



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,  
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



**(11) BR 112017018895-3 B1**

**(22) Data do Depósito:** 01/03/2016

**(45) Data de Concessão:** 16/05/2023

**(54) Título:** DISPOSITIVO PARA BIÓPSIA DE TECIDO

**(51) Int.CI.:** A61B 10/02.

**(30) Prioridade Unionista:** 04/03/2015 US 62/128,166.

**(73) Titular(es):** MERIT MEDICAL SYSTEMS, INC..

**(72) Inventor(es):** JEREMY W. SNOW.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2016020165 de 01/03/2016

**(87) Publicação PCT:** WO 2016/140937 de 09/09/2016

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 04/09/2017

**(57) Resumo:** DISPOSITIVO AMORTECIDO PARA BIÓPSIA E MÉTODO DE USO. A presente invenção revela um dispositivo para biópsia por impacto. O dispositivo para biópsia por impacto pode ser configurado para deslocar vários membros de corte, como um membro tubular externo e um membro de corte e uma cânula para seccionar uma amostra de tecido de um paciente. O dispositivo para biópsia por impacto pode compreender um sistema de atuação configurado para transferir deslocamento ou força para os elementos de corte ou por meio do impacto de um elemento sobre um outro elemento.

## "DISPOSITIVO PARA BIÓPSIA DE TECIDO"

### PEDIDOS DE DEPÓSITO CORRELATOS

[001]Este pedido reivindica a prioridade sobre o pedido de patente provisório US n° 62/128.166, depositado em 4 de março de 2015 e intitulado "Dampened Biospy Device and Method of Use", o qual está aqui incorporado a título de referência, em sua totalidade.

### CAMPO TÉCNICO

[002]A presente revelação refere-se, de modo geral, a dispositivos médicos. Mais especificamente, a presente revelação se refere a dispositivos para biópsia, que incluem dispositivos para biópsia configurados com um sistema de operação de impacto acionado ou de energia cinética, que incluem sistemas que compreendem componentes de amortecimento.

### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[003]As modalidades reveladas na presente invenção ficarão mais evidentes a partir da descrição a seguir e das reivindicações anexas, analisadas em conjunto com os desenhos que as acompanham. Os desenhos descrevem apenas modalidades típicas, cujas modalidades serão descritas com especificidade e detalhes adicionais em conexão aos desenhos, nos quais:

[004]A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um dispositivo para biópsia em uma configuração disparada.

[005]A Figura 2 é uma primeira vista em seção transversal do dispositivo para biópsia da Figura 1, tomada através do plano 2-2.

[006]A Figura 3 é uma segunda vista em seção transversal do dispositivo para biópsia da Figura 1, tomada através do plano 3-3.

[007]A Figura 4 é uma vista explodida do dispositivo para biópsia da Figura 1.

[008]A Figura 5A é uma primeira vista em seção transversal ampliada de uma porção do dispositivo para biópsia da Figura 1, tomada através de um primeiro plano.

[009]A Figura 5B é uma segunda vista em seção transversal ampliada da porção do dispositivo para biópsia da Figura 5A, tomada através de um segundo plano ortogonal ao primeiro plano.

[010]A Figura 6 é uma vista em seção transversal ampliada de uma porção da Figura 2, tomada ao redor da linha 6-6.

[011]A Figura 7 é uma porção do conjunto da agulha do dispositivo para biópsia da Figura 1, o dispositivo, em uma configuração pronta para uso.

[012]A Figura 8A é uma vista em seção transversal de uma porção do conjunto da agulha da Figura 7, em uma configuração pronta para uso.

[013]A Figura 8B é uma vista em seção transversal de uma porção do conjunto da agulha da Figura 7, em uma configuração acionada.

[014]A Figura 9A é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de um componente de pinça de um conjunto da agulha, análogo ao conjunto da agulha da Figura 1.

[015]A Figura 9B é uma vista em detalhes de uma porção da extremidade distal da pinça da Figura 9A, tomada através da linha 9B-9B.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[016]Os dispositivos para biópsia podem ser configurados para coletar amostras de tecido a partir de diferentes locais dentro do corpo de um paciente. Por exemplo, um dispositivo pode incluir uma agulha para biópsia que inclui cânulas ou outros membros de corte configurados para seccionar uma amostra de tecido. O conjunto da agulha pode ser avançado para um local no interior do corpo, através da pele do paciente (acesso percutâneo) ou pode ser avançado através de um lúmen ou outra estrutura do corpo.

[017]Além disso, um dispositivo para biópsia pode incluir um mecanismo de atuação configurado para deslocar o conjunto da agulha de modo que o conjunto da agulha seccione a amostra de tecido desejada. Mecanismos de enviesamento como

molas, gatilhos, e etc. podem ser configurados para permitir que um profissional manipule vários componentes de um conjunto da agulha através da manipulação do mecanismo de atuação. Além dos mecanismos de enviesamento mecânico, como molas, gás comprimido ou outras fontes de energia podem ser configurados para alimentar um dispositivo para biópsia. Em algumas modalidades, por exemplo, um cartucho de CO<sub>2</sub> comprimido pode ser usado para alimentar um dispositivo para biópsia.

[018]Independentemente da fonte de energia, um mecanismo pode ser configurado de modo que, uma vez que o conjunto da agulha está disposto adjacente ao tecido a ser submetido à biópsia, a atuação de um único gatilho pode fazer com que vários componentes de um conjunto da agulha sejam deslocados para seccionar uma amostra de tecido. Elementos de enviesamento ou outras fontes de energia no interior do mecanismo de atuação podem fornecer a força necessária para avançar os componentes do conjunto da agulha, e outros mecanismos podem controlar o deslocamento relativo de componentes individuais de um conjunto da agulha.

[019]Conforme revelado adicionalmente abaixo, um dispositivo para biópsia pode compreender componentes configurados para atuar o dispositivo para biópsia através de transferência de energia cinética entre os componentes, incluindo casos em que um ou mais componentes são deslocados devido a uma força de impacto.

[020]Adicionalmente, um dispositivo para biópsia pode incluir um ou mais componentes de amortecimento configurados para absorver ou amortecer a energia associada com a aceleração/desaceleração de componentes do dispositivo, com o impacto entre os componentes, a oscilação, o som, e etc. Os membros de amortecimento podem compreender elementos distintos, ou podem ser um recurso de qualquer outro componente.

[021]Será prontamente compreendido que os componentes das modalidades conforme genericamente descritos e ilustrados nas figuras a presente invenção,

podem ser dispostos e projetados em uma ampla variedade de configurações. Dessa forma, a descrição mais detalhada a seguir de várias modalidades, conforme representado nas figuras, não se destina a limitar o escopo da presente revelação, mas é apenas uma representação de várias modalidades. Embora os vários aspectos das modalidades estejam apresentados nos desenhos, os desenhos não estão necessariamente desenhados em escala, a menos que especificamente indicado.

[022]As frases "conectado a" e "acoplado a" referem-se a qualquer forma de interação entre duas ou mais entidades, incluindo interações mecânicas, elétricas, magnéticas, eletromagnéticas, fluídicas e térmicas. Dois componentes podem se acoplar um ao outro apesar de não estarem em contato direto um com o outro. Por exemplo, dois componentes podem ser acoplados um ao outro através de um componente intermediário.

[023]Os termos direcionais "proximal" e "distal" são usados aqui para se referir a pontos opostos sobre um dispositivo médico. A extremidade proximal do dispositivo é definida como a extremidade do dispositivo mais próxima ao profissional quando o dispositivo está em uso por ele. A extremidade distal é a extremidade oposta à extremidade proximal, ao longo da direção longitudinal do dispositivo, ou a extremidade mais distante do profissional.

[024]A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um dispositivo para biópsia por impacto 100 em uma configuração disparada. Em outras palavras, e como detalhado adicionalmente abaixo, na configuração da Figura 1, os elementos do dispositivo para biópsia 100 estão dispostos em posições relativas correspondentes com o estado do dispositivo para biópsia 100 após ele ter sido atuado, para a obtenção de uma amostra de tecido. O dispositivo para biópsia 100 pode compreender um membro de corpo 110 que pode ser configurado para ser segurado por um profissional quando o dispositivo para biópsia 100 está em uso. Dessa forma, em algumas modalidades, o membro de corpo 110 pode compreender um cabo ou empunhadura. O dispositivo para biópsia 100 pode

também compreender um atuador 120. O atuador 120 pode ser configurado para acionar e/ou disparar o dispositivo para biópsia 100. Modalidades em que o atuador 120 compreende um conjunto de subelementos estão também dentro do escopo desta revelação. Por exemplo, um elemento de um subconjunto pode compreender um componente de pré-acionamento, enquanto um elemento separado pode compreender um componente acionador. Na modalidade ilustrada, o atuador 120 inclui uma entrada distal 122 e uma entrada proximal 124. Na modalidade ilustrada, essas entradas 122, 124 são porções de um atuador único 120 composto por um único membro integral; em outras modalidades, um ou ambos podem compreender um subelemento.

[025]Adicionalmente, e conforme discutido adicionalmente abaixo, o deslocamento do atuador 120 em relação ao membro de corpo 110 pode ser configurado para pré-acionar o dispositivo para biópsia 100. Adicionalmente o deslocamento do atuador 120 em relação ao membro de corpo 110 quando o dispositivo para biópsia 100 está em uma configuração pronta para uso, pode acionar ou liberar o dispositivo para biópsia 100. O disparo do dispositivo pode atuar elementos dentro do membro de corpo 110, como componentes de um conjunto da agulha 180, em conexão com a obtenção de uma amostra de tecido.

[026]A modalidade ilustrada compreende, adicionalmente, uma aba de segurança 126 operacionalmente acoplada ao atuador 120. A manipulação da aba de segurança 126 pode evitar o acionamento inadvertido do dispositivo para biópsia 100 por meio do travamento do atuador 120 para evitar o acionamento quando a aba de segurança 126 está em uma posição travada.

[027]Adicionalmente, o dispositivo para biópsia 100 pode compreender um conjunto de retenção ajustável 130. O deslocamento de um ou mais componentes do conjunto de retenção ajustável 130 pode ajustar ou controlar o comprimento da amostra de tecido seccionada pelo dispositivo para biópsia 100.

[028]A Figura 2 é uma primeira vista em seção transversal do dispositivo

para biópsia 100 da Figura 1, e a Figura 3 é uma segunda vista em seção transversal do dispositivo para biópsia por impacto 100 da Figura 1. A Figura 4 é uma vista explodida do dispositivo para biópsia 100 da Figura 1. Conforme mostrado nas Figuras 2 a 4, o dispositivo para biópsia 100 pode incluir um conjunto de atuação composto de componentes configurados para deslocar um conjunto da agulha ou outros membros de corte. Como usado aqui, o conjunto de atuação refere-se, de modo geral, a componentes configurados para transferir energia para os membros de corte acoplados ao dispositivo para biópsia 100. Os membros de corte incluem agulhas, trocartes, cânulas, e etc.

