



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

(11) BR 112014002715-3 B1



(22) Data do Depósito: 27/07/2012

(45) Data de Concessão: 08/12/2020

(54) Título: FERRAMENTA DE IMPLANTAÇÃO DE MARCADOR, SISTEMA E DISPOSITIVO DE DISTRIBUIÇÃO DE MARCADOR

(51) Int.Cl.: A61B 10/02; A61M 25/095; A61B 17/34.

(30) Prioridade Unionista: 08/08/2011 US 13/205,189.

(73) Titular(es): DEVICOR MEDICAL PRODUCTS, INC..

(72) Inventor(es): KEVIN M. FIEBIG; JESSICA P. LEIMBACH; KYLE P. MOORE; MORGAN R. HUNTER; ANDREW P. NOCK.

(86) Pedido PCT: PCT US2012048534 de 27/07/2012

(87) Publicação PCT: WO 2013/022614 de 14/02/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/02/2014

(57) Resumo: CÂMARA DE ACESSO E MARCADORES PARA DISPOSITIVO DE BIÓPSIA. A presente invenção refere-se a uma ferramenta de implantação de marcador que pode compreender uma cânula de marcador tendo uma abertura lateral de implantação, uma haste impulsora disposta de modo deslizantemente dentro da cânula de marcador e uma ponta escalonada acoplada à extremidade distal da cânula de marcador. A ponta escalonada pode ter um recesso de haste impulsora configurado para receber uma porção da extremidade distal da haste impulsora, tal que a haste impulsora não se estenda apreciavelmente para fora da abertura lateral de implantação quando a haste impulsora é acionada distalmente. A ferramenta de implantação de marcador ainda pode compreender um ímã na ou próximo à extremidade distal. Este ímã pode ser usado em combinação com um ímã ou pluralidade de ímãs dispostos em torno de uma câmara de acesso em um suporte de amostra de tecido para ajudar o usuário a alinhar a ferramenta de implantação de marcador. A câmara de acesso no suporte de amostra de tecido também pode incluir uma válvula, duas válvulas ou um bujão removível.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"FERRAMENTA DE IMPLANTAÇÃO DE MARCADOR, SISTEMA E
DISPOSITIVO DE DISTRIBUIÇÃO DE MARCADOR".**

ANTECEDENTES

[0001] Amostras de biópsia foram obtidas em uma variedade de modos em vários procedimentos médicos utilizando uma variedade de dispositivos. Dispositivos de biópsia podem ser utilizados sob orientação visual simples, orientação por apalpação, orientação estereotáxica, orientação de ultrassom, orientação de MRI, orientação de PEM, orientação de BSGI ou de outro modo. Por exemplo, alguns dispositivos de biópsia podem ser totalmente operáveis por um usuário utilizando uma única mão, e com uma inserção única, para capturar uma ou mais amostras de biópsia de um paciente. Além disso, alguns dispositivos de biópsia podem ser ligados a um módulo a vácuo e/ou módulo de controle, como para comunicação de fluidos (por exemplo, ar pressurizado, solução salina, ar atmosférico, vácuo, etc.), para comunicação de energia e/ou para comunicação de comandos e similares. Outros dispositivos de biópsia podem ser totalmente ou pelo menos parcialmente operáveis sem serem ligados ou de outro modo conectados a outro dispositivo.

[0002] Dispositivos de biópsia meramente exemplares são revelados na patente US 5.526.822, intitulado "Method and apparatus for automated biopsy and collection of soft tissue," expedida em 18 de junho de 1996; patente US 6.086.544, intitulada "Control apparatus for an automated surgical biopsy device", expedida em 11 de julho de 2000; publicação US 2003/0109803, intitulada "MRI Compatible surgical biopsy device," publicada em 12 de junho de 2003; publicação US 2006/0074345, intitulada "Biopsy apparatus and method," publicada em 6 de abril de 2006; publicação US 2007/0118048, intitulada "Remote thumbwheel for a surgical biopsy device," publicada em 24 de maio de

2007; publicação US 2008/0214955, intitulada "Presentation of biopsy sample by biopsy device", publicada em 4 de setembro de 2008; publicação US 2009/0171242, intitulada "Clutch and valving system for tetherless biopsy device," publicada em 2 de julho de 2009; publicação US 2010/0152610, intitulada "Hand actuated tetherless biopsy device with pistol grip", publicada em 17 de junho de 2010; publicação US 2010/0160819, intitulada "Biopsy device with central thumbwheel," publicada em 24 de junho de 2010; publicação US 2010/0317997, intitulada "Tetherless biopsy device with reusable portion," publicada em 16 de dezembro de 2010; pedido de patente US 12/953.715, intitulado "Handheld biopsy device with needle firing," depositado em 24 de novembro de 2010; pedido de patente US 13/086.567, intitulado "Biopsy device with motorized needle firing," depositado em 14 de abril de 2011; pedido de patente US 13/099.497, intitulado "Biopsy device with manifold alignment feature and tissue sensor," depositado em 3 de maio de 2011; e pedido de patente US 13/150.950, intitulado "Needle assembly and blade assembly for biopsy device," depositado em 1 de junho de 2011. A revelação de cada das patentes US, publicações de pedido de patente US, e pedidos de patente não provisional US acima mencionados é incorporada a título de referência aqui.

[0003] Em alguns cenários, pode ser desejável marcar a localização de um local de biópsia para referência adicional. Além disso, pode ser preferível ser capaz de acessar o local de biópsia enquanto o dispositivo de biópsia é ainda localizado no paciente para marcar precisamente o local de biópsia. Por conseguinte, um ou mais marcadores podem ser depositados em um local de biópsia antes, durante ou após uma amostra de tecido ser tirada do local de biópsia.

[0004] Em alguns casos, dispositivos de biópsia foram adaptados para permitir marcação de uma entrada lateral na sonda de biópsia. Dependendo do local do ponto de acesso e da liberação através do

dispositivo, o dispositivo de implantação de marcador pode ser um dispositivo de implantação flexível, semirrígido ou rígido. Algumas ferramentas de implantação de marcador meramente exemplares incluem os dispositivos da marca MAMMOMARK™, MICROMARK® e CORMARK™ da Devicor Medical Products, Inc. de Cincinnati, Ohio. Dispositivos e métodos exemplares adicionais para marcar um local de biópsia são revelados na publicação US 2009/0209854, intitulada "Biopsy method," publicada em 20 de agosto de 2009; publicação US 2009/0270725, intitulada "Devices useful in imaging," publicada em 29 de outubro de 2009; publicação US 2010/0049084, intitulada "Biopsy marker delivery device," publicada em 25 de fevereiro de 2010; publicação US 2011/0071423, intitulada "Flexible biopsy marker delivery device," publicada em 24 de março de 2011; publicação US 2011/0071424, intitulada "Biopsy marker delivery device," publicada em 24 de março de 2011; publicação US 2011/0071391, intitulada "Biopsy marker deliver device with positioning component," publicada em 24 de março de 2011; publicação US 2011/0071431, intitulada "Biopsy marker delivery device," publicada em 24 de março de 2011; patente US 6.228.055, intitulada "Devices for marking and defining particular locations in body tissue," expedida em 8 de maio de 2001; patente US 6.371.904, intitulada "Subcutaneous cavity marking device and method", expedida em 16 de abril de 2002; patente US 6.993.375, intitulada "Tissue site markers for in vivo imaging," expedida em 31 de janeiro de 2006; patente US 6.996.443, intitulada "Imageable biopsy site marker," expedida em 7 de fevereiro de 2006; patente US 7.044.957, intitulada "Devices for defining and marking tissue," expedida em 16 de maio de 2006; patente US 7.047.063, intitulada "Tissue site markers for in vivo imaging," expedida em 16 de maio de 2006; patente US 7.229.417 intitulada "Methods for marking a biopsy site," expedida em 12 de junho de 2007; e patente US 7.465.279, intitulada "Marker device and method

of deploying a cavity marker using a surgical biopsy device," expedida em 16 de dezembro de 2008. A revelação de cada das patentes US e publicações de pedido de patente US acima citadas é incorporada a título de referência aqui.

[0005] Embora vários sistemas e métodos tenham sido feitos e utilizados para obter uma amostra de biópsia, acredita-se que ninguém antes dos inventores fez ou utilizou a invenção descrita nas reivindicações apensas.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0006] Embora o relatório descritivo conclua com reivindicações que indicam particularmente e reivindicam distintamente a invenção, acredita-se que a presente invenção seja entendida melhor a partir da seguinte descrição de certos exemplos tomados em combinação com os desenhos em anexo, nos quais numerais de referência similares identificam os mesmos elementos. Nos desenhos alguns componentes ou porções de componentes são mostrados em espectro como representado por linhas interrompidas.

[0007] A FIG. 1 representa uma vista em perspectiva de um dispositivo de biópsia exemplar que mostra uma sonda exemplar acoplada a um coldre exemplar;

a FIG. 2 representa uma vista em perspectiva de um dispositivo de amostra exemplar que mostra uma sonda exemplar desacoplada de um coldre exemplar;

a FIG. 3 representa uma vista em seção transversal de um suporte de amostra de tecido exemplar;

a FIG. 4 representa uma vista em perspectiva de uma tubulação giratória exemplar;

a FIG. 5 representa uma vista em seção transversal de um suporte de amostra de tecido exemplar tendo uma válvula interna e uma válvula externa e acoplado a uma sonda;

a FIG. 6 representa uma vista em seção transversal de um suporte de amostra de tecido alternativo exemplar tendo uma válvula única;

a FIG. 7 representa uma vista em seção transversal ainda de outro suporte de amostra de tecido exemplar e um tampão removível exemplar;

a FIG. 8 representa uma vista em seção transversal parcial do suporte de amostra de tecido da FIG. 7 com uma válvula de retenção luer exemplar;

a FIG. 9 representa uma vista superior de uma bandeja exemplar para uso com uma tubulação giratória de um suporte de amostra de tecido;

a FIG. 10 representa uma vista lateral de uma ferramenta de implantação de marcador exemplar;

a FIG. 11 representa uma vista em perspectiva ampliada de uma ponta escalonada (scalloped) exemplar da ferramenta de implantação de marcador exemplar da FIG. 10;

a FIG. 12 representa uma vista em perspectiva ampliada de uma ponta escalonada alternativa exemplar;

a FIG. 13 representa uma vista ampliada alternativa de uma ferramenta de implantação de marcador exemplar tendo um ímã; e

a FIG. 14 representa uma tubulação rotativa com ímãs complementares.

[0008] Os desenhos não pretendem ser de modo algum limitadores, e se considera que várias modalidades da invenção podem ser realizadas em uma variedade de outros modos, incluindo aqueles não necessariamente representados nos desenhos. Os desenhos em anexo incorporados em e que formam uma parte do relatório descritivo ilustram vários aspectos da presente invenção, e juntamente com a descrição servem para explicar os princípios da invenção; sendo entendido,

entretanto, que essa invenção não é limitada às disposições precisas mostradas.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0009] A seguinte descrição de certos exemplos da invenção não deve ser utilizada para limitar o escopo da presente invenção. Outros exemplos, características, aspectos, modalidades e vantagens da invenção se tornarão evidentes para aqueles versados na técnica a partir da seguinte descrição, que é por meio de ilustração, um dos melhores modos considerados para realizar a invenção. Como será percebido, a invenção é capaz de outros aspectos diferentes e óbvios, todos sem se afastar da invenção. Por conseguinte, os desenhos e descrições devem ser considerados como de natureza ilustrativa e não restritiva.

1. Visão geral do dispositivo de biópsia exemplar

[00010] A FIG. 1 mostra um dispositivo de biópsia exemplar 10. O dispositivo de biópsia 10 compreende uma sonda 20 e um coldre 30. A sonda 20 tem uma agulha 40 que estende distalmente a partir de um invólucro 80 da sonda 20 e é inserível no tecido de um paciente para obter amostras de tecido, como será descrito abaixo. O dispositivo de biópsia 10 compreende ainda um suporte de amostra de tecido 100 no qual as amostras de tecido são depositadas. Somente como exemplo, a sonda 20 pode ser um componente descartável e coldre 30 pode ser um componente reutilizável ao qual a sonda 20 pode ser acoplada, como mostrado na FIG. 2. O uso de termo "coldre" aqui não deve ser lido como exigindo que qualquer porção da sonda 20 seja inserida em qualquer porção do coldre 30. Realmente, em uma configuração para dispositivo de biópsia 10, sonda 20 pode ser simplesmente posicionada no topo do coldre 30. Alternativamente, uma porção da sonda 20 pode ser inserida no coldre 30 para fixar a sonda 20 ao coldre 30. Ainda em outra versão, uma porção do coldre 30 pode ser inserido na sonda 20.

Ainda adicionalmente, a sonda 20 e coldre 30 podem ser integralmente formados como uma unidade única. Em versões onde a sonda 20 e coldre 30 são elementos separáveis, um orifício e/ou uma vedação podem ser fornecidos no coldre 30 para acoplar com um segundo orifício e/ou segunda vedação na sonda 20 de tal modo que o vácuo produzido por uma bomba a vácuo acoplada ao coldre 30 possa ser conectado fluidamente à sonda 20. Realmente, em uma versão meramente exemplar, a bomba a vácuo induz um vácuo na agulha 40 como será descrito em mais detalhe abaixo. A bomba a vácuo pode ser acoplada por tubos de vácuo a orifícios apropriados no dispositivo de biópsia 10. Outras combinações estruturais e funcionais apropriadas para sonda 20 e coldre 30 serão evidentes para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

II. Sonda exemplar

[00011] Como descrito acima, a sonda 20 tem uma agulha 40 estendendo distalmente a partir da sonda 20 e um suporte de amostra de tecido 100 acoplado a uma extremidade proximal da sonda 20.

A. Nível de bolha exemplar

[00012] Em certas situações, pode ser desejável para um usuário alinhar ou manter o nível do dispositivo de biópsia 10 durante um procedimento. Uma situação meramente exemplar pode ocorrer durante uma biópsia MR ao utilizar uma grade de alvejar com dispositivo de biópsia 10. Grades de dispositivo de biópsia meramente exemplares são reveladas no pedido de patente US 12/485.119, intitulada "Biopsy targeting cube with elastomeric edges," depositado em 16 de junho de 2009; pedido de patente US 12/485.138, intitulado "Biopsy targeting cube with elastomeric body," depositado em 16 de junho de 2009; pedido de patente US 12/485.168, intitulado "Biopsy targeting cube with malleable members," depositado em 16 de junho de 2009; pedido de patente US 12/485.278, intitulado "Biopsy targeting cube with angled

interface," depositado em 16 de junho de 2009; e pedido de patente US 12/485.318, intitulado "Biopsy targeting cube with living hinges," depositado em 16 de junho de 2009. A revelação de cada dos pedidos de patente US acima citados é incorporada a título de referência aqui. Ao utilizar uma dessas grades exemplares, pode ser útil manter o nível do dispositivo de biópsia 10 para alvejar adequadamente uma lesão de tecido para amostragem. Por exemplo, por manter o nível do dispositivo de biópsia 10 com uma das grades exemplares, a precisão de alvejar uma lesão pode ser aumentada por reduzir a possibilidade de inclinação enquanto insere o dispositivo de biópsia 10 no tecido do paciente. Por conseguinte, um dispositivo de nivelamento para dispositivo de biópsia 10 pode ser útil para o usuário durante tais situações.

[00013] O invólucro 80 do presente exemplo pode compreender um dispositivo de nivelamento 86 acoplado a uma superfície externa 82 do invólucro 80. No exemplo mostrado na FIG. 1, o dispositivo de nivelamento 86 é mostrado como um nível de bolha de olho-de-boi fixado ao topo da superfície externa 82 do invólucro 80, embora deva ser entendido que a presente configuração seja meramente exemplar. Realmente, o dispositivo de nivelamento 86 pode compreender alternativamente um nível de bolha tubular único, um par de níveis de bolha tubular ortogonal, ou qualquer outro dispositivo de nivelamento apropriado 86 como será evidente para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. Em algumas situações onde dois níveis de bolha tubular ortogonal são utilizados, um primeiro nível de bolha tubular pode ser fixado em um lado da superfície externa 82 enquanto o segundo nível de bolha tubular pode ser fixado em uma extremidade proximal da superfície externa 82. Nessa configuração, o primeiro nível de bolha tubular é configurado para determinar se o dispositivo de biópsia 10 é longitudinalmente nivelado e o segundo nível de bolha tubular é configurado para determinar se o

dispositivo de biópsia 10 é lateralmente nivelado. Alternativamente, na versão tendo o nível de bolha de olho-de-boi mostrado na FIG. 1, o nível de olho-de-boi único é configurado para determinar se o dispositivo de biópsia 10 está tanto longitudinal como lateralmente nivelado. Além disso, o dispositivo de nivelamento 86 pode ser integrado no invólucro 80, adesivamente fixado à superfície externa 82, desprendivelmente acoplado à superfície externa 82, ou acoplado ao invólucro 80 em qualquer outro método apropriado como será evidente para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. Ainda em uma alternativa adicional, o dispositivo de nivelamento 86 pode ser acoplado ao coldre 30, suporte de amostra de tecido 100 ou agulha 40 para indicar quando o dispositivo de biópsia 10 é longitudinal e/ou lateralmente nivelado.

