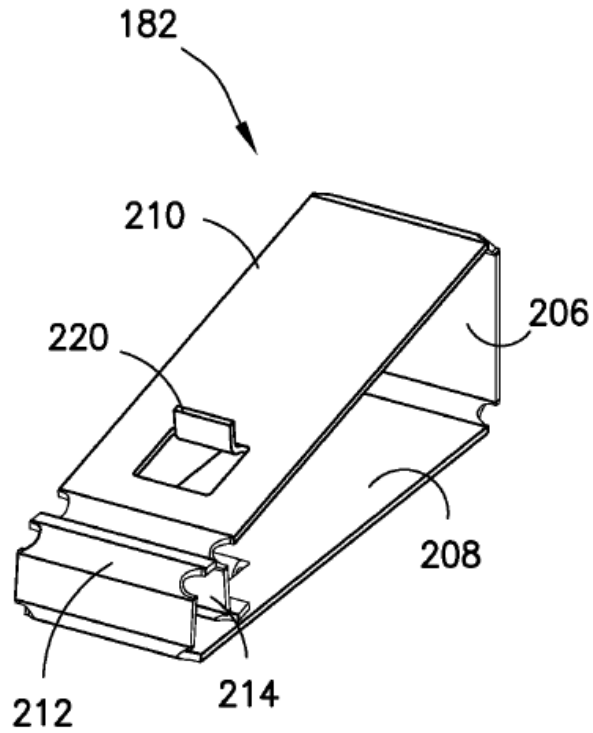


FIG.33

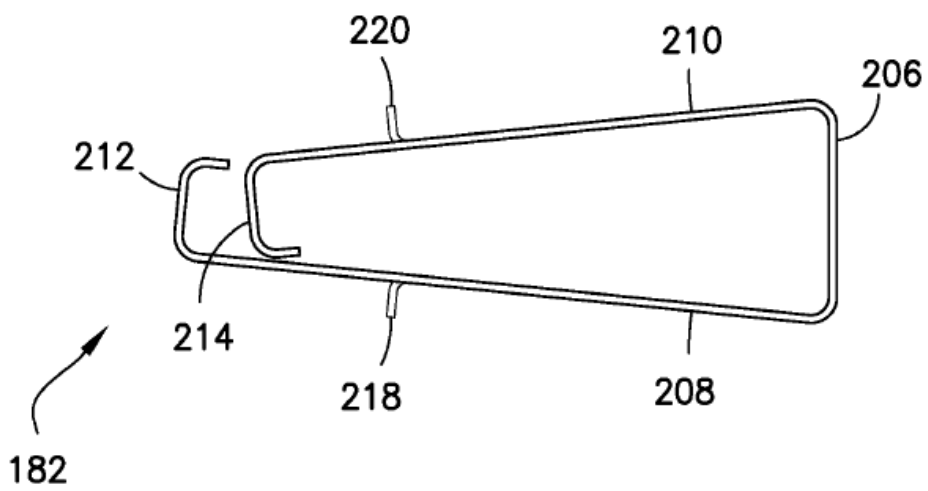


FIG.34

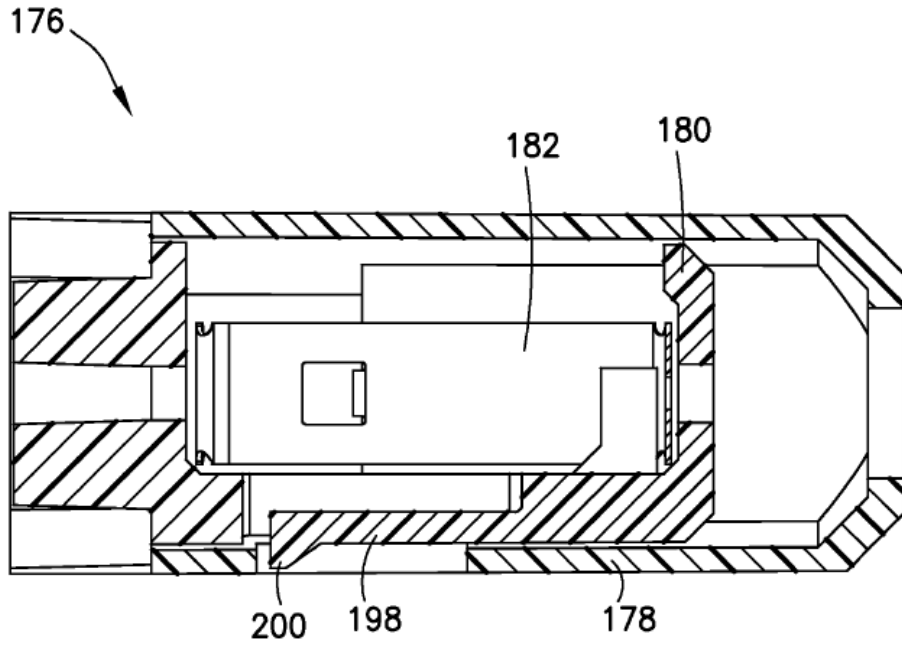


FIG.35