[029]Na modalidade das Figuras 1 a 4, um conjunto da agulha 180 é acoplado ao dispositivo para biópsia 100. Está no escopo da presente revelação acoplar qualquer variedade de agulhas, cânulas, trocartes, estiletes ou outros instrumentos ao dispositivo para biópsia 100. Por exemplo, um estilete e uma cânula configurados para seccionar uma amostra de tecido de núcleo parcial podem ser operacionalmente acoplados ao dispositivo para biópsia 100. Adicionalmente, uma ou mais cânulas configuradas para obter uma amostra de tecido de núcleo completo podem ser operacionalmente acopladas ao dispositivo para biópsia 100. Em algumas modalidades, um ou mais elementos de um conjunto de corte ou de agulha podem ser acoplados a componentes dentro do membro de corpo 110 do dispositivo para biópsia 100 e podem se estender a partir do membro de corpo 110 através de um lúmen no conjunto de retenção ajustável 130.

[030]Na modalidade das Figuras 1 a 3, o dispositivo para biópsia 100 está disposto em uma configuração disparada, que corresponde ao estado do dispositivo, após ter sido atuado para obter uma amostra. Dessa forma, na configuração das Figuras 1 a 3, o dispositivo para biópsia 100 não pode ser acionado para obter uma amostra sem o primeiro pré-acionamento do dispositivo para biópsia 100. Por exemplo, o dispositivo para biópsia 100 pode compreender um elemento de enviesamento, como uma mola 190. Na configuração acionada, a mola 190 pode ser descomprimida. Após o pré-acionamento, e

na configuração pronta para uso, a mola 190 pode ser comprimida ou carregada, de modo que a energia potencial é armazenada na mola 190. Quando na configuração pronta para uso, o dispositivo para biópsia 100 está pronto para ser atuado. Adicionalmente, o dispositivo para biópsia 100 pode ser configurado para estar disposto em uma configuração inicial. Uma configuração inicial, como uma configuração inicial de transporte, da mola 190 pode ser descarregada embora o conjunto da agulha 180, pode não estar disposto em uma posição totalmente atuada, enquanto na configuração disparada, a mola 190 pode ser descarregada e o conjunto da agulha 180 completamente atuado, com os componentes do conjunto da agulha 180 em posições relativas que correspondem a um estado após o seccionamento de uma amostra de tecido. As posições dos membros do conjunto de agulha 180 nas configurações acionada, pronta para uso e inicial são detalhadas adicionalmente abaixo.

[031]Com referência às Figuras 2 e 3, o dispositivo para biópsia 100 pode compreender um primeiro membro de núcleo, como uma parte central da pinça 140. A parte central da pinça 140 pode estar acoplada a um membro de pinçamento 182 do conjunto de agulha 180. Consequentemente, o deslocamento da parte central da pinça 140 pode também deslocar o membro de pinçamento 182. Na modalidade ilustrada, a mola 190 está disposta entre a parte central da pinça 140 e uma superfície que abriga a mola 162 de um membro de invólucro 160. Na modalidade representada, o membro de invólucro 160 está acoplado ao membro de corpo 110.

[032]Novamente, na configuração acionada ilustrada, a mola 190 está ao menos parcialmente descarregada. Como usado aqui, o pré-acionamento do dispositivo para biópsia 100 refere-se ao deslocamento de vários elementos do dispositivo para biópsia 100 para a transição do dispositivo para biópsia 100 da configuração inicial para uma configuração pronta para uso, significando uma configuração na qual a mola 190 é comprimida e o dispositivo para biópsia 100 pode ser acionado para obter uma amostra.

[033]A Figura 5A é uma primeira vista em seção transversal ampliada de uma parte central da pinça 140 e da agulha central 150 do dispositivo amortecido para biópsia 100, nas mesmas posições relativas, conforme mostrado nas Figuras 2 a 4, tomada através de um primeiro plano. A Figura 5B é uma segunda vista em seção transversal ampliada da parte central da pinça 140 e da agulha central 150 da Figura 5A, tomada através de um segundo plano ortogonal ao primeiro plano.

[034]Conforme mostrado nas Figuras 2 a 4 e nas Figuras 5A e 5B, a parte central da pinça 140 comprehende presilhas do atuador 146 dispostas para interagir com as presilhas da parte central da pinça 128 no atuador 120. Em funcionamento, um usuário pode recuar o atuador 120 em relação ao membro de corpo 110, movendo o atuador em uma direção proximal. O deslocamento proximal do atuador 120 faz a transição do dispositivo para biópsia 100 de uma configuração acionada para uma configuração pronta para uso. De modo similar, a manipulação do dispositivo para biópsia 100 de uma configuração inicial para uma configuração pronta para uso pode também ser feita através do pré-acionamento do dispositivo para biópsia. Quando o atuador 120 é deslocado proximalmente, as presilhas da parte central da pinça 128 do atuador 120 interagem com as presilhas do atuador 146 da parte central da pinça 140, recuando também a parte central da pinça 140 em uma direção proximal. Este deslocamento da parte central da pinça 140 comprime a mola 190 entre a superfície da mola 162 do membro de invólucro 160 e a parte central da pinça 140. A parte central da pinça 140 pode compreender uma superfície para mola 142 da parte central da pinça, que pode compreender uma ou mais projeções a partir de uma protuberância central 141 da parte central da pinça 140. A mola 190 pode estar disposta ao menos parcialmente ao redor da protuberância central 141 e comprimida por meio da interação com a superfície para mola 142 da parte central da pinça quando se encontra em uma configuração pronta para uso. Quando o dispositivo para biópsia 100 está em uma configuração pronta para uso, a mola 190 armazena

energia potencial que pode ser liberada quando o dispositivo para biópsia é acionado.

[035] Adicionalmente, quando o dispositivo para biópsia 100 está pré-acionado, a interação entre a parte central da pinça 140 e a parte central da agulha 150 pode também deslocar a parte central da agulha 150. Por exemplo, o pré-acionamento do dispositivo para biópsia 100 pode também deslocar proximalmente a parte central da agulha 150. Na modalidade representada, a parte central da agulha 150 é acoplada à agulha 186 do conjunto de agulha 180, dessa forma, o deslocamento da parte central da agulha 150 também desloca a agulha.

[036] Ainda com referência às Figuras 2 a 5B, a parte central da pinça 140 compreende uma superfície em ângulo da parte central da pinça 143 que pode interagir com uma superfície em ângulo da parte central da agulha 153 da parte central da agulha 150 quando a parte central da pinça 140 é recuada em uma direção proximal. Conforme a parte central da pinça 140 é recuada, a interação entre a superfície em ângulo da parte central da pinça 143 e a superfície em ângulo da parte central da agulha 153 pode recuar a parte central da agulha 150 até que as superfícies de retenção da parte central da agulha 156 entrem em contato com o ressalto do gabinete 166. A interação entre as superfícies de retenção da parte central da agulha 156 e o ressalto do invólucro 166 pode evitar um deslocamento proximal adicional da parte central da agulha 150.

[037] Uma vez que o deslocamento proximal da parte central da agulha 150 é detido pelo ressalto do invólucro 166, a superfície em ângulo da parte central da pinça 143 e a superfície em ângulo da parte central da agulha 153 podem interagir para deslocar radialmente os braços da parte central da agulha 155, permitindo que a superfície em ângulo da parte central da pinça 143 se move proximalmente além da superfície em ângulo da parte central da agulha 153 até o ressalto distal da parte central da pinça 144 estar proximal às presilhas distais da parte central da agulha 154.

Nesse ponto, os braços da parte central da agulha 155 retornam da posição radialmente para fora. Em alguns casos, pode ser suficiente a resistência ao deslocamento proximal da parte central da agulha 150 para permitir que a superfície em ângulo da parte central da pinça 143 se mova proximalmente além da superfície em ângulo da parte central da agulha 153 até o ressalto distal da parte central da pinça 144 estar proximal às presilhas distais da parte central da agulha 154 antes da parte central da agulha 150 entrar em contato com o ressalto do invólucro 166. Nesses casos, a parte central da agulha 150 será ainda recuada para entrar em contato com o ressalto do invólucro 166, embora o ressalto distal da parte central da pinça 144 distal e as presilhas distais da parte central da agulha 154 se engatem antes de entrar em contato com a parte central da agulha 150 e o ressalto do invólucro 166. Por exemplo, conforme detalhado adicionalmente abaixo, após o acionamento, a parte central da agulha 150 pode entrar em contato com o membro de liberação 134. Em alguns casos, a interação entre o membro de liberação 134 e a parte central da agulha 150 pode inicialmente resistir ao deslocamento proximal da parte central da agulha, por exemplo.

[038]A parte central da pinça 140 é adicionalmente recuada, criando um deslocamento entre o ressalto distal da parte central da pinça 144 e as presilhas distais da parte central da agulha 154 quando o dispositivo para biópsia 100 atinge uma configuração pronta para uso.

[039]A parte central da pinça 140 é recuada proximalmente até as presilhas proximais da parte central da pinça 148 se engatarem com as presilhas de pré-acionamento 168 do membro de invólucro 160. Para acomodar o deslocamento proximal das presilhas proximais da parte central da pinça 148 após as presilhas de pré-acionamento 168, os braços da parte central da pinça 147 podem se deslocar temporariamente radialmente para fora. As superfícies em ângulo associadas a um ou ambos os braços da parte central da pinça 147 e as presilhas de pré-acionamento 168 podem facilitar esse deslocamento. O engate das presilhas proximais da parte central da pinça 148 com as presilhas de pré-

acionamento 168 pode então evitar o deslocamento distal da parte central da pinça 140, permitindo a um usuário liberar o atuador 120 sem liberar a tensão sobre a mola 190. O dispositivo para biópsia 100 está então em uma configuração pré-acionada.

[040]A transição do dispositivo para biópsia 100 para liberar a mola 190 é chamada de acionamento do dispositivo para biópsia 100. Mediante o acionamento do dispositivo para biópsia 100, os componentes do conjunto de atuação podem, por sua vez, deslocar os componentes do conjunto de agulha 180 para se obter uma amostra de tecido. Novamente, o conjunto de atuação refere-se, de modo geral, a componentes configurados para transferir energia para os membros de corte acoplados ao dispositivo para biópsia 100. Na modalidade representada, o conjunto de atuação compreende a parte central da pinça 140, a parte central da agulha 150 e a mola 190, entre outros componentes.

[041]Para acionar o dispositivo para biópsia 100, o atuador 120 pode ser deslocado distalmente em relação ao membro de corpo 110. Quando o atuador 120 é deslocado distalmente e o dispositivo para biópsia 100 está em uma configuração pré-acionada, as superfícies de gatilho 129 do atuador 120 interagem com as superfícies do braço em ângulo 149, da parte central da pinça 140, de modo que os braços da parte central da pinça 147 são deslocados radialmente para fora, até as presilhas proximais da parte central da pinça 148 não estarem mais engatadas com as presilhas de pré-acionamento 168 do membro de invólucro 160. Isto permite que a mola 190 se descarregue, transferindo a energia potencial na mola 190 para a parte central da pinça 140, à medida que a parte central da pinça 140 é acelerada e se move em uma direção distal.