[00014] Embora algumas configurações meramente exemplares para o invólucro 80 tenham sido descritas, outras configurações igualmente apropriadas serão evidentes para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

B. Agulha exemplar para sonda exemplar

[00015] A agulha 40 do presente exemplo inclui uma cânula 42, uma ponta distal 44, e uma abertura lateral 46 proximal à ponta distal 44. A ponta distal 44 mostrada nas FIGS. 1-2 é configurada para perfurar e penetrar no tecido sem exigir uma quantidade elevada de força ou exigir que uma abertura seja pré-formada no tecido antes da inserção de ponta distal 44, embora deva ser entendido que a ponta distal 44 pode ter outras configurações apropriadas, incluindo uma ponta cega. A ponta distal 44 pode compreender um conjunto de lâmina para acoplar uma lâmina plana à cânula 42, como uma descrita no pedido de patente US 13/150.950, intitulado "Needle assembly and blade assembly for biopsy device," depositado em 1 de junho de 2011, cuja revelação é incorporada aqui a título de referência. Ainda outras configurações

igualmente apropriadas para a ponta distal 44 serão evidentes para aqueles versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[00016] A agulha 40 do presente exemplo também é acoplada a um par de indicadores 72 mostrados nas janelas de indicador 70 do invólucro 80. Os indicadores 72 podem ser tambores rotativos tendo uma pluralidade de marcações, como números, letras, e/ou cores para fornecer uma indicação para um usuário da orientação da agulha 40. No presente exemplo, os indicadores 72 são acoplados a engrenagens que engrazam com uma engrenagem complementar em uma porção proximal da agulha 40 de tal modo que quando a agulha 40 é girada em torno de seu eixo geométrico longitudinal, através de um usuário utilizando uma roda de ajuste ou por um motor, indicadores 72 então giram também. Em uma versão meramente exemplar, indicadores 72 podem ser alinhados e ter uma pluralidade de marcações para indicar a posição das horas de abertura lateral 46. Em uma versão alternativa, os indicadores 72 podem indicar a orientação da ponta distal 44. Configurações ainda adicionais para indicadores 72 serão evidentes para aqueles versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[00017] A agulha 40 pode ser adicionalmente dividida em um primeiro lúmen 94 e um segundo lúmen 96. Tal configuração exemplar para a agulha 40 é descrita no pedido de patente US 13/150.950, intitulado "Needle assembly and blade assembly for biopsy device," depositado em 1 de junho de 2011. Em uma versão, a agulha 40 pode ser um tubo de seção transversal ovular tendo uma porção recortada que estende longitudinalmente a partir da extremidade distal da agulha 40 e terminando em uma posição proximal da extremidade distal. Por exemplo, a porção recortada pode estender longitudinalmente ao longo do comprimento inteiro da agulha 40 ou a porção recortada pode

terminar em uma posição longitudinal menor do que o comprimento de agulha 40 e distal da extremidade proximal da agulha 40. Um tubo em seção transversal circular pode ser fixado onde a porção recortada foi removida; o interior do tubo em seção transversal circular definindo um primeiro lúmen 94 e a combinação do exterior do tubo em seção transversal circular e uma seção parcial da agulha 40 definindo um segundo lúmen 96 paralelo ao primeiro lúmen 94. Alternativamente, uma parede longitudinal (não mostrada) pode ser inserida na agulha 40 e fixada ao interior da agulha 40. A região superior da agulha 40 e a parede longitudinal definindo o primeiro lúmen 94 e a região inferior da agulha 40 e a parede longitudinal definindo o segundo lúmen 96. Uma pluralidade de aberturas pode ser formada na parede longitudinal ou tubo em seção transversal circular para permitir comunicação de fluido entre o primeiro lúmen 94 e segundo lúmen 96. Ainda outras configurações apropriadas para a agulha 40 tendo um primeiro lúmen 94 e um segundo lúmen 96 serão evidentes para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[00018] A abertura lateral 46 é localizada proximalmente da ponta distal 44 e é dimensionada para receber tecido quando a agulha 40 é inserida no tecido de um paciente. Um cortador tubular 90 é disposto no primeiro lúmen 94 da agulha 40 e é operável para girar e/ou rodar em relação à agulha 40 para cortar o tecido que se projeta através da abertura lateral 46. O cortador tubular 90, como parcialmente mostrado na FIG. 3, compreende uma extremidade distal afiada e define um lúmen de cortador 98 no mesmo. No presente exemplo, o cortador tubular 90 é acionado por um motor, embora deva ser entendido que o cortador tubular 90 pode ser acionado por uma variedade de componentes mecânicos ou eletromecânicos, como um sistema pneumático, um sistema acionado por mola, ou qualquer outro componente apropriado. O cortador tubular 90 é configurado para

acionar entre uma posição mais distal, na qual o cortador tubular 90 bloqueia substancialmente acesso através da abertura lateral 46 resultando em uma abertura lateral "fechada" 46, e uma posição mais proximal, na qual uma extremidade distal do cortador tubular 90 está proximal a uma borda proximal da abertura lateral 46 resultando em uma abertura lateral "aberta" 46. Desse modo, quando a abertura lateral 46 está em uma posição aberta, o tecido pode ser puxado através da abertura lateral 46 e para dentro da cânula 42, desse modo permitindo que o cortador tubular 90 seja avançado distalmente para cortar uma amostra de tecido com a extremidade distal afiada. Adicionalmente, embora a abertura lateral 46 esteja em uma posição "aberta", itens de dentro da cânula 42 ou em outro lugar no dispositivo de biópsia 10 podem ser expelidos para fora através da abertura lateral 46 e para dentro do tecido de um paciente ou para dentro de uma cavidade formada após uma amostra de tecido ter sido removida. Itens meramente exemplares que podem ser expelidos através da abertura lateral 46 incluem medicação, solução salina, porções ou outros dispositivos médicos, marcadores de local de biópsia, ou qualquer outro item apropriado como será evidente para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[00019] Quando o dispositivo de biópsia 10 é operado, o segundo lúmen 96 pode ser configurado para seletivamente fornecer ar atmosférico, vácuo e/ou solução salina para o lúmen de cortador 98. A pluralidade de aberturas descritas acima pode ser disposta de tal modo que pelo menos uma abertura seja localizada em uma posição longitudinal que é distal da borda distal da abertura lateral 46 de tal modo que o lúmen de cortador 98, primeiro lúmen 94, e segundo lúmen 96 permaneçam em comunicação de fluido mesmo quando o cortador tubular 90 é avançado para a posição mais distal. Em um modo operacional meramente exemplar, quando uma amostra de tecido é

cortada pelo cortador tubular 90, um vácuo pode ser aplicado ao lúmen de cortador 98 enquanto ar atmosférico é fornecido através de um suspiro acoplado de forma fluida ao primeiro lúmen 94 e/ou segundo lúmen 96. A combinação de vácuo em um lado da amostra de tecido e ar atmosférica no outro pode induzir cooperativamente a amostra de tecido de forma proximal através do cortador tubular 90 e em direção ao suporte de amostra de tecido 100. Alternativamente, quando nenhuma amostra de tecido está presente na agulha 40, solução salina pode ser descarregada através do lúmen de cortador 98, primeiro lúmen 94, e segundo lúmen 96 para limpar qualquer resíduo no mesmo. Uma montagem de válvula pode ser fornecida na sonda 20 ou coldre 30 para seletivamente alterar entre as várias configurações. Tal montagem de válvula pode ser construída de acordo com pelo menos alguns dos ensinamentos da publicação US 2010/0317997, intitulado "Tetherless biopsy device with reusable portion", publicado em 16 de dezembro de 2010; de acordo com os ensinamentos do pedido de patente US 12/953.715, intitulado "Handheld biopsy device with needle firing," depositado em 24 de novembro de 2010; e/ou de outro modo. Alternativamente, no presente exemplo, um módulo de controle separado pode ser fornecido que tenha controles internos para seletivamente aplicar vácuo, solução salina, e/ou ar atmosférico. Tal módulo de controle pode ser construído de acordo com pelo menos alguns dos ensinamentos da publicação US 2010/0160817, intitulado "Controle module interface for MRI Biopsy device," publicado em 24 de junho de 2010. Outras versões, características, componentes, configurações e funcionalidades alternativas apropriadas da agulha 40 serão evidentes para aqueles versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

C. Suporte de amostra de tecido exemplar

[00020] Em algumas situações pode ser útil ter acesso ao lúmen de

cortador, primeiro lúmen, e/ou abertura lateral de um dispositivo de biópsia. Como discutido acima, esse acesso pode ser desejável para expelir itens para fora através da abertura lateral para o tecido de um paciente ou para dentro de uma cavidade formada no tecido após excisar uma amostra de biópsia. Itens meramente exemplares que podem ser expelidos incluem medicação, solução salina, porções de outros dispositivos médicos, marcadores de local de biópsia, ou qualquer outro item apropriado. Em certas situações, a única porção acessível de um dispositivo de biópsia pode ser a extremidade proximal do dispositivo. Por conseguinte, se um suporte de amostra de tecido for acoplado à extremidade proximal do dispositivo de biópsia, acesso através do suporte de amostra de tecido pode ser útil para expelir um dos itens acima mencionados. Além disso, pode ser também preferível fornecer acesso seletivo através do suporte de amostra de tecido de tal modo que um vácuo possa ser fornecido antes do acesso para limpar o dispositivo de biópsia de resíduo. Além disso, por fornecer acesso seletivo através do suporte de amostra de tecido, o usuário pode não necessitar remover e reanexar o suporte de amostra de tecido cada vez que se deseja acesso, desse modo possivelmente preservando esterilidade e mantendo facilidade de uso do dispositivo. Por conseguinte, fornecer uma câmara no suporte de amostra de tecido através do qual acesso ao lúmen de cortador, primeiro lúmen e/ou abertura lateral seja possível pode ser útil para um usuário de um dispositivo de biópsia.

[00021] Como visto na FIG. 3, um suporte de amostra de tecido exemplar 100 é desprendivelmente acoplado à extremidade proximal da sonda 20. O suporte de amostra de tecido 100 do presente exemplo é configurado para receber amostras de tecido que são cortadas pelo cortador tubular 90 e comunicadas de forma proximal através do lúmen de cortador 98. A sonda 20 do presente exemplo compreende um

elemento de transferência 22 em comunicação de fluido com o lúmen de cortador 98 na agulha 40 e uma linha a vácuo 52 acoplada a uma bomba de vácuo. No presente exemplo, o elemento de transferência 22 tem uma abertura de agulha 24 e uma abertura de vácuo 26. O elemento de transferência 22 é configurado para seletivamente conectar a agulha 40 a uma porção de bandeja 158 de uma câmara selecionada 150 e seletivamente conectar a linha de vácuo 52 a uma porção de vácuo 156 da câmara selecionada 150 de tal modo que a linha de vácuo 52, porção de vácuo selecionada 156, porção de bandeja selecionada 158, e agulha 40 estejam todas em comunicação de fluido. Somente como exemplo, o elemento de transferência 22 pode ser feito de um material resiliente, como borracha, borrachas sintéticas (como Neoprene), borracha de silicone líquida, santoprene, ou qualquer outro material apropriado. O suporte de amostra de tecido 100 como mostrado na FIG. 3 compreende ainda uma ou mais bandejas removíveis 400, uma cobertura externa 120, e uma tubulação rotativa 140.

1. Tubulação rotativa exemplar

[00022] Com referência agora à FIG. 4, tubulação rotativa 140 compreende uma pluralidade de câmaras 150 posicionadas em torno de um cubo central 142 onde cada da pluralidade de câmaras 150 estende através da tubulação rotativa 140. No presente exemplo, treze câmaras 150 são radialmente posicionadas em torno do cubo central 142 com pelo menos uma câmara configurada para ser uma câmara de acesso 160 e como será descrito em mais detalhe abaixo. Deve ser entendido que mais de treze ou menos de treze câmaras 150 podem ser radialmente posicionadas em torno do cubo central 142. O cubo central 142 é configurado para acoplar a uma porção da sonda 20 de tal modo que a tubulação rotativa 140 possa ser girada em relação à sonda 20. A tubulação rotativa 140 pode compreender ainda um flange distal 132 e uma ranhura complementar 134 formada na mesma, como será

descrito em mais detalhe abaixo.

[00023] Como mostrado na FIG. 3, a sonda 20 do presente exemplo compreende um elemento de rotação 110 configurado para ser inserível em um recesso central 144 do cubo central 142. Somente como exemplo, o elemento de rotação 110 compreende um eixo 112 tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, uma engrenagem de tubulação 114 fixada à extremidade distal do eixo 112, um recesso de eixo 116 estendendo distalmente a partir da extremidade proximal, e uma ranhura transversal 117, mostrado na FIG. 5, localizada na extremidade proximal do eixo 112. Na presente versão, o recesso de eixo 116 é configurado para receber um eixo de tubulação 146 e ranhura transversal 117 é configurada para acoplar a um elemento de ranhura 148 de tal modo que a tubulação rotativa 140 possa ser girada quando a engrenagem de tubulação 114 do elemento de rotação 110 é girada. A sonda 20 compreende ainda uma garra 118 configurada para seletivamente engatar a engrenagem de tubulação 114. A garra 118 é configurada para ser propendida em direção à engrenagem de tubulação 114. Quando a sonda 20 é desprendida do coldre 30, a garra 118 aciona para engatar a engrenagem de tubulação 114 e inibe a rotação do elemento de rotação 110. Inversamente, quando a sonda 20 é acoplada ao coldre 30, a garra 118 é desengatada da engrenagem de tubulação 114 para permitir rotação do elemento de rotação 110. Uma configuração meramente exemplar para desengatar a garra 118 é uma lingueta estendida para fora do coldre 30.

[00024] Ainda com referência à FIG. 3, o recesso central 144 é configurado para receber uma porção do eixo 112 enquanto o eixo de tubulação 146 é inserido no recesso de eixo 116 e ranhura transversal 117 é acoplado ao elemento de ranhura 148. A garra 118 pode reter o elemento de rotação 110 em uma posição estacionária enquanto o recesso de eixo 116, ranhura transversal 117, eixo de tubulação 146 e

elemento de ranhura 148 são alinhados. Como resultado desse alinhamento, uma câmara selecionada 150 da tubulação rotativa 140 é alinhada com abertura de agulha 24 do elemento de transferência 22. Além disso, esse alinhamento pode permitir que o dispositivo de biópsia 10 mantenha registro da orientação do suporte de amostra de tecido 100 eletronicamente (como com um painel de controle e programação apropriada) ou mecanicamente (como com um disco numerado, tambor ou outro elemento físico com marcações) mesmo enquanto muda entre suportes de amostra de tecido diferentes 100. Com o suporte de amostra de tecido 100 acoplado à sonda 20, o elemento giratório 110 é operável para girar a tubulação rotativa 140 utilizando o engate do recesso de eixo 116, a ranhura transversal 117, eixo de tubulação 146, e elemento de ranhura 148. Adicionalmente, um recesso de pino de alinhamento (não mostrado) pode ser incluído na extremidade distal da tubulação rotativa 140 para engatar um pino de alinhamento estendendo a partir da extremidade proximal da sonda 20, como aquele revelado no pedido de patente US 13/099.497, intitulado "Biopsy device with manifold alignment feature and tissue sensor," depositado em 3 de maio de 2011, cuja revelação é incorporada a título de referência aqui. O pino de alinhamento pode ser configurado para girar proximalmente em resposta ao movimento próximo do cortador 90 e, se a tubulação rotativa 140 for adequadamente alinhada, o pino de alinhamento entra no recesso do pino de alinhamento. O recesso do pino de alinhamento pode ser configurado para ser um funil cônico longitudinal de tal modo que se a tubulação rotativa 140 for levemente inclinada, então o movimento próximo do pino de alinhamento pode engatar as paredes laterais do funil cônico para ajustar o alinhamento da tubulação rotativa 140. Evidentemente, outras configurações igualmente apropriadas para o pino de alinhamento e recesso de pino de alinhamento serão evidentes para aqueles versados na técnica em vista dos ensinamentos

da presente invenção.

i. Câmaras exemplares

[00025] Como mencionado acima, a FIG. 4 representa uma pluralidade de câmaras 150 posicionada radialmente em torno do cubo central 142. A tubulação rotativa 140 é giratória de tal modo que cada câmara 150 possa ser seletivamente alinhada com a abertura de agulha 24 e abertura de vácuo 26. As câmaras 150 do presente exemplo são câmaras no formato de torta parciais estendendo substancialmente através da tubulação rotativa 140, embora deva ser entendido que as câmaras 150 possam ter outras configurações. Câmaras alternativas meramente exemplares 150 incluem câmaras circulares, câmaras quadradas, câmaras triangulares, ou qualquer outro formato apropriado. As câmaras 150 podem estender também somente parcialmente através da tubulação rotativa 140 em vez de totalmente através. Além disso, como no presente exemplo, uma porção da câmara 150 pode estender totalmente através da tubulação rotativa 140 enquanto uma segunda porção não estende. As câmaras 150 são separadas por uma pluralidade de paredes 152 de tal modo que cada câmara 150 esteja substancialmente em isolamento de fluido em relação à outra câmara 150. Cada parede 152 compreende um par de abas 154 que se estende longitudinalmente ao longo de cada câmara 150 e para fora a partir da parede 152. Abas 154 são configuradas para suportar recipientes de amostra de tecido 450, mostrados nas FIGS. 3 e 9, de bandejas removíveis 400, como será descrito posteriormente aqui. Os interiores das câmaras 150 são divididos em uma porção de vácuo 156 e uma porção de bandeja 158. A porção de vácuo 156 é definida pela porção da câmara 150 localizada entre o cubo central 142 e abas 154. A porção de bandeja 158 é definida pela porção da câmara 150 localizada entre abas 154 e uma borda externa 180 da tubulação rotativa 140.

