REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0620168-7

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0620168-7

(22) Data do Depósito: 20/12/2006

(43) Data da Publicação do Pedido: 30/08/2007

(51) Classificação Internacional: A61B 18/18.

(30) Prioridade Unionista: US 11/275,244 de 20/12/2005.

(54) Título: DISPOSITIVO DE ABLAÇÃO

(73) Titular: COVIDIEN LP, Sociedade Norte Americana. Endereço: 15 Hampshire Street, Mansfield MA 02038, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US)

(72) Inventor: MICHAEL P. WALLACE; ROBERT GARABEDIAN; BRENT GERBERDING; WINNIE CHUNG; DAVID S. UTLEY.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 04/12/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 04/12/2018

Assinado digitalmente por:
Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

"DISPOSITIVO DE ABLAÇÃO"

CAMPO DA INVENÇÃO

A invenção diz respeito a dispositivos médicos e métodos de uso dos mesmos para remover por ablação tecido em um trato alimentar.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

A função primária do esôfago humano é o transporte de alimento sólido e líquido da boca para o estômago. O esôfago tem capacidades contráteis coordenadas inerentes, provendo movimento peristáltico de material em uma direção antegrade (em direção ao estômago). Adicionalmente, o esôfago secreta um muco de pH neutro para lubrificar a passagem de alimento, bem como proteger seu revestimento contra lesão induzida por ácido. O estômago contém uma mistura de alimento e líquido da ingestão oral, ácido e enzimas do revestimento estomacal, e biles e enzimas do fígado e pâncreas. O esfíncter esofageal inferior e músculos diafragmáticos agem como uma válvula na junção do esôfago e estômago, impedindo refluxo de conteúdos do estômago para o esôfago. Este esfíncter esofageal inferior normalmente permanece fechado até a ativação para-simpatética ou aproximação de um bolo alimentar causar sua relaxação, permitindo que alimento passe do esôfago para o estômago. A distensão do estômago, particularmente a poção cardíaca do estômago, causa uma relaxação abrupta do esfíncter esofageal inferior, resultando em um evento de liberação de ar (arroto). Certos alimentos, medicações e bebidas contendo cafeína ou terofilina (xantinas) podem predispor o esfíncter esofageal inferior a relaxações inadequadas, e subseqüente refluxo. Os efeitos anatômicos relacionados ao envelhecimento ou hérnia de hiato podem também predispor um paciente a refluxo.

Pacientes com função anormal do esfíncter esofageal inferior podem apresentar sintomas de disfagia (dificuldade de engolir), azia por causa de refluxo, dor no peito e outros sintomas relacionados. Um sinal comum de

refluxo gastroesofageal crônico é esofagite erosiva. Quando cronicamente exposto a conteúdos estomacais lesivos, o revestimento esofageal pode romper, levando a inflamação, erosão ou ulceração. GERD crônica e a esofagite erosiva resultante podem levar a uma condição pré-cancerosa, conhecida como esôfago de Barrett ou metaplasia intestinal, que é mudança genética relacionada a lesão nas células epiteliais.

Conforme descrito, por exemplo, no pedido copendente do mesmo requerente U.S. 10/754.445, depositado em 9 de janeiro de 2004, um cateter de tratamento com um suporte de eletrodo expansível pode ser usado para tratar uma região circunferencial do esôfago a fim de remover por ablação uma camada mucosa anormal do esôfago usando energia de radiofreqüência (RF). Quando bem sucedido, o tratamento resulta na regeneração de uma camada mucosa normal substancialmente sem células metaplásticas ou outras células epiteliais danificadas características do esôfago de Barrett.

Em alguns casos, entretanto, tal tratamento de ablação por radiofreqüência pode não ser completamente bem sucedido, e uma ou mais regiões de mucosa anormal podem permanecer. Essas áreas focais podem ser abordadas com um dispositivo projetado com uma área superficial mais adequada para remover por ablação áreas focais de doença mucosal. Adicionalmente, alguns pacientes com esôfago de Barrett podem apresentar uma linha de base com doença muito limitada, tanto segmentos não circunferenciais quanto muito curtos que também seriam mais bem adequados para ablação focal, em vez de ablação circunferencial.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em geral, em um aspecto, a invenção caracteriza um dispositivo de ablação e métodos de uso do mesmo, incluindo uma estrutura de ablação e uma estrutura de suporte adaptadas para suportar a estrutura de ablação dentro de um trato alimentar de um paciente. A estrutura de suporte

do dispositivo de ablação inclui, em uma implementação, um suporte longitudinal com um eixo longitudinal e um suporte rotacional. O suporte rotacional é adaptado para permitir que pelo menos uma parte da estrutura de ablação mova-se com relação ao eixo longitudinal do suporte longitudinal.

Implementações da invenção podem incluir um ou mais dos recursos seguintes. O suporte rotacional pode ser adaptado para girar com pelo menos um grau de liberdade. Em uma implementação alternativa, o suporte rotacional pode ser adaptado para girar com pelo menos dois graus de liberdade. Em uma implementação adicional, o suporte rotacional pode ser adaptado para girar com pelo menos três graus de liberdade.

O suporte rotacional pode incluir um elemento limitador adaptado para limitar a faixa de movimento rotacional. O suporte rotacional pode incluir um resistor de movimento. Em uma implementação, o resistor de movimento inclui uma mola. Em uma outra implementação, o suporte rotacional inclui uma trava adaptada para impedir movimento rotacional da estrutura de ablação.

Em uma implementação, o dispositivo de ablação inclui um mecanismo atuador adaptado para impedir movimento rotacional da estrutura de ablação.

A estrutura de suporte pode incluir um endoscópio. Alternativamente, a estrutura de suporte inclui um cateter.

A estrutura de ablação pode incluir pelo menos um eletrodo. Em uma implementação, uma pluralidade de estruturas de ablação é suportada pela estrutura de suporte. Em uma outra implementação, a estrutura de ablação é capaz de ablação de tecido criogênica.

Em geral, em um outro aspecto, a invenção caracteriza um método de remover por ablação tecido em um trato alimentar incluindo as etapas de avançar uma estrutura de ablação no trato alimentar; suportar a estrutura de ablação com a estrutura de suporte dentro do trato alimentar; girar

pelo menos parte da estrutura de ablação para fora da estrutura de suporte e em direção à superfície do tecido; e ativar a estrutura de ablação para remover por ablação a superfície do tecido.

Implementações da invenção podem incluir um método de remover por ablação tecido, em que a etapa de girar inclui aplicar uma força entre a estrutura de ablação e a superfície do tecido. Em uma outra implementação, a etapa de avançar a estrutura de ablação inclui avançar uma pluralidade de estruturas de ablação, e a etapa de girar inclui girar pelo menos parte de uma ou mais da pluralidade de estruturas de ablação aplicando-se uma força entre uma ou mais da pluralidade de estruturas de ablação aplicando-se uma força entre uma ou mais das estruturas de ablação e a superfície do tecido.

A etapa de girar pode incluir girar pelo menos parte da estrutura de ablação em torno de pelo menos um eixo de rotação. Em uma implementação, a etapa de girar inclui girar pelo menos parte da estrutura de ablação em torno de pelo menos dois eixos de rotação. Em uma implementação adicional, a etapa de girar inclui girar pelo menos parte da estrutura de ablação em torno de pelo menos três eixos de rotação.

Em uma implementação, o método de remover por ablação tecido inclui adicionalmente limitar a faixa de rotação da estrutura de ablação. Em uma outra implementação, o método inclui adicionalmente resistir à rotação da estrutura de ablação durante a rotação da estrutura de ablação. Em uma implementação adicional, o método inclui adicionalmente travar a estrutura de ablação para impedir rotação da estrutura de ablação.

A etapa de avançar a estrutura de ablação pode incluir avançar um endoscópio no trato alimentar. Em uma implementação, a etapa de suportar inclui suportar a estrutura de ablação com o endoscópio.

Em uma implementação, a estrutura de ablação inclui pelo menos um eletrodo, e a etapa de ativar inclui suprir energia elétrica ao

eletrodo. Em uma outra implementação, a estrutura de ablação é capaz de ablação criogênica, e a etapa de ativar inclui suprir um fluido superesfriado à estrutura de ablação.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

Os recursos inéditos da invenção são apresentados com particularidade nas reivindicações anexas. Um melhor entendimento dos recursos e vantagens da presente invenção será obtido pela referência à descrição detalhada seguinte que apresenta modalidades ilustrativas, nas quais os princípios da invenção são utilizados, e aos desenhos anexos, dos quais.