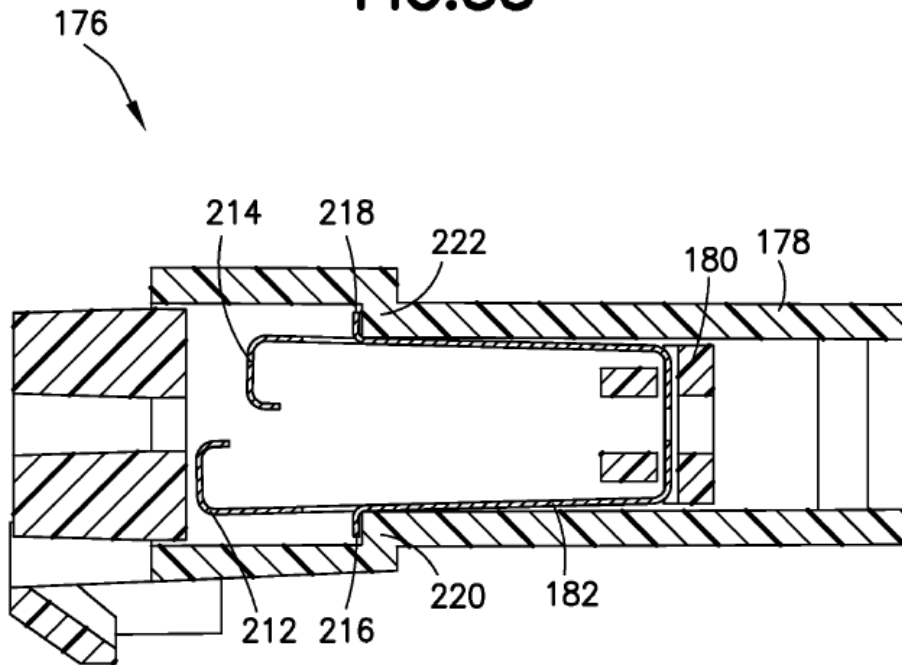


FIG.36

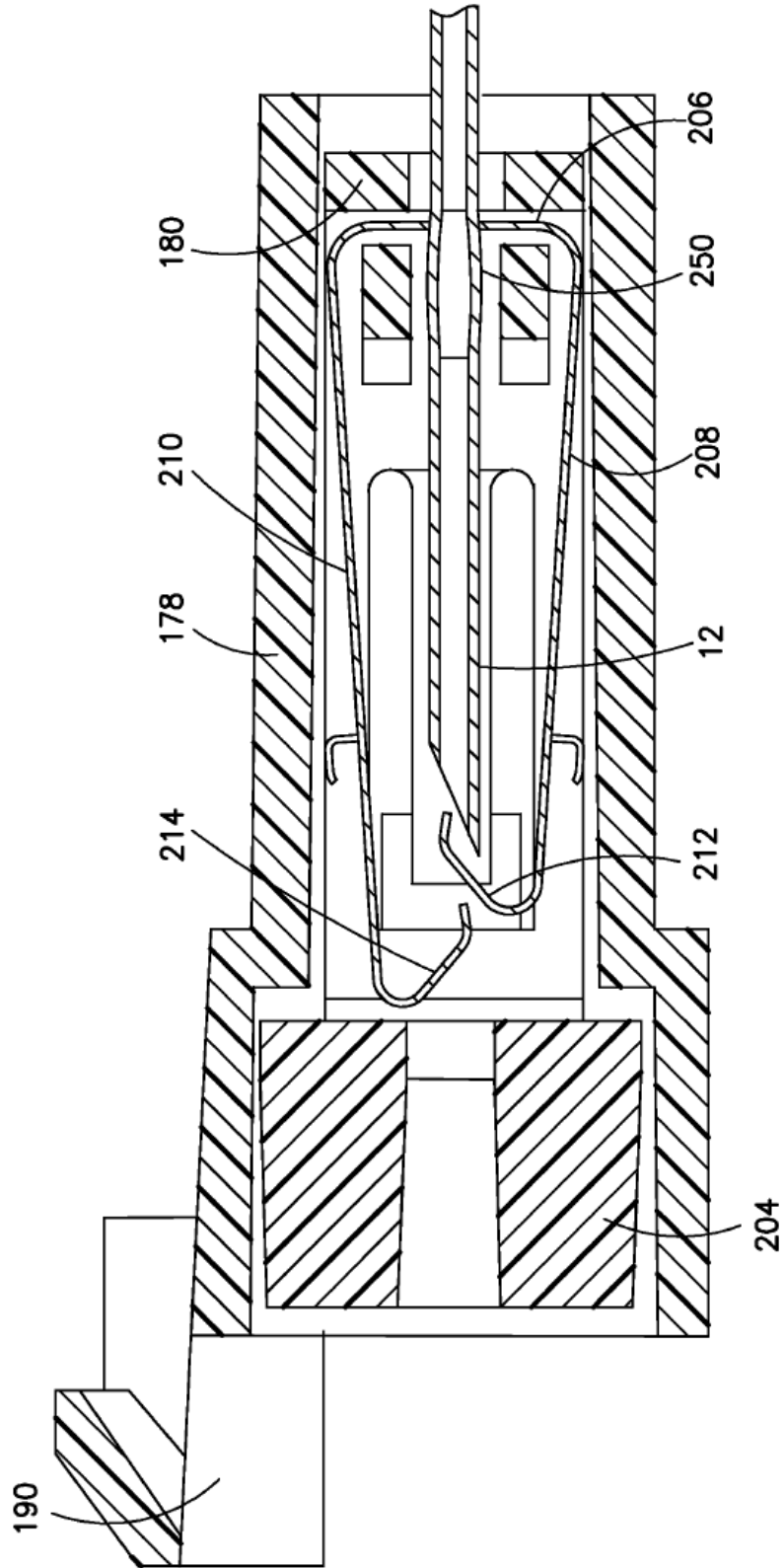


FIG. 37

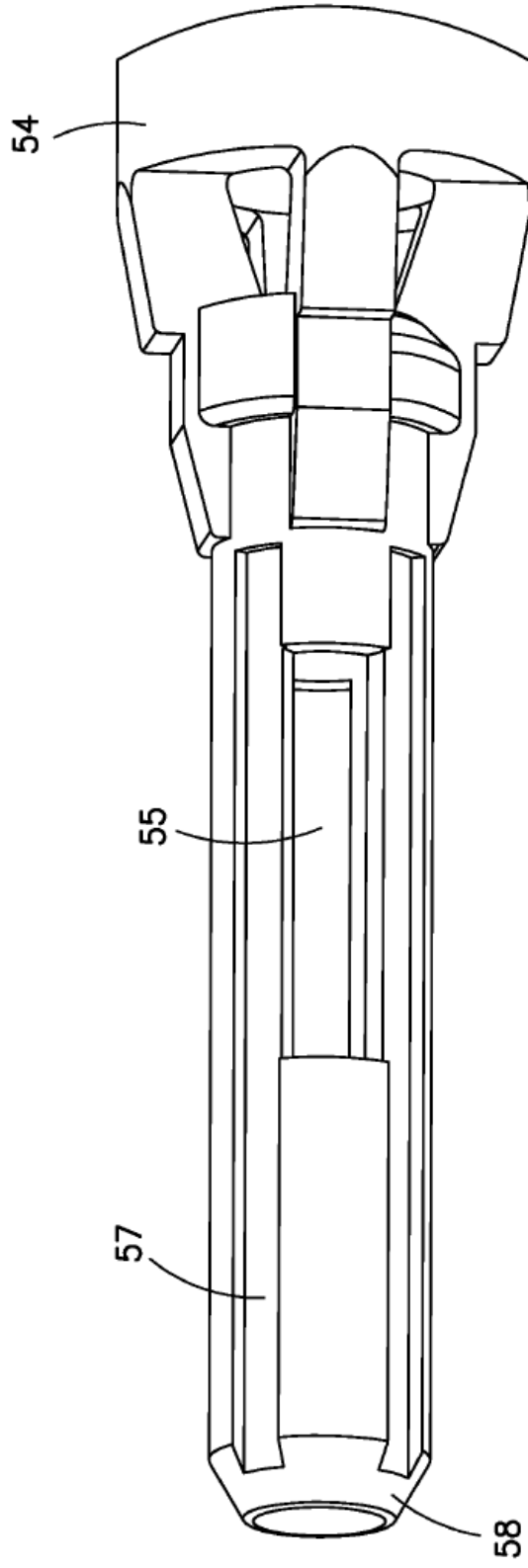


FIG.38

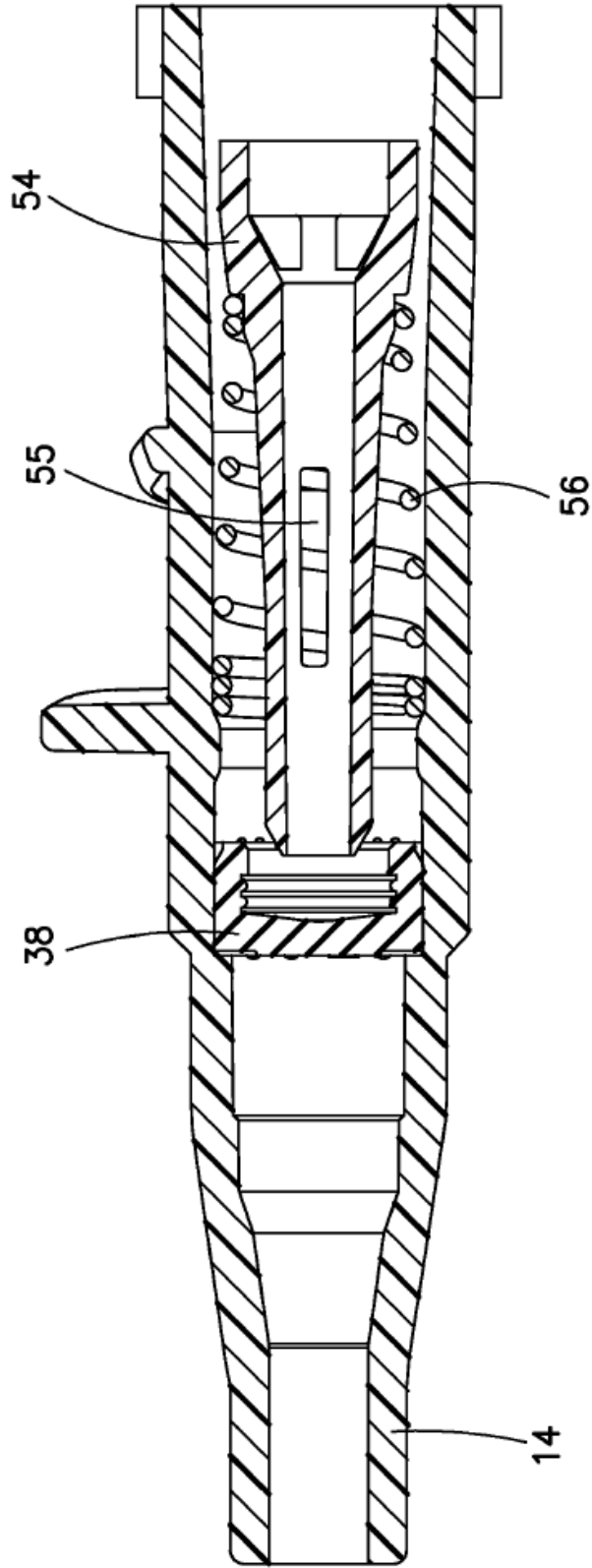