[00026] Em uma versão meramente alternativa, uma parede pode

ser inserida em cada câmara 150 onde abas 154 se projetam, desse modo fisicamente definindo a porção de vácuo 156 e porção de bandeja 158. Ainda em uma alternativa adicional, a parede pode ser integralmente formada na tubulação rotativa 140. A parede nessa versão pode incluir uma pluralidade de aberturas para permitir comunicação de fluido entre a porção de bandeja 158 e a porção de vácuo 156. Ainda em uma versão adicional, uma parede proximal pode ser formada na extremidade proximal de cada câmara 150. Um comprimento de porção de vácuo 156 pode estender verticalmente para sua parede proximal e a parede proximal pode compreender uma pluralidade de aberturas de tal modo que a extremidade proximal da porção de bandeja 158 está em comunicação de fluido com a porção de vácuo 156. A porção de vácuo 156 pode ser também omitida totalmente ou a porção de vácuo 156 pode ser localizada em outro lugar na tubulação rotativa 140.

[00027] Ainda adicionalmente, em outra versão, a tubulação rotativa 140 pode incluir um disco com uma pluralidade de câmaras estendidas radialmente para fora 150. Ainda adicionalmente, a tubulação rotativa 140 pode ser em vez disso uma tubulação linear giratória que inclui câmaras verticais e/ou horizontais 150, ou ainda em uma versão adicional, uma matriz de câmaras 150 pode ser fornecida em uma tubulação retangular. Evidentemente outras configurações para tubulação rotativa 140 serão evidentes para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

ii. Configurações de câmara de acesso exemplares

[00028] Pelo menos uma câmara da pluralidade de câmaras 150 é configurada para ser uma câmara de acesso 160. A câmara de acesso 160 do presente exemplo é configurada diferentemente das outras câmaras 150 embora deva ser entendido que isso é meramente opcional. No presente exemplo, a câmara de acesso 160 compreende

uma câmara tubular estendendo através da tubulação rotativa 140 e tendo porções rebaixadas 162 nas extremidades distal e proximal que são configuradas para receber os elementos de válvula 164, 166. Em uma versão meramente exemplar mostrada na FIG. 5, a câmara de acesso 160 compreende uma válvula interna 164 e uma válvula externa 166. A válvula interna 164 é localizada substancialmente na extremidade distal da câmara de acesso 160 e a válvula externa 166 é localizada substancialmente na extremidade proximal da câmara de acesso 160. A válvula interna 164 pode ser configurada para ser uma variedade de tipos de válvula diferentes, incluindo válvulas de bico de pato, válvulas de cúpula, válvulas de ranhura transversal, válvulas de ranhura transversal de cúpula, e/ou qualquer outra válvula apropriada ou combinação de válvulas como será evidente para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. A válvula interna 164 e/ou a porção rebaixada 162 pode ser adicionalmente configurada para ter uma face distal rebaixada de tal modo que a abertura de agulha 24 e a abertura de vácuo 26 do elemento de transferência 22 possam estar em comunicação de fluido direta distalmente da válvula interna 164 quando a câmara de acesso 160 é alinhada com o elemento de transferência 22. Nesse alinhamento, se um vácuo é aplicado por uma bomba de vácuo, um percurso de vácuo é formado o primeiro lúmen 94, através do lúmen de cortador 98, através da abertura de agulha 24 do elemento de transferência 22 e através da abertura de vácuo 26 para a bomba de vácuo. Por conseguinte, quando a bomba de vácuo é ativada e a câmara de acesso 160 é alinhada desse modo, o primeiro lúmen 94, lúmen de cortador 98, abertura de agulha 24 e abertura de vácuo 26 podem ser limpas de qualquer resíduo enquanto a válvula interna 164 isola a câmara de acesso 160 do vácuo. Adicionalmente, solução salina, uma combinação de solução salina e vácuo, uma droga medicinal, ou qualquer outro fluido apropriado pode

ser aplicado ao longo do mesmo percurso enquanto a câmara de acesso 160 é isolada de forma fluida.

[00029] A válvula externa 166 pode ser do mesmo tipo da válvula que a válvula interna 164 ou válvula externa 166 pode ser qualquer outro tipo de válvula diferente da válvula interna 164. A válvula externa 166 provê uma segunda vedação exterior para câmara de acesso 160 para evitar que objetos acidentalmente entrem ou saiam da câmara de acesso 160. Um item pode ser inserido através das válvulas externa e interna 166,164 através da abertura de agulha 24, através do lúmen de cortador 98, através do primeiro lúmen 94 e opcionalmente, para fora da abertura lateral 46 para acessar a cavidade de onde uma amostra de biópsia foi retirada. Com essa versão, acesso ao local de biópsia é permissível através da extremidade proximal do dispositivo de biópsia 10 enquanto a agulha 40 ainda está inserida no paciente.

[00030] Em uma versão alternativa, mostrada na FIG. 6 a câmara de acesso 260 pode compreender uma única válvula 262 localizada em um ponto na câmara de acesso 260. Por exemplo, a válvula única 262 pode ser localizada no ponto médio longitudinal da câmara de acesso 260. A válvula única 262 pode ser configurada para ser uma variedade de tipos de válvula diferentes, incluindo válvulas de bico de pato, válvulas de cúpula, válvulas de ranhura transversal, válvulas de ranhura transversal de cúpula, e/ou qualquer outra válvula apropriada ou combinação de válvulas como será evidente para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. Com a válvula única 262 no lugar, um vácuo pode ser aspirado pela bomba de vácuo através da agulha 40 enquanto a câmara de acesso 260 é alinhada com a abertura de agulha 24 sem perder muito, se algum, vácuo através da câmara de acesso 260. Por conseguinte, o lúmen de cortador 98, primeiro lúmen 94, e segundo lúmen 96 da agulha 40 podem ser limpos de resíduos pela aplicação de vácuo enquanto a câmara de acesso 260 é alinhada.

Um item pode ser inserido através da válvula única 262, através da abertura de agulha 24, através do lúmen de cortador 98, através do primeiro lúmen 94 e, se necessário, para fora da abertura lateral 46 para acessar a cavidade de onde uma amostra de biópsia foi retirada. Desse modo, o acesso ao local de biópsia também é permissível enquanto a agulha 40 ainda está inserida no paciente utilizando essa versão alternativa. Evidentemente, com as vedações acima mencionadas 164, 166, 262 podem ser sobremoldadas ou integralmente formadas para todas as câmaras de acesso 160, 260.

[00031] Ainda outra versão para a câmara de acesso 360) inclui um tampão removível 300 como mostrado na FIG. 7. Nessa versão, a câmara de acesso 360 é uma câmara substancialmente similar à câmara de acesso 260 exceto que a válvula única 262 é omitida. O tampão removível exemplar 300 compreende um cabo 310 e um eixo 320. O eixo 320 é dimensionado para ser inserível substancialmente no comprimento inteiro da câmara de acesso 360. Alternativamente, o eixo 320 pode estender menos do que o comprimento total da câmara de acesso 360. O eixo 320 pode incluir ainda pelo menos um elemento de vedação anular 330 disposto em torno do eixo 320 em um ponto distal do cabo 310. No exemplo mostrado na FIG. 7, o tampão removível 300 tem um elemento de vedação anular resiliente 330 disposto em torno do eixo 320 na extremidade distal do eixo 320. O eixo 320 e o elemento de vedação anular resiliente 330 podem ser feitos de um material resiliente, como polietileno de baixa densidade LDPE. Uma pluralidade de elementos de vedação anular resilientes 330 pode ser disposta em torno do eixo 320 em uma pluralidade de pontos distais do cabo 310. O elemento de vedação anular 330 pode ser alternativamente um elemento flexível que afila à medida que estende para fora a partir do eixo 320 para formar uma vedação tipo limpadora. Como com outros componentes descritos aqui, o eixo 320 e elemento de vedação anular

330 podem ter qualquer outra configuração apropriada como será evidente para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. O cabo 310 é mostrado como uma lingueta estendendo a partir do eixo 320 tendo uma porção alargada na extremidade proximal. Quando o tampão removível 300 é inserido na câmara de acesso 360, o tampão removível 300 veda substancialmente a câmara de acesso 360, desse modo inibindo o fluxo de fluido para dentro ou para fora do dispositivo de biópsia 10 através da câmara de acesso 360. Com o tampão removível 300 inserido, um vácuo pode ser aspirado pela bomba de vácuo enquanto a câmara de acesso 360 é alinhada com a abertura de agulha 24 sem perder muito, se algum, vácuo através da câmara de acesso 360. Por conseguinte, a abertura de vácuo 26, abertura de agulha 24, lúmen de cortador 98, primeiro lúmen 94 e/ou segundo lúmen 96 podem ser limpos de resíduos pela aplicação de vácuo antes de acessar o tecido através da abertura lateral 42 através da câmara de acesso 360.

[00032] Uma válvula de retenção luer 370 pode ser alternativamente inserida na câmara de acesso 360, como mostrado na FIG. 8. A válvula de retenção luer 370 do presente exemplo compreende uma passagem longitudinal 378, uma vedação 372 localizada substancialmente em uma extremidade proximal da válvula de retenção luer 370, um conector de trava luer 374 em uma extremidade distal da válvula de retenção luer 370, e uma válvula 376 disposta na passagem longitudinal 378. A vedação 372 é mostrada como uma vedação de anel em O de silicone ou borracha que pode evitar que fluido comunique proximalmente da vedação 372 quando a válvula de retenção luer 370 é inserida na câmara de acesso 360. O conector de trava luer 374 compreende uma porção rosqueada para acoplar a uma conexão luer complementar. A válvula 376 é disposta de forma distal do conector de trava luer 374 e é configurada para substancialmente evitar que fluidos entrem ou saiam

através da válvula de retenção luer 370 sem aplicar alguma força ao fluido. Quando a válvula de retenção luer 370 é inserida na câmara de acesso 360, um vácuo pode ser aspirado pela bomba de vácuo enquanto a câmara de acesso 360 é alinhada com a abertura de agulha 24 sem perder muito, se algum, vácuo através da câmara de acesso 360. Por conseguinte, a abertura de vácuo 26, abertura de agulha 24, lúmen de cortador 98, primeiro lúmen 94, e/ou segundo lúmen 96 podem ser limpos de resíduo pela aplicação de vácuo antes de acoplar uma seringa ou outro item através do conector de trava luer 374. Como exemplo somente, quando uma seringa é acoplada ao conector de trava luer 374, um medicamento contido na seringa pode ser forçado além da válvula 376 por calcar um êmbolo da seringa. Se a abertura de agulha 24 for aberta para o tecido, o medicamento pode ser aplicado ao tecido sem remover o dispositivo de biópsia 10. Deve ser entendido que itens diferentes de medicamentos podem ser injetados no tecido, incluindo corantes de contraste, solução salina, géis, ou outros itens apropriados que podem ser utilizados como será evidente para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. Evidentemente, a válvula de retenção luer 370 pode ser alternativamente integrada na tubulação rotativa 140. Ainda adicionalmente, a válvula de retenção luer 370 pode incluir uma válvula luer acionada por mola. Como com outros componentes descritos aqui, a válvula de retenção luer 370 será evidente para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

2. Bandejas removíveis exemplares

[00033] Uma ou mais bandejas removíveis 400, mostrado na FIG. 9, são configuradas para permitir que um usuário remova amostras de tecido cortadas do suporte de amostra de tecido 100 sem ter de desacoplar o suporte de amostra de tecido 100 da sonda 20. Cada bandeja 400 compreende uma porção principal 410 e pelo menos um

recipiente de amostra de tecido 450. Cada bandeja 400 pode ser rígida, e pode ser pré-formada para corresponder à configuração genericamente arqueada de tubulação rotativa 140 ou alternativamente, bandejas 400 podem ser formadas de um material flexível, de tal modo que bandejas 400 possam ser curvas ou deformadas para se conformar à configuração de tubulação rotativa 140. Ainda adicionalmente, a porção principal 410 pode ser formada de um material rígido e acoplada a um material flexível que forma pelo menos um recipiente de amostra de tecido 450. Inversamente, pelo menos um recipiente de amostra de tecido 450 pode ser formado de um material rígido enquanto a porção principal 410 compreende um material flexível. No exemplo mostrado na FIG. 9, cada bandeja 400 compreende uma porção principal 410 e seis recipientes de amostra de tecido 450, embora deva ser entendido que qualquer número de recipientes de amostra de tecido 450 pode ser utilizado. A porção principal 410 do presente exemplo compreende uma ou mais juntas 420, como articulações vivas, de tal modo que partes da porção principal 410 possam flexionar ou curvar nas juntas 420. Como mostrado na FIG. 9, cada porção principal 410 das bandejas 400 tem duas juntas de articulação viva 420. A porção principal 410 compreende ainda um cabo 430 para um usuário segurar e manobrar a bandeja 400. O cabo 430 pode ser construído de um material rígido para não flexionar quando seguro por um usuário que carrega a bandeja 400, e o cabo 430 pode ser localizado no ponto médio da porção principal 410 de cada bandeja 400.

[00034] Cada recipiente de amostra de tecido 450 do presente exemplo tem uma porção de base 452, uma parede extrema proximal 454, uma parede de limpador de extremidade distal 455, e um par de paredes laterais de recipiente 456, definindo um recipiente de amostra de tecido 450. Os recipientes de amostra de tecido 450 podem ser integralmente formados com a porção principal 410, ou recipientes de

amostra de tecido 450 podem ser mecânica ou quimicamente ligados à porção principal 410. A parede de limpador de extremidade distal 455 é dimensionada para encher substancialmente a área de cada câmara 150 de tal modo que quando o recipiente de amostra de tecido 450 seja removido da tubulação rotativa 140, a parede de limpador de extremidade distal 455 retira pedaços de tecido das paredes da tubulação rotativa 140. No exemplo mostrado, uma pluralidade de elementos de deslocamento 440 desloca das paredes de extremidade proximal 454 a partir da porção principal 410, embora deva ser entendido que isso é meramente opcional e as paredes extremas proximais 454 podem ser diretamente acopladas à porção principal 410. A pluralidade de elementos de deslocamento 440 pode incluir vedações do tipo de lâmina de limpador e pode auxiliar a vedação do recipiente de amostra de tecido 450 quando inserido na tubulação rotativa 140. Como exemplo somente, cada recipiente de amostra de tecido 450 é configurado para receber uma única amostra de tecido cortada pelo cortador tubular 90. Alternativamente, os recipientes de amostra de tecido 450 podem ser configurados de tal modo que cada recipiente de amostra de tecido 450 possa reter mais de uma amostra de tecido. Recipientes de amostra de tecido 450 são configurados para serem inseríveis em câmaras 150 da tubulação rotativa 140 para uso com o dispositivo de biópsia 10. No exemplo mostrado, os recipientes de amostra de tecido 450 são inseridos através da extremidade proximal da tubulação rotativa 140 na porção de bandeja 158 e são localizados no topo de abas 154. A porção de base 452 tem uma pluralidade de aberturas 458 que permitem comunicação de fluido através do recipiente de amostra de tecido 450 na porção de vácuo 156 da câmara 150. Por conseguinte, quando os recipientes de amostra de tecido 450 são inseridos nas câmaras 150, primeiro lúmen 94, lúmen de cortador 98, e abertura de agulha 24 podem estar em comunicação de fluido com

a linha de vácuo 52 através do recipiente de amostra de tecido 450, das aberturas 458, porção de vácuo 156 e abertura de vácuo 26. Desse modo, após uma amostra de tecido ser cortada pelo cortador tubular 90, a amostra de tecido pode ser transportada proximalmente por pressão a vácuo produzida pela bomba a vácuo até que a amostra de tecido esteja no recipiente de amostra de tecido 450. Após a amostra de tecido ser armazenada em um recipiente de amostra de tecido 450, a tubulação rotativa 140 pode ser girada pelo elemento rotativo 110 para alinhar um novo recipiente de amostra de tecido 450 com agulha 40.