[042]Conforme a parte central parte central da pinça 140 é deslocada distalmente, o ressalto distal da parte central da pinça 144 impacta as presilhas distais da parte central da agulha 154, acelerando a parte central da agulha 150. Conforme adicionalmente detalhado abaixo, a aceleração da parte central da agulha 150 mediante

uma força de impacto pode facilitar a retirada de amostras de tecido de qualidade.

[043]A interação entre o ressalto distal da parte central da pinça 144 e as presilhas distais da parte central da agulha 154, dessa forma, acopla a parte central da pinça 140 e a parte central da agulha 150. Após o impacto, a parte central da pinça 140 e a parte central da agulha 150 se deslocam distalmente em conjunto até que a interação entre a parte central da agulha 150 e o conjunto de retenção ajustável 130 retenha o movimento distal da parte central da agulha 150. Especificamente, o membro de liberação 134 do conjunto de retenção ajustável 130 pode compreender uma superfície de retenção 137 que interage com a extremidade distal da parte central da agulha 159. Conforme detalhado abaixo, esses componentes podem ou não interagir diretamente. Especificamente, um elemento de amortecimento 170 pode estar disposto entre a superfície de retenção 137 e a extremidade distal da parte central da agulha 159.

[044]A Figura 6 é uma vista em seção transversal ampliada de uma porção da Figura 2, tomada ao redor da linha 6-6. A Figura 6 mostra a relação entre o membro de liberação 134, a parte central da pinça 140, a parte central da agulha 150 e o elemento de amortecimento 170 em mais detalhes. Outros recursos também mostrados e descritos em conexão com a Figura 2 são também mostrados na Figura 6.

[045]Com referência à interação entre a parte central da agulha 150 e o membro de liberação 134, o membro de liberação 134 pode também interagir com a parte central da pinça 140 para desacoplar a parte central da pinça 140 e a parte central da agulha 150. Especificamente, e ainda com referência à Figura 6, bem como às Figuras 2 a 5B, o membro de liberação 134 pode compreender uma ou mais superfícies de liberação 133 que interagem com as superfícies em ângulo da parte central da agulha 153, deslocando os braços da parte central da agulha 155 radialmente para fora e desacoplando a parte central da agulha 150 e a parte central da pinça 140, mediante o movimento das presilhas distais da parte central da agulha 154 para fora do engate com o ressalto distal da parte central da pinça 144.

[046]Uma vez desacoplada da parte central da agulha 150, a parte central da pinça 140 pode continuar distalmente além da parte central da agulha 150 após a interação com o membro de liberação 134 reter o deslocamento da parte central da agulha 150. A parte central da pinça 140 pode continuar até que superfície de retenção da parte central da pinça 145 entre em contato com uma ou mais das superfícies de retenção da parte central da agulha 156, dessa forma detendo o movimento distal da parte central da pinça 140. Dessa forma, a parte central da pinça 140 pode ser configurada para se deslocar para além da parte central da agulha 150.

[047]Uma vez que o dispositivo para biópsia 100 foi acionado, ele pode ser retornado a uma configuração pré-acionada mediante o deslocamento proximalmente do atuador 120, conforme descrito acima. Novamente, o atuador pode compreender uma entrada distal 122 e uma entrada proximal 124. Qualquer uma destas entradas 122, 124 pode ser manipulada a fim de pré-acionar ou acionar o dispositivo para biópsia 100. O formato, a aderência ou a posição dessas entradas 122, 124 podem também facilitar ou possibilitar o uso do dispositivo para biópsia 100 com uma das mãos. Por exemplo, enquanto um usuário segura o membro de corpo 110, ele pode deslocar a entrada distal 122 com um dedo ou o polegar da mão de preensão, tanto para o pré-acionamento quanto para acionar o dispositivo para biópsia 100. Adicionalmente, um usuário pode manipular a aba de segurança 126 para impedir o acionamento inadvertido do dispositivo durante o uso. Por exemplo, quando o dispositivo para biópsia 100 está em uma posição pronta para uso, a aba de segurança 126 pode ser posicionada de modo que o deslocamento (ou acionamento) distal do atuador 120 seja inibido.

[048]O elemento de amortecimento 170 pode, dessa forma, estar disposto de modo a amortecer o choque, a retroinformação tátil ou o recuo, e/ou o ruído associado ao uso do dispositivo para biópsia 100. O elemento de amortecimento pode compreender qualquer material para a absorção de choque, por exemplo, materiais elastoméricos, materiais resilientes, espuma, borracha e similares. O uso de um ou mais elementos de

amortecimento 170 pode, adicionalmente, reduzir o choque e o desgaste em vários componentes do dispositivo para biópsia 100. Por exemplo, na modalidade representada, o elemento de amortecimento está disposto entre o membro de liberação 134 e a parte central da agulha 150, de modo que o elemento de amortecimento 170 absorve a energia associada ao impacto da parte central da agulha 150 sobre o membro de liberação 134 para impedir o deslocamento da parte central da agulha 150 após o acionamento. O uso de um elemento de amortecimento 170 pode reduzir a deformação ou o desgaste sobre a parte central da agulha 150 e/ou do membro de liberação 134 devido a esta interação.

[049]Na modalidade ilustrada, as porções do conjunto de agulha 180 se estendem ao longo de um eixo longitudinal do dispositivo para biópsia 100. Por exemplo, um trocarte 188 se estende ao longo do eixo do dispositivo para biópsia 100 e pode ser acoplado ao membro de invólucro 160. Outros membros de corte, como uma agulha para biopsia associada à parte central da agulha 160 e uma pinça associada à parte central da pinça 140, podem estar dispostos em torno do trocarte 188. De modo similar, elementos como a parte central da pinça 140 e/ou a parte central da agulha 150 podem compreender um lúmen central e podem estar dispostos de modo que um ou mais dos membros do conjunto da agulha 180 passam através dos lúmens desses componentes. De modo similar, o elemento de amortecimento 170 pode compreender um lúmen e pode estar disposto em torno do trocarte 188 e um ou mais membros adicionais do conjunto de agulha 180. Em algumas modalidades, o membro de amortecimento 170 pode não ser fixado acoplado a qualquer elemento, mas, em vez disso, deixado flutuar ao longo do conjunto da agulha 180. Em outras modalidades, o membro de amortecimento 170 pode ser acoplado à parte central da agulha 150 ou ao membro de liberação 134. Ainda adicionalmente, outros elementos de amortecimento dispostos em outras posições dentro do dispositivo para biópsia 100 estão no escopo desta revelação.

[050]Em algumas modalidades, a manipulação do conjunto de retenção ajustável 130 pode ser configurada para controlar o comprimento da amostra de tecido seccionada

pelo dispositivo para biópsia 100. Por exemplo, o comprimento geral do deslocamento da parte central da pinça 140 e da parte central da agulha 150 pode ser controlado ou ajustado pela posição do membro de liberação 134 em relação ao membro de invólucro 160. Uma vez que o comprimento do deslocamento da parte central da pinça 140 e da parte central da agulha 150 é variado, o comprimento do deslocamento de qualquer um dos membros de corte acoplados a elas é também variado.

[051]O conjunto de retenção ajustável 130 pode ser configurado de forma a fazer a posição do membro de liberação 134 ajustável ao longo de uma faixa contínua. Esta faixa pode ser definida, por exemplo, por roscas sobre o membro de liberação 134. A interação das roscas sobre o membro de liberação 134 e as roscas conjugadas acopladas ao membro de invólucro 160 pode variar a posição longitudinal do membro de liberação 134 em relação ao membro de invólucro 160, à medida que o membro de liberação 134 é girado em relação ao membro de invólucro 160. Dessa forma, o conjunto de retenção ajustável 130 pode ser configurado de modo que um profissional possa ajustar o comprimento da amostra a ser separada pelo dispositivo para biópsia 100, ao longo de uma faixa relacionada com a faixa de deslocamento longitudinal do membro de liberação 134.

[052]O conjunto de retenção ajustável 130 pode facilitar o uso do dispositivo para biópsia 100, em particular, terapias ou procedimentos. Novamente, em algumas modalidades, o conjunto de retenção ajustável 130 pode ser ajustável sobre uma faixa contínua, permitindo que um profissional configure o dispositivo para biópsia 100 para seccionar uma amostra de qualquer comprimento que se situe na faixa. Por exemplo, um profissional pode desejar seccionar uma amostra de tecido relativamente curta, como casos em que a obtenção de uma amostra mais profunda causaria trauma indesejado ao tecido adjacente. Dessa forma, o profissional pode manipular a posição do conjunto de retenção ajustável 130 de modo a obter uma amostra de um comprimento desejado, evitando o corte de tecido adjacente à amostra.

Modalidades que usam presilhas distintas para posicionar o membro de liberação 134 em intervalos particulares estão também dentro do escopo desta revelação.

[053]O conjunto de retenção ajustável 130 pode ser ajustável sobre uma faixa contínua de qualquer comprimento. Por exemplo, o conjunto de retenção ajustável 130 pode ser configurado para possibilitar que um profissional ajuste o comprimento da amostra ao longo de uma faixa contínua de 2 mm a 35 mm, incluindo de 5 mm a 30 mm, de 10 mm a 20 mm. Além disso, a amostra pode ser ajustável para comprimentos menores que 2 mm, ou comprimentos maiores que 35 mm.

[054]Na modalidade representada, o conjunto de retenção ajustável 130 compreende um invólucro de ajuste 132 e um membro de liberação 134. O invólucro de ajuste 132 pode ser acoplado ao membro de liberação 134, de modo que a rotação do invólucro de ajuste 132 provoque a rotação do membro de liberação 134. Adicionalmente, os componentes podem ser dispostos de modo que enquanto que o membro de liberação 134 é deixado deslocar-se longitudinalmente com relação ao membro de invólucro 160, a posição longitudinal do invólucro de ajuste 132 não varia com relação ao membro de invólucro 160. Por exemplo, uma crista no membro de liberação 134 pode ser deslocada dentro de uma fenda do invólucro de ajuste 132, de modo que a crista e a fenda possam transferir o deslocamento rotacional do invólucro do ajuste 132 sem restringir o deslocamento longitudinal do membro de liberação 134.

[055]Tal disposição possibilita que o membro de liberação 134 seja deslocável longitudinalmente em relação ao membro de invólucro 160 à medida que o invólucro de ajuste 132 e o membro de liberação 134 são girados (por meio da interação de fios de acoplamento do membro de liberação 134 e do membro de invólucro 160, por exemplo) sem deslocamento longitudinal do invólucro de ajuste 132. Na modalidade ilustrada, as indicações sobre o invólucro de ajuste 132 se correlacionam com o deslocamento longitudinal do membro de liberação 134, permitindo que um profissional auxilie e/ou defina o comprimento do curso através da rotação do invólucro de ajuste 132 e observação da

posição relativa da indicação em relação a uma referência no membro de liberação 134. Os conjuntos de retenção ajustáveis 130 que compreendem retroinformação tátil ou auditiva associada com a rotação do invólucro ajustável 132 estão também dentro do escopo desta revelação.