FIG. 39A

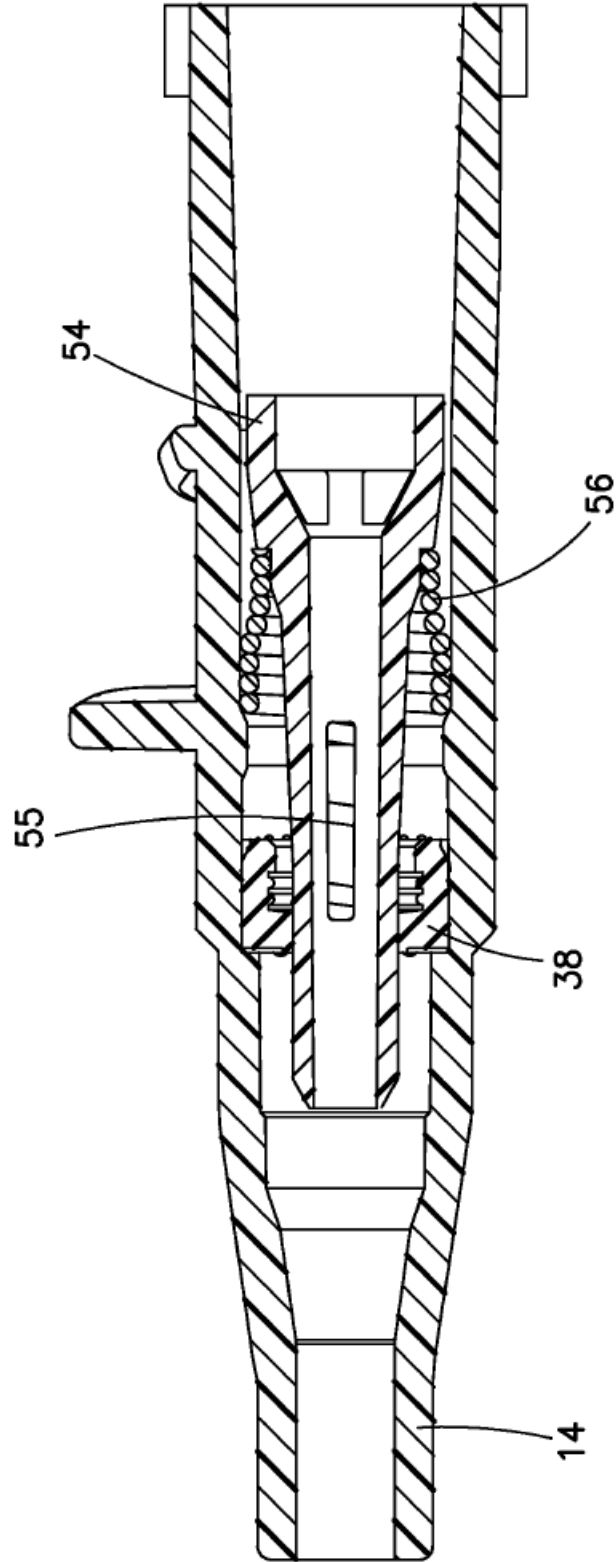


FIG. 39B

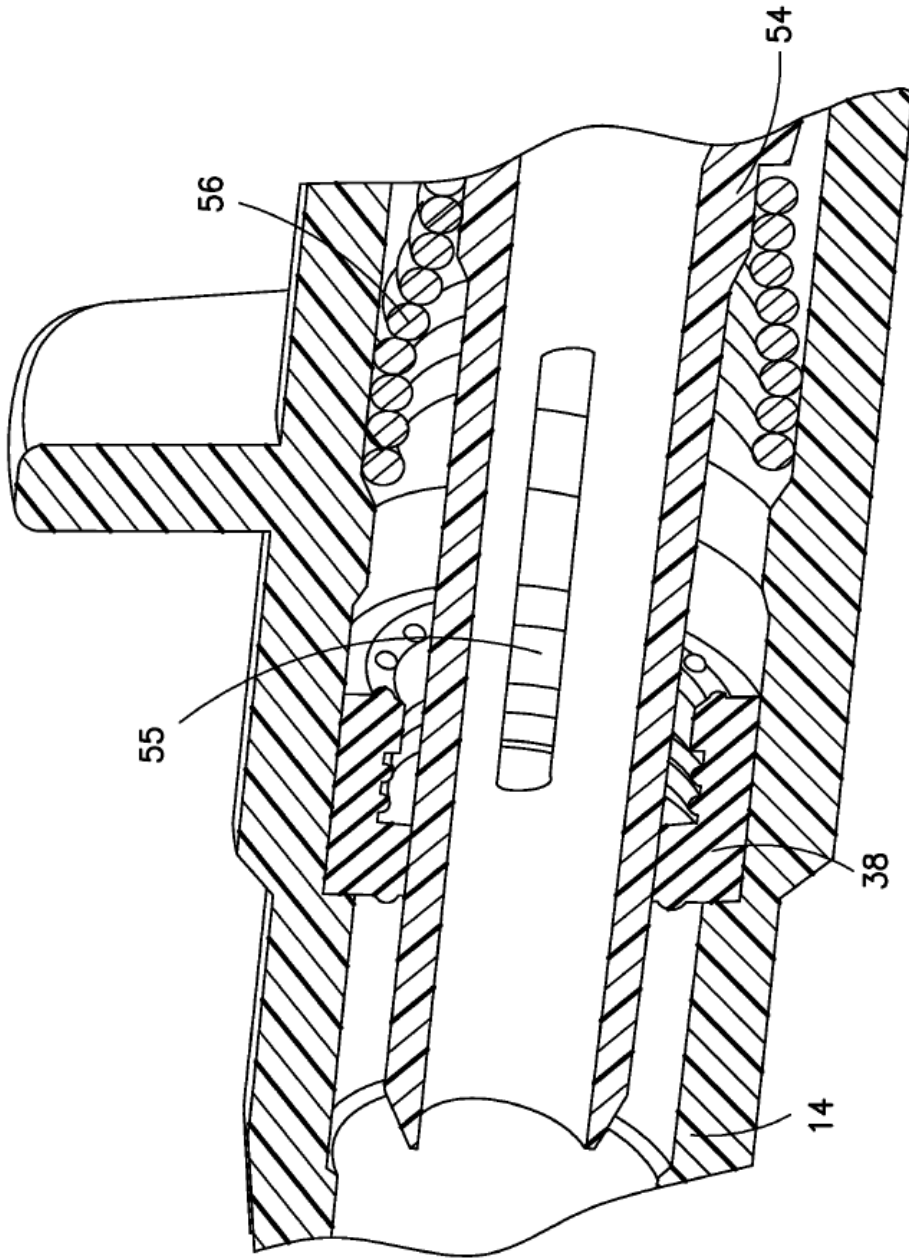


FIG. 39C

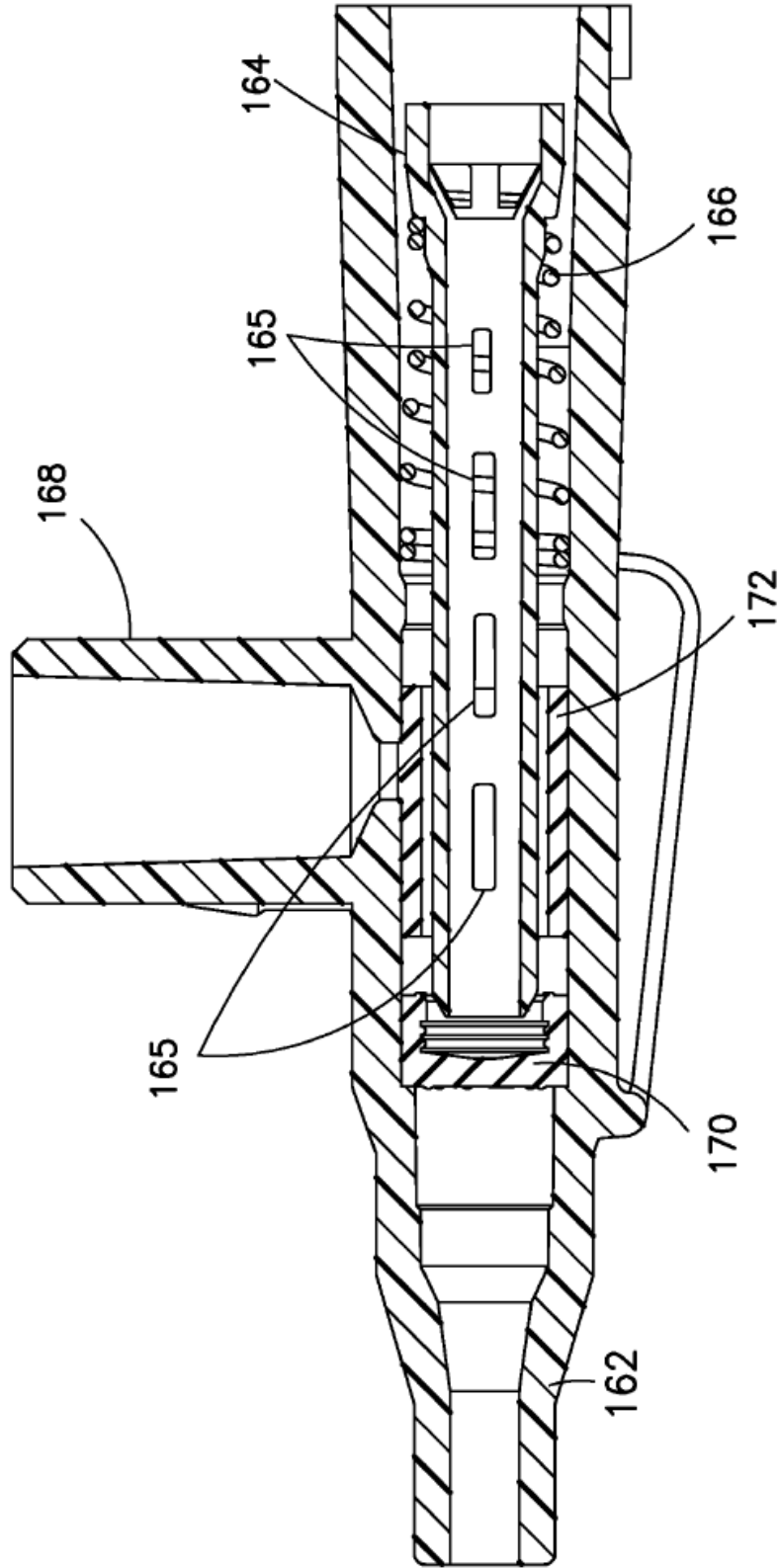


FIG.40A