A figura 1 é uma vista do dispositivo de ablação da invenção incluindo eixos de coordenadas ilustrando a liberdade de movimento.

A figura 2A é uma vista seccional transversal de um suporte estrutural incluindo um suporte rotacional e eixos de coordenadas ilustrando a liberdade de movimento.

A figura 2B é uma vista seccional transversal de um suporte estrutural incluindo um suporte rotacional alternativo e eixos de coordenadas ilustrando a liberdade de movimento.

A figura 2C é uma vista de um suporte rotacional alternativo incluindo um suporte rotacional alternativo e eixos de coordenadas ilustrando a liberdade de movimento.

A figura 2D é uma vista de um suporte estrutural alternativo incluindo um suporte rotacional alternativo.

A figura 2E é uma vista de um suporte estrutural incluindo um suporte rotacional alternativo e eixos de coordenadas ilustrando a liberdade de movimento.

A figura 3A é uma vista do dispositivo de ablação da invenção.

A figura 3B é uma vista de um suporte rotacional alternativo.

A figura 3C é uma vista de um outro suporte rotacional

alternativo.

A figura 4A é uma vista do dispositivo de ablação da invenção combinado com um endoscópio no contexto de um trato alimentar.

A figura 4B é uma vista do dispositivo de ablação da invenção incluindo um recurso de virola e um traço de eletrodo combinado com um endoscópio.

A figura 4C é uma vista do dispositivo de ablação da invenção incluindo um recurso de virola, orifícios e linhas combinados com um endoscópio.

A figura 5 é uma vista do dispositivo de ablação da invenção incluindo um suporte estrutural com dois suportes rotacionais, dois suportes longitudinais, e estruturas de ablação de reboque combinadas com um endoscópio.

A figura 6 é uma vista do dispositivo de ablação da invenção incluindo um resistor de movimento.

As figuras 7A-B são vistas do dispositivo de ablação da invenção incluindo um resistor de movimento alternativo.

As figuras 8A-B são vistas do dispositivo de ablação da invenção incluindo resistores de movimento alternativos.

As figuras 9A-B são vistas do dispositivo de ablação da invenção incluindo resistores de movimento alternativos.

A figura 10 é uma vista do dispositivo de ablação da invenção incluindo resistor de movimento alternativo.

As figuras 11A-C são vistas do dispositivo de ablação da invenção incluindo resistores de movimento alternativos.

A figura 12 é uma vista do dispositivo de ablação da invenção incluindo um mecanismo atuador.

A figura 13 é uma vista do dispositivo de ablação da invenção conectado a um endoscópio.

As figuras 14A-B são vistas de uma modalidade alternativa do dispositivo de ablação.

A figura 14C é uma vista de extremidade do dispositivo de ablação mostrado nas figuras 14A-B.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

São providos um aparelho e métodos para remover por ablação tecidos dentro de um trato alimentar de um paciente ou sujeito, usando um dispositivo de ablação incluindo uma estrutura de suporte adaptada para suportar uma estrutura de ablação dentro do trato alimentar. A estrutura de suporte do dispositivo de ablação inclui um suporte longitudinal que tem um eixo longitudinal e um suporte rotacional. O suporte rotacional é adaptado para permitir que pelo menos uma parte da estrutura de ablação gire com relação ao eixo longitudinal do suporte longitudinal. De acordo com a presente invenção, o dispositivo de ablação avança no trato alimentar. Opcionalmente, o dispositivo de ablação pode ser suportado na extremidade distal de um endoscópio. A estrutura de ablação é defletível rotacionalmente em direção a uma superfície de tecido e a estrutura de ablação é ativável para remover por ablação a superfície do tecido. Dentro do trato alimentar, sítios superficiais de tecido de vários tamanhos podem ser seletivamente ablados usando o aparelho e métodos aqui descritos.

~~Com os propósitos desta revelação, qualquer componente~~ constituído de membrana mucosa e músculo que estende-se entre a boca e o ânus, funcionando na digestão e eliminação, são contemplados como parte do trato alimentar. Tais componentes incluem, mas sem limitações, o esôfago, estômago, intestino delgado, apêndice, intestino grosso, cólon, reto e canal anal.

Conforme mostrado na figura 1, em geral, o dispositivo de ablação 100 da invenção inclui uma estrutura de suporte 111 capaz de suportar a estrutura de ablação 130. O suporte rotacional 116 é adaptado para

permitir rotação de pelo menos uma parte do suporte longitudinal 114 em relação ao seu eixo longitudinal para permitir que pelo menos uma parte da estrutura de ablação 130 gire. O suporte rotacional 116 inclui um suporte longitudinal 114 que tem um eixo longitudinal e suporta a estrutura de ablação 130. O suporte rotacional 116 é adaptado para permitir a rotação de pelo menos uma parte do suporte longitudinal suporte longitudinal 114 em relação ao seu eixo longitudinal para permitir que pelo menos uma parte da estrutura de ablação 130 gire. A rotação do suporte longitudinal 114 permitida pelo suporte rotacional inclui, mas sem limitações, por exemplo, rotacionar, pivotar, voltar ou girar. Considera-se que o suporte longitudinal 114 de ser rotacionado contra, a favor, ou ao longo do eixo longitudinal do suporte 114.

Conforme mostrado adicionalmente na figura 1 por uma representação dos eixos de coordenadas x, y e z da estrutura longitudinal 114, o suporte rotacional 116 pode permitir que a estrutura longitudinal 114 mova-se em diversos possíveis graus de liberdade. Embora somente uma única seta de direção mostrando a possível rotação em torno de cada eixo esteja mostrada na figura 1 e nas figuras subseqüentes, pretende-se que a rotação bidirecional em torno de um dado eixo esteja representada.

Conforme mostrado nas figuras 1 e 2A, o suporte rotacional 116 pode ser construído e arranjado de maneira tal que a estrutura longitudinal 114 fique livre para girar com três graus de liberdade. Os três graus de liberdade estão indicados nos três eixos x, y e z. Nessas figuras, e em figuras subseqüentes, um eixo rotulado "sim" indica liberdade de movimento bidirecional em torno do eixo, ao passo que um eixo rotulado "não" indica nenhuma liberdade de movimento em torno do eixo. Considera-se que o suporte rotacional pode ser adaptado para girar com pelo menos um grau de liberdade, com pelo menos dois graus de liberdade, ou pelo menos três graus de liberdade. Considera-se ainda que o dispositivo de ablação poderia ser construído e arranjado para prover movimento linear e um movimento

flutuante da estrutura longitudinal ao longo do plano x, y ou z (não mostrado). Por exemplo, uma esponja ou suporte longitudinal resiliente permitiria compressão linear na direção y (não mostrada).

Conforme mostrado nas figuras 2B-E, o suporte rotacional 116 pode ser construído e arranjado de maneira tal que a estrutura longitudinal 114 fique livre para girar com dois graus de liberdade. Nas modalidades das figuras 2B e 2D, o suporte longitudinal é livre para girar em torno dos eixos x e y, mas não do eixo z (ver a ilustração dos eixos de coordenadas indicados na figura 2D). Nas modalidades mostradas nas figuras 2C e 2E, o suporte longitudinal é livre para girar em torno dos eixos x e z, mas não do eixo y.

Conforme mostrado na figura 5, o suporte estrutural 111 pode incluir um único suporte rotacional 116 acoplado com dois suportes longitudinais 114, cada qual suportando uma estrutura de ablação 130. O suporte longitudinal 114 e a base 112 podem ser feitos de materiais resilientes incluindo, mas sem limitações, silicones ou uretanos. Considera-se que o dispositivo de ablação 100 possa alternativamente incluir dois ou mais suportes longitudinais 114 acoplados a um ou mais suportes rotacionais 114.

O suporte rotacional pode incluir adicionalmente uma porção de base 112 mostrada nas figuras 1, 2A, 2B, 2D, 2E, 3A – C, 4A – B, 5, 6, 7A, - B, 8A – B, 9A – B, 10, 11A – C, 12 e 14A - C. Conforme discutido com detalhes a seguir, em geral, a base 112 é construída e arranjada para fornecer um dispositivo de anexação ou conexão do dispositivo de ablação 100 no elemento alongado, incluindo, mas sem limitações, por exemplo, um endoscópio ou cateter.