[056]Conforme observado acima, na modalidade ilustrada, o dispositivo para biópsia 100 utiliza a mola 190 para armazenar energia potencial durante o uso. Novamente, em algumas modalidades, outras fontes de energia, como gás comprimido, podem ser usadas em conjunto com, ou no lugar de, uma mola 190.

[057]Conforme também observado acima, o dispositivo para biópsia 100 pode transferir força para a parte central da agulha 150 através de impacto entre parte central da pinça 140 e da parte central da agulha 150. Novamente, a parte central da pinça 140 pode ser acelerada através de transferência de energia a partir de uma outra fonte (como a mola 190) diretamente para a parte central da pinça 140. Uma porção da energia cinética associada à parte central da pinça 140 pode ser transferida para a parte central da agulha 150 no impacto. Consequentemente, o dispositivo para biópsia 100 pode ser configurado para rapidamente transferir força para um membro de corte, e dessa forma pode ser configurado para limitar a deformação da amostra de tecido durante o corte. Em alguns casos, uma agulha ou outro membro de corte seccionarão de maneira mais limpa o tecido quando a mesma estiver se movendo a uma velocidade limite, ou velocidade de corte. Durante aceleração da agulha, a agulha pode, então, mover-se através do tecido comprimindo ou de outro modo deformando o tecido, ao invés de cortar o tecido. Uma força de impacto pode acelerar muito rapidamente a agulha, minimizando tal deformação. Por exemplo, pela aceleração da parte central da agulha 150 com uma força de impacto, a deformação inicial do tecido adjacente a uma agulha acoplada à parte central da agulha 150 pode ser minimizada.

[058]O dispositivo para biópsia 100 pode então primeiro acelerar a parte central da pinça 140, possibilitando que a parte central da pinça 140 atinja uma velocidade

específica antes de impactar a parte central da agulha 150. A mola 190 pode ser configurada para acelerar a parte central da pinça 140 a uma velocidade de impacto ao longo de uma distância (como a distância que a parte central da pinça 140 é deslocada antes do impacto) que pode permitir o uso de uma mola com uma constante elástica relativamente pequena, já que não é exigido que a parte central da pinça 140 atinja a velocidade de impacto antes de impactar com a parte central da agulha 150. A "velocidade de impacto" da parte central da pinça 140 pode ser definida como a velocidade na qual a parte central da pinça 140 se desloca para conferir uma força de impacto suficiente para acelerar a parte central da agulha 150 na velocidade de corte. Dessa forma, a distância inicial associada com a aceleração da parte central da pinça 140, através da transferência de energia a partir da mola 190 não resultará necessariamente na deformação dos tecidos durante a aceleração inicial dos componentes do dispositivo para biópsia 100.

[059] Adicionalmente, um dispositivo para biópsia 100 que utiliza aceleração por impacto pode facilitar o seccionamento de tecidos de amostras de uma variedade de comprimentos. A configuração do impacto pode acelerar os membros de corte associados ao dispositivo até a velocidade de corte sem deslocar substancialmente a agulha. Dessa forma, o dispositivo para biópsia 100 pode ser configurado para seccionar amostras particularmente curtas, conforme a parte central da agulha 150 atinge a velocidade de corte sem deslocamento substancial. Em comparação, a aceleração direta de uma parte central da agulha por uma mola pode exigir algum deslocamento da parte central da agulha antes que a agulha atinja a velocidade de corte. Dessa forma, o comprimento mínimo da amostra pode ser ao menos tão longo quanto o deslocamento necessário para levar essa agulha à velocidade de corte. Adicionalmente, o dispositivo para biópsia 100 pode ser configurado de modo que a agulha mantenha uma velocidade substancialmente uniforme durante o seccionamento de uma amostra inteira, em vez de acelerar durante a primeira porção do seccionamento. As amostras seccionadas em velocidades de corte

uniformes podem ser mais uniformes do que as amostras seccionadas por aceleração de membros de corte, o que pode deformar uma porção da amostra.

[060]A energia potencial armazenada na mola 190 pode ser expressa pela equação  $E=(0,5)kx^2$ , em que k é a constante da mola e x é o deslocamento da mola 190 no estado comprimido. A energia associada com a parte central da pinça 140 (e componentes de pinça acoplados a ela) após a mesma ser acelerada pela mola 190 pode ser expressa como  $E=(0,5)mV^2$ , em que m é a massa dos componentes acoplados à parte central da pinça 140 e V é a velocidade da parte central da pinça 140. O fator exponencial associado à energia potencial da mola 190 pode também facilitar o uso de molas com constantes de mola relativamente pequenas no dispositivo para biópsia 100. O uso de molas com constantes de mola relativamente pequenas pode tornar o dispositivo para biópsia 100 mais fácil de amortecer e pode reduzir o choque e o recuo durante o uso.

[061]Conforme detalhado acima, o conjunto de atuação pode ser configurado de modo que a parte central da pinça 140 desloca distalmente uma distância ajustada após a parte central da agulha 150 impactar o membro de liberação 134, incluindo modalidades em que o elemento de amortecimento 170 está disposto entre a parte central da agulha 150 e o membro de liberação 134. Em algumas modalidades, o conjunto da agulha 180 pode, dessa forma, ser concebido de modo que uma agulha associada com a parte central da agulha 150 corta a porção longitudinal de uma amostra, enquanto uma pinça associada com parte central da pinça 140 corta a extremidade distal da amostra após a porção longitudinal ser inicialmente cortada. As Figuras 7, 8A e 8B detalhadas abaixo ilustram uma configuração exemplar de uma agulha 186, uma pinça 182 e um trocarte 188. Várias disposições de membros de corte e membros com conjuntos de agulhas tendo diferentes comprimentos de deslocamento estão dentro do escopo da presente revelação. A agulha 186 pode compreender uma cânula oca com uma borda de corte distal configurada para seccionar a porção longitudinal de uma amostra de tecido e a

pinça 182 pode compreender uma cânula oca com uma porção de corte distal configurada para cortar a porção distal de uma amostra de tecido, como detalhado abaixo.

[062]A Figura 7 é uma vista em seção transversal de uma porção do conjunto da agulha 180 do dispositivo para biópsia 100 da Figura 1. Na configuração da Figura 7, o conjunto da agulha 180 está disposto em uma configuração pré-acionada, em oposição à configuração disparada mostrada nas Figuras 1 a 3. O conjunto da agulha 180 compreende um trocarte 188, uma agulha 186 e uma pinça 182. O trocarte 188 pode se estender ao longo do eixo longitudinal do conjunto da agulha 180 e ao longo do eixo longitudinal do dispositivo para biópsia (100 da Figura 2). O trocarte 188 pode ser fixado ao membro de invólucro (160 da Figura 2), de modo que a agulha 186 e a pinça 182 sejam deslocadas em relação ao trocarte 188 quando a parte central da agulha (150 da Figura 2) e a parte central da pinça (140 da Figura 2) são deslocadas em relação ao membro de invólucro (160 da Figura 2).

[063]Novamente, na configuração mostrada na Figura 7, o dispositivo para biópsia (100 da Figura 2) está em uma configuração pré-acionada como discutido acima, o que significa que a parte central da pinça (140 da Figura 2) e a parte central da agulha (150 da Figura 2) são puxadas para trás em uma direção proximal. (Deve-se notar que esta é uma configuração diferente daquela mostrada na Figura 2 conforme discutido acima.) Na configuração pré-acionada, o trocarte 188 se estende da extremidade distal do conjunto da agulha 180. Com o trocarte 188 assim disposto, o conjunto da agulha 180 pode ser avançado através de tecido (por exemplo, percutaneamente ou de outra forma através do tecido) e disposto ao tecido adjacente a ser amostrado.

[064]Quando o dispositivo para biópsia (100 da Figura 2) é ativado, conforme discutido acima, a agulha é avançada para dentro do tecido 186, seccionando a porção longitudinal da amostra de tecido. À medida que o trocarte 188 é acoplado ao membro de invólucro (160 da Figura 2), a agulha 186 estende-se além do trocarte 188

à medida que a parte central da agulha (150 da Figura 2) é deslocada em relação ao membro de invólucro (160 da Figura 2). Conforme detalhado acima, a agulha 186 é acelerada por impacto entre a parte central da pinça (140 da Figura 2) e a parte central da agulha (150 da Figura 2).

[065] Inicialmente, após o acionamento, a pinça 182 avança em relação à agulha 186 e ao trocarte 188, antes do impacto entre a parte central da pinça (140 da Figura 2) e a parte central da agulha (150 da Figura 2). Os componentes podem ser posicionados de modo que durante o avanço inicial da pinça 182, a pinça permaneça proximal a um ressalto anular 181 da agulha 186. O ressalto anular 181 da agulha 186 compreende uma porção da agulha com um diâmetro interno reduzido 186, conforme mostrado nos desenhos e detalhado adicionalmente abaixo. Após o impacto, tanto a agulha 186 quanto a pinça 182 avançam para a amostra de tecido.

[066] Conforme detalhado acima, a agulha 186 para antes da pinça 182, quando a parte central da agulha (150 da Figura 2) entra em contato com o membro de liberação (134 da Figura 2) que separa a parte central da agulha (150 da Figura 2) e a parte central da pinça (140 da Figura 2) e retém o movimento para a frente da parte central da agulha (150 da Figura 2). Novamente, o elemento de amortecimento (170 da Figura 2) pode reduzir o choque à medida que a agulha 186 é contida.

[067] A parte central da pinça (140 da Figura 2) se desloca em uma distância depois que a parte central da agulha (150 da Figura 2) para, correlacionando-se ao deslocamento distal da pinça 182 em relação à agulha 186 ao final do curso. Conforme detalhado abaixo, esse deslocamento se correlaciona ao seccionamento de uma extremidade da amostra pela pinça 182.

[068] A Figura 8A mostra a agulha 186 e a pinça 182 na configuração pronta para uso, embora o trocarte (188 da Figura 7) não seja mostrado nesta vista. Na configuração pré-acionada, a pinça 182 é proximal ao ressalto anular 181 da agulha 186. Este deslocamento proximal pode correlacionar-se com a distância que a parte

central da pinça (140 da Figura 2) se desloca antes do impacto com a parte central da agulha (150 da Figura 2) de modo que a pinça 182 permaneça proximal ao ressalto anular 181 da agulha 186 até a agulha 186 completar seu percurso, seccionando a posição longitudinal.

[069]A Figura 8B mostra a agulha 186 e a pinça 182 no final de um curso, após a parte central da agulha (150 da Figura 2) e a parte central da pinça (140 da Figura 2) terem sido desacopladas e a parte central da pinça (140 da Figura 2) deslocar distalmente após a parte central da agulha (150 da Figura 2) entrar em contato com o membro de liberação (134 da Figura 2), inclusive através da interação com o elemento de amortecimento (170 da Figura 2). Este deslocamento da parte central da pinça (140 da Figura 2) correlaciona-se com o deslocamento da pinça 182 em relação à agulha 186 de modo que o ressalto anular 181 desloca porções da pinça 182 radialmente para dentro para seccionar a extremidade distal de uma amostra.