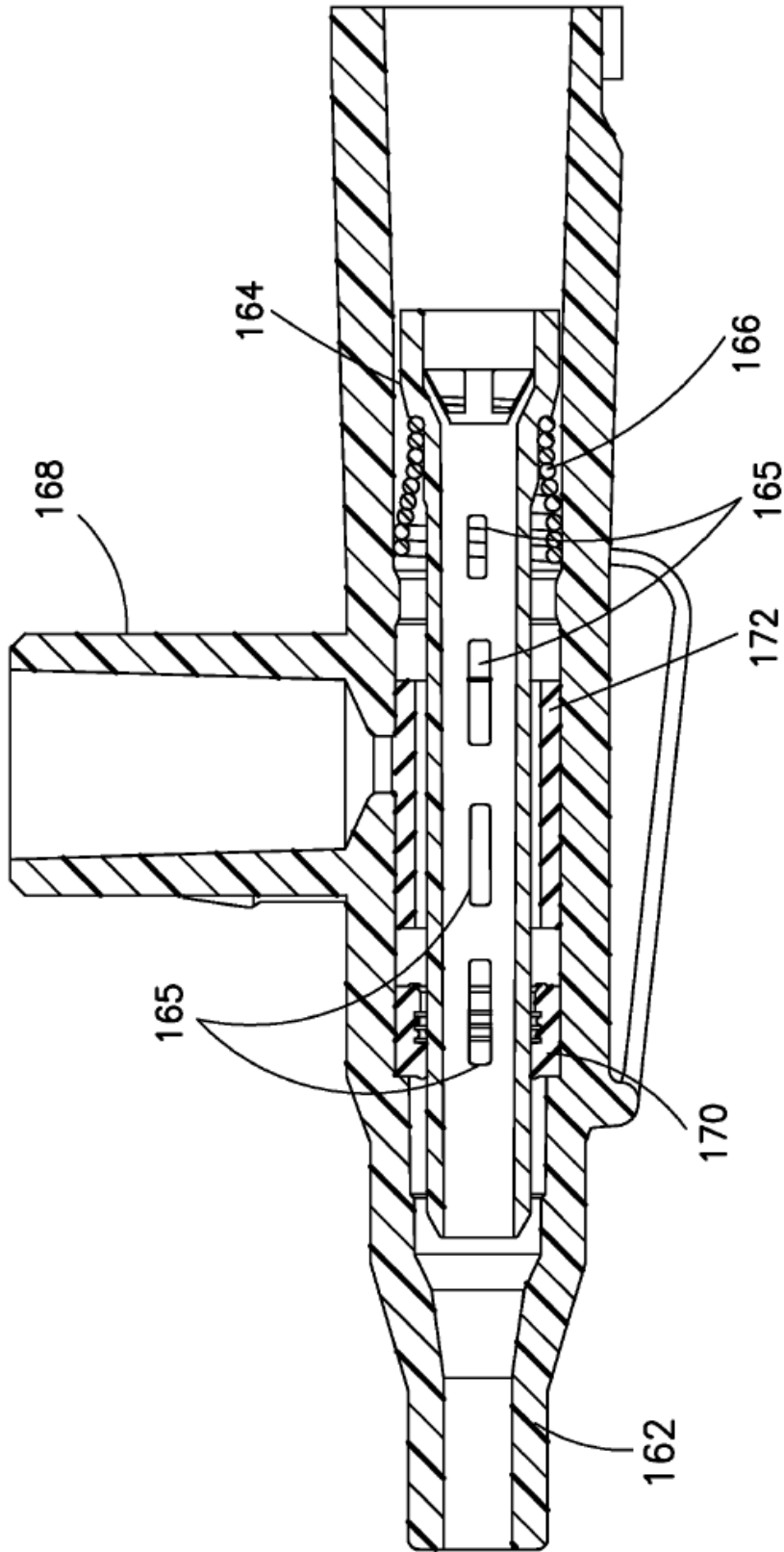


FIG. 40B

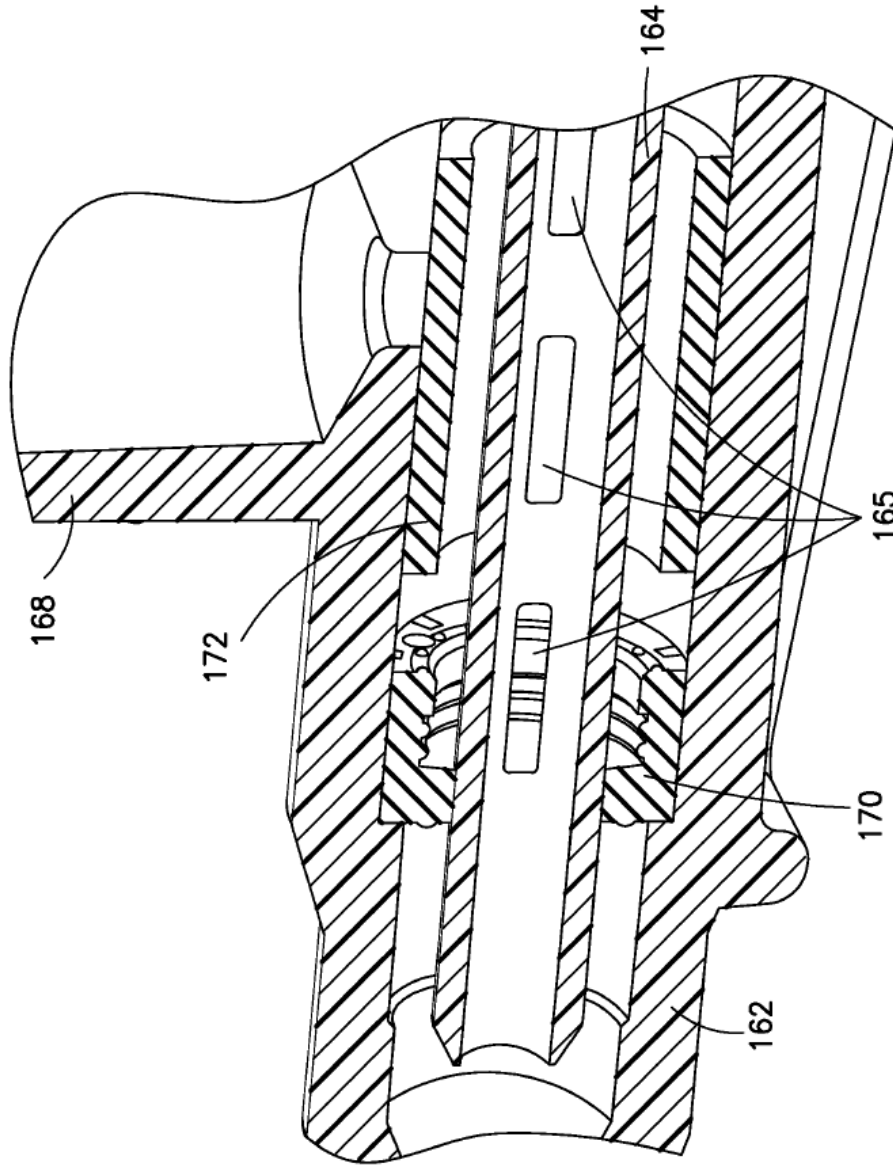
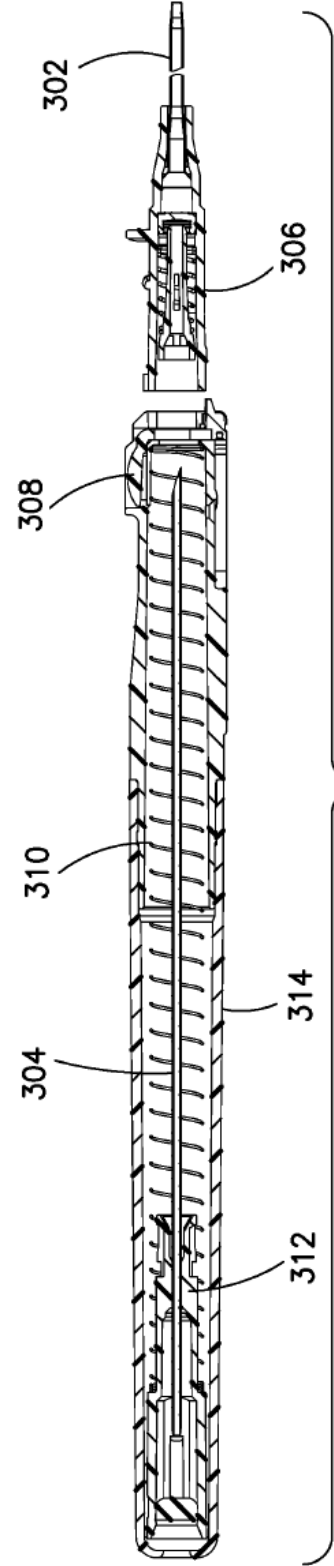
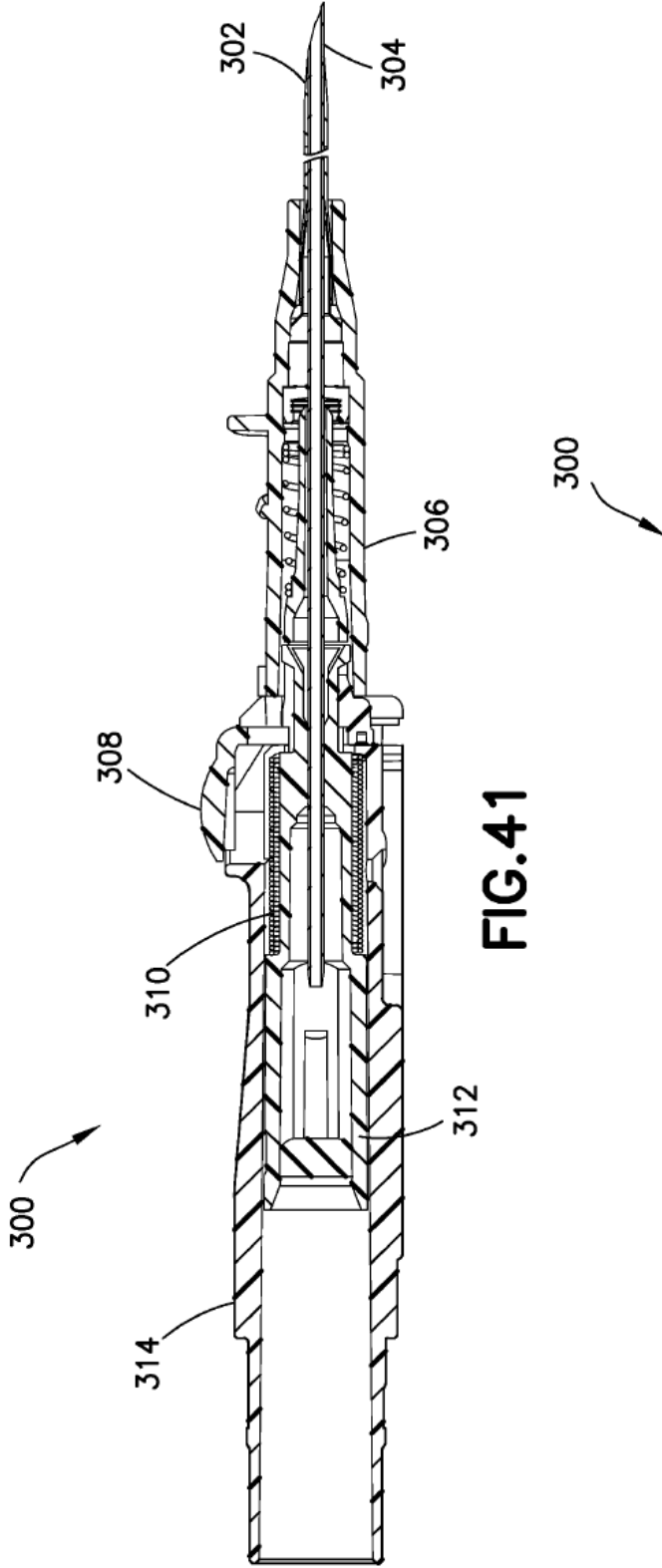