Uma porção do suporte rotacional 116 pode ser construída e arranjada de forma a incluir qualquer de diversas formas e estruturas para conectar o suporte rotacional 116 no suporte longitudinal 114 e prover movimento rotacional ao suporte longitudinal 114. Possíveis formas incluem, mas sem limitações, por exemplo, uma forma redonda, uma esfera, uma

forma cilíndrica de diâmetro constante, uma forma cilíndrica de diâmetro variável e uma forma de esfera oblonga. Possíveis estruturas incluem, mas sem limitações, por exemplo, uma ou mais de articulação, mola, junta universal, junta de esferas ou junta de pinos.

Conforme mostrado nas figuras 1, 2A, 4B e 5, em uma modalidade, a estrutura rotacional 116 pode incluir uma porção em forma de esfera que pode ser ajustada em um recesso ou receptor, tal como, por exemplo, um soquete no suporte longitudinal 114. Em uma outra modalidade, mostrada na figura 2B, a estrutura rotacional 116 pode incluir uma porção em forma de esfera que tem um recurso de projeção 117. Nesta modalidade, a projeção 117 encaixa um recurso de fenda 115 do suporte longitudinal 114, permitindo assim rotação do suporte longitudinal 114 em dois eixos, os eixos x e y, mas não no eixo z. O encaixe da projeção 117 com a fenda 115 do suporte longitudinal impede rotação do suporte longitudinal 114 em torno do eixo z.

Em uma outra modalidade, mostrada na figura 2C, o suporte rotacional 116 pode incluir uma esfera alongada ou porção em forma de bola de futebol. Conforme indicado na ilustração dos eixos de coordenadas, a modalidade representada na figura 2C é construída e arranjada para permitir rotação do suporte longitudinal 114 (não mostrado) em relação aos dois eixos. ~~Conforme mostrado, a rotação do suporte longitudinal 114 (não mostrado)~~ pode ocorrer nos eixos x e z, mas não no eixo z.

Conforme mostrado na figura 2D, também em uma outra modalidade, a estrutura de suporte 111 pode incluir uma junta universal com um pino 119 e um suporte rotacional 116. Conforme indicado, esta modalidade permite rotação do suporte longitudinal 114 (não mostrado) nos eixos x e y. Considera-se que duas ou mais juntas universais possam ser incluídas na estrutura de suporte 111. Conforme mostrado na figura 2E, em uma modalidade adicional, a estrutura rotacional 116 pode incluir uma mola.

Conforme indicado na ilustração dos eixos de coordenadas, esta modalidade permite rotação do suporte longitudinal 114 nos eixos x e z, mas não no eixo y.

Conforme mostrado nas figuras 3A – C e 14A – C, em outras modalidades, a estrutura de suporte 116 pode incluir uma estrutura compreendendo um pino 119. Considera-se que o pino 119 pode passar através de uma poção do suporte longitudinal 114, do suporte rotacional 116 e, em alguns casos, da base 112 (ou elemento de conexão 120 da base 112) da estrutura de suporte 111, conectando assim o suporte longitudinal 114 e o suporte rotacional 116. A rotação em torno do pino 119 pelo suporte longitudinal 114 fornece rotação de pelo menos uma parte do suporte longitudinal 114 em relação ao seu eixo longitudinal. Considera-se que uma ou mais juntas universais possam ser usadas em conjunto com um ou mais pinos 119 para prover movimento rotacional ao suporte longitudinal (não mostrado).

Conforme mostrado nas figuras 14A-B, no caso em que a estrutura de suporte 116 compreende um pino 119, a rotação do suporte longitudinal 114 em torno do pino 119 pode incluir uma faixa de movimento do suporte longitudinal 114 de uma posição neutra (ver figura 14A) para uma posição inclinada ou angulada (ver figura 14B). Tanto o posicionamento neutro quanto angulado pode ser usado para o tratamento de uma superfície de tecido. A posição neutra, que inclui um perfil baixo, é particularmente usada para a introdução e/ou remoção do dispositivo de ablação 110 em um sítio de tratamento.

Conforme mostrado na figura 3B, em uma outra modalidade, o suporte rotacional 116, além de incluir um pino 119, inclui uma mola 124 (por exemplo, uma mola de torção) acoplada no pino 119. Conforme mostrado na figura 3C, também em uma outra modalidade, o suporte rotacional 116, além de incluir um pino 119, inclui um resistor de movimento

123 acoplado no pino 119. Nesta modalidade, o resistor de movimento 123 pode ser constituído de qualquer quantidade de substâncias ou estruturas resistivas ou resilientes capazes de retornar o pino para uma posição desejada depois de um período de deflexão ou rotação do pino 119. Estruturas adequadas incluem, mas sem limitações, camisas ou embuchamentos, por exemplo, uma camisa ou embuchamento de silicone. Materiais adequados para encamisar ou ligar um pino incluem, mas sem limitações, silicone, uretano ou outros polímeros. Outros materiais e estruturas adequadas são bem conhecidas pelos versados na técnica.

Considera-se que o suporte estrutural pode incluir combinações de quaisquer recursos do suporte rotacional 116 aqui descritos.

A base do suporte rotacional pode ser construída e arranjada de qualquer de inúmeras maneiras para suportar o dispositivo de ablação. Em algumas modalidades, a base é construída e arranjada para conectar o suporte estrutural do dispositivo de ablação em um outro dispositivo, tal como um endoscópio convencional. Por exemplo, a base pode ser construída e arranjada para anexar o dispositivo de ablação em uma superfície externa de um endoscópio. Alternativamente, a base pode ser construída e arranjada para anexar o dispositivo de ablação a uma superfície interna, um recurso externo ou interno de um endoscópio, ou qualquer combinação destes. Em algumas modalidades, mostradas nas figuras 1, 3B-C, 4A-B, 6, 7A-B, 8A-B, 9A-B, 10, 11A-B e 12, a base 112 é construída e arranjada como uma bainha. Em uma modalidade particular, a base 112 inclui uma bainha elastomérica. Em outras modalidades, mostradas nas figuras 3A- e 14A-C, a base 112 inclui um elemento de conexão 120 e uma fita ou tira 126. Em uma modalidade, a tira 126 é uma tira elastomérica. O elemento de conexão 120 pode fornecer um ponto de anexação entre a base 112 e o suporte longitudinal 114. A tira 126 pode ser anexada no elemento de conexão 120 e funcionar, por exemplo, como uma maneira de anexar um endoscópio. O elemento de conexão 120 e a

tira 126 podem ser constituídos de materiais iguais ou diferentes, se desejado. Conforme mostrado na figuras 14A-C, o elemento de conexão 120 pode incluir uma porção cônica ou inclinada que angula com o suporte longitudinal 114. Conforme ilustrado, em uma modalidade, a porção cônica do elemento de conexão 120 fica posicionada oposta ao pino 119 no elemento de conexão 120 da base 112. A porção cônica do elemento de conexão 120 pode funcionar para permitir a fácil remoção do dispositivo de ablação 100.

Conforme mostrado nas figuras 4B-C, em uma modalidade, a base do suporte rotacional 112 inclui um recurso limitador ou virola 113. A virola 113 pode ser construída e arranjada para funcionar como um batente projetado para ajudar no posicionamento do dispositivo de ablação 100 em relação a um dispositivo acessório, tal como um endoscópio 127 mostrado. No exemplo mostrado nas figuras 4B-C, o posicionamento do endoscópio 127 dentro da base 112 do suporte rotacional 116 pode ser limitado pela virola 113. A virola 113 pode indexar ou limitar a posição distal/proximal do dispositivo de ablação 100 com relação à extremidade distal do endoscópio 128.

Em geral, em um aspecto, o dispositivo de ablação 100 inclui um resistor de movimento 123, mostrado nas figuras 6, 7A-B, 8A-B, 9A-B, 10, 11A-C e 12. Em geral, o resistor de movimento 123 é construído e arranjado para governar passivamente o movimento rotacional do suporte longitudinal 114. Vantagens do resistor de movimento 123 incluem redução do perfil do dispositivo de ablação 100. Um menor perfil é usado quando se acessa e/ou remove o dispositivo de ablação 100 em uma área de tratamento desejada em um sujeito. Por exemplo, um dispositivo de ablação 100 de menor perfil pode resultar em pouco ou nenhum entupimento ou prisão do dispositivo 100 mediante acesso ou remoção em um trato alimentar 1. Em virtude de o suporte longitudinal 114 ser em geral livre para mover-se em um ou mais graus de liberdade, o resistor de movimento 123 pode vantajosamente

servir para governar a liberdade de movimento. Em algumas modalidades, o resistor de movimento 123 inclui uma estrutura elástica ou superelástica acoplada ou anexada no suporte longitudinal 114. Em outras modalidades, o resistor de movimento 123 inclui vários outros dispositivos mecânicos para governar o movimento rotacional do suporte longitudinal 114.