[070]Consequentemente, a posição dos elementos do conjunto da agulha 180 na Figura 7 e na Figura 8A corresponde a uma configuração pré-acionada enquanto as posições relativas mostradas na Figura 8B correspondem a uma configuração acionada. Em uma configuração de transporte inicial, a pinça 182 pode estar disposta de modo que a pinça 182 esteja proximal ao ressalto anular 181, embora a mola (190 das Figuras 2 a 3) possa não estar em uma configuração carregada, conforme detalhado acima.

[071]Na modalidade ilustrada, o ressalto anular 181 corresponde a uma região da agulha 186 com um diâmetro reduzido. Este diâmetro reduzido estende-se a partir do ressalto anular 181 até a extremidade distal da agulha 186 na modalidade ilustrada. Em outras modalidades, protusões, um anel anular, ou outros recursos podem ser dispostos para deslocar as porções da pinça 182.

[072]A repreparação do dispositivo para biópsia (100 da Figura 2) retornaria o conjunto da agulha para a configuração mostrada na Figura 7, retraindo a pinça

182 e a agulha 186 de modo que o trocarte 188 poderia empurrar a amostra para fora da agulha 186.

[073]A Figura 9A é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de uma pinça, e a Figura 9B é uma vista detalhada de uma porção da extremidade distal da pinça da Figura 9A tomada através da linha 9B-9B que pode, em certos aspectos, se assemelhar aos componentes da pinça 182 descritos em relação às Figuras 1 a 8B. Será apreciado que todas as modalidades ilustradas podem ter características similares. Consequentemente, características similares são designadas com números de referência similares, com o dígito principal dos números de referência incrementados em 1. Por exemplo, a pinça é designada como "182" nas Figuras 1 a 8B, e uma pinça análoga é designada como "282" nas Figuras 9A e 9B. A revelação relevante apresentada acima com relação a características identificadas similares pode, dessa forma, não ser aqui repetida. Além disso, características específicas da pinça 182 e dos componentes relacionados mostrados nas Figuras 9A e 9B podem não ser mostradas ou identificadas por um número de referência nos desenhos ou especificamente discutidas no relatório descritivo escrito que se segue. Entretanto, tais características podem ser claramente iguais, ou substancialmente iguais, conforme descrito em outras modalidades e/ou descrito com relação a essas modalidades. Consequentemente, as descrições relevantes de tais recursos se aplicam igualmente aos recursos da pinça 282 das Figuras 9A e 9B. Qualquer combinação adequada das características, e variações das mesmas, descritas em relação à pinça 282 e aos componentes ilustrados nas Figuras 9A e 9B, podem ser empregadas com a pinça 182 e os componentes das Figuras 1 a 8B e vice-versa. Esse padrão da revelação aplica-se igualmente às modalidades adicionais representadas nas figuras subsequentes e descritas a seguir.

[074]Especificamente, está dentro do escopo desta revelação utilizar a pinça 282 no lugar da pinça 182 no dispositivo para biópsia 100 e o conjunto da agulha 180

discutidos em conexão com as Figuras 1 a 8B.

[075]Como mostrado, a pinça 282 pode compreender uma pluralidade de elementos de seccionamento 284. Além disso, a pinça 282 pode compreender um ou mais cortes em espiral 285 dispostos ao longo de ao menos uma porção ou porções do comprimento da pinça 282. Na modalidade ilustrada, o corte em espiral 285 está disposto ao longo de ao menos uma porção do comprimento da pinça 282 em uma posição próxima dos elementos de seccionamento 284. Em várias modalidades, a pinça 282 pode compreender um corte em espiral 285 disposto próximo de um ou mais elementos de seccionamento 284. Em algumas modalidades, o corte em espiral 285 pode estar disposto a uma distância suficientemente proximal em relação aos elementos de seccionamento 284, de modo que o corte em espiral 285 não interfira ou prejudique substancialmente uma amostra de tecido.

[076]Em algumas modalidades, a pinça 282 pode compreender um ou mais elementos de seccionamento 284 (por exemplo, um, dois, três, quatro, cinco, seis, ou mais elementos de seccionamento 284). Na modalidade ilustrada, a pinça 282 compreende seis elementos de seccionamento 284. Conforme discutido acima, os elementos de seccionamento 284 podem ser acoplados à pinça 282. Em algumas configurações, os elementos de seccionamento 284 e a pinça 282 podem ser integralmente formados a partir de um único pedaço de material. Em certas modalidades, ao menos um dos elementos de seccionamento 284 pode compreender uma porção distal afiada. Como representado nas Figuras 9A e 9B, os elementos de seccionamento 284 podem compreender uma porção distal pontiaguda ou afunilada. Ao menos um dos elementos de seccionamento 284 pode também compreender ao menos uma porção da borda lateral afiada. Em algumas modalidades, a ao menos uma porção da borda lateral afiada pode ser angulada.

[077]Com referência contínua às Figuras 9A e 9B, os elementos de seccionamento 284 podem compreender uma pluralidade de porções da borda lateral anguladas. Por exemplo, as porções da borda lateral dos elementos de seccionamento

284 podem ser serrilhadas ou entalhadas. Tal configuração de um ou mais elementos de seccionamento 284 pode facilitar o corte ou seccionamento do tecido corporal por meio de elementos de seccionamento 284.

[078]Conforme discutido acima com relação aos elementos de seccionamento 284, o formato dos elementos de seccionamento 284 pode ser também configurado de modo que os elementos de seccionamento 284 possam ser simultaneamente, ou substancialmente simultaneamente, deslocados para dentro, um em direção ao outro para seccionar a segunda porção do tecido. A interação com outros componentes de um dispositivo ou conjunto da agulha para biópsia (por exemplo, o ressalto anular 181 da Figura 7) pode também ser configurada para deslocar para dentro os elementos de seccionamento 284. Em algumas modalidades, um ressalto anular (181 da Figura 7) no interior de uma agulha (186 da Figura 7) pode ser substituído por um anel anular em torno do diâmetro interno das protuberâncias discretas da agulha (186 da Figura 7) ou outras características.

[079]Em algumas modalidades, o corte em espiral 285 pode se estender completamente através de uma parede da pinça 282. Em algumas outras modalidades, o corte em espiral 285 pode se estender apenas parcialmente através de uma parede da pinça 282. Por exemplo, o corte em espiral 285 pode formar um sulco ao longo de uma porção do comprimento da pinça 282. Ainda em outras modalidades, uma ou mais porções do corte em espiral 285 podem se estender completamente através da parede da pinça 282 enquanto uma ou mais porções do corte em espiral 285 podem formar um sulco na parede da pinça 282.

[080]Em certas modalidades, a disposição do corte em espiral 285 ao longo da pinça 282 pode formar uma mola, ou uma porção similar a uma mola, ao longo da pinça 282. O corte em espiral 285 pode adicionar ou proporcionar conformidade ou elasticidade à pinça 282 e/ou ao conjunto da agulha para biópsia. Por exemplo, o corte em espiral 285 pode melhorar ou aumentar as tolerâncias de um ou mais dos componentes da pinça 282

e/ou do conjunto da agulha para biópsia. Tais tolerâncias melhoradas podem facilitar o avanço ou o deslocamento da pinça 282 e/ou do conjunto da agulha para biópsia através de um tecido corporal. Em várias modalidades, o corte em espiral 285 pode absorver impacto ou choque em uma ou mais pinças 282, outros componentes do conjunto da agulha para biópsia e/ou do conjunto da agulha para biópsia. Por exemplo, após o avanço ou deslocamento de ao menos uma porção do conjunto da agulha para biópsia através de um tecido corporal de um paciente, ao menos uma porção do corte em espiral 285 pode comprimir ou ser configurada para comprimir (ou seja, o corte em espiral 285 pode comprimir longitudinalmente, reduzindo assim o comprimento da pinça 282). Em certas modalidades, o corte em espiral 285 pode ser configurado para se comprimir longitudinalmente em resposta ao deslocamento relativo do membro tubular externo, ou outro componente do conjunto da agulha para biópsia, em relação à pinça 282.

[081] Além disso, em conexão com o elemento de amortecimento (170 das Figuras 2 a 3) uma pinça 282 compreendendo um corte em espiral 285 pode ser adicionar conformidade e absorção de choque adicionais para um dispositivo para biópsia. Essa absorção de choque pode aumentar a qualidade da amostra, diminuir o desgaste dos componentes e reduzir o recuo e o choque.

[082] Uma ou mais forças podem resultar ou provocar compressão do corte em espiral 285. Por exemplo, a inércia da pinça 282 à medida que a mesma é avançada para dentro de um tecido corporal pode resultar em compressão do corte em espiral 285. O deslocamento da pinça 282 em relação à agulha (como 186 da Figura 2) e/ou o trocarte (como 188 da Figura 2) pode também resultar na compressão do corte em espiral 285. Por exemplo, o atrito entre uma superfície externa da pinça 282 e uma superfície interna do membro tubular externo pode resultar em compressão do corte em espiral 285. Além disso, a força usada para avançar ou deslocar os elementos de seccionamento 284 da pinça 282 sobre ou além do ressalto anular (181 da Figura 2) ou outras características no

diâmetro interno de uma agulha (como 186 da Figura 2) pode também resultar na compressão do corte em espiral 285.

[083] Além disso, ao menos uma porção do corte em espiral 285 pode girar, ou ser configurada para girar, após a compressão do corte em espiral 285. A rotação do corte em espiral 285 pode também causar ou resultar na rotação dos elementos de seccionamento 284 em torno de um eixo central da pinça 282. Esta rotação pode facilitar a separação uniforme ou substancialmente uniforme da extremidade distal de uma amostra de tecido, uma vez que o corte em espiral 285 gira de volta para uma posição inicial à medida que o corte em espiral se descomprime no final de um curso.

[084] Em algumas modalidades, o corte em espiral 285 e/ou os elementos de seccionamento 284 podem girar, ou ser configurados para girar, entre 0° e mais ou menos 90°. Em algumas modalidades, o corte em espiral 285 e/ou os elementos de seccionamento 284 podem girar, ou ser configurados para girar, entre 0° e mais ou menos 45°; entre 0° e mais ou menos 30°; entre 0° e mais ou menos 15°; entre 0° e mais ou menos 5°; ou um outro grau adequado de rotação. Novamente, a rotação dos elementos de seccionamento 284 através de um tecido corporal pode formar ou resultar em um corte mais limpo ou mais nítido em uma amostra de tecido, já que a rotação dos elementos de seccionamento 284 pode cortar ao longo de uma circunferência completa ou substancialmente completa da extremidade distal da amostra de tecido.