FIG. 40C



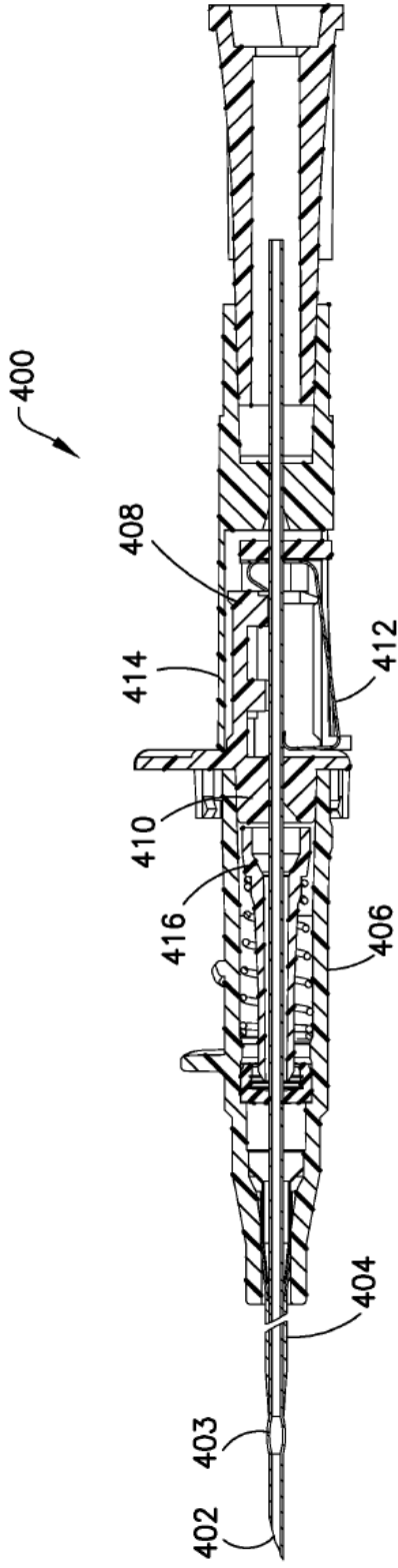


FIG. 43

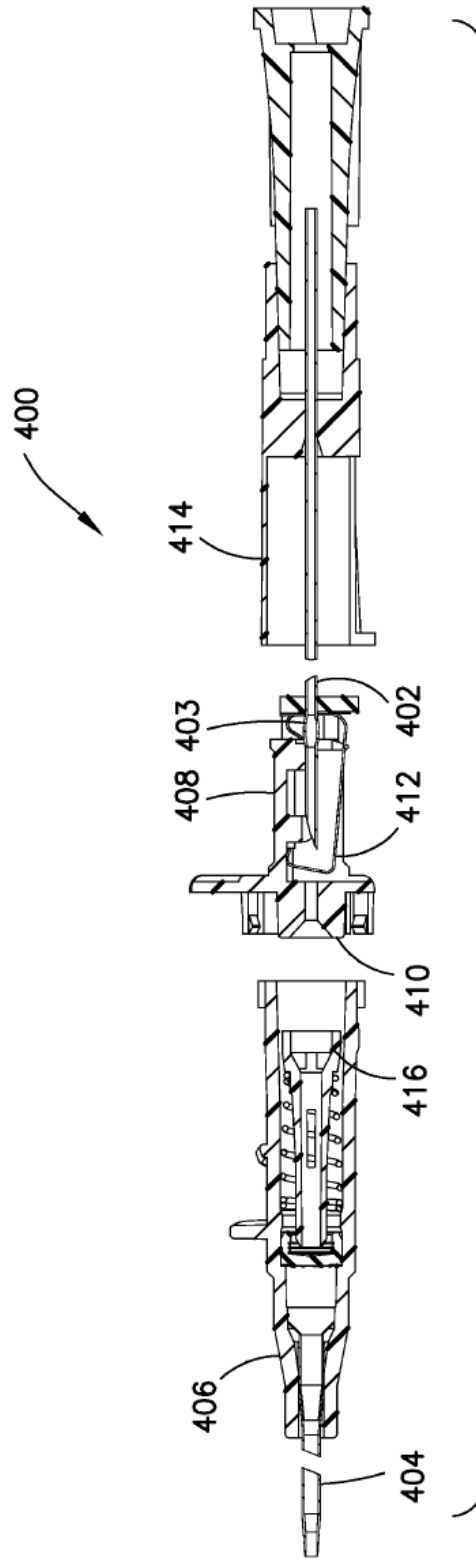


FIG. 44