Conforme ilustrado na figura 6, em uma modalidade, o resistor de movimento 123 inclui uma mola. Considera-se que uma mola pode ser uma mola em balancim (mostrada na figura 6), mola de folhas, mola de torção ou qualquer de diversos tipos de molas, todos os quais são bem conhecidos pelos versados na técnica. Em uma modalidade, mostrada na figura 6, um resistor de movimento com mola em balancim 123 pode ser construído e arranjado para restringir movimento rotacional do suporte longitudinal 114 em relação à extremidade distal 128 de um endoscópio anexado 127. Conforme ilustrado, o suporte longitudinal 114 é geralmente mantido em uma posição neutra pela mola do resistor de movimento 123. Na forma aqui usada, "posição neutra" significa que o eixo longitudinal do suporte longitudinal 114 está substancialmente paralelo a um eixo longitudinal de um endoscópio 127 ou outro elemento alongado conectado no dispositivo de ablação 100. Em uma modalidade, o resistor de movimento 123 é afixado na base do suporte rotacional ou na tira ou elemento de conexão da base, de forma que ele aplique uma pré-tensão no suporte longitudinal, forçando o dispositivo de ablação a ficar travado na sua posição de perfil mais baixa com relação a um endoscópio anexado 127 (não mostrado).

O resistor de movimento pode ser construído e arranjado para resistir ao movimento rotacional do suporte deflexão rotacional do suporte longitudinal induzida pela força do suporte longitudinal e ainda permitir longitudinal para fora da posição neutra. Na ausência de tal força, algumas modalidades do resistor de movimento tendem retornar o suporte longitudinal para a posição neutra. Considera-se que o resistor de movimento pode ser

construído e arranjado para realizar movimento rotacional do suporte longitudinal em torno de um ou mais eixos de movimento. Além disso, considera-se que diferentes eixos de movimento (por exemplo, eixos x, y e z, ver figura 1) podem ser diferencialmente afetados pelo resistor de movimento.

Em uma outra modalidade, mostrada nas figuras 7A-B, o resistor de movimento 123 pode incluir uma bainha que encapsula fios condutores elétricos 133. A bainha pode ser feita de um material elástico ou superelástico, incluindo, mas sem limitações, por exemplo, silicone. Conforme mostrado com detalhes na figura 7B, o resistor de movimento de bainha 123 é conectado em uma extremidade no suporte longitudinal 114. A extremidade oposta do resistor de movimento de bainha 123 pode ser fixo na posição em relação a um endoscópio 128 ou outra estrutura alongada, por exemplo, por uma camisa 138 (ver figuras 7A-B). Em uma modalidade mostrada nas figuras 7A-B, os fios condutores elétricos 133 podem incluir um padrão em ziguezague. O padrão pode permitir aumentar o comprimento dos fios condutores elétricos 133 quando o resistor de movimento 123 é alongado.

Também em uma outra modalidade, mostrada nas figuras 8A-B, o resistor de movimento 123 pode incluir uma fita de material elástico ou superelástico acoplada ou anexada no suporte longitudinal 114. Materiais elásticos ou superelásticos adequados podem incluir, mas sem limitações, ~~silicone. Conforme ilustrado na figura 8A, em uma modalidade, o resistor de~~ movimento é uma fita de material elástico ou superelástico laçado e conectando uma porção do suporte longitudinal 114 com um endoscópio 127. Conforme ilustrado na figura 8B, em uma outra modalidade, o resistor de movimento 123 é uma fita de material elástico ou superelástico que conecta uma porção do suporte longitudinal 114 em um endoscópio 127. No exemplo mostrado na figura 8B, a fita é conectada no endoscópio 127 por meio de uma camisa 138 anexada no endoscópio 127.

Em uma modalidade adicional, mostrada nas figuras 9A-B, o

resistor de movimento 123 pode incluir um estai ou corda anexado a uma porção do suporte longitudinal 114. Uma porção do estai ou corda pode ser conectada no endoscópio 127 por meio de uma camisa 138 anexada no endoscópio 127. O resistor de movimento 123 desta modalidade pode no geral manter o suporte longitudinal 114 em uma posição neutra quando a extremidade distal 128 de um endoscópio 127 anexada no dispositivo de ablação 100 ficar arranjado em uma configuração relativamente reta. Quando a extremidade distal do endoscópio 128 é dobrada, conforme mostrado na figura 9B, o estai ou corda do resistor de movimento 123 pode bambear ou enrolar em si próprio. Em uma modalidade, o estai o corda do resistor de movimento 123 é construído e arranjado de maneira tal que, com o bambeamento, ele colapse sobre si próprio tal como uma sanfona (ver figura 9B).

Em uma outra, mostrada na figura 10, o resistor de movimento 123 pode incluir um componente tipo dedo 121, um componente tipo recesso 122. O dedo 121 pode ser conectado a um endoscópio 127 por meio de uma camisa 138 ou outro dispositivo de anexação, e o recesso 122 pode ser incluído no suporte longitudinal 114. Conforme mostrado na figura 10, o dedo 121 pode encaixar o recesso 122, mantendo assim o suporte longitudinal 114 em uma posição neutra, quando a extremidade distal 128 do endoscópio 127 anexada no dispositivo de ablação 100 ficar arranjado em uma configuração relativamente reta. O dedo 121 e o recesso 122 podem ser construídos e arranjados de maneira tal que a deflexão da extremidade distal do endoscópio 128 ou aplicação de força nas porções do suporte longitudinal 114 possa liberar reversivelmente o dedo 121 do recesso 122. Uma vez que o dedo 121 é liberado, o suporte longitudinal 114 fica livre para movimento rotacional. A reconexão do dedo 121 e do recesso 122 novamente mantém o suporte longitudinal 114 em uma posição neutra.

Conforme mostrado nas figuras 11A-C, em uma modalidade, o

resistor de movimento 123 é uma saia ou trem conectada a uma porção do suporte longitudinal 114 e estendendo-se proximalmente abaixo no comprimento de um endoscópio conectado 127. nesta modalidade, a saia ou trem do resistor de movimento 123 se encaixa sobre uma extremidade proximal do suporte longitudinal 114 ou justaposiciona com a extremidade proximal 114. Este arranjo fornece um perfil suave à porção proximal do suporte longitudinal 144. Um perfil como este é usado para facilitar a remoção do dispositivo de ablação 100 de uma região de tratamento pela redução do risco de o suporte 114 se alojar ou ficar preso em uma superfície de tecido. O resistor de movimento 123 pode ser anexado no suporte longitudinal 114 da maneira mostrada na figura 11A ou 11B no suporte longitudinal 114 ou, alternativamente, pode não ser anexado.

Considera-se que um ou mais dos resistores de movimento supradescritos podem ser incluídos em um único dispositivo de ablação para governar o movimento rotacional do suporte longitudinal. Considera-se também que a anexação de uma porção do resistor de movimento a um endoscópio, cateter ou outra estrutura pode incluir qualquer de diversos dispositivos de anexação, além de uma anexação por camisa. Por exemplo, o resistor de movimento pode ser anexado em uma superfície interna ou externa de um endoscópio ou cateter, ou um recurso do mesmo (não mostrado).