[085] Vários métodos e procedimentos estão no escopo desta revelação. Os métodos de pré-acionamento do dispositivo para biópsia 100 (como detalhado acima), avanço do dispositivo para biópsia 100 através do tecido e acionamento do dispositivo para biópsia 100 (como também detalhado acima) estão todos dentro do escopo desta revelação. Outros métodos de obtenção de uma amostra, através da

aceleração por impacto de membros de corte e métodos de amortecimento de choque ou recuo através da interação dos elementos descritos acima estão no escopo desta revelação.

[086]Sem maior elaboração, acredita-se que algum versado na técnica pode usar a descrição anterior para utilizar a revelação presente da melhor forma possível. Os exemplos e modalidades apresentados aqui devem ser interpretados como meramente ilustrativos e exemplificativos e não como uma limitação do escopo da presente revelação de maneira alguma. Será evidente aos versados na técnica, e com a vantagem desta revelação, que as mudanças devem ser realizadas de acordo com os detalhes das modalidades acima descritas, sem que se desvie dos princípios subjacentes desta revelação.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para biópsia de tecido (100), compreendendo:
  - um cabo configurado para ser segurado por um usuário;
  - um conjunto de agulha (180) operacionalmente acoplado ao cabo e comprendendo uma primeira cânula oca (182) configurada para seccionar uma extremidade distal de uma amostra de tecido e uma segunda cânula oca (186) configurada para seccionar uma porção longitudinal da amostra de tecido; e
    - um conjunto de atuação (150, 140, 190) operacionalmente acoplado ao cabo e ao conjunto de agulha (180), o conjunto de atuação (150, 140) compreendendo:
      - um membro de enviesamento (190);
      - um primeiro membro de núcleo (140) acoplado à primeira cânula oca (182) e configurado para ser deslocado pelo membro de enviesamento (190) quando o conjunto de atuação é atuado;
      - um segundo membro de núcleo (150) acoplado à segunda cânula oca (186), o primeiro membro de núcleo (140) configurado para impactar o segundo membro de núcleo (150) quando o conjunto de atuação é atuado e deslocar pelo menos a segunda cânula oca (186) quando o primeiro membro de núcleo (140) impacta o segundo membro de núcleo (150);
    - em que o segundo membro de núcleo (150) está parcialmente disposto dentro de um lúmen do primeiro membro de núcleo (140), e em que o lúmen do primeiro membro de núcleo (140) é concêntrico com um lúmen do segundo membro de núcleo (150), e
      - em que o lúmen do primeiro membro de núcleo (140) é concêntrico com um eixo longitudinal do primeiro membro de núcleo (140);
    - um membro de amortecimento (170) configurado para absorver uma porção de uma energia cinética do segundo membro de núcleo (150), para impedir um movimento do segundo membro de núcleo (150) em relação ao cabo; e

**CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro membro de núcleo (140) é configurado para se deslocar uma distância longitudinal após o movimento do segundo membro de núcleo (150) ser impedido.

2. Dispositivo para biópsia (100), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro membro de núcleo (140) é deslocado por uma distância antes de impactar o segundo membro de núcleo (150).

3. Dispositivo para biópsia (100), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro de enviesamento (190) não exerce, diretamente, uma força sobre o segundo membro de núcleo (150), quando o dispositivo (100) é atuado.

4. Dispositivo para biópsia (100), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma energia cinética associada ao primeiro membro de núcleo (140) é transferida para o segundo membro de núcleo (150), para acelerar o segundo membro de núcleo (150), quando o dispositivo (100) é atuado.

5. Dispositivo para biópsia (100), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a primeira cânula oca (182) comprehende adicionalmente um corte em espiral (285), em que o corte em espiral (285) é configurado para se comprimir longitudinalmente em resposta ao deslocamento relativo da primeira cânula oca (182) em relação ao cabo.

6. Dispositivo para biópsia (100), de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a compressão do corte em espiral (285) é configurada para girar um ou mais elementos de seccionamento (284) em torno de um eixo central da primeira cânula oca (182).

7. Dispositivo para biópsia (100), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que comprehende adicionalmente um membro de parada ajustável (130) operacionalmente acoplado ao cabo, o membro de parada

ajustável (130) sendo ajustável sobre uma faixa contínua para variar um comprimento de deslocamento do segundo membro de núcleo (150).

8. Dispositivo para biópsia (100), de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro de amortecimento (170) está disposto entre o segundo membro de núcleo (150) e o membro de parada ajustável (130), de modo que o membro de amortecimento (170) absorve uma porção da energia cinética do segundo membro de núcleo (150) quando a interação com o membro de parada ajustável (130) impede o movimento do segundo membro de núcleo (150) em relação ao cabo.

9. Dispositivo para biópsia (100), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro de enviesamento (190) é acoplado operacionalmente ao cabo, o elemento de enviesamento (190) configurado para armazenar uma energia potencial quando o dispositivo para biópsia (100) está em uma configuração pronta para o uso;

em que o membro de amortecimento (170) é operacionalmente acoplado ao dispositivo para biópsia (100); e

em que, durante a operação, a energia potencial armazenada no membro de enviesamento (190) é pelo menos parcialmente transferida para uma energia cinética associada ao primeiro membro de núcleo (140), a energia cinética associada ao primeiro membro de núcleo (140) é pelo menos parcialmente transferida para o segundo membro de núcleo (150) através do impacto entre o primeiro membro de núcleo (140) e o segundo membro de núcleo (150), e uma energia cinética associada ao segundo membro de núcleo (150) é pelo menos parcialmente absorvida pelo membro de amortecimento (170) para impedir o movimento do segundo membro de núcleo (150) em relação ao cabo.