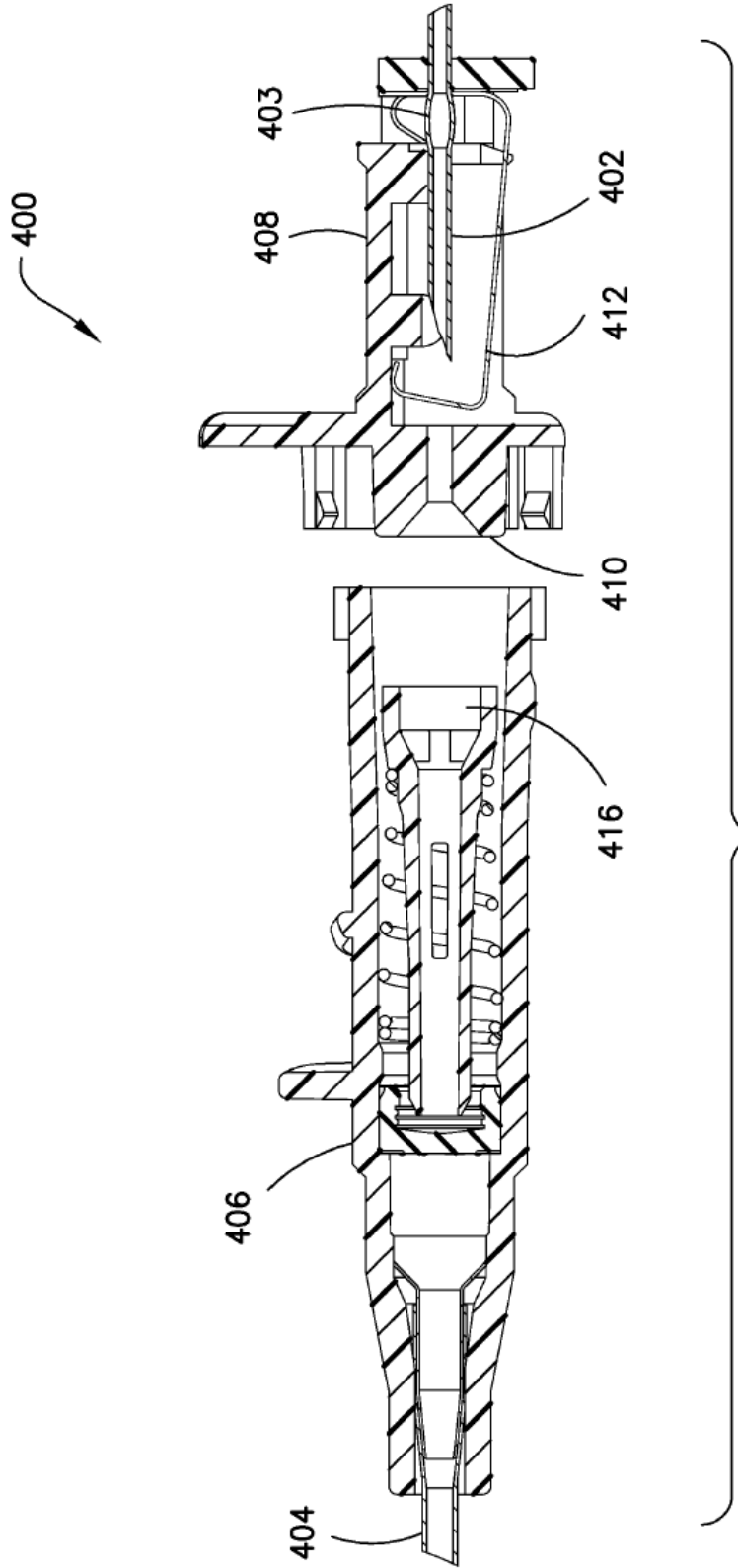


FIG.45

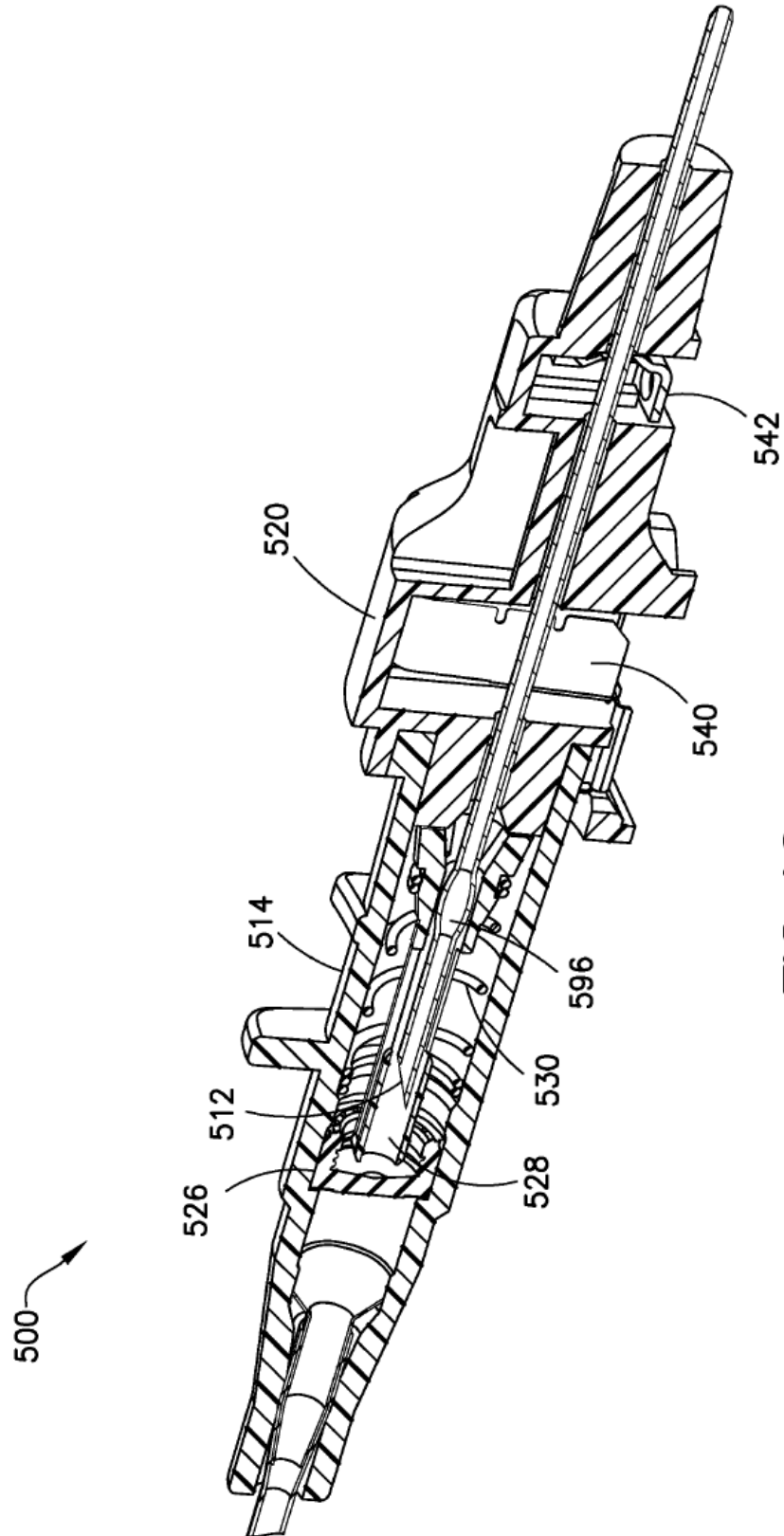


FIG.46