~~Em geral, em um aspecto, o dispositivo de ablação 100 inclui~~ um mecanismo atuador 134 para governar efetivamente a rotação do suporte longitudinal 114 (ver, por exemplo, figura 12). Em geral, o mecanismo atuador 134 permite interconversão entre um suporte longitudinal rotacionalmente limitado 114 e rotação livre do suporte 114. Conforme mostrado na figura 12, em uma modalidade, o mecanismo atuador 134 inclui uma chave 135 e um estai 136 ou corda. A chave 135 do mecanismo atuador 134 pode ser acoplada a um endoscópio 127 conectado no dispositivo de ablação 100. O estai 136 pode ser conectado a uma porção do suporte

longitudinal 114. Na modalidade mostrada na figura 12, a chave 135 do mecanismo atuador 134 é anexada a um endoscópio por meio de uma camisa 138 e pode ficar posicionada em uma ou mais posições, incluindo as posições "A" e "B" indicadas. A comutação do mecanismo atuador 134 para a posição "A" faz com que o estai 136 empurre e assim imobilize a liberdade de rotação do suporte longitudinal 114. Adicionalmente, quando na posição "A", o suporte 114 é forçado a ficar mantido em uma posição neutra. A comutação do mecanismo atuador 134 para a posição "B" relaxa a puxada do estai 136 no suporte longitudinal 114, permitindo assim o movimento rotacional do suporte 114.

Em uma outra modalidade, o mecanismo atuador inclui uma linha de vácuo (não mostrada). Nesta modalidade, o movimento rotacional do suporte longitudinal é governado pela sucção provida por uma linha de vácuo construída e arranjada de maneira tal que uma porção proximal do suporte possa ser imobilizada quando vácuo é aplicado. Na ausência do vácuo, o suporte longitudinal poderia girar livremente.

Também em uma outra modalidade, o mecanismo atuador é construído e arranjado de maneira tal que o movimento rotacional do suporte longitudinal seja governado por um eletroímã (não mostrado). Nesta modalidade, a aplicação de força eletromagnética causa imobilização do suporte longitudinal em uma posição neutra. Dessa maneira, quando a força eletromagnética não é mais aplicada, o suporte pode girar livremente.

A estrutura de ablação, em uma modalidade, é uma estrutura de eletrodo construída e arranjada para distribuir energia compreendendo energia de radiofreqüência no tecido de um trato alimentar. Considera-se que uma estrutura de ablação como essa pode incluir uma pluralidade de eletrodos. Por exemplo, dois ou mais eletrodos podem ser parte de uma estrutura de ablação. A energia pode ser distribuída em níveis adequados para realizar ablação de tecido de nível mucoso ou submucoso, ou,

alternativamente, causar lesão desses tecidos, preservando ainda substancialmente o tecido muscular. O termo "ablação" na forma aqui usada significa dano térmico no tecido, causando necrose do tecido ou célula. Dano térmico pode ser obtido pelo aquecimento do tecido ou resfriamento do tecido (isto é, congelamento). Tipicamente, ablação nas presentes modalidades é projetada para remover todo o revestimento mucoso na região do tratamento, incluindo mucosa anormal, por exemplo, crescimentos colunares anormais,, das porções do esôfago assim afetadas, e permitir novo crescimento de um revestimento mucoso normal. Vantajosamente, a cicatrização é mais rápida e a formação de estreitamento nos tecidos é minimizada quando se usa uma abordagem como essa. Também, o elemento de ablação de eletrodo poderia permitir que fluidos tais como salina penetrem no suporte longitudinal e/ou no eletrodo para impedir que o tecido grude no eletrodo durante uma ablação.

Embora energia de radiofreqüência seja uma forma vantajosa de energia para ablação, sabe-se que outras formas de energia vantajosas, incluindo, por exemplo, energia de microondas, ou fontes fotônicas ou radiantes, tais como luz infravermelha ou ultravioleta, esta última possivelmente em combinação com agentes sensibilizantes melhorados. Fontes fotônicas podem incluir emissores semicondutores, lasers e outras tais fontes. Percebe-se também que uma outra modalidade desta invenção pode ~~utilizar fluido de aquecimento ou um meio de resfriamento, tais como~~ nitrogênio líquido. Freon®, refrigerante sem CFC ou CO_2 como um meio de energia de ablação. Para ablações que usam fluidos ou gases quentes ou frios, considera-se que o sistema de ablação pode exigir um dispositivo para circular o meio de aquecimento/resfriamento de fora do paciente para o balão de aquecimento/resfriamento, ou outro elemento, e em seguida de volta para fora do paciente novamente. Dispositivos para circular meio em sondas criocirúrgicas são bem conhecidos na tecnologia de ablação. Por exemplo, e aqui incorporados pela referência, dispositivos de circulação adequados estão

revelados na patente U.S. 6.182.666 de Dobak, III, patente U.S. 6.237.355 de Li, e patente U.S. 6.572.610 de Kovalcheck et al.

A estrutura de ablação pode incluir um arranjo bipolar de eletrodos posicionados na estrutura capaz de distribuir energia de radiofreqüência de uma maneira bipolar. Alternativamente, a estrutura de ablação pode incluir uma estrutura de eletrodo monopolar que pode ser energizada por uma fonte de alimentação de radiofreqüência em combinação com um eletrodo de retorno, tipicamente posicionado na pele do sujeito, por exemplo, na parte estreita das costas. De qualquer maneira, a energia de radiofreqüência pode ser distribuída a um alto fluxo de energia por um período de tempo muito curto a fim de lesionar ou remover por ablação apenas os níveis mucosais ou submucosais do tecido sem aquecer substancialmente ou de outra forma danificar o tecido muscular. No caso em que a estrutura de ablação inclui uma pluralidade de eletrodos, um ou mais dos eletrodos podem ser bipolares ou monopolares. Combinações de eletrodos bipolares e monopolares são consideradas.

Conforme mostrado nas figuras 1A, 3A, 4A, 5, 6 e 7A, o dispositivo de ablação 130 pode ser construído e arranjado de qualquer das inúmeras maneiras com relação à forma e tamanho. Conforme mostrado nas figuras 3A, 4A, 7A –B e 14A-C, a estrutura de ablação 130 pode incluir um arranjo de eletrodos 132. No caso em que a estrutura de ablação 130 inclui um arranjo de eletrodos 132, o arranjo tipicamente tem uma área na faixa de substancialmente 0,5 cm^2 a 9,0 cm^2. Formas de arranjos típicas incluiriam quadrada, retangular, circular ou oval. Em uma modalidade, a estrutura de ablação 101 tem uma área de 2,5 cm^2. Em uma outra modalidade, a estrutura de ablação 101 tem uma área de 4 cm^2 e dimensões de 2 cm x 2 cm.

O suporte longitudinal é construída e arranjada para suportar a estrutura de ablação. O suporte 114 pode ser feito de qualquer material adequado para suportar alto fluxo de energia produzido pela estrutura de

ablação 130. O suporte longitudinal pode ser flexível, permitindo rotação em torno de dois eixos, permitindo assim ainda rotação do suporte longitudinal para fora do eixo longitudinal (não mostrado). Em uma modalidade, o suporte longitudinal é feito de um material elástico, por exemplo, silicone. Outros materiais adequados incluem, por exemplo, uretanos ou outros polímeros.

Conforme mostrado nas figuras 3A, 4A-B, 7A-B e 14A-C, o dados de assistência 100 pode incluir adicionalmente conexões elétricas incluindo fios 133 para conectar a estrutura de ablação 130 e uma fonte de energia. Os fios condutores 133 podem incluir um único fio ou uma pluralidade de fios necessários para fornecer distribuição de energia controlada através da estrutura de ablação. Em uma modalidade, os fios condutores 133 incluem fios de baixa perda elétrica, tal como o fio de litz. Conforme mostrado nas figuras 4A-B, os fios condutores 133 podem ser encapados ou desencapados na extremidade distal do suporte longitudinal 114 e passar por baixo do suporte 114. Um arranjo como esse vantajosamente facilita o movimento rotacional do suporte longitudinal 114, impedindo ligação ou restrição do movimento rotacional.

Conforme mostrado nas figuras 4A-B e 14A-C, o dispositivo de ablação pode incluir adicionalmente um ou mais traços de eletrodos 131. Um ou mais traços de eletrodos 131 podem ser construídos e arranjados para se adequarem à forma pelo menos uma parte do suporte longitudinal 114. Um ou mais traços 131 podem ficar em comunicação elétrica com um eletrodo 132 e o fio condutor 133. Considera-se que o traço 131 pode ser uma extensão do eletrodo 132 ou um elemento separado. Conforme mostrado nas figuras 14A-C, um ou mais traços 131 podem ficar em comunicação elétrica com o fio condutor 133 através de um recurso de junção 140. Conforme mostrado, a junção 140 pode ser anexada no elemento de conexão 120 da base 112. Considera-se que os fios condutores 133 podem ser conectados removivelmente no dispositivo de ablação por meio da junção 140, em que a

junção é construída e arranjada, por exemplo, como um conector elétrico.