[00035] Cada bandeja 400 pode compreender ainda um ou mais tipos de marcações ou outros sinais para distinguir um recipiente de amostra de tecido 450 a partir de outro recipiente de amostra de tecido 450. Por exemplo, um número ou outra marcação de distinção pode ser fornecida em ou perto de cada recipiente de amostra de tecido 450, como em forma de relevo, em forma rebaixada, ou de outro modo. No exemplo mostrado, um número de marcas de distinção é fornecido na porção principal 410 proximal a cada recipiente de amostra de tecido 450. Em outra modalidade, um marcador radiopaco pode ser fornecido em ou perto de cada recipiente de amostra de tecido 450. Por exemplo, uma bandeja inteira 400 que está carregando uma ou mais amostras de tecido pode ser colocada sob raios-X para avaliação, e o marcador radiopaco associado a cada recipiente de amostra de tecido 450 (e, por conseguinte associado a uma amostra de tecido correspondente) pode ser visível na imagem obtida utilizando raios-X. Em outras palavras, as amostras de tecido podem não necessitar ser removidas das bandejas 400 para tirar raios-X ou imagem de radiografo das amostras de tecido. Além disso, bandejas 400 podem ser deixadas cair diretamente em formalina ou qualquer outro líquido com as amostras de tecido ainda contidas nos recipientes de amostra de tecido 450. Outras estruturas e técnicas que podem ser utilizadas com bandejas 400 como será

evidente para aqueles versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

3. Cobertura externa exemplar

[00036] Uma cobertura externa 120 também pode ser dotada de suporte de amostra de tecido 100, como mostrado na FIG. 3. A cobertura externa 120 compreende uma seção de acoplamento distal 122, um corpo cilíndrico oco 124, e uma virola proximal estendida para dentro 126. A virola proximal 126 estende radialmente para dentro para limitar substancialmente a tubulação rotativa 140 de mover proximalmente ao longo do eixo geométrico longitudinal para longe da sonda 20 quando o suporte de amostra de tecido 100 é acoplado à sonda 20. A seção de acoplamento distal 122 é configurada para acoplar a uma extremidade proximal da sonda 20. Configurações de acoplamento meramente exemplares incluem ajuste friccional, lingueta e ranhura, prendedores, grampos, parafusos, cavilhas, rosqueamento integral, ou qualquer outro mecanismo de acoplamento apropriado como será evidente para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. Adicionalmente, uma vedação 28 pode ser fornecida na extremidade proximal da sonda 20 que pode auxiliar a vedar a cobertura externa 120 e/ou tubulação rotativa 140 quando acoplada à extremidade proximal da sonda 20. A vedação 28 do presente exemplo compreende uma vedação de anel em O de borracha, porém outras vedações igualmente adequadas, incluindo vedações do tipo de disco ou vedação de silicone, podem ser utilizadas para vedação 28. O corpo cilíndrico oco 124 é dimensionado de tal modo que a tubulação rotativa 140 possa girar no corpo cilíndrico oco 124 entre a virola proximal 126 e a seção de acoplamento distal 122 enquanto a cobertura externa 120 é acoplada à sonda 20. A seção de acoplamento distal 122 pode compreender ainda uma lingueta estendendo para dentro, e a tubulação rotativa 140 pode compreender

uma ranhura complementar 134 formada no flange distal 132 de tal modo que a lingueta possa ser inserida através da ranhura 134 ao inserir a tubulação rotativa 140 na cobertura externa 120. O flange distal 132 da tubulação rotativa 140 limita substancialmente a tubulação rotativa 140 de mover distalmente ao longo do eixo geométrico longitudinal quando a lingueta e ranhura 134 não são alinhadas. Por conseguinte, será reconhecido que o flange distal 132, a lingueta e a virola proximal 126 cooperativamente retêm a tubulação rotativa 140 na cobertura externa 120 por limitar o movimento longitudinal da tubulação rotativa 140 enquanto ainda permite movimento rotacional. A cobertura externa 120 pode ser feita de um material transparente ou um material translúcido de tal modo que a tubulação rotativa 140 possa ser vista. Em tal situação, a tubulação rotativa pode ter uma pluralidade de marcações no exterior da tubulação rotativa para indicar que cada câmara 150,160 da tubulação rotativa ou em uma alternativa, somente a câmara de acesso 160 possa ter uma marcação correspondente na tubulação rotativa 140. Ainda em uma alternativa adicional, a cobertura externa 120 pode ser um material opaco.

[00037] Ainda em uma versão adicional, a virola proximal 126 pode ser omitida e um par de ressaltos de pressão (não mostrados) pode ser formado em uma extremidade proximal da tubulação rotativa 140. Os ressaltos de pressão estendem radialmente para fora da tubulação rotativa 140 de tal modo que a cobertura externa não possa girar proximalmente além dos ressaltos de pressão. Tais ressaltos de pressão podem ser localizados aproximadamente 180 graus separados entre si na tubulação rotativa 140, ou tais ressaltos de pressão podem estar em qualquer outro local apropriado na tubulação rotativa 140, incluindo de um grau a 180 graus, inclusive. Além disso, um único ressalto de pressão pode ser fornecido ou, em outros casos, mais de dois ressaltos de pressão podem ser fornecidos. Evidentemente outras

configurações igualmente apropriadas para a cobertura externa 120 e tubulação rotativa 140 serão evidentes para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[00038] Embora várias versões exemplares para o suporte de amostra de tecido 100 tenham sido descritas, ainda outros modos apropriados nos quais o suporte de amostra de tecido 100 pode ser construído e operável serão evidentes para aqueles versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

III. Aplicador de marcador exemplar

[00039] Como mostrado na FIG. 10, uma ferramenta de implantação de marcador exemplar 600 compreende uma cânula de marcador 610 tendo uma extremidade distal 612 e uma abertura de implantação lateral 620. Um marcador de local de biópsia 650 é deslizavelmente disposto na cânula de marcador 610. A ferramenta de implantação de marcador 600 compreende ainda uma haste impulsora 630 tendo uma extremidade distal localizada proximal do marcador de local de biópsia 650. A haste impulsora 630 também é deslizavelmente disposta na cânula de marcador 610 e é operável para empurrar o marcador de local de biópsia 650 para fora através da abertura de implantação lateral 620, como mostrado na FIG. 10. Algumas ferramentas de implantação de marcador meramente exemplares incluem os dispositivos de marca MAMMOMARK™, MICROMARK® e CORMARK™ da Devicor Medical Products, Inc., de Cincinnati, Ohio.

[00040] Uma garra 640 pode ser acoplada à cânula de marcador 610 e um êmbolo 644 pode ser acoplado à haste impulsora 630 de tal modo que a ferramenta de implantação de marcador 600 possa ser manipulada por uma mão única de um usuário para implantar o marcador de local de biópsia 650. Para ferramentas de implantação de marcador 600 tendo uma abertura de implantação lateral 620, pode ser necessário incluir uma estrutura semelhante à rampa em ou perto da

extremidade distal da cânula de marcador 610 para reorientar o marcador de local de biópsia 650 para fora da abertura de implantação lateral 620. Em casos onde uma ferramenta de implantação de marcador relativamente flexível 600 é necessário, a cânula de marcador 610 e a haste impulsora 630 podem ser construídas de materiais relativamente flexíveis. Alternativamente, a cânula de marcador 610 e haste impulsora 630 podem ser construídas de materiais relativamente rígidos. Além disso, a cânula de marcador 610 e haste impulsora 630 podem ser construídas parcialmente de materiais relativamente flexíveis e parcialmente de materiais relativamente rígidos. Ainda adicionalmente, pode ser desejável que a haste impulsora 630 seja construída de um material relativamente rígido que pode ser também flexionado lateralmente. Um material exemplar pode compreender um material de memória de formato, como nitinol. Deve ser entendido que embora a presente revelação descreva a implantação de um marcador de local de biópsia 650, outros itens podem ser utilizados com a ferramenta de implantação de marcador 600, incluindo, porém, não limitado a corantes ou itens radioativos, itens medicinais (líquido, semissólido ou sólido) e/ou qualquer outro item. Várias outras versões e adaptações para a ferramenta de implantação de marcador 600 serão evidentes para uma pessoa com conhecimentos versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

A. Ponta escalonada exemplar

[00041] Em algumas situações, variações de fabricação criam hastes impulsoras de ferramentas de implantação de marcador de tamanhos diferentes. Em ocasiões onde a haste impulsora é levemente mais longa do que esperado, a haste impulsora pode ser redirecionada pela rampa na extremidade distal da cânula e se projetar para fora da abertura de implantação lateral quando o êmbolo é totalmente calcado. Embora isso possa não ser necessariamente um problema para alguns usuários, em

ocasiões, um usuário utilizando uma ferramenta de implantação de marcador pode continuar a calcar o êmbolo enquanto remove a ferramenta de implantação de marcador no dispositivo de biópsia. Se a haste impulsora for ainda estendida para fora da abertura de implantação lateral, a abertura lateral do dispositivo de biópsia e/ou cortador tubular pode separar uma porção da haste impulsora quando o usuário está removendo a ferramenta de implantação de marcador. Por conseguinte, pode ser útil fornecer um modo de limitar a tendência para a haste impulsora projetar para fora da abertura de implantação lateral, desse modo reduzindo a probabilidade de separar a haste impulsora ou pelo menos diminuir o tamanho de qualquer porção da haste impulsora que é separada.

[00042] Com referência às FIGS. 10-11, uma ponta escalonada 700700 é acoplada à extremidade distal 612 da cânula 610. A ponta escalonada 700700 pode ser um componente moldado ou fundido, e a ponta escalonada 700700 pode compreender uma ponta distal 714, uma rampa 710 tendo uma superfície de rampa 712, e um elemento de engate de marcador 720. A superfície de rampa 712 auxilia a orientar o marcador de biópsia 650 a partir da cânula interna de marcador 610 através da abertura de implantação lateral 620. O elemento de engate de marcador 720 pode ser opcionalmente empregado para reter o marcador de biópsia 650 na cânula de marcador 610 até que o usuário pretenda implantar o marcador de biópsia 650. O elemento de engate de marcador 720 do presente exemplo é disposto na cânula de marcador 610 e estende ao longo de uma porção da cânula de marcador 610 oposta à abertura de implantação lateral 620 de tal modo que o elemento de engate lateral 720 reforça a porção da cânula de marcador 610 onde a abertura de implantação lateral 620 é formada. Um benefício meramente exemplar para essa disposição é que o elemento de engate de marcador 720 pode ajudar a enrijecer a cânula de marcador 610 na

região onde a parede da cânula de marcador 610 é cortada para formar abertura de implantação lateral 620. Como mostrado na FIG. 11, o elemento de engate de marcador 720 estende a partir da porção mais proximal da superfície de rampa 712, porém não estende proximalmente da extremidade mais proximal da abertura de implantação lateral 620, embora deva ser entendido que em outras modalidades uma porção do elemento de engate de marcador 720 pode estender proximalmente da abertura de implantação lateral 620. O elemento de engate de marcador 720 também compreende uma extremidade proximal afilada 722 para auxiliar a induzir o marcador de biópsia 650 para fora através da abertura de implantação lateral 620. Em uma versão meramente exemplar, o elemento de engate de marcador 720 tem extremidade proximal afilada 722 tendo um primeiro ângulo incidente de aproximadamente 30 graus e a rampa 710 tem um segundo ângulo incidente de aproximadamente 45 graus.

[00043] A ponta escalonada 700700 do presente exemplo compreende ainda um recesso de haste impulsora 730 estendendo proximalmente da superfície de rampa 712. O recesso de haste impulsora 730 é configurado para ser capaz de pelo menos parcialmente receber a extremidade distal da haste impulsora 630 quando o êmbolo 644 é calcado, embora deva ser entendido que a haste impulsora 630 não é exigido ser inserível no recesso de haste impulsora 730. No exemplo mostrado na FIG. 11, o recesso de haste impulsora 730 compreende um recesso longitudinal hemicilíndrico estendendo a partir da rampa 710 de tal modo que a superfície da rampa 712 compreenda uma superfície no formato de U para que o marcador de biópsia 650 seja defletido para fora de e para dentro do local de biópsia. O comprimento longitudinal do recesso de haste impulsora 730 pode ser determinado de tal modo que as hastes impulsoras de comprimento variável 630 resultando de variações durante fabricação

encaixarão no recesso de haste impulsora 730. Um comprimento longitudinal meramente exemplar para recesso de haste impulsora 730 pode ser aproximadamente 10,26 polegadas. O recesso de haste impulsora 730 pode ter também uma profundidade vertical entre aproximadamente 0,03 e 0,052 polegada. Além disso, a haste impulsora 630 e o recesso de haste impulsora 730 podem ser configurados para ter um diâmetro menor do que a cânula de marcador 610 e marcador 650 de tal modo que o marcador 650 não entre no recesso de haste impulsora 730. Evidentemente, outro dimensionamento igualmente apropriado será evidente para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[00044] Na disposição mostrada nas FIGS. 10-11, quando a haste impulsora 630 é acionada de forma distal pelo usuário que calca o êmbolo 644, a haste impulsora 630 desliza o marcador de biópsia 650 de forma distal na cânula de marcador 610. Quando o marcador de biópsia 650 encontra o elemento de engate de marcador 720, o marcador 650 é defletido para sair através da abertura de implantação lateral 620. À medida que a haste impulsora 630 e marcador 650 avançam adicionalmente de forma distal, o marcador 650 é adicionalmente guiado para fora da abertura de implantação lateral 620 pela superfície de rampa 712. À medida que a haste impulsora 630 continua a avançar de forma distal para assegurar que o marcador de biópsia 650 seja implantado, a haste impulsora 630 deflete levemente para fora da superfície de rampa 712 e entra no recesso de haste impulsora 730. Quando o êmbolo 644 é totalmente calcado, a haste impulsora 630 do presente exemplo pode ser localizada pelo menos parcialmente no recesso de haste impulsora 730, embora a haste impulsora 630 possa não entrar alternativamente no recesso de haste impulsora 730. Desse modo, mesmo se um usuário continuar a calcar o êmbolo 644 enquanto remove a ferramenta de implantação de marcador

600, somente um pouco, se alguma, da haste impulsora 630 se projeta da abertura de implantação lateral 620. Como será reconhecido por uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção, quando o usuário está removendo a ferramenta de implantação de marcador 600, o recesso de haste impulsora 730 diminui a possibilidade de uma porção da haste impulsora 630 ser separada pela abertura lateral 46 do cortador tubular 90 do dispositivo de biópsia 10.

[00045] Deve ser entendido, entretanto, que o recesso de haste impulsora 730 pode ser configurado de outros modos também. Por exemplo, o recesso de haste impulsora 730 pode ser um recesso encerrado na ponta escalonada 700700 localizada abaixo da abertura de implantação lateral 620 de tal modo que a haste impulsora 630, se entrar no recesso de haste impulsora 730 não se projeta para fora da abertura de implantação lateral 620. Em vez disso, a haste impulsora 630 entra no recesso encerrado. Tal configuração para esse recesso cilíndrico encerrado pode ser um recesso hemisférico no elemento de engate de marcador 720 e um recesso cilíndrico encerrado na rampa 710. Outras configurações podem incluir vários recessos geometricamente moldados para acomodar uma ampla variedade de configurações de haste impulsora. Além disso, a ponta escalonada 700700 pode compreender um marcador radiopaco incorporado na ponta escalonada 700700 ou a ponta escalonada 700700 pode ser feita de um material radiopaco para auxiliar em formar imagem da ferramenta de implantação de marcador 600 enquanto implanta o marcador 650. Ainda adicionalmente, a ponta escalonada 700700 pode compreender outros materiais apropriados para serem visualizáveis através de outras técnicas de imageamento igualmente apropriadas. Evidentemente, a ponta escalonada 700700 pode ser configurada em qualquer outro modo apropriado como será evidente para uma pessoa com

conhecimentos comuns em vista dos ensinamentos da presente invenção.

B. Ponta escalonada alternativa exemplar

[00046] Uma ponta escalonada alternativa meramente exemplar 750 é mostrada na FIG. 12. A ponta escalonada alternativa 750 também pode ser um componente fundido ou moldado, e a ponta escalonada alternativa 750 do presente exemplo compreende uma ponta distal 752, uma rampa 760 tendo uma superfície de rampa 762, e um elemento de engate de marcador 770. A superfície de rampa 762 auxilia a orientar o marcador de biópsia 650 a partir da cânula interna de marcador 610 através da abertura de implantação lateral alternativa exemplar 790. O elemento de engate de marcador 770 pode ser opcionalmente empregado para reter o marcador de biópsia 650 na cânula de marcador 610 até que o usuário pretenda implantar o marcador de biópsia 650, mostrado na FIG. 10. O elemento de engate de marcador 770 do presente exemplo é disposto na cânula de marcador 610 e estende ao longo de uma porção da cânula de marcador 610 oposta à abertura de implantação lateral 790 de tal modo que o elemento de engate de marcador 770 reforça a porção da cânula de marcador 610 onde a abertura de implantação lateral 790 é formada. Um benefício meramente exemplar para essa disposição é que o elemento de engate de marcador 770 pode ajudar a reforçar a cânula de marcador 610 na região onde a parede da cânula de marcador 610 é cortada para formar abertura de implantação lateral 790. Como mostrado na FIG. 12, o elemento de engate de marcador 770 estende a partir da porção mais proximal da superfície de rampa 762, porém não estende proximalmente da extremidade mais proximal da abertura de implantação lateral 790, embora deva ser entendido que em outras modalidades uma porção do elemento de engate de marcador 770 pode estender proximalmente da abertura de implantação lateral 790. O elemento de engate de marcador

770 também compreende uma extremidade proximal afilada 772 para auxiliar a induzir o marcador de biópsia 650 para fora através da abertura de implantação lateral 790. Em uma configuração meramente exemplar, o elemento de engate de marcador 770 tem extremidade proximal afilada 772 tendo um primeiro ângulo incidente de aproximadamente 30 graus e a rampa 760 tem um segundo ângulo incidente de aproximadamente 45 graus.