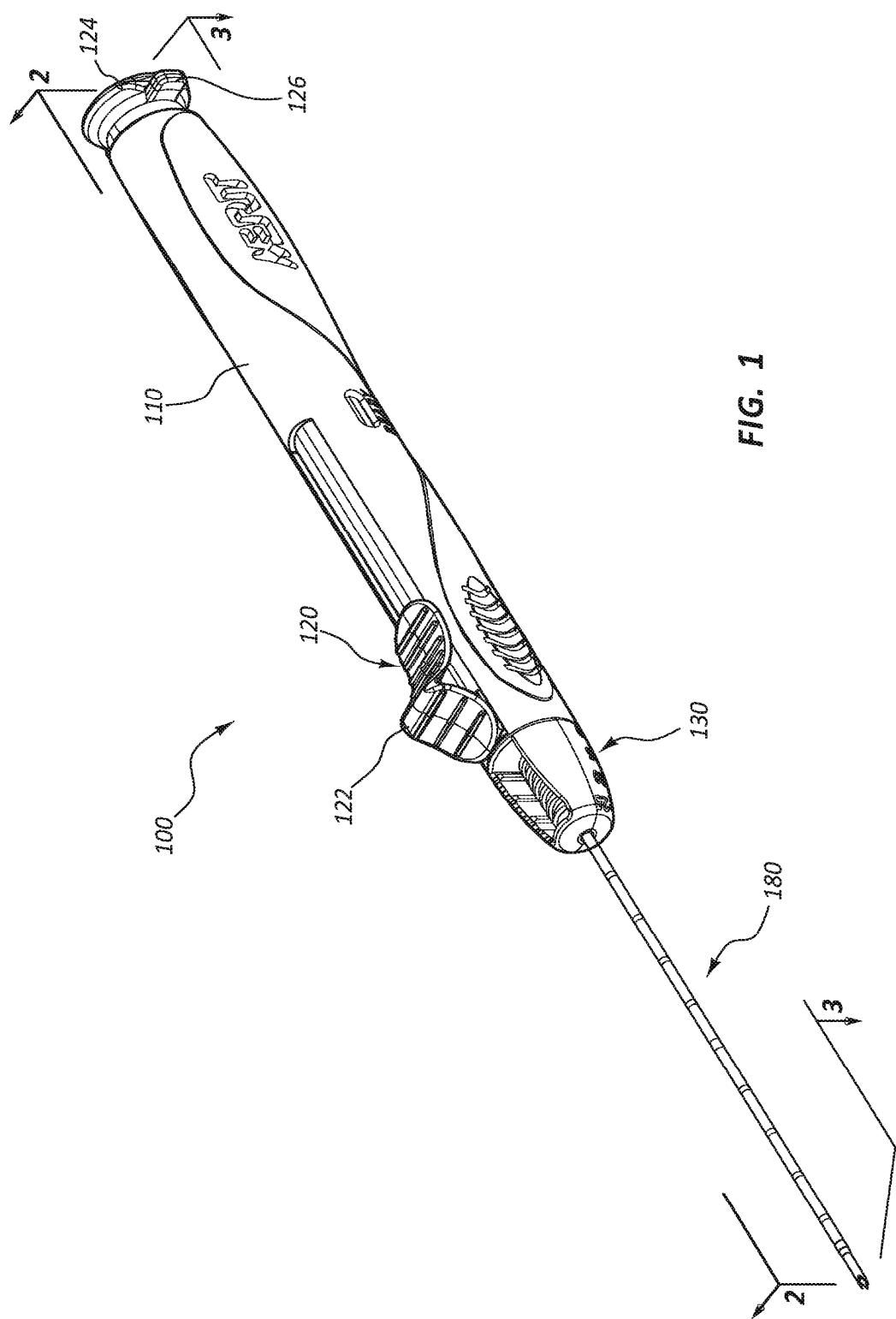


FIG. 1

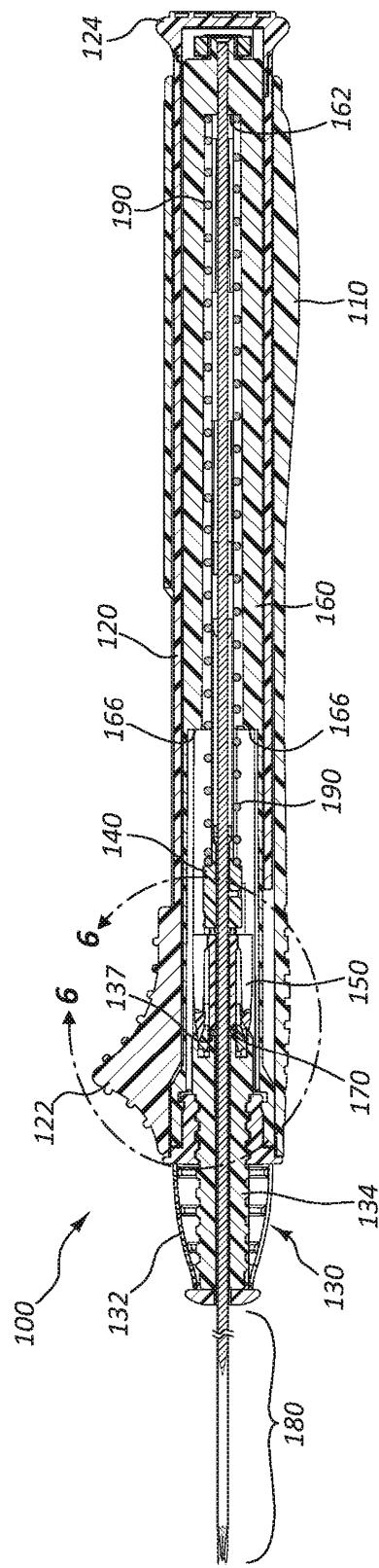


FIG. 2

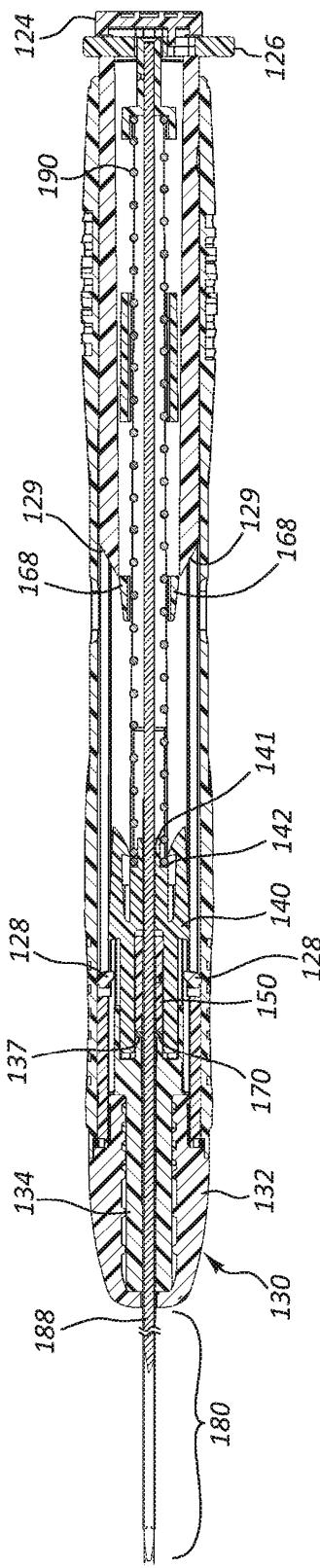


FIG. 3

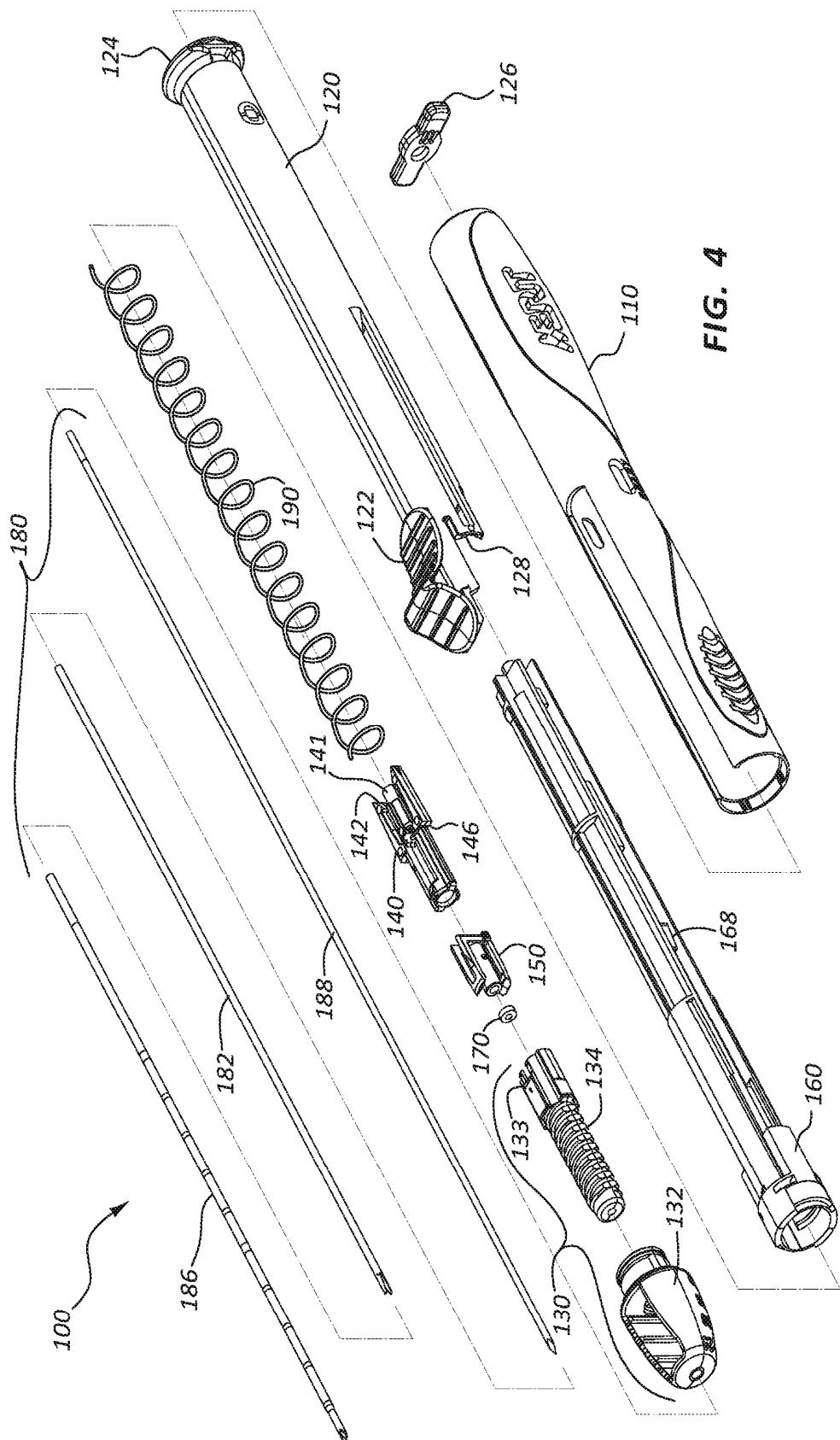


FIG. 4

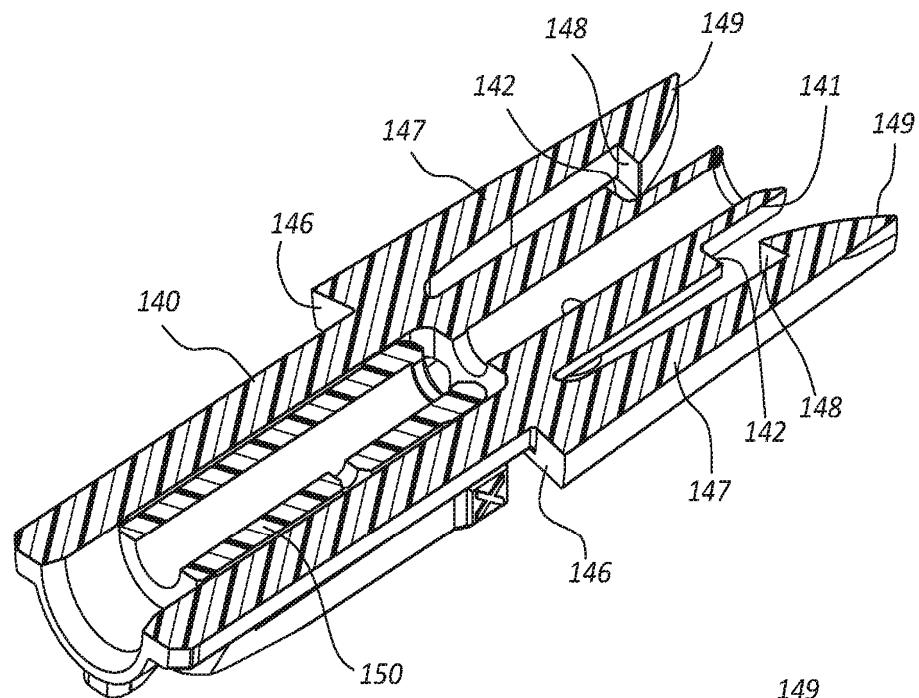


FIG. 5A