Percebe-se também que uma outra modalidade desta invenção pode utilizar fluido de aquecimento ou um meio de resfriamento tais como nitrogênio líquido, Freon®, refrigerantes sem CFC ou CO2 como um meio de energia de ablação. Para ablações que usam fluidos ou gases quentes ou frios, considera-se que o sistema de ablação pode necessitar de um dispositivo para circular o meio de aquecimento/resfriamento de fora do paciente para o balão de aquecimento/resfriamento ou outro elemento e em seguida de volta para fora do paciente novamente. Dispositivos para circular meio em sondas criocirúrgicas são bem conhecidos na tecnologia de ablação. Por exemplo, e aqui incorporadas pela referência, dispositivos de circulação adequados estão revelados na patente U.S. 6.192.666 de Dobak, III, patente U.S. 6.193.644 de Dobak, III et al., patente U.S. 6.237.355 de Li e patente U.S. 6.572.610 de Kovalcheck et al.

Dessa maneira, em uma outra modalidade, conforme mostrado na figura 4C, a estrutura de ablação 130 pode ser construída e arranjada para ablação criogênica de tecido. Em geral, o suporte longitudinal 114 pode suportar ou servir como a estrutura de ablação 130 provendo-se um conduto ou suporte para a distribuição do fluido de resfriamento para permitir a ablação criogênica de tecido. Em uma implementação, a estrutura de ablação ~~pode ser um balão ou uma estrutura tipo balão que pode ser cheia com fluido~~ ou gás (não mostrado). Em uma outra implementação, a estrutura de ablação inclui uma cápsula ou elemento tipo caixa que cobre uma porção ou toda a superfície do suporte longitudinal, que pode ser cheia com fluido ou gás (não mostrado). Em uma implementação, o suporte longitudinal é parcial ou completamente oco para receber um fluido ou gás. Considera-se que a estrutura de ablação ou o suporte longitudinal pode incluir um material termicamente condutor para facilitar a transferência térmica para realizar a ablação criogênica de um tecido. Considera-se também que a estrutura de

ablação ou suporte longitudinal pode incluir um recurso termicamente condutor que cobre toda ou parte de sua superfície. Por exemplo, um recurso termicamente condutor adequado poderia ser uma superfície metálica fina incluindo, mas sem limitações, aço inoxidável ou titânio.

Considera-se que a estrutura de ablação ou suporte longitudinal podem em algumas implementações ser construídas e arranjadas para ser permeáveis aos agentes de aquecimento ou resfriamento (não mostrados). Como tal, considera-se adicionalmente que o(s) agente(s) pode(m) lixiviar através da estrutura de ablação ou suporte longitudinal, permitindo assim contato direto entre o(s) agente(s) e uma superfície do tecido.

Conforme mostrado na figura 4C, a distribuição de fluido de resfriamento na estrutura de ablação 130 pode incluir uma ou mais linhas 144 e opcionalmente um ou mais orifícios 142. A linha 144 pode ser construída e arranjada para transportar fluido incluindo fluido superesfriado. O orifício 142 pode prover uma conexão entre uma linha 144 e a estrutura de ablação 130. O orifício 142 pode ser acoplado diretamente no suporte longitudinal 142. Em uma modalidade, o orifício é acoplado no suporte longitudinal e fornece um conduto para uma estrutura de ablação associada com o suporte (não mostrado). Alternativamente, o orifício 142 pode ser diretamente acoplado a ~~uma estrutura de ablação (não mostrada). Em algumas implementações,~~ a linha 144 é conectada no suporte longitudinal 114 por meio de um orifício 142 (ver figura 4C). Os orifícios podem incluir um bico ou outros recursos usados para produzir uma mudança de fase no gás ou líquido, geralmente obtido conseguindo-se um diferencial de pressão.

A título de exemplo, conforme ilustrado na figura 4C, uma implementação inclui duas linhas 144 acopladas com orifícios 142. As linhas 144 estendem-se ambas para baixo no comprimento do endoscópio anexado 127 (somente uma linha 144 estende-se visivelmente abaixo no comprimento

do endoscópio 127 na vista mostrada na figura 4C). Os orifícios 142 são diretamente conectados no lado de baixo do suporte longitudinal 114, e a superfície superior 114 do suporte longitudinal 114 serve como a estrutura de ablação 130. O suporte longitudinal 114 pode ser substancialmente oco para permitir a entrada de um agente tal como um fluido aquecido ou de resfriamento.

Opcionalmente, as linhas do dispositivo podem prover um circuito de retorno para o fluxo de fluido na estrutura de ablação. Por exemplo, conforme mostrado na figura 4C, em uma implementação onde duas linhas 144 e dois orifícios 142 são empregados, uma linha 144 pode servir como uma linha de entrada, enquanto o outro pode servir como uma linha de fluxo de saída.

Em uso, fluido aquecido ou superesfriado pode ser distribuído através da linha de entrada na estrutura de ablação, ativando assim a estrutura de ablação. A ativação da estrutura de ablação com fluido superesfriado pode incluir a indução de uma mudança de fase de líquido para gás, ou através da geração de um diferencial de pressão, tal como uma queda de pressão (dada a lei dos gases ideais: PV = nRT). Ablação criogênica de tecido pode ser conseguida colando o tecido em contato com a estrutura de ablação superesfriada. Opcionalmente, um fluxo contínuo de um agente fluido ~~aquecido ou superesfriado pode ser mantido na estrutura de ablação pelo~~ fluxo contínuo ou descontínuo do agente para a estrutura de ablação e para fora da linha de fluxo de saída. Se desejado, depois da ablação, o agente pode ser removido da estrutura de ablação. Opcionalmente, depois da remoção do superagente, um outro fluido, gás ou ar, com uma temperatura desejada, pode ser introduzido na estrutura de ablação.

Em geral, em um outro aspecto, um método de remover por ablação tecido em um trato alimentar I inclui avançar um dispositivo de ablação 100 incluindo uma estrutura de ablação 130 (aqui um eletrodo 132)

no trato alimentar I (ver, por exemplo, figura 4A). A estrutura de ablação 130 é suportada com um suporte estrutural 111 dentro do trato alimentar 1. Pelo menos uma parte da estrutura de ablação 130 pode ser rotacionada para fora do suporte estrutural 111 e direcionada para uma superfície de tecido 5. A estrutura de ablação 130 pode ser ativada da maneira desejada para remover por ablação a superfície do tecido 5.

Conforme ilustrado na figura 4A, em uma modalidade, a rotação de pelo menos parte da estrutura de ablação 130 (mostrada aqui como um eletrodo 132) inclui a aplicação de força entre a estrutura de ablação 130, por exemplo, um eletrodo 132 e a superfície do tecido 5. Em uma outra modalidade em que o dispositivo de ablação 100 inclui múltiplas estruturas de ablação 130 (ver, por exemplo, figura 5) a etapa de girar inclui aplicar força entre uma ou mais estruturas de ablação 130 e a superfície do tecido 5.

O método de remover por ablação tecido em um trato alimentar pode incluir adicionalmente girar pelo menos parte da estrutura de ablação em torno de pelo menos um eixo de rotação, e/ou em torno de pelo menos dois eixos de rotação, e/ou em torno de pelo menos três eixos de rotação. Conforme discutido com detalhes anteriormente, o dispositivo de ablação pode ser construído e arranjado para suportar tal movimento. Por exemplo, conforme mostrado na figura 1, a estrutura de suporte 111 do aparelho de ablação 100 pode incluir um suporte longitudinal 114 e um suporte rotacional 116. A estrutura de ablação 130 é suportada pelo suporte longitudinal 114, enquanto o suporte rotacional 116 é adaptado para permitir rotação de pelo menos parte da estrutura de ablação 130. Vários aspectos estruturais relativos ao movimento rotacional da estrutura de ablação 130 do presente método são discutidos com detalhes anteriormente.

Em uma outra modalidade, o método de rotacionar pelo menos parte da estrutura de ablação inclui limitar a faixa de rotação da estrutura de ablação. Vários aspectos estruturais dos recursos relacionados a limitar a faixa

de rotação nos eixos x, y e z são discutidos anteriormente. Por exemplo, vários suportes rotacionais são revelados provendo graus de liberdade de movimento em relação aos eixos x, y e z.