[00047] A ponta escalonada alternativa 750 do presente exemplo compreende ainda um recesso de haste impulsora 780 estendendo proximalmente a partir da superfície de rampa 762. O recesso de haste impulsora 780 é configurado para ser capaz de pelo menos parcialmente receber a extremidade distal da haste impulsora 630 quando o êmbolo 644 é calcado, embora deva ser entendido que a haste impulsora 630 não é exigida ser reinsertível no recesso de haste impulsora 780. No exemplo mostrado na FIG. 12, o recesso de haste impulsora 780 compreende um recesso longitudinal hemisférico estendendo a partir da rampa 760 de tal modo que a superfície de rampa 762 compreenda uma superfície no formato de U para que o marcador de biópsia 650 seja defletido para fora de e para dentro do local de biópsia. O comprimento longitudinal do recesso de haste impulsora 780 pode ser determinado de tal modo que as hastes impulsoras de comprimento variável 630 resultando de variações durante fabricação encaixarão no recesso de haste impulsora 780. O recesso da haste impulsora 780 do presente exemplo compreende ainda uma rampa distal 782. A rampa distal 782 termina na extremidade distal da abertura de implantação lateral 790 e estende proximalmente para dentro do recesso de haste impulsora 780. Em uma versão meramente exemplar, a rampa distal 782 estende a partir da extremidade distal da abertura de implantação lateral 790 até um ponto aproximadamente metade da distância entre a extremidade proximal do recesso de haste impulsora

780 e a extremidade distal da abertura de implantação lateral 790. Evidentemente, a rampa distal 782 pode estender proximalmente até a rampa 760 ou até qualquer outro local apropriado entre a rampa 760 e a extremidade distal da abertura de implantação lateral 790. A rampa distal 782 do presente exemplo pode auxiliar adicionalmente na implantação do marcador de biópsia 650 por reduzir a probabilidade de que o marcador de biópsia 650 prenderá na extremidade distal da abertura de implantação lateral 790. A haste impulsora 630 e recesso de haste impulsora 780 podem ser também configurados para ter um diâmetro menor do que a cânula de marcador 610 e marcador 650 de tal modo que o marcador 650 não entre no recesso de haste impulsora 780. Evidentemente, outro dimensionamento igualmente apropriado será evidente para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[00048] Similar à disposição mostrada nas FIGS. 10-11, quando o marcador de biópsia 650 encontra o elemento de engate de marcador 770 do exemplo mostrado na FIG. 12, o marcador 650 é defletido para sair através da abertura de implantação lateral 790. À medida que a haste impulsora 630 e marcador 650 avançam adicionalmente de modo distal, o marcador 650 é adicionalmente guiado para fora da abertura de implantação lateral 790 pela superfície de rampa 762. À medida que a haste impulsora 630 continua a avançar distalmente para assegurar que o marcador de biópsia 650 é implantado, a haste impulsora 630 deflete levemente para fora da superfície de rampa 762 e entra no processo de haste impulsora 780. O marcador de biópsia 650 pode defletir adicionalmente para fora da rampa distal 782. Quando o êmbolo 644 é totalmente calcado, a haste impulsora 630 pode ser localizada pelo menos parcialmente no recesso de haste impulsora 780, embora a haste impulsora 630 possa alternativamente não entrar no recesso de haste impulsora 780. No exemplo mostrado na FIG. 12, algumas hastes

impulsoras 630 podem defletir para fora da rampa distal 782. Tal deflexão pode auxiliar adicionalmente na implantação do marcador de biópsia 650 para fora da abertura de marcador lateral 790. Similar à ferramenta de implantação de marcador 600 das FIGS. 10-11, somente um pouco, se alguma, da haste impulsora 630 se projeta da abertura de implantação lateral 790 no presente exemplo. Como será reconhecido por uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção, quando o usuário está removendo a ferramenta de implantação de marcador 600, o recesso de haste impulsora 780 diminui a possibilidade de uma porção de haste impulsora 630 ser separada por abertura lateral 46 ou cortador tubular 90 do dispositivo de biópsia 10.

C. Ponta de ferramenta de implantação de marcador magnética

[00049] Embora acesso ao tecido do paciente ou uma cavidade no tecido possa ser fornecida através de uma câmara de acesso no suporte de amostra de tecido, em alguns casos a abertura lateral da agulha é localizada a uma longa distância a partir da câmara de acesso. Em tais casos, se um marcador deve ser implantado no tecido, uma ferramenta de implantação de marcador alongada pode necessitar ser utilizada para atingir a abertura lateral. Além disso, com agulhas de tamanho pequeno, a ferramenta de implantação de marcador também pode ser exigida ser uma haste fina. Em certas situações onde a ferramenta de implantação de marcador é uma ferramenta relativamente flexível, o alinhamento da extremidade da ferramenta de implantação de marcador com a câmara de acesso pode se tornar uma tarefa difícil devido ao comprimento e flexão da ferramenta. Por conseguinte, pode ser desejável ter algum método de auxiliar o usuário a guiar a ponta da ferramenta de implantação de marcador até a câmara de acesso.

[00050] Uma ferramenta de implantação de marcador alternativa 800 é mostrada na FIG. 13. A ferramenta de implantação de marcador 800

compreende uma cânula de marcador 810, um marcador de local de biópsia 850 deslizavelmente disposto na cânula de marcador 810, e uma haste impulsora 830 tendo uma extremidade distal localizada proximal do marcador de local de biópsia 850. No presente exemplo, a cânula de marcador 810 tem uma extremidade distal 812 e uma abertura de implantação lateral 820, embora deva ser entendido que essas características são meramente opcionais. Por exemplo, a cânula de marcador 810 pode ter uma extremidade distal aberta cega, uma extremidade distal aberta afiada, uma extremidade de válvula, ou qualquer outra configuração apropriada para cânula de marcador 610. A haste impulsora 830 é também deslizavelmente disposta na cânula de marcador 810 e é operável para empurrar o marcador de local de biópsia 850 para fora através da abertura de implantação lateral 820, como mostrado na FIG. 13. Um punho pode ser acoplado à cânula de marcador 810 e um êmbolo pode ser acoplado à haste impulsora 830 de tal modo que a ferramenta de implantação de marcador 800 possa ser manipulada por uma mão única de um usuário para implantar o marcador de local de biópsia 850. Para ferramentas de implantação de marcador 800 tendo uma abertura de implantação lateral 820, uma estrutura semelhante à rampa, como as pontas de vieira 700, 750 descritas acima, pode ser fornecida em ou perto da extremidade distal da cânula de marcador 810 para reorientar o marcador de local de biópsia 850 para fora da abertura de implantação lateral 820. Em instâncias onde uma ferramenta de implantação de marcador relativamente flexível 800 é necessária, a cânula de marcador 810 e a haste impulsora 830 podem ser construídas de materiais relativamente flexíveis. Alternativamente, pode ser desejável que a haste impulsora 830 seja construída de um material relativamente rígido que pode ser também flexionado lateralmente. Um material exemplar pode compreender um material de memória de formato, como nitinol. Ainda

em outras versões, a haste impulsora 830 pode compreender um material relativamente rígido enquanto a porção distal compreende um material relativamente flexível. Alternativamente, a porção proximal pode compreender um material relativamente flexível enquanto a porção distal compreende um material relativamente rígido. Ainda várias outras versões e adaptações para ferramenta de implantação de marcador 800 serão evidentes para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[00051] A ferramenta de implantação de marcador 800 do presente exemplo compreende ainda um ímã 860 disposto em ou perto da extremidade distal da cânula 810. O ímã 860 pode ser um ímã ferroso, um ímã de neodímio, um ímã de samário-cobalto, ou qualquer outro ímã apropriado 860 como será evidente para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. Em uma versão exemplar, o ímã 860 é incorporado na extremidade distal 812. Alternativamente, o ímã 860 pode ser adesivamente fixado à extremidade distal 812. Ainda em uma versão adicional, o ímã 860 pode ser incorporado ou adesivamente acoplado à cânula de marcador 810. O ímã 860 pode ser também qualquer formato apropriado, como uma esfera, cilindro, barra ou qualquer outro formato. Em uma versão adicional, o ímã 860 pode compreender um pó ou uma pluralidade de ímãs que podem ser impregnados na extremidade distal 812. Ainda outras configurações igualmente apropriadas para o ímã 860 e ferramenta de implantação de marcador 800 serão evidentes para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[00052] Um ímã ou ímãs complementares 900 são acoplados ao dispositivo de biópsia 10. Em uma versão meramente exemplar mostrada na FIG. 14, os ímãs complementares 900 podem ser localizados na tubulação rotativa 140 e afixados próximo à câmara de

acesso 160 do suporte de amostra de tecido 100, como descrito acima. Especificamente, uma pluralidade de ímãs 900 é afixada e disposta em torno da abertura proximal de câmara de acesso 160. Em uma versão meramente exemplar, seis ímãs 900 podem ser dispostos em torno da câmara de acesso 160 de tal modo que a câmara de acesso 160 seja o centro do anel de seis ímãs 900. Alternativamente, um ímã anular pode ser utilizado em vez de uma pluralidade de ímãs. Como uma pessoa versada na técnica reconhecerá, o anel de ímãs 900 forma um campo magnético que pode atrair ímã 860 na ferramenta de implantação de marcador 800 em direção ao anel. Alternativamente, a ferramenta de implantação de marcador 800 pode compreender um elemento de metal magneticamente atraível posicionado na extremidade distal 812 da ferramenta de implantação de marcador 800 de tal modo que o anel de ímãs 900 atraia a extremidade distal 812. Esse metal magneticamente atraível pode compreender um pó ou uma pluralidade de componentes de metal, como globos pequenos, que podem ser impregnados na extremidade distal 812. Ainda adicionalmente, se a ferramenta de implantação de marcador 800 compreender uma cânula de marcador metálica 810, então a cânula de marcador 810 pode ser atraída para ímãs 900. Ainda uma versão adicional pode incluir a omissão de ímãs 900 e substituir os ímãs 900 com um elemento anular metálico magneticamente atraível de tal modo que o ímã 860 da ferramenta de implantação de marcador 800 possa ser atraído para o elemento anular. No exemplo mostrado nas FIGS. 13-14, quando um usuário pode estar tentando alinhar a ponta da ferramenta de implantação de marcador 800, o ímã 860 e ímãs 900 auxiliam cooperativamente o usuário por guiar magneticamente a ponta da ferramenta de implantação de marcador 800 em direção à abertura da câmara de acesso 160. Desse modo, um usuário pode ser capaz de inserir com uma única mão a ferramenta de implantação de marcador 800 na abertura da câmara de

acesso 160 sem ter de agarrar ou ajustar a extremidade da ferramenta de implantação de marcador 800. Ainda outras configurações igualmente apropriadas para o anel de ímãs 900, ímã 860, câmara de acesso 160 e ferramenta de implantação de marcador 800 serão evidentes para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[00053] Embora a discussão acima tenha descrito os ímãs complementares 900 como sendo implementados próximo à câmara de acesso 160 do suporte de amostra de tecido 100, os ímãs 900 podem ser dispostos em outras áreas igualmente apropriadas no dispositivo de biópsia. Por exemplo, em um dispositivo de biópsia tendo uma abertura lateral para inserção de uma ferramenta de implantação de marcador, ímãs 900 podem ser afixados, incorporados ou acoplados perto ou em torno dessa abertura lateral. De modo semelhante, para um dispositivo de biópsia sem um suporte de amostra de tecido próximo, os ímãs 900 podem ser afixados, incorporados ou acoplados a um cortador tubular, como o cortador tubular 90 descrito acima. Em uma versão alternativa, o anel de ímãs 900 pode ser localizado adjacente ao elemento de transferência 22 de tal modo que a ferramenta de implantação de marcador 800 possa ser atraída para o anel de ímãs 900 quando o suporte de amostra de tecido 100 é removido. Em tal versão, o anel de ímãs 900 pode ser localizado proximalmente do elemento de transferência 22 ou de modo distal no elemento de transferência 22. Na versão tendo o anel de ímãs 900 localizado de forma distal no elemento de transferência 22, um funil (não mostrado), pode ser fornecido para possivelmente auxiliar em guiar a ferramenta de implantação de marcador 800. Ainda adicionalmente, o anel de ímãs 900 pode ser impregnado em um invólucro de porção 80 perto do elemento de transferência 22 ou cortador tubular 90. Os ímãs 900 podem ser configurados para qualquer outra localização apropriada em um

dispositivo de biópsia para facilitar a orientação da ferramenta de implantação de marcador 800 para uso em implantar marcadores no corpo de um paciente como será evidente para uma pessoa versada na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[00054] Deve ser reconhecido que qualquer patente, publicação ou outro material de revelação, totalmente ou em parte, que se diz ser incorporado a título de referência aqui é incorporado somente até o ponto em que o material incorporado não esteja em conflito com definições, declarações ou outro material de revelação existente exposto nessa revelação. Como tal, e até o ponto necessário, a revelação como explicitamente exposta aqui substitui qualquer material em conflito incorporado aqui a título de referência. Qualquer material, ou porção do mesmo, que se diz ser incorporado a título de referência aqui, porém que esteja em conflito com definições, declarações ou outro material de revelação existente exposto aqui será somente incorporado até o ponto em que nenhum conflito origine entre aquele material incorporado e o material de revelação existente.

[00055] As modalidades da presente invenção têm aplicação em instrução endoscópica e de cirurgia aberta convencional bem como aplicação em cirurgia de auxílio robótico.

[00056] As modalidades dos dispositivos revelados aqui podem ser projetadas para serem eliminadas após um uso único, ou podem ser projetadas para serem utilizadas múltiplas vezes. As modalidades podem, em qualquer um ou ambos os casos, ser recondicionadas para reutilização após pelo menos um uso. O recondicionamento pode incluir qualquer combinação das etapas de desmontagem do dispositivo, seguido por limpeza ou substituição de peças específicas, e subsequente remontagem. Em particular, as modalidades do dispositivo podem ser desmontadas, e qualquer número das peças específicas ou partes do dispositivo pode ser seletivamente substituído ou removido

em qualquer combinação. Após limpeza e/ou substituição de partes específicas, as modalidades do dispositivo podem ser remontadas para uso subsequente em uma instalação de condicionamento, ou por uma equipe cirúrgica imediatamente antes de um procedimento cirúrgico. Aqueles versados na técnica reconhecerão que o condicionamento de um dispositivo pode utilizar uma variedade de técnicas para desmontagem, limpeza/substituição e remontagem. O uso de tais técnicas e do dispositivo condicionado resultante, estão todos compreendidos no escopo do presente pedido.

[00057] Somente como exemplo, as modalidades descritas aqui podem ser processadas antes da cirurgia. Primeiramente, um instrumento novo ou utilizado pode ser obtido e se necessário limpo. O instrumento pode ser então esterilizado. Em uma técnica de esterilização, o instrumento é colocado em um recipiente fechado e vedado, como um saco TYVEK ou de plástico. O recipiente e instrumento podem ser então colocados em um campo de radiação que pode penetrar no recipiente, como radiação gama, raios-x, ou elétrons de energia elevada. A radiação pode matar as bactérias no instrumento e no recipiente. O instrumento esterilizado pode ser então armazenado no recipiente estéril. O recipiente vedado pode manter o instrumento estéril até ser aberto em uma instalação médica. Um dispositivo também pode ser esterilizado utilizando qualquer outra técnica conhecida na arte, incluindo, porém, não limitado à radiação beta ou gama, óxido de etileno ou vapor.

[00058] Tendo mostrado e descrito várias modalidades da presente invenção, adaptações adicionais dos métodos e sistemas descritos aqui podem ser realizadas por modificações apropriadas por uma pessoa versada na técnica sem se afastar do escopo da presente invenção. Várias dessas modificações em potencial foram mencionadas, e outras serão evidentes para aqueles versados na técnica. Por exemplo, os

exemplos, modalidades, geométrica, materiais, dimensões, razões, etapas e similares discutidos acima são ilustrados e não são exigidos. Por conseguinte, o escopo da presente invenção deve ser considerado em termos das seguintes reivindicações e é entendido como não sendo limitado aos detalhes da estrutura e operação mostradas e descritas no relatório descritivo e desenhos.

REIVINDICAÇÕES

1. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800) **caracterizada pelo fato de que** compreende:

- (a) uma cânula de marcador (610, 810) compreendendo:
 - (i) uma extremidade distal;
 - (ii) uma extremidade proximal; e
 - (iii) uma abertura de implantação lateral (620, 790);

em que a abertura de implantação lateral (620, 790) é espaçada proximal à extremidade distal fechada, e em que a abertura de implantação lateral (620, 790) é configurada para substancialmente alinhar com uma abertura lateral de um dispositivo de biópsia;

- (b) uma haste impulsora (630) possuindo uma extremidade distal, em que a haste impulsora (630) é deslizavelmente disposta dentro da cânula de marcador (610, 810); e

- (c) uma ponta escalonada (700, 750) possuindo um eixo geométrico longitudinal, a ponta escalonada (700, 750) compreendendo:

- (i) uma ponta distal (714);
 - (ii) uma rampa (710, 760) possuindo uma superfície de rampa (712, 762), em que a rampa (710, 760) é espaçada proximal à ponta distal (714); e

- (iii) um recesso de haste impulsora (730, 780) se estendendo distalmente a partir da superfície de rampa (712, 762) ao longo do eixo geométrico longitudinal;

- em que o recesso de haste impulsora (730, 780) é dimensionado para receber uma porção da extremidade distal da haste impulsora (630) e em que a ponta escalonada (700, 750) é acoplada à extremidade distal da cânula de marcador (610, 810);

- em que a ferramenta de implantação de marcador (600, 800) é operável para implantar um marcador de local de biópsia em um local

de biópsia.

2. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** a ponta escalonada (700, 750) compreende um elemento de engate de marcador.

3. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800), de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada pelo fato de que** o elemento de engate de marcador se estende proximalmente a partir da rampa (710, 760).

4. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800), de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada pelo fato de que** o elemento de engate de marcador compreende uma extremidade proximal afilada.

5. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada pelo fato de que** a extremidade proximal afilada possui um primeiro ângulo incidente e a rampa (710, 760) possui um segundo ângulo incidente, em que o primeiro ângulo incidente é menor do que o segundo ângulo incidente.

6. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o recesso de haste impulsora (730, 780) compreende um recesso hemcilíndrico.

7. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o recesso de haste impulsora (730, 780) compreende uma rampa distal.

8. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** a haste impulsora (630) compreende uma porção proximal e uma porção distal, em que a porção proximal compreende um material relativamente rígido e a porção distal compreende um material relativamente flexível.

9. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** compreende um marcador de local de biópsia deslizavelmente disposto dentro da cânula de marcador (610, 810).

10. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800), de acordo com a reivindicação 9, **caracterizada pelo fato de que** a rampa (710, 760) é configurada para reorientar o marcador de local de biópsia para fora da abertura de implantação lateral (620, 790) quando o marcador de local de biópsia é acionado pela haste impulsora (630).

11. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** a ponta distal (714) da ponta escalonada (700, 750) compreende um ímã.

12. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o recesso de haste impulsora (730, 780) compreende um recesso cilíndrico encerrado.

13. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** a ponta escalonada (700, 750) compreende um material radiopaco.

14. Ferramenta de implantação de marcador (600, 800), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** a haste impulsora (630) compreende nitinol.

15. Sistema **caracterizado pelo fato de que** compreende:

(a) um dispositivo de biópsia compreendendo:

(i) um coldre;

(ii) uma sonda acoplada ao coldre, em que a sonda compreende uma agulha se estendendo proximalmente a partir da sonda, em que a agulha compreende uma ponta distal (714) e uma abertura lateral espaçada proximal à ponta distal (714); e

(iii) um suporte de amostra de tecido compreendendo

uma pluralidade de câmaras, em que pelo menos uma da pluralidade de câmaras é uma câmara de acesso, em que a câmara de acesso se estende longitudinalmente através do suporte de amostra de tecido, em que o suporte de amostra de tecido é acoplado à sonda e operável para girar para seletivamente alinhar uma da pluralidade de câmaras com a agulha;

em que a câmara de acesso é configurada para permitir acesso seletivo à agulha através do suporte de amostra de tecido para uma ferramenta de implantação de marcador (600, 800) quando a câmara de acesso é longitudinalmente alinhada com a agulha; e

(b) uma ferramenta de implantação de marcador (600, 800) compreendendo:

(i) uma cânula de marcador (610, 810);

(ii) uma haste impulsora (630); e

(iii) uma ponta distal (714).

16. Sistema, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado pelo fato de que** o suporte de amostra de tecido compreende um ímã.

17. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado pelo fato de que** o ímã compreende uma pluralidade de ímãs dispostos em torno da câmara de acesso.

18. Sistema, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado pelo fato de que** a ferramenta de implantação de marcador (600, 800) compreende um ímã.

19. Sistema, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado pelo fato de que** compreende um tampão removível configurado para ser inserível na câmara de acesso, em que o tampão removível substancialmente veda a câmara de acesso quando inserido na mesma.

20. Sistema, de acordo com a reivindicação 15,

caracterizado pelo fato de que o suporte de amostra de tecido compreende uma vedação dentro da câmara de acesso e localizado substancialmente em um ponto médio longitudinal da câmara de acesso.

21. Sistema, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado pelo fato de que** o suporte de amostra de tecido compreende uma vedação interna, em que a vedação interna compreende uma face distal rebaixada, em que a vedação interna é localizada substancialmente em uma extremidade distal da câmara de acesso.

22. Sistema, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado pelo fato de que** o suporte de amostra de tecido compreende uma vedação externa localizada substancialmente em uma extremidade proximal da câmara de acesso.

23. Dispositivo de distribuição de marcador **caracterizado pelo fato de que** compreende:

(a) um tubo possuindo uma abertura de implantação de marcador lateral;

(b) pelo menos um marcador de biópsia disposto proximalmente da abertura de implantação de marcador lateral dentro do tubo;

(c) um elemento possuindo uma extremidade distal e disposto pelo menos parcialmente dentro do tubo, o elemento móvel em uma direção distal para implantar o pelo menos um marcador de biópsia do tubo através da abertura de implantação lateral (620, 790); e

d) uma ponta distal (714), em que a ponta distal (714) compreende um recesso e uma rampa (710, 760) configurada para defletir o pelo menos um marcador de biópsia, em que o recesso é dimensionado e moldado para receber uma porção da extremidade distal do elemento, em que o recesso define uma abertura em pelo

menos uma porção da rampa (710, 760).

24. Dispositivo de distribuição de marcador, de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado pelo fato de que** o recesso é dimensionado e moldado para evitar que o pelo menos um marcador de biópsia substancialmente entre no recesso.

25. Dispositivo de distribuição de marcador, de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado pelo fato de que** o recesso se estende distalmente a partir da superfície de rampa (712, 762).

26. Dispositivo de distribuição de marcador, de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado pelo fato de que** a ponta distal (714) é inserível em uma extremidade distal do tubo.

27. Dispositivo de distribuição de marcador, de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado pelo fato de que** a ponta distal (714) é fixada de forma segura a uma extremidade distal do tubo.