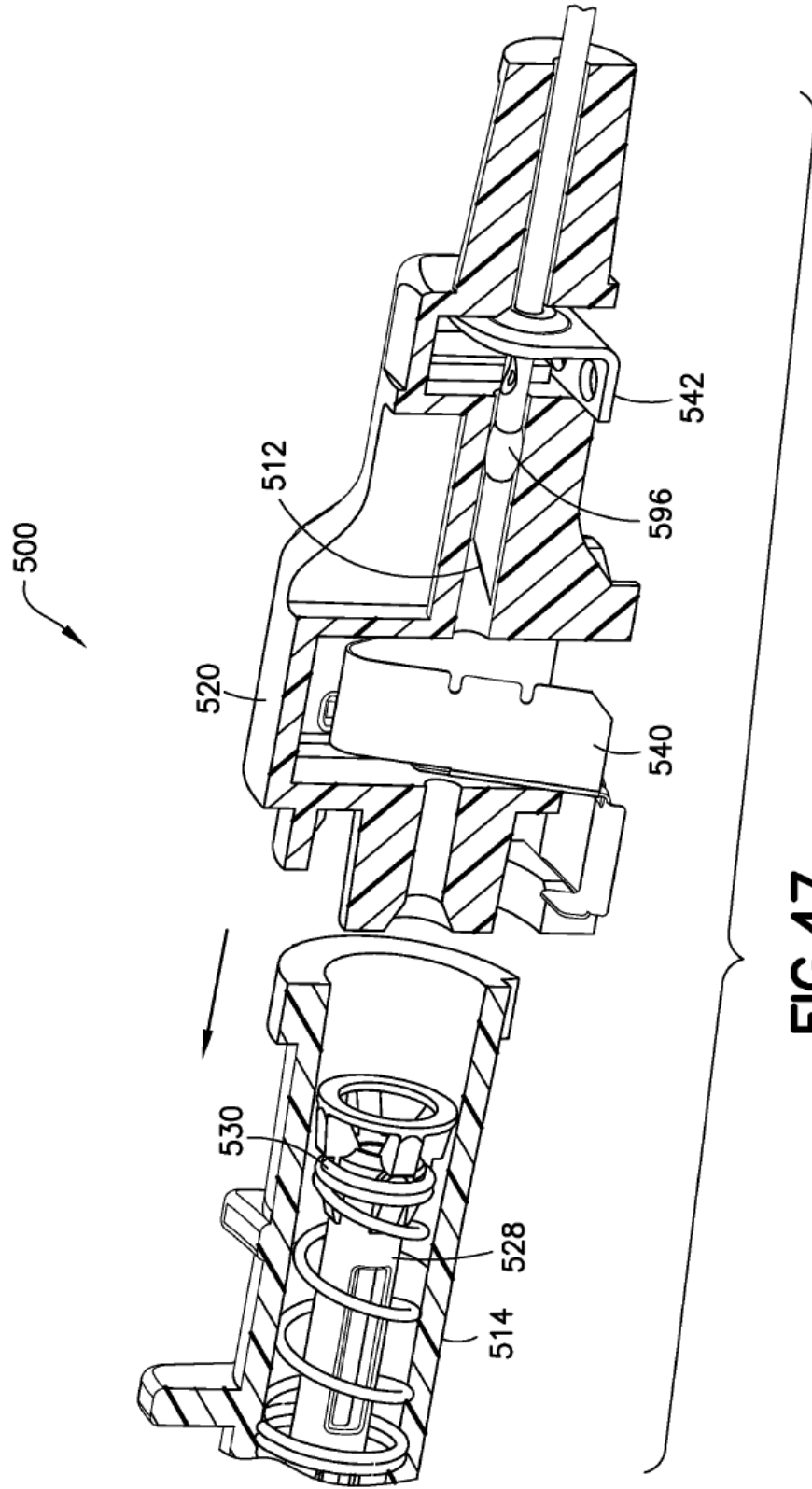


FIG.47

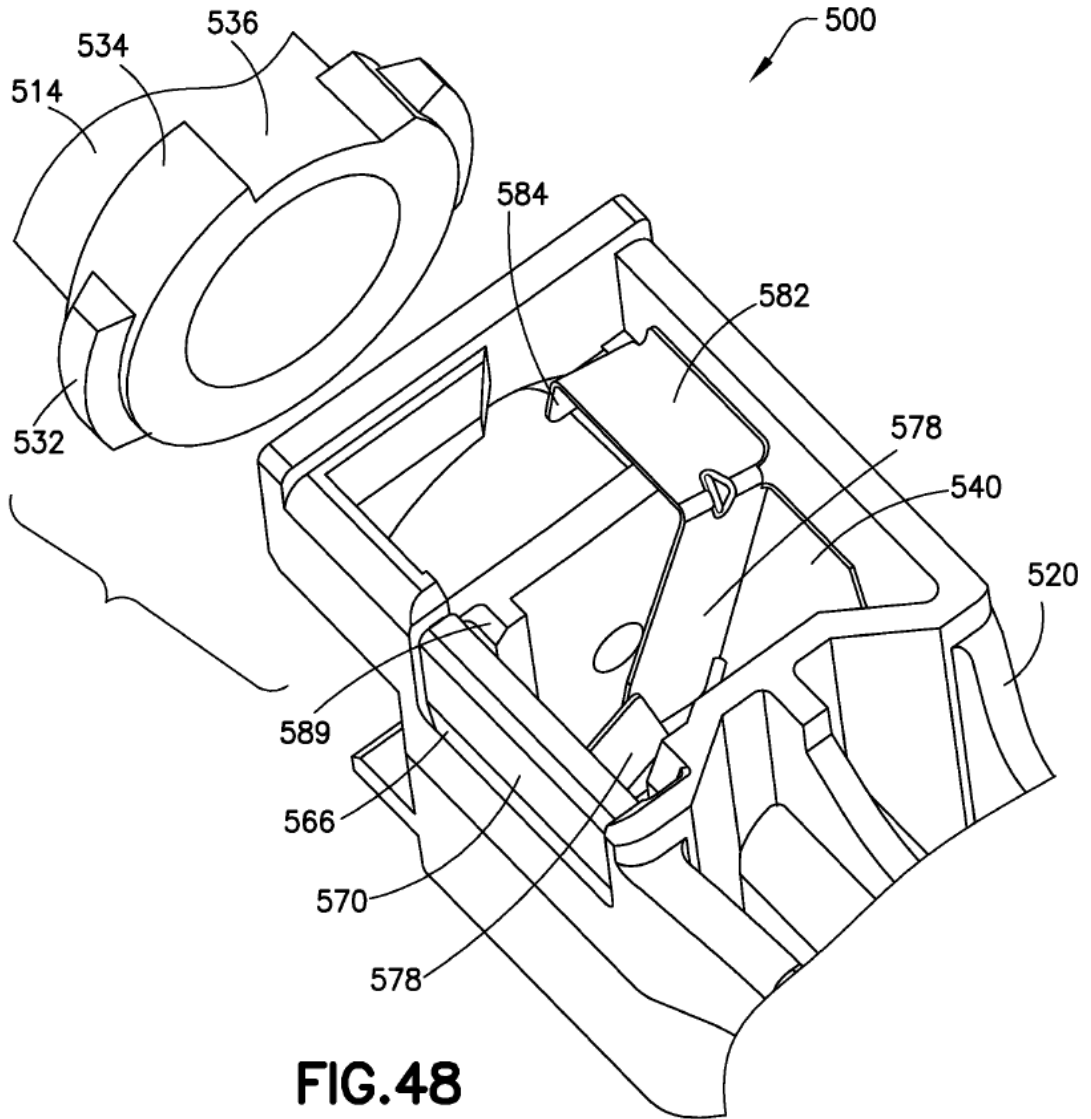


FIG.48

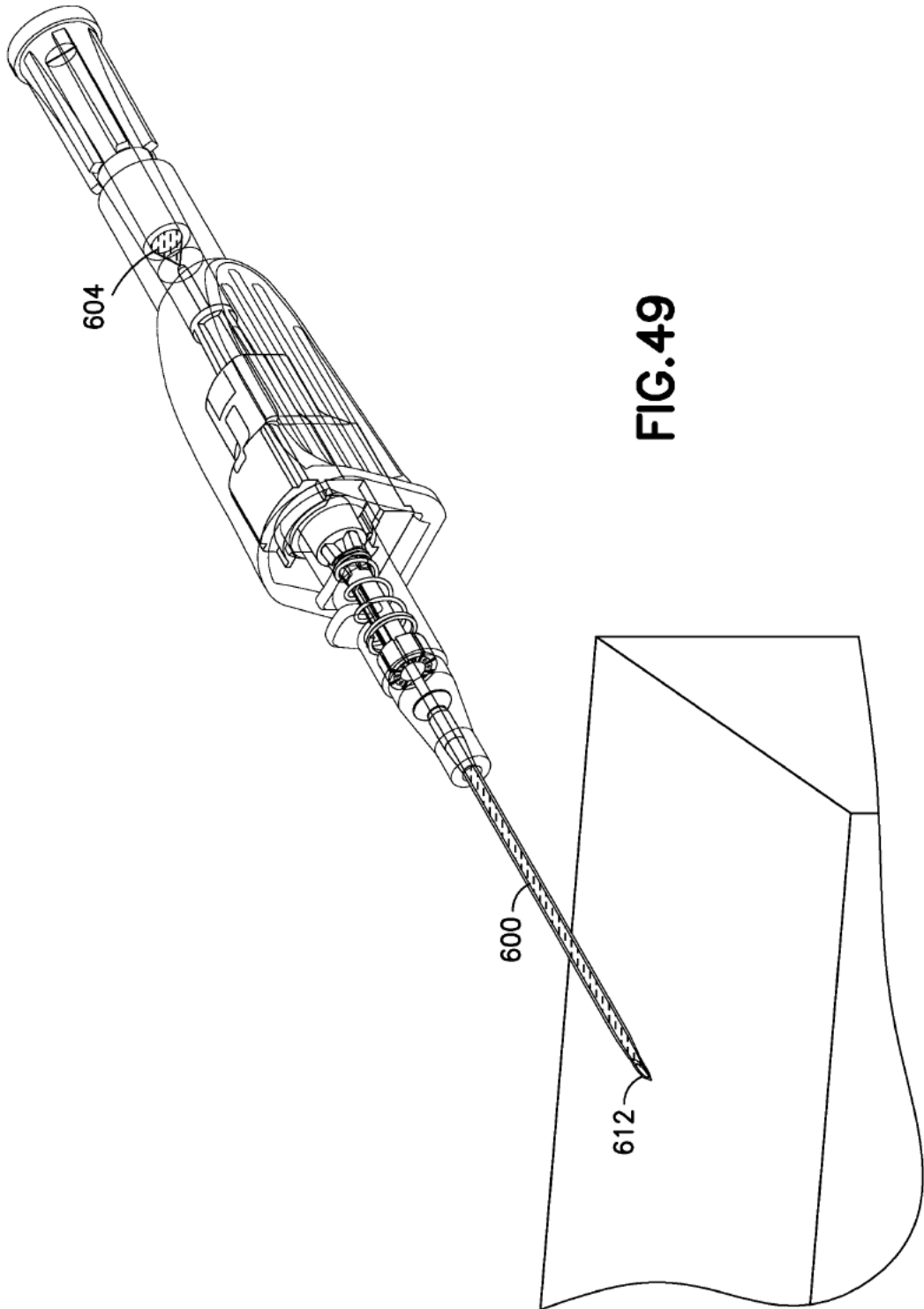