Em uma modalidade adicional, o método inclui resistir a rotação da estrutura de ablação enquanto a estrutura gira. Conforme discutido anteriormente, o dispositivo de ablação pode incluir vários recursos estruturais de resistência de movimento construídos e arranjados para resistir ao movimento rotacional da estrutura de ablação. Por exemplo, são revelados resistores de movimento que governam o movimento rotacional do suporte longitudinal e assim da estrutura de ablação.

Em uma modalidade, ilustrada na figura 4A, a etapa de avançar a estrutura de ablação 130 compreende avançar o endoscópio 127 no trato alimentar 1. Um exemplo de um endoscópio convencional comercialmente disponível 127 é o "gastrovideoscópio" Olympus modelo número GIF-160. Embora a construção específica de endoscópios comercialmente disponíveis particulares possa variar, conforme mostrado na figura 13, a maioria dos endoscópios inclui um eixo 164 que tem uma extremidade distal dirigível 128 e um cubo ou manipulador 162 que inclui um canal visual 161 para conectar a um monitor 160 e um orifício 166 que dá acesso a um canal de trabalho interno dentro do eixo 164. Uma fonte de alimentação 159 pode fornecer energia ao endoscópio 127 por meio de um cabo de energia 165. Mostradores analógicos, alavancas ou outros mecanismos (não mostrados) normalmente serão providos no manipulador 162 para permitir que um operador dirija seletivamente a extremidade distal 128 do endoscópio 127 como é bem conhecido na tecnologia de endoscopia. Em uso, no caso em que o dispositivo de ablação 100 é acoplado ou conectado no endoscópio 127, a combinação pode ser introduzida e pode avançar dentro de um trato alimentar. Em uma modalidade alternativa, a etapa de avançar a estrutura de ablação compreende avançar um cateter no trato

alimentar (não mostrado).

Conforme mostrado na figura 4A, em uma modalidade, o método inclui suportar a estrutura de ablação (mostrada como um eletrodo 132) com o endoscópio 127. Em uso, conforme ilustrado na figura 4A, o dispositivo de ablação 100, incluindo a estrutura de ablação (mostrada como um eletrodo 132) pode ser anexada na extremidade distal do endoscópio 128 para seu suporte. Conforme discutido anteriormente com detalhes, em algumas modalidades, o suporte rotacional 116 inclui adicionalmente uma base 112 construída e arranjada para conectar o dispositivo de ablação 100 no endoscópio 127. Como tal, a base 112 pode prover um ponto de anexação para suporte do dispositivo de ablação 100 pelo endoscópio 127.

Em um outro método, a etapa de avançar um dispositivo de ablação incluindo uma estrutura de ablação em um trato alimentar inclui avançar um endoscópio no trato alimentar e avançar o dispositivo de ablação sobre o endoscópio. Por exemplo, o endoscópio pode ficar posicionado em relação ao tecido alvo de ablação, depois do que o dispositivo de ablação pode avançar sobre o lado de fora do endoscópio para remover por ablação o tecido alvo.

Em um outro método, a etapa de suportar o dispositivo de ablação pode incluir inserir um endoscópio no dispositivo de ablação depois que o dispositivo de ablação tiver avançado no trato alimentar. Conforme revelado com detalhes nos pedidos de patente copendentes U.S. 11/286.257 e 11/286.444, depositados em 23 de novembro de 2005, cuja revelação completa está aqui incorporada na íntegra pela referência, estruturas de ablação adaptadas e configuradas de formas variadas podem ser encaixadas e transferidas através de um canal de trabalho interno do endoscópio. Como tal, a estrutura de ablação do dispositivo de ablação pode alternativamente ser suportada por um canal de trabalho interno de um endoscópio. Considera-se que combinações de qualquer dos métodos aqui descritos para suportar o

dispositivo de ablação são possíveis.

Em uma outra modalidade do método, onde a estrutura de ablação é pelo menos um eletrodo, a etapa de ativar a estrutura de ablação pode incluir suprir energia elétrica ao eletrodo por meio de conexões elétricas (ver, por exemplo, figuras 3A, 4A-B, 7A-B e 14A-C).

Embora modalidades preferidas da presente invenção tenham sido mostradas e descritas aqui, fica óbvio aos versados na técnica que tais modalidades são providas apenas a título de exemplo. Inúmeras variações, mudanças e substituições agora ocorrerão aos versados na técnica sem fugir da invenção. Deve-se entender que várias alternativas às modalidades da invenção aqui descritas podem ser empregadas na prática da invenção. Pretende-se que as reivindicações seguintes definam o escopo da invenção e que métodos e estruturas dentro do escopo dessas reivindicações e seus equivalentes sejam cobertos por esta.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de ablação (100), caracterizado pelo fato de que compreende:

um elemento de ablação compreendendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade; e

uma estrutura de suporte (111) adaptada para suportar o elemento de ablação dentro de um trato alimentar de um paciente, a estrutura de suporte compreendendo um suporte longitudinal (114) com um eixo longitudinal, o elemento de ablação sendo posicionado em uma superfície do suporte longitudinal paralelo ao eixo longitudinal do suporte longitudinal, e um suporte pivotável (116), o suporte pivotável compreendendo:

uma base (112) com um elemento de conexão (120) para conectar o suporte longitudinal a um endoscópio (127), e

um ponto de pivotagem em torno do qual o suporte longitudinal é arranjado de forma que ele possa pivotar por uma faixa de movimento operacional com relação ao eixo longitudinal do suporte longitudinal; e

um resistor de movimento (123) configurado para resistir ao movimento de pivotagem do suporte longitudinal.

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o suporte pivotável (116) é adaptado para pivotar com pelo menos um grau de liberdade.

3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o suporte pivotável (116) é adaptado para pivotar com pelo menos dois graus de liberdade.

4. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o suporte pivotável (116) é adaptado para pivotar com pelo menos três graus de liberdade.

5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado

pelo fato de que o suporte pivotável (116) compreende adicionalmente um elemento limitador adaptado para limitar a faixa de movimento pivotacional.

6. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o resistor de movimento compreende uma mola.

7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o resistor de movimento compreende uma trava adaptada para impedir movimento pivotacional da estrutura de ablação.

8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente um mecanismo atuador (134) adaptado para impedir movimento pivotacional da estrutura de ablação.

9. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a estrutura de suporte compreende um endoscópio.

10. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a estrutura de suporte compreende um cateter.

11. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a estrutura de ablação compreende pelo menos um eletrodo (132).

12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma pluralidade de estruturas de ablação (130) suportada pela estrutura de suporte (111).

13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a estrutura de ablação é capaz de ablação de tecido criogênica.

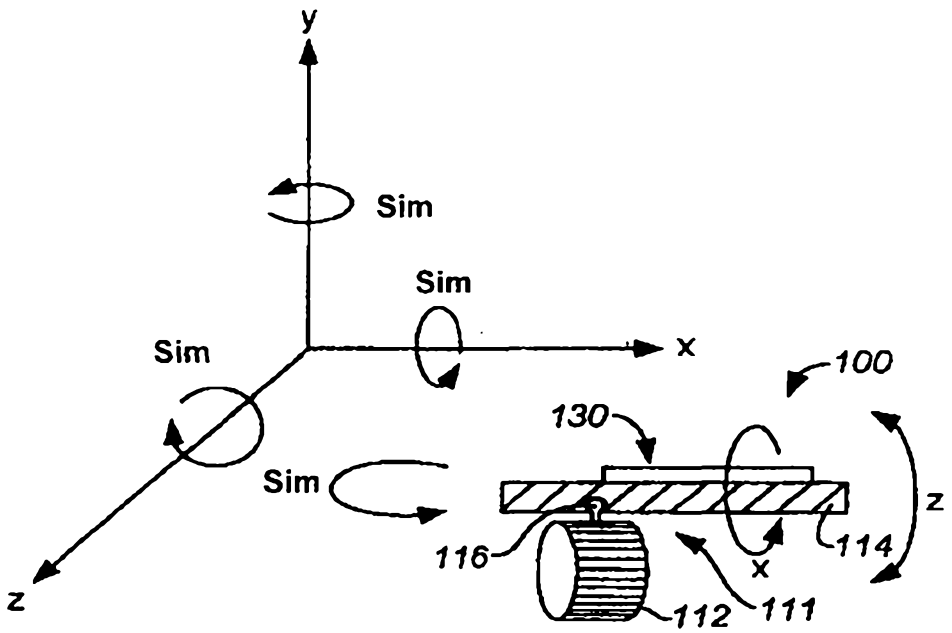
y
Sim
Sim
Sim
x
100
130
Sim
z
116
114
x
112
111
z