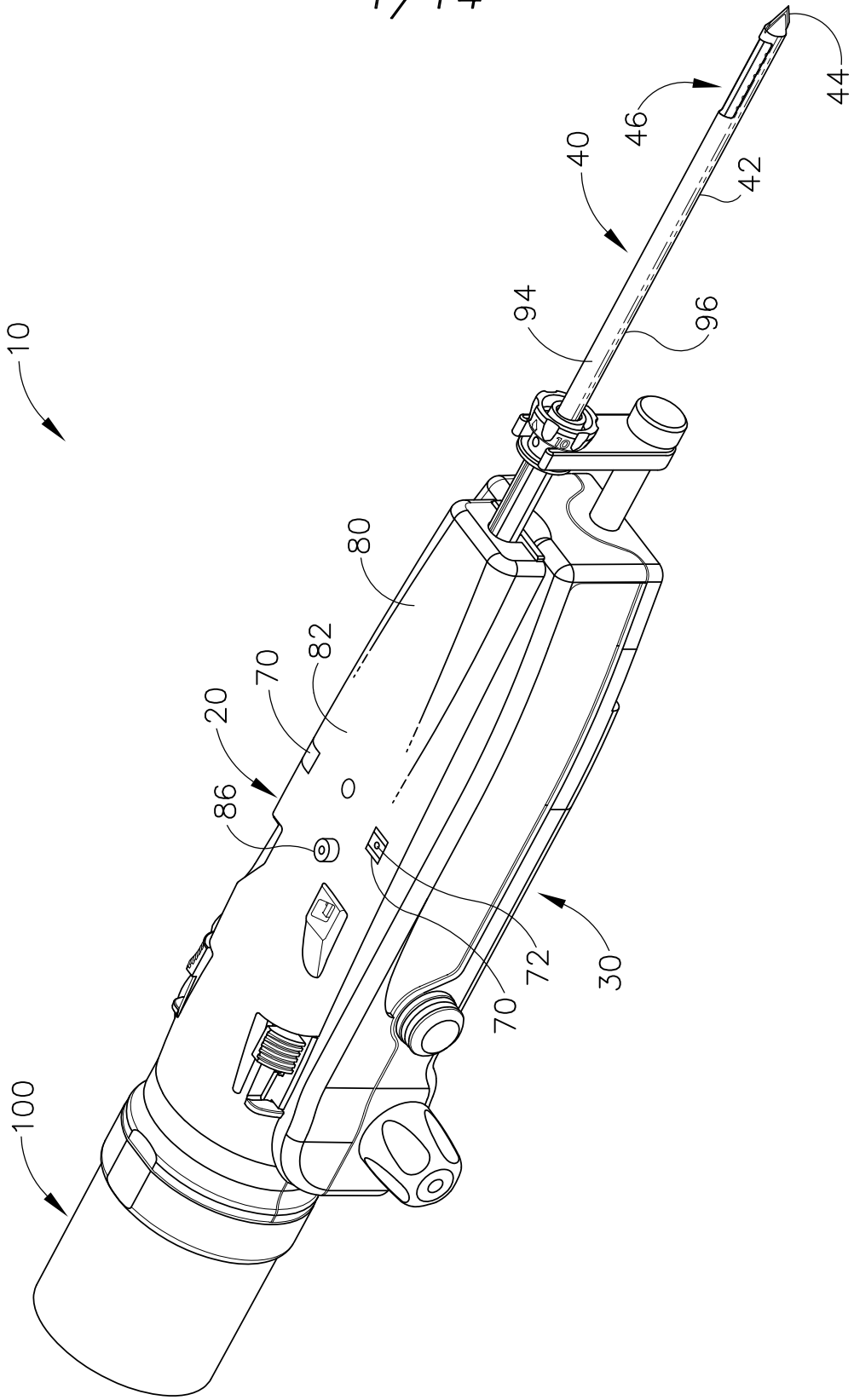


Fig. 1

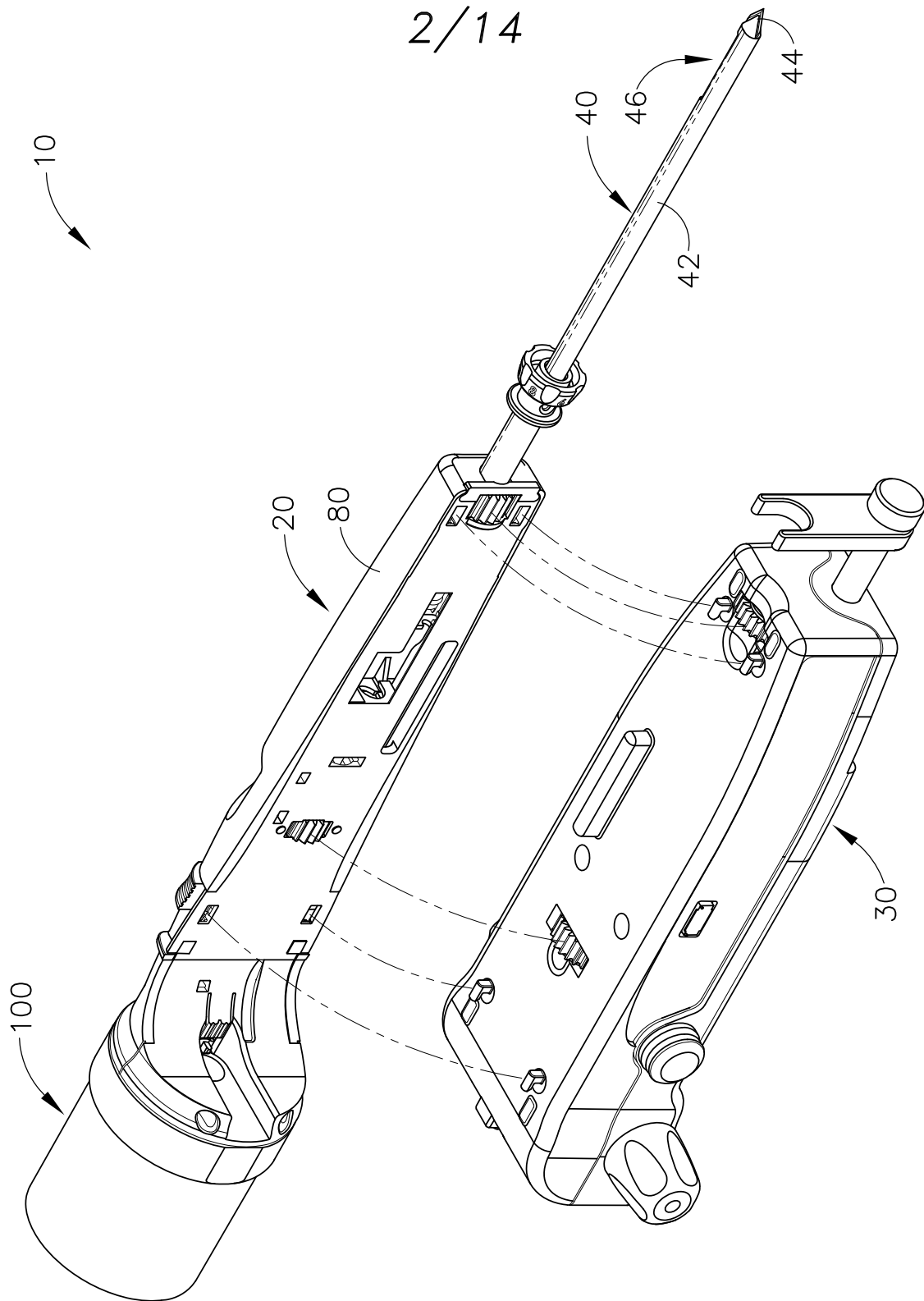


Fig. 2

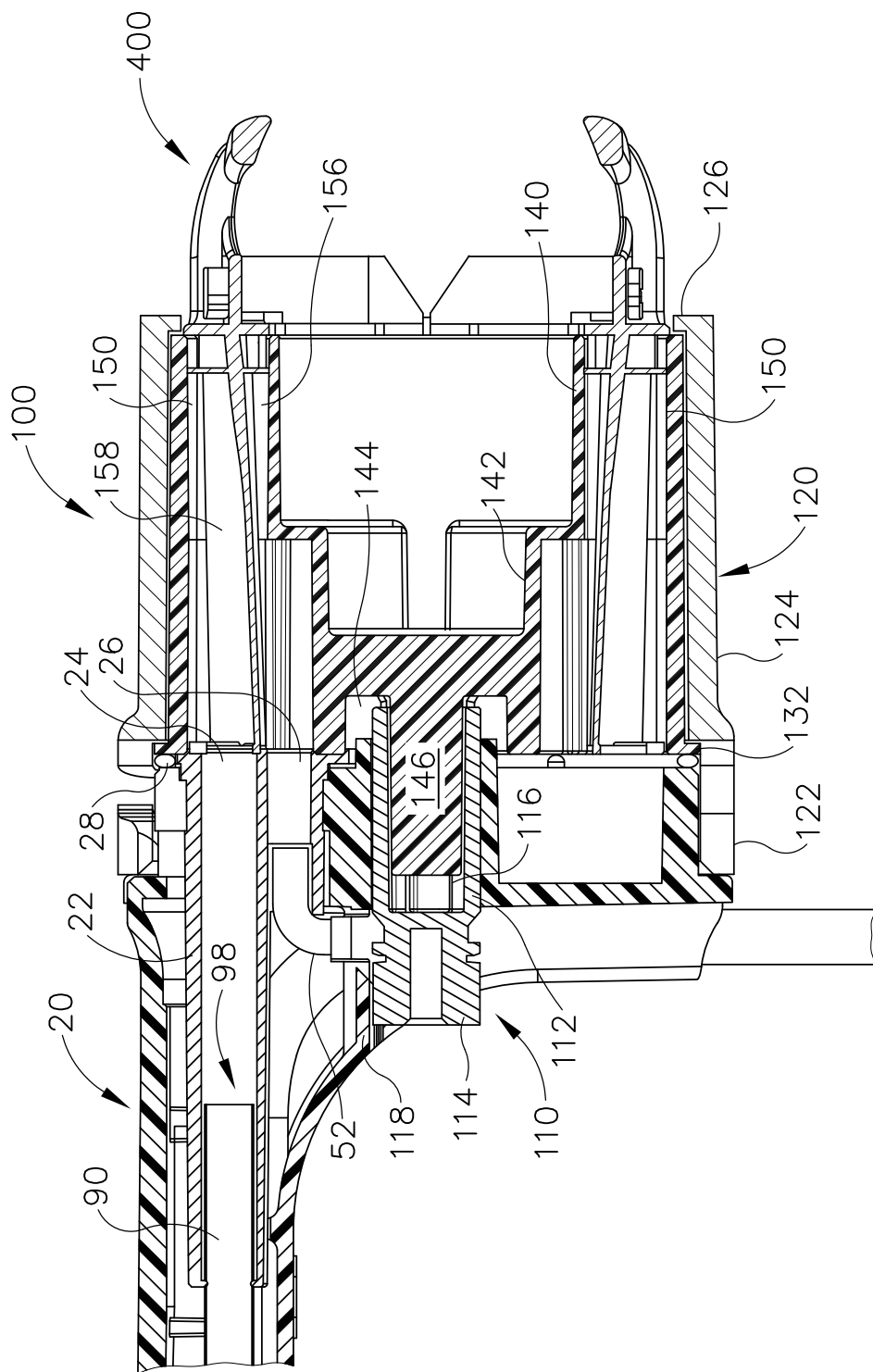


Fig. 3

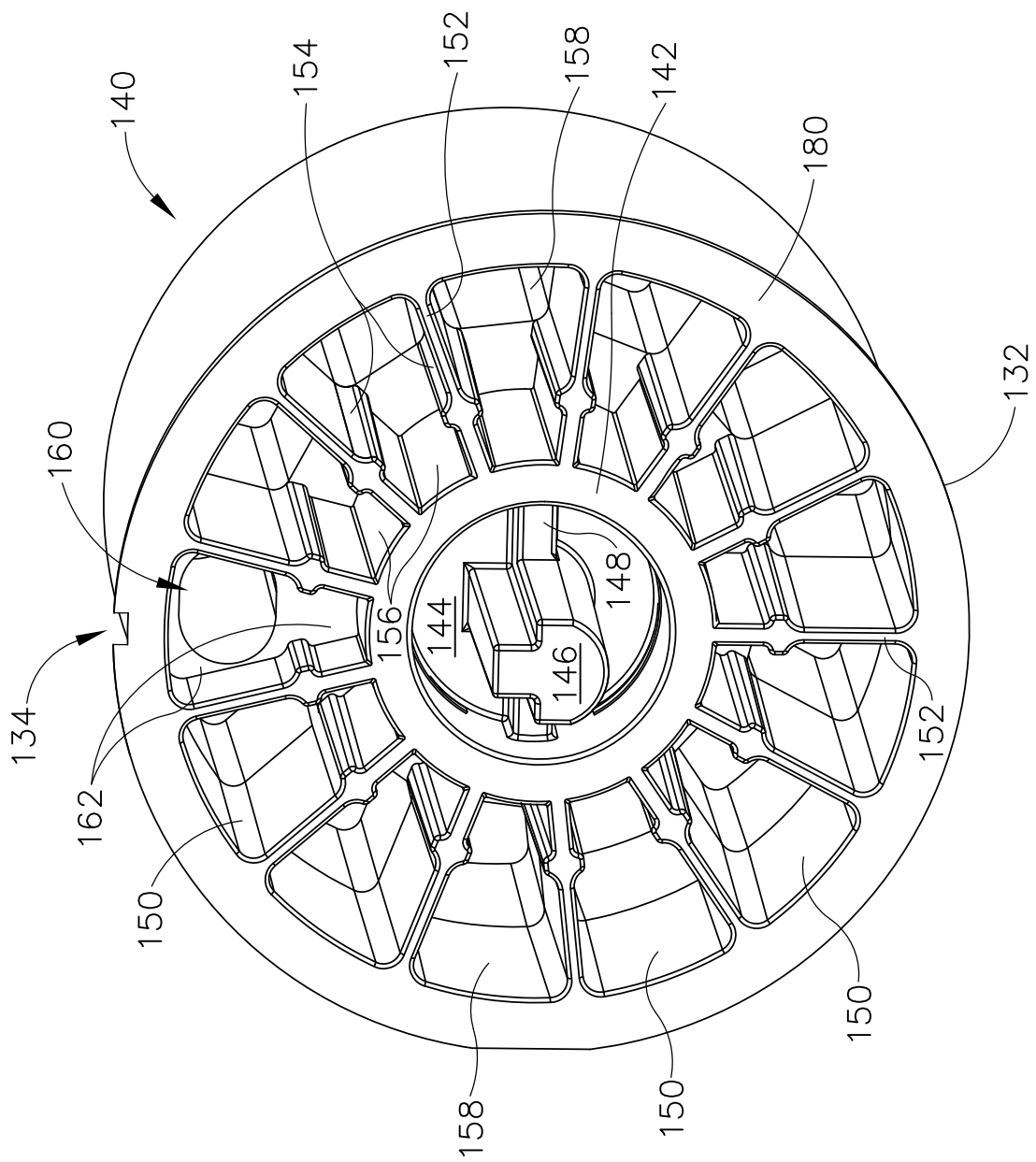


Fig. 4

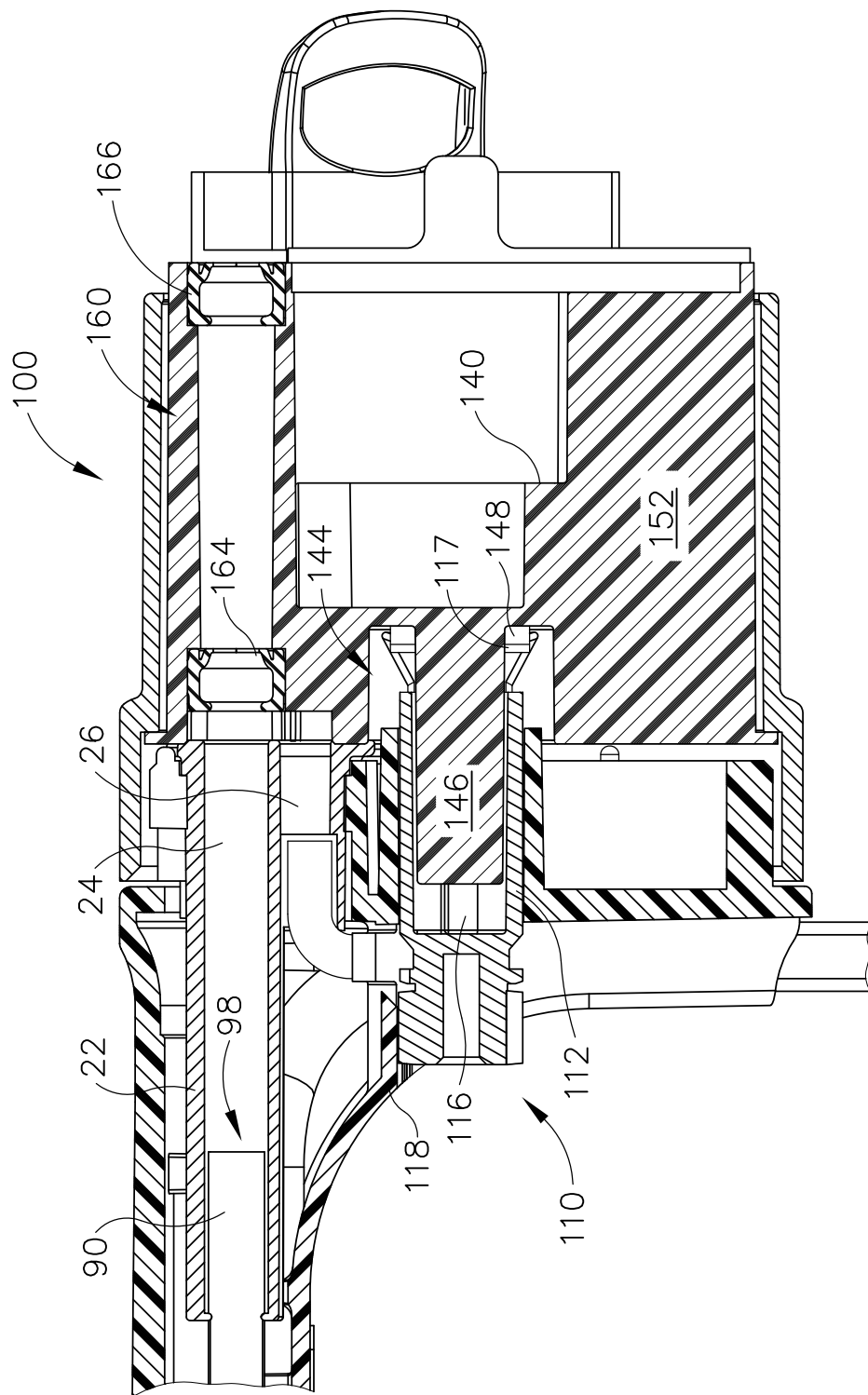


Fig. 5

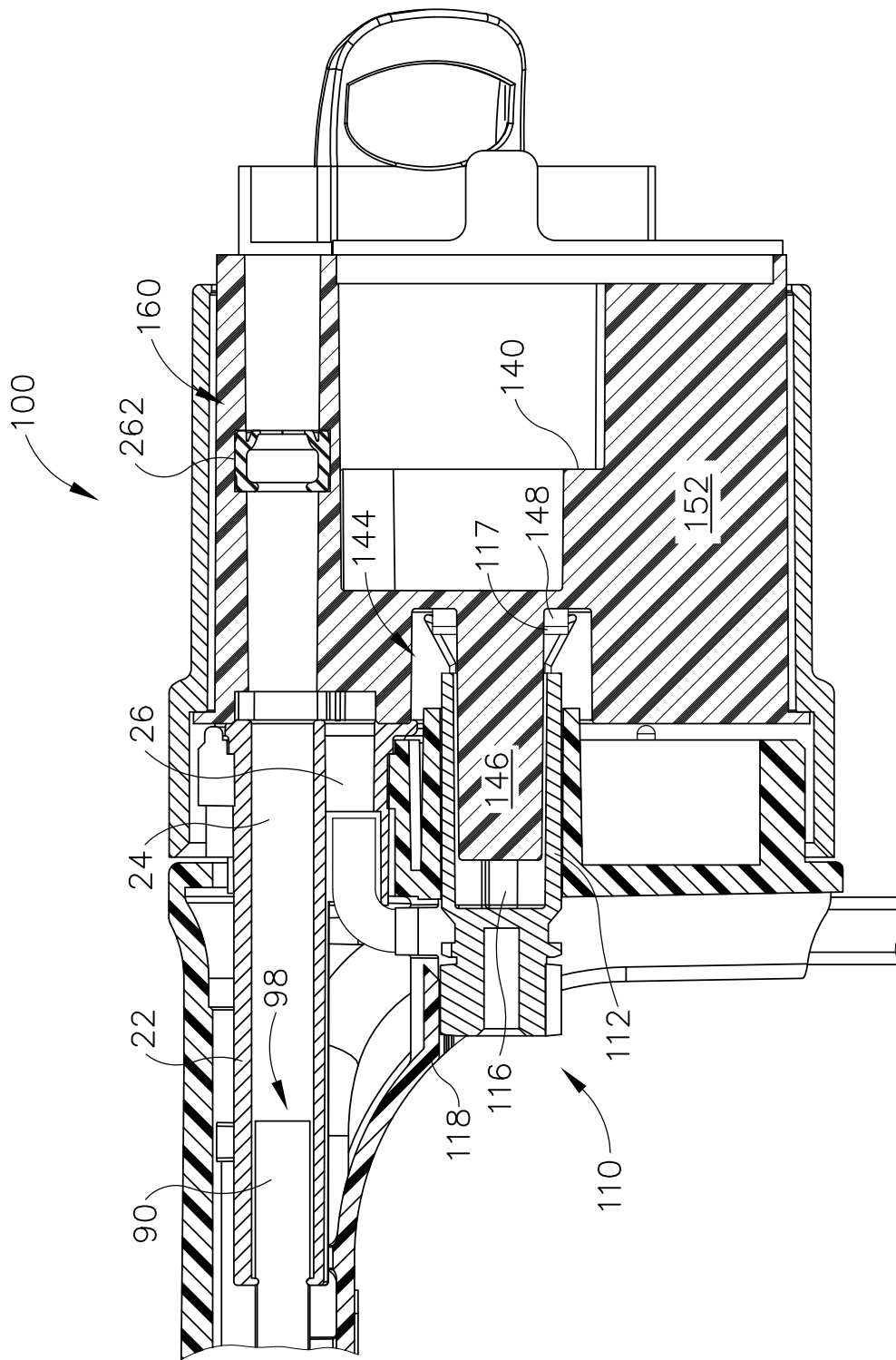


Fig. 6

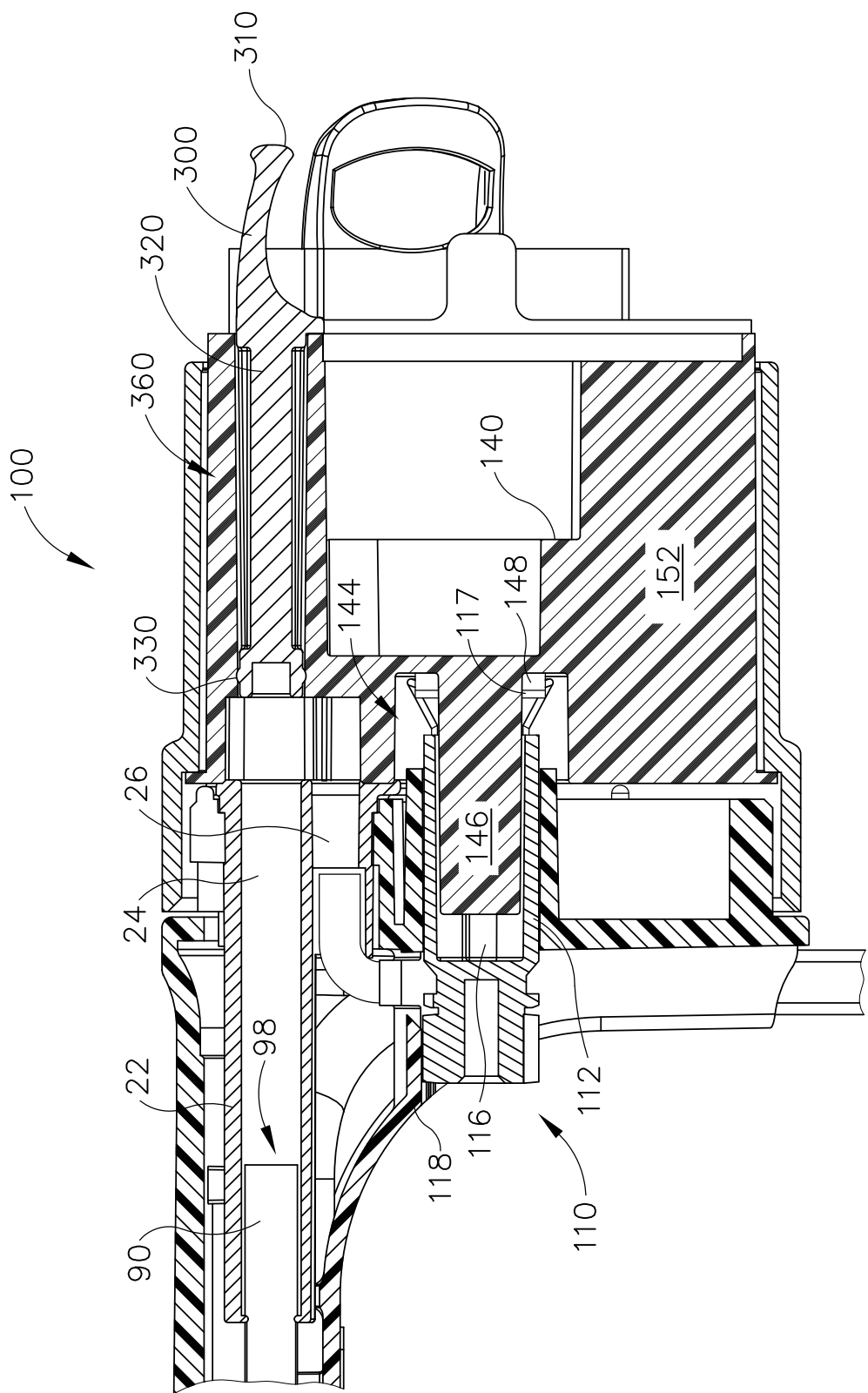


Fig. 7