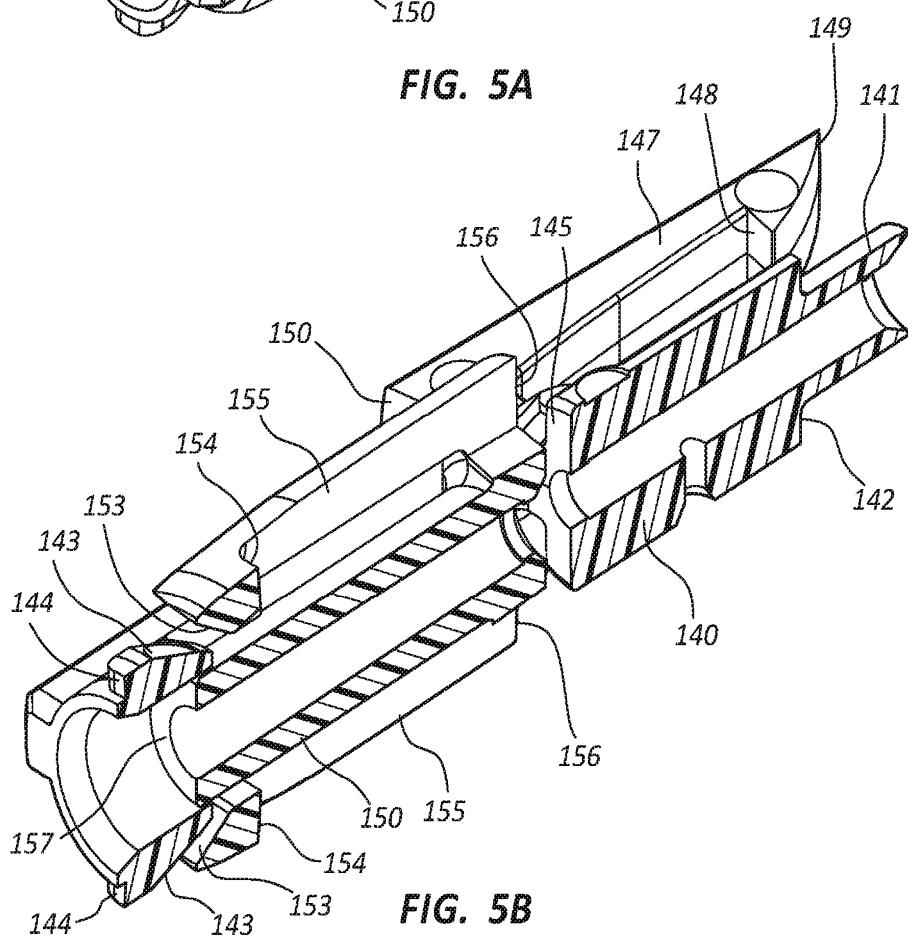


FIG. 5B

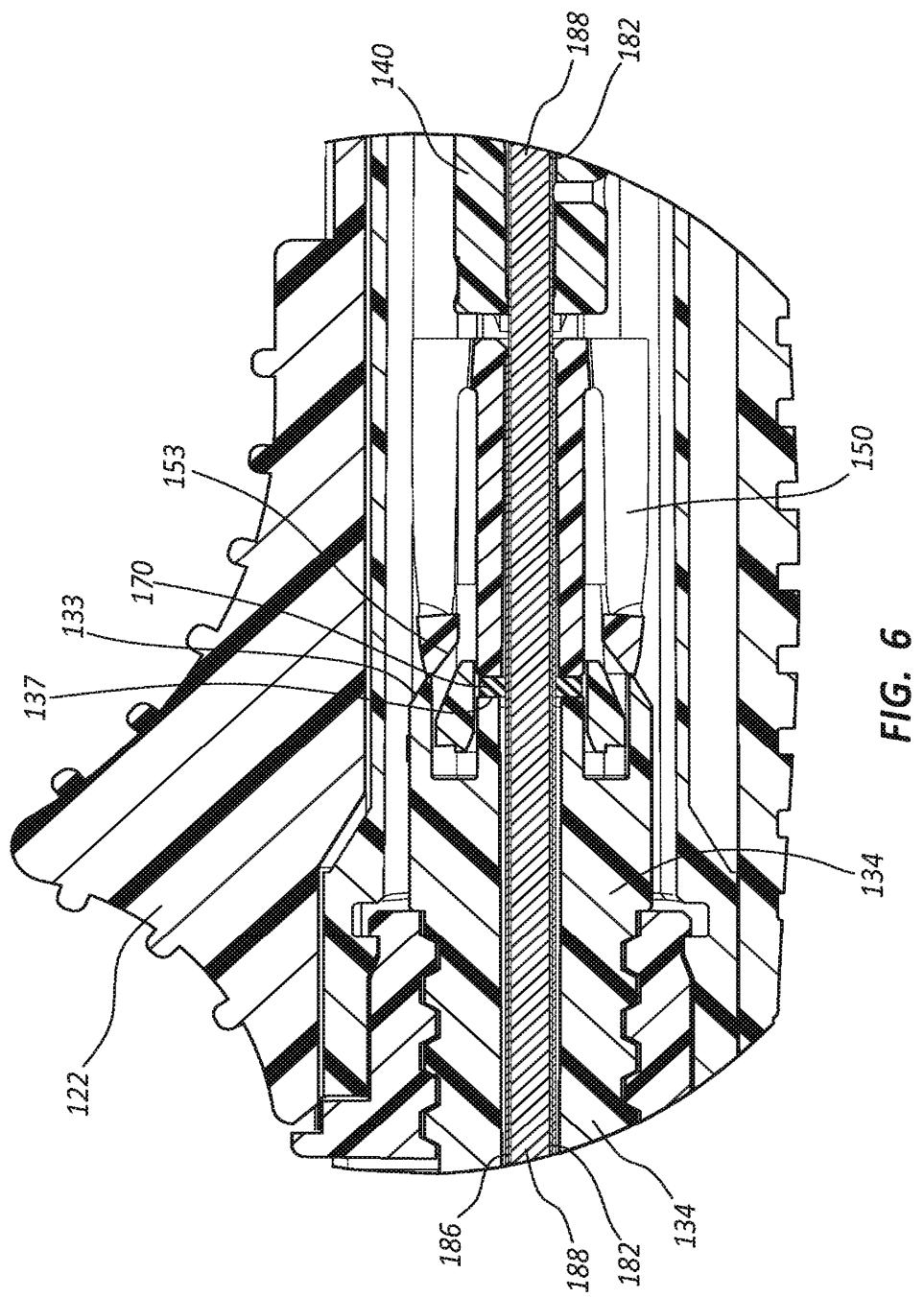


FIG. 6

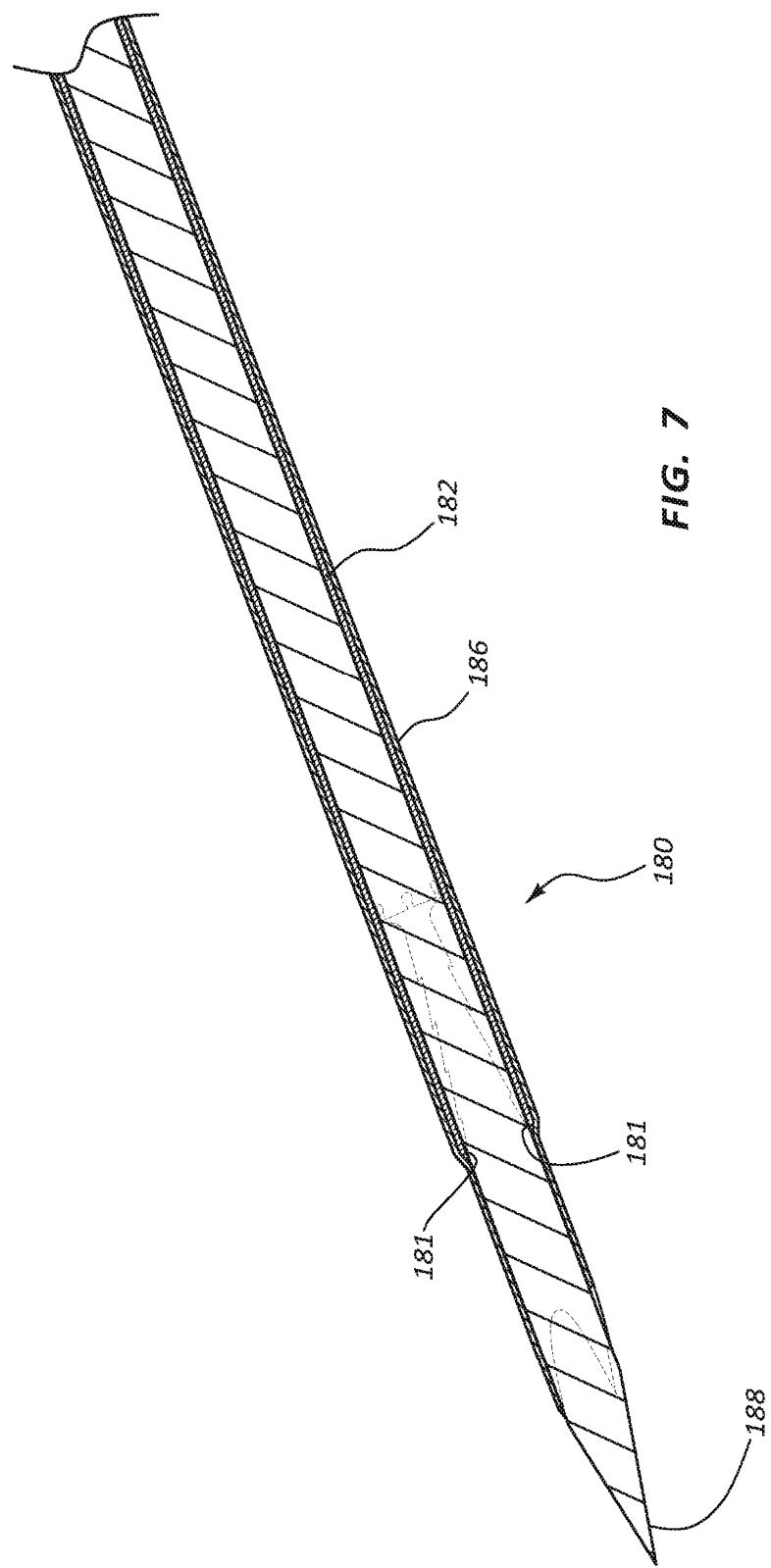


FIG. 7

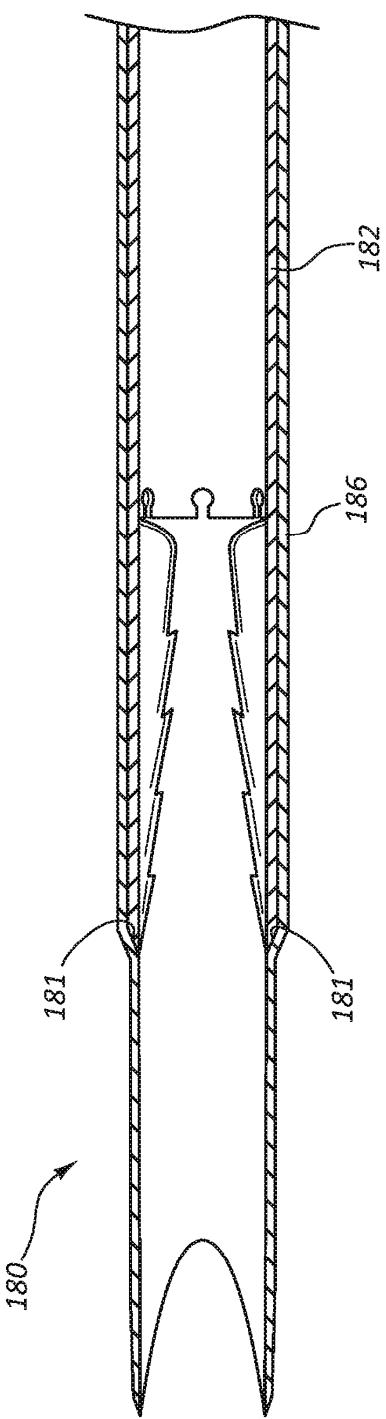


FIG. 8A

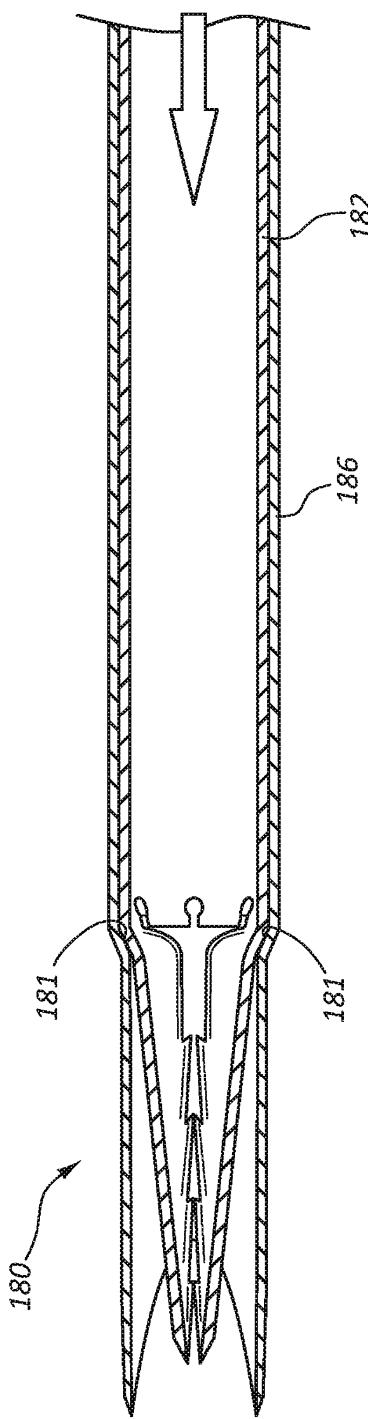


FIG. 8B