FIG. 49

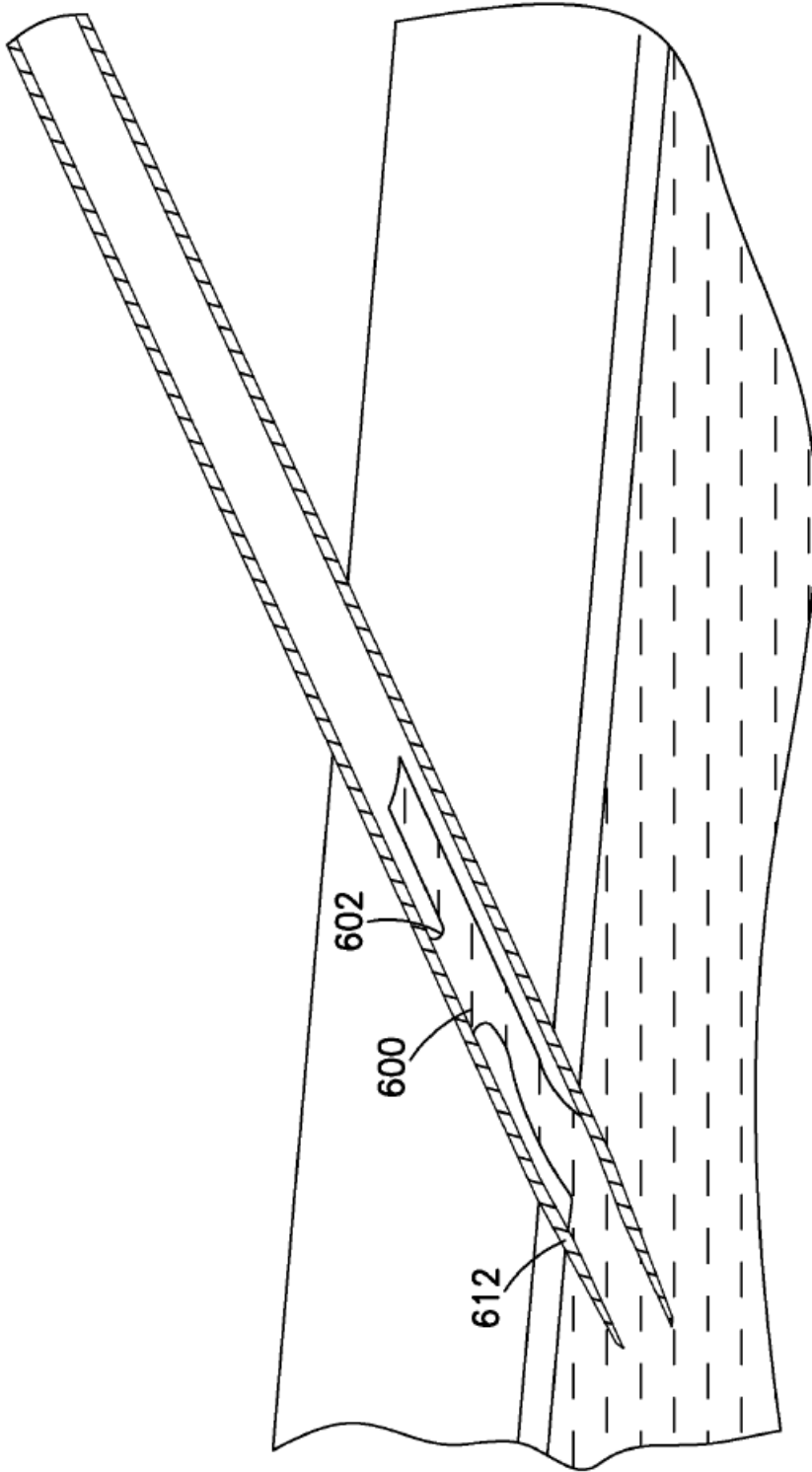


FIG.50

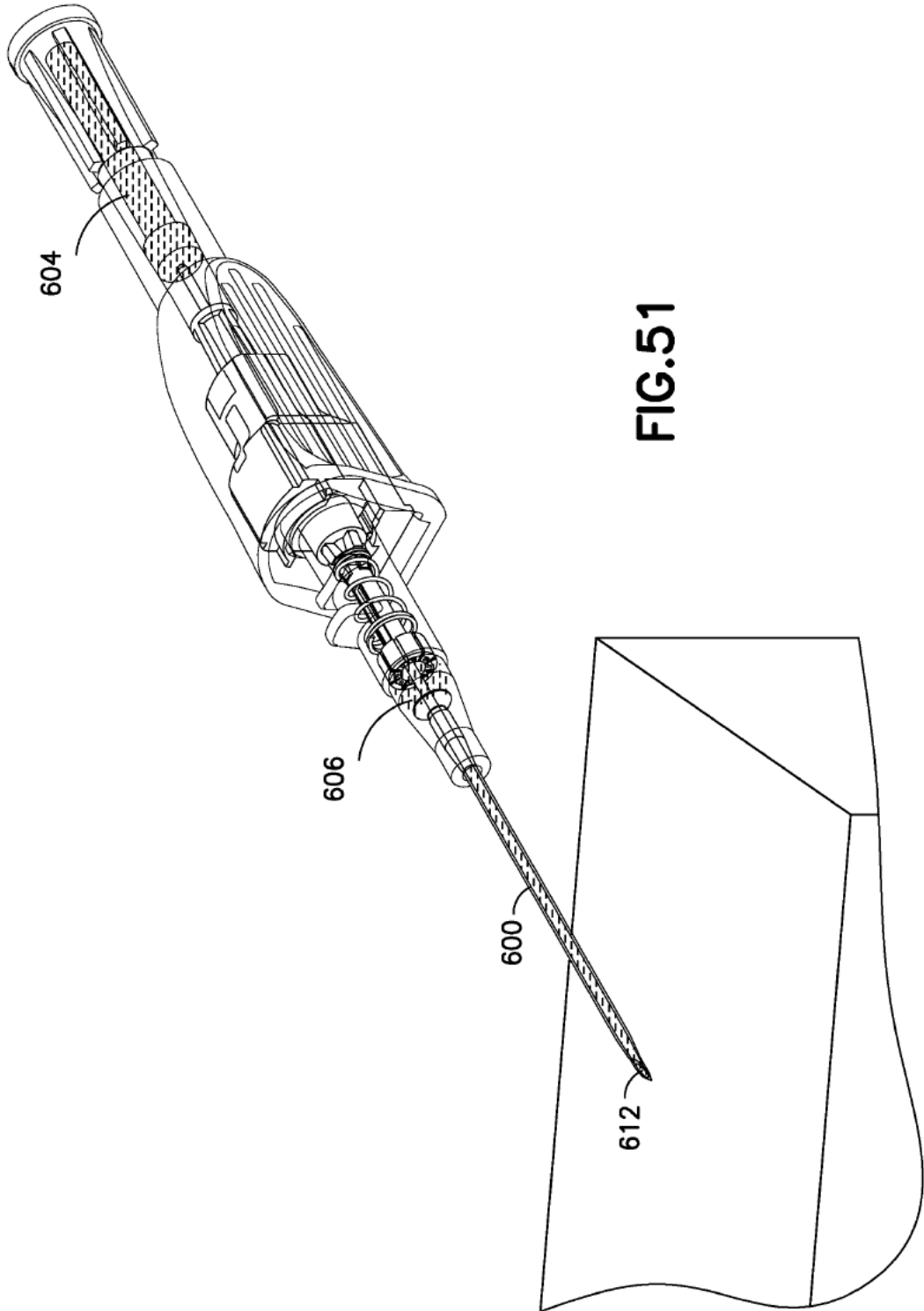


FIG.51