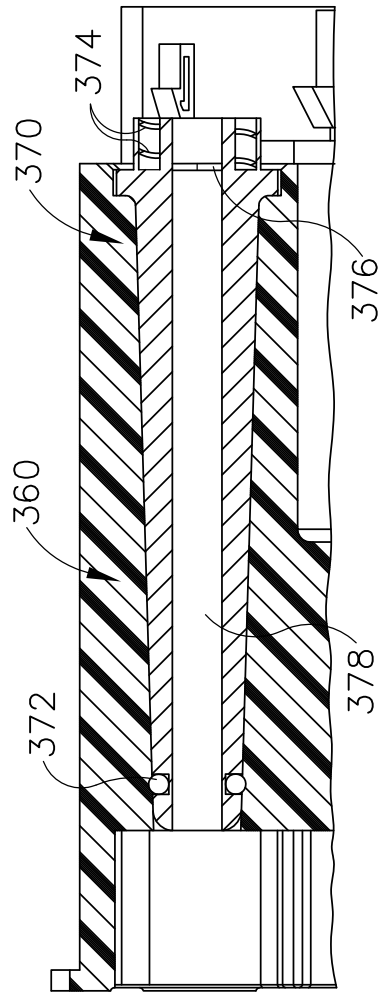


Fig. 8

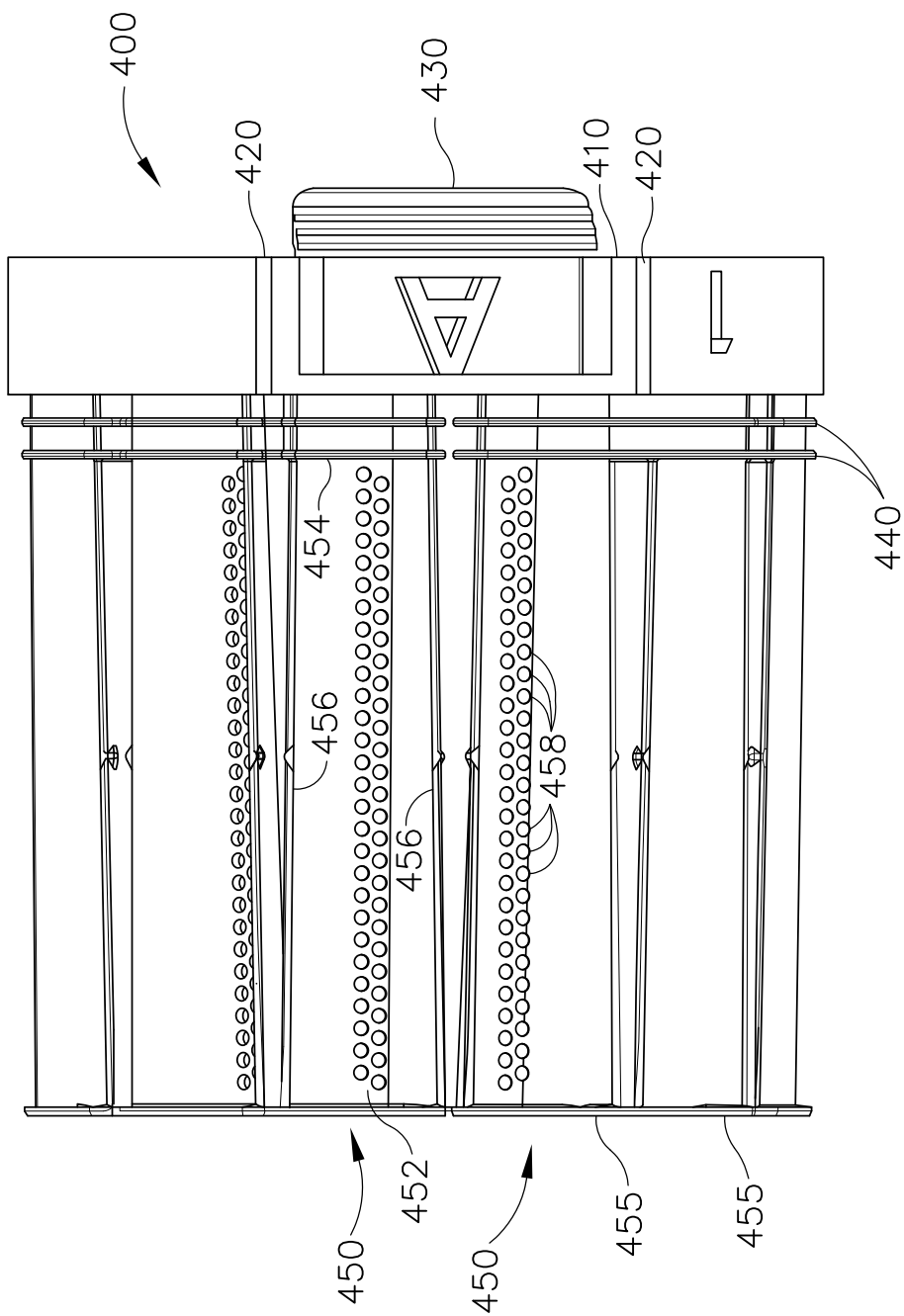


Fig. 9

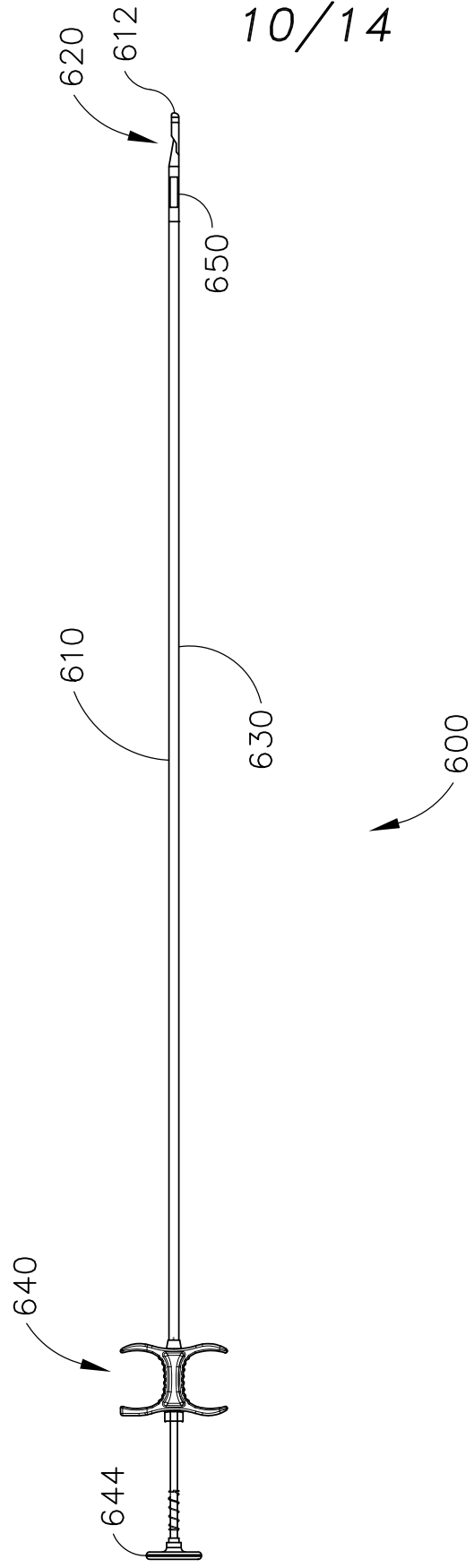


Fig. 10

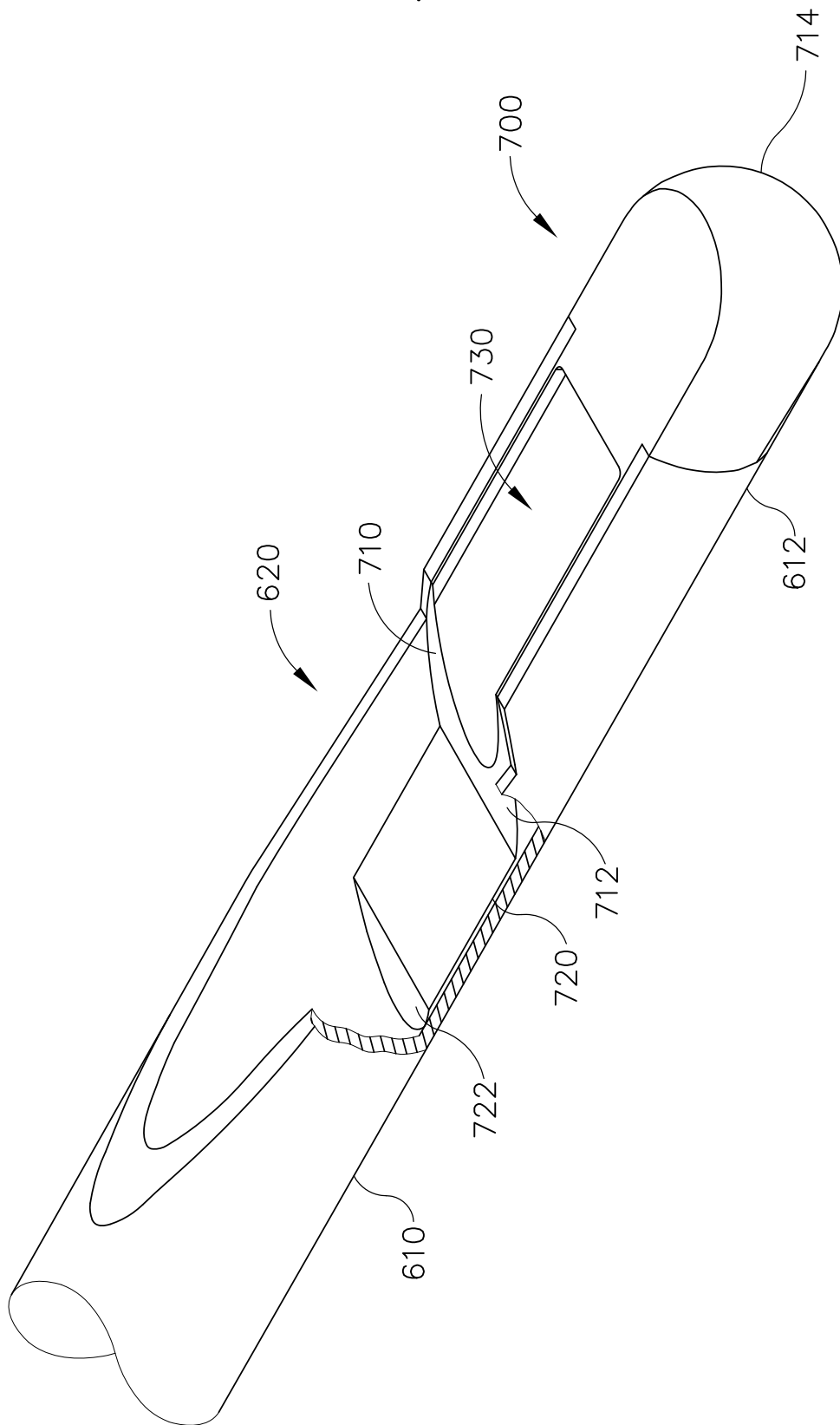


Fig. 11

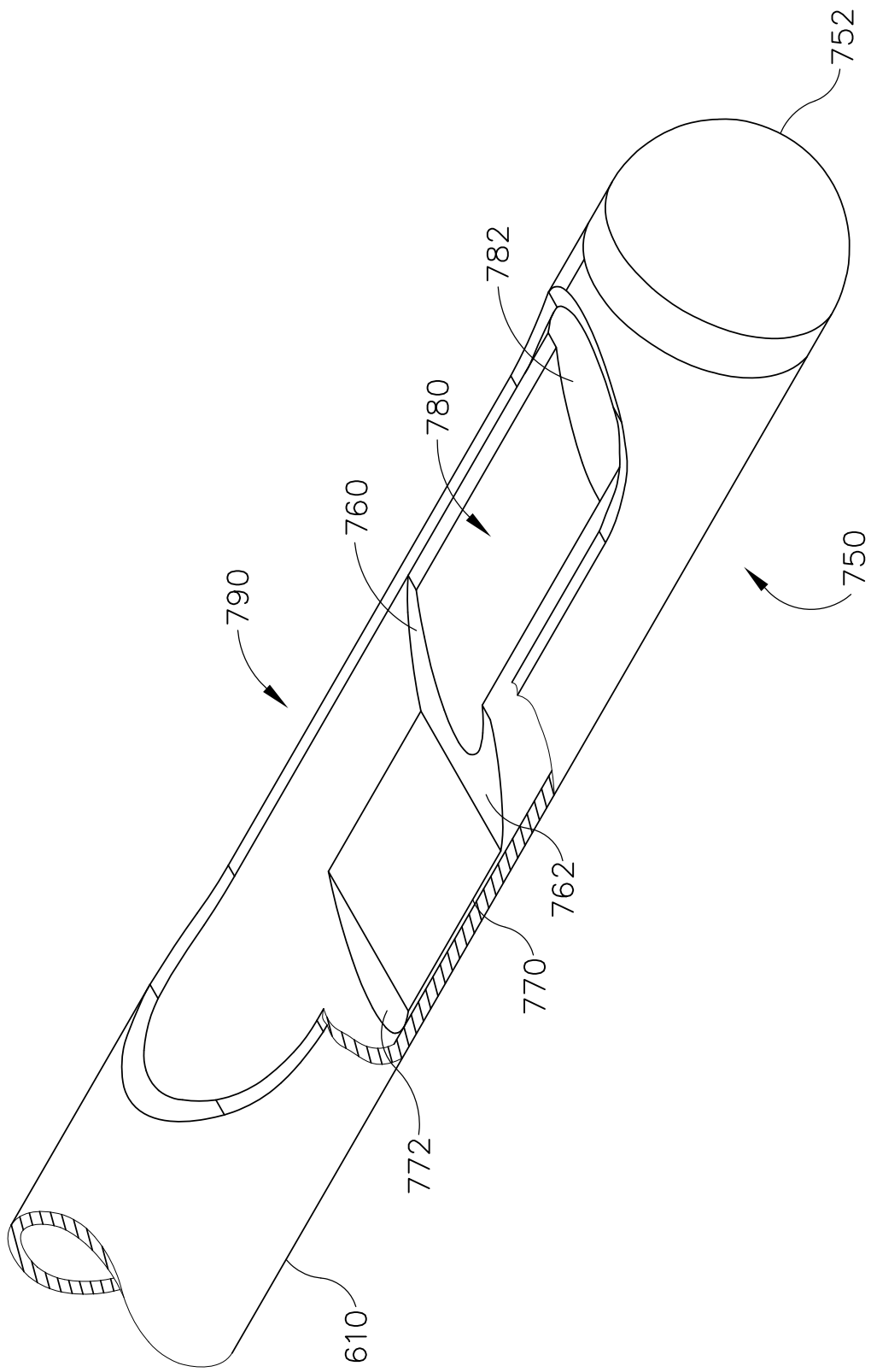


Fig. 12

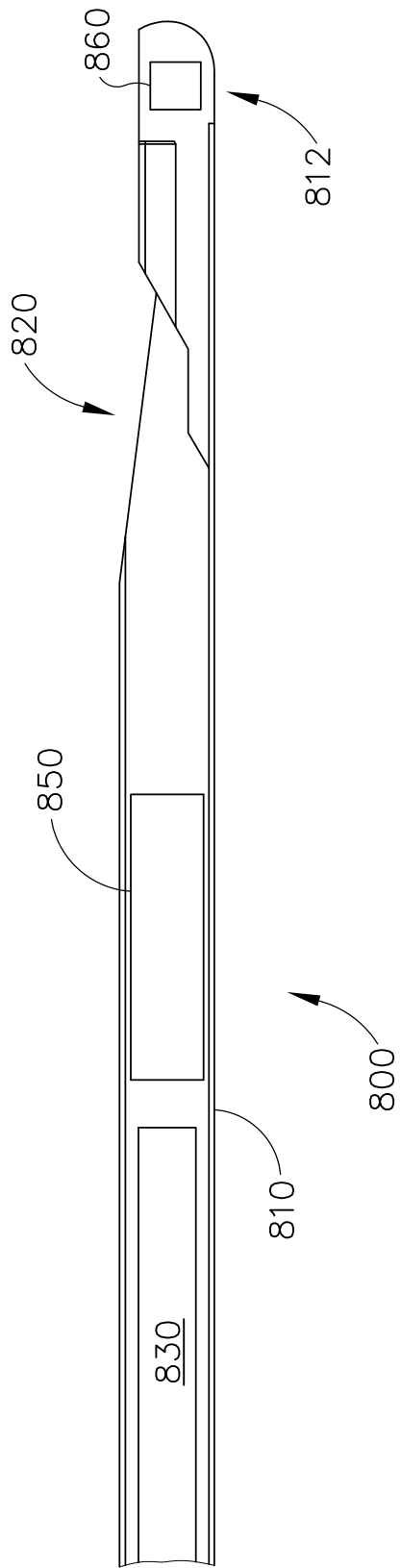


Fig. 13

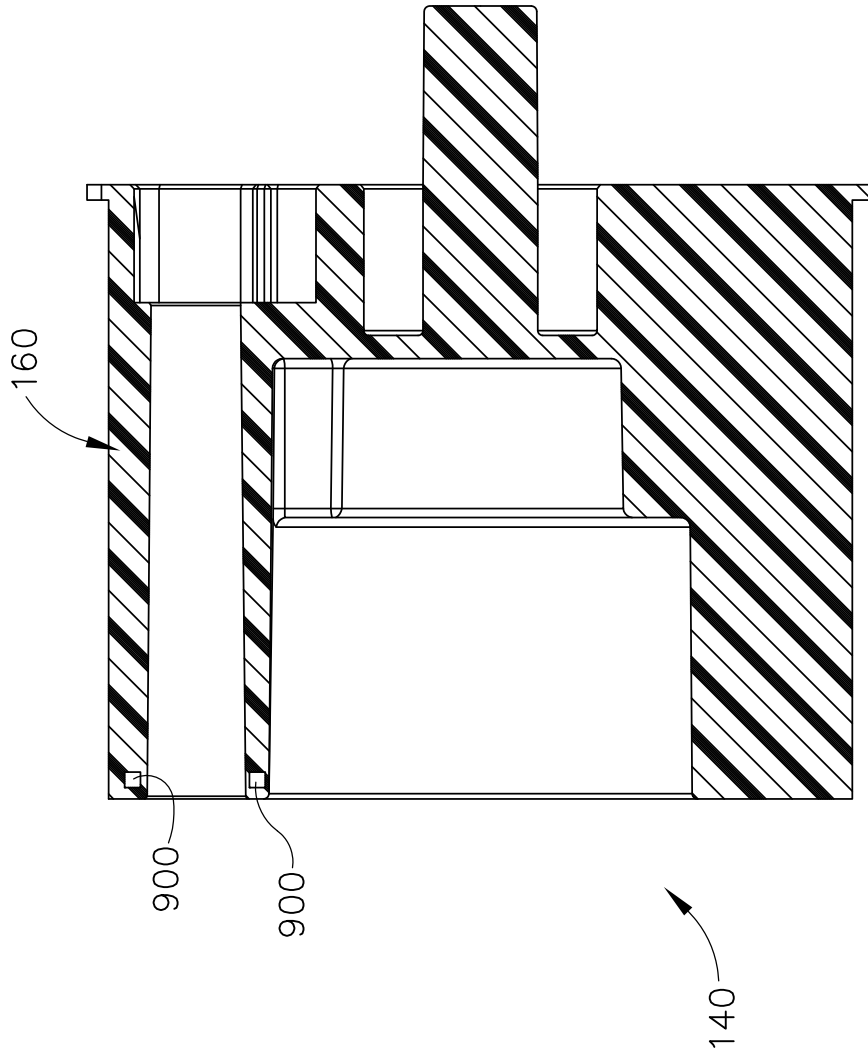


Fig. 14