FIG. 1

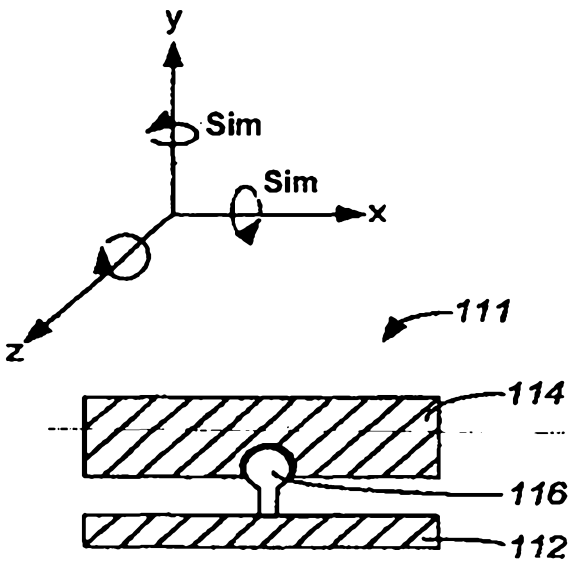
y
Sim
Sim
x
z
111
114
116
112

FIG. 2A

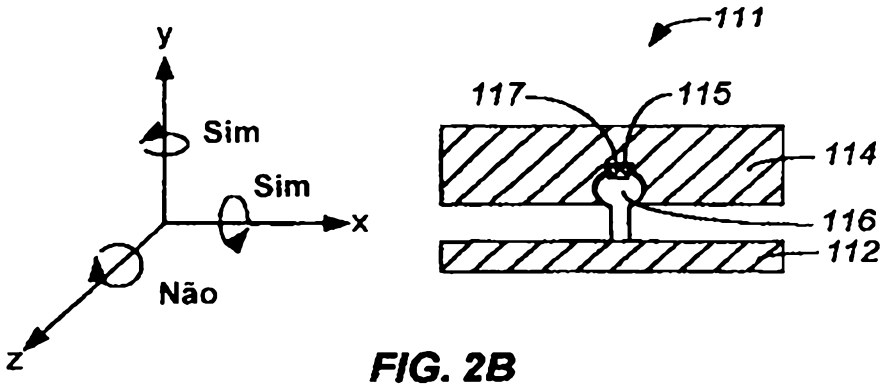

FIG. 2B

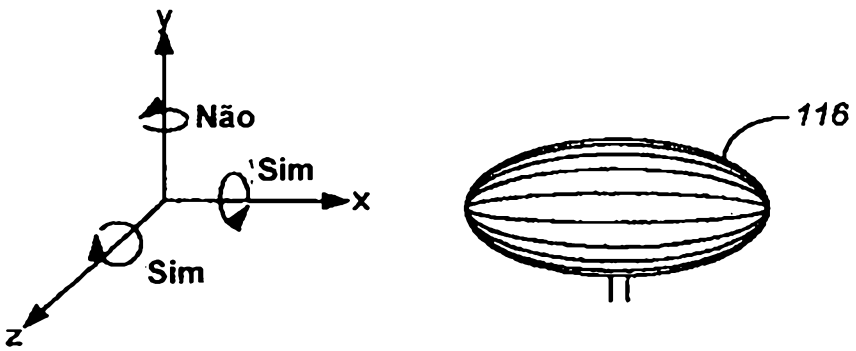

FIG. 2C

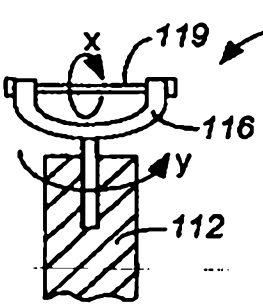

FIG. 2D

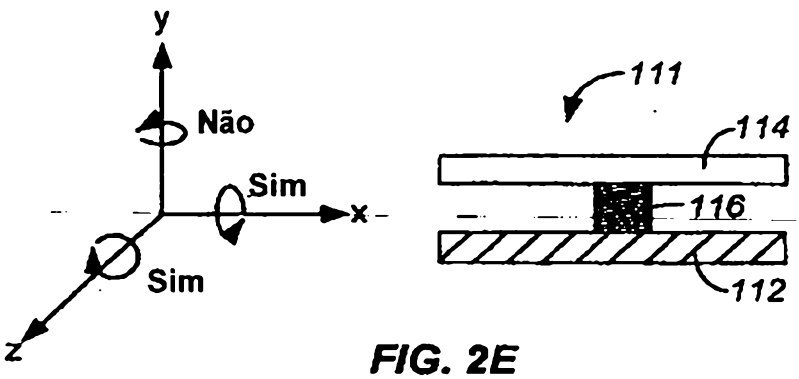

FIG. 2E

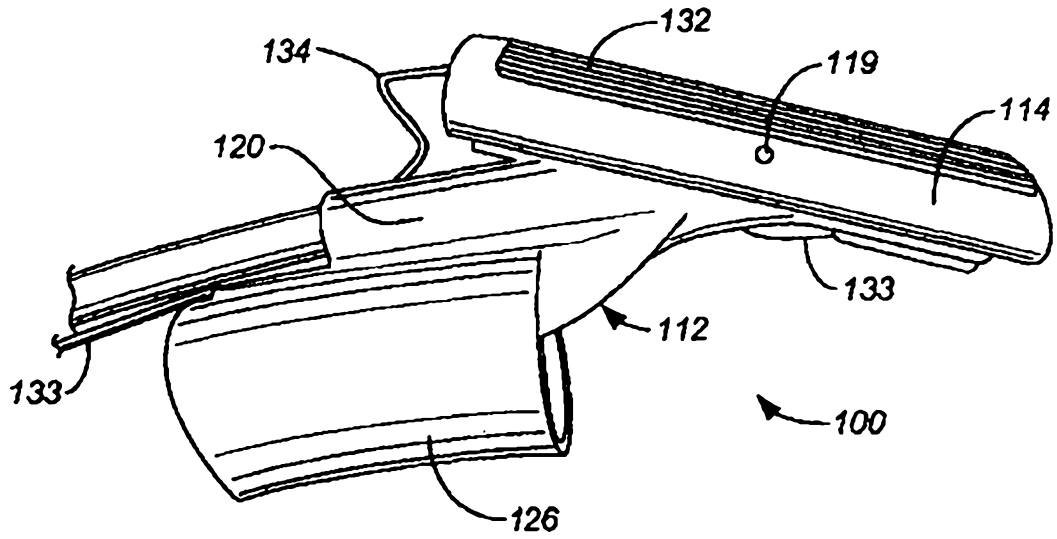

FIG. 3A

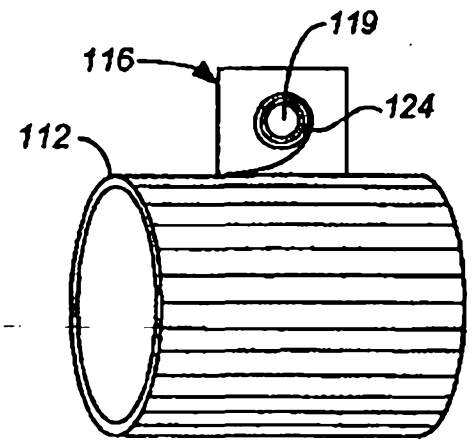

FIG. 3B

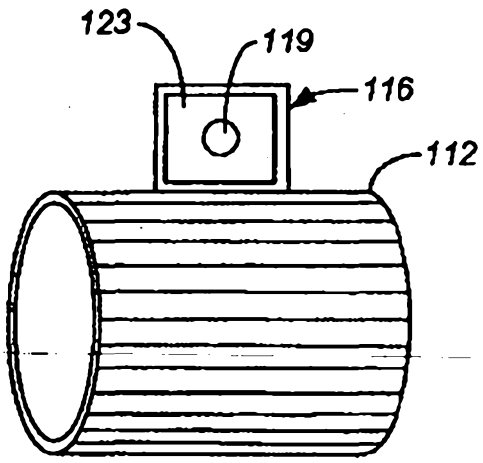

FIG. 3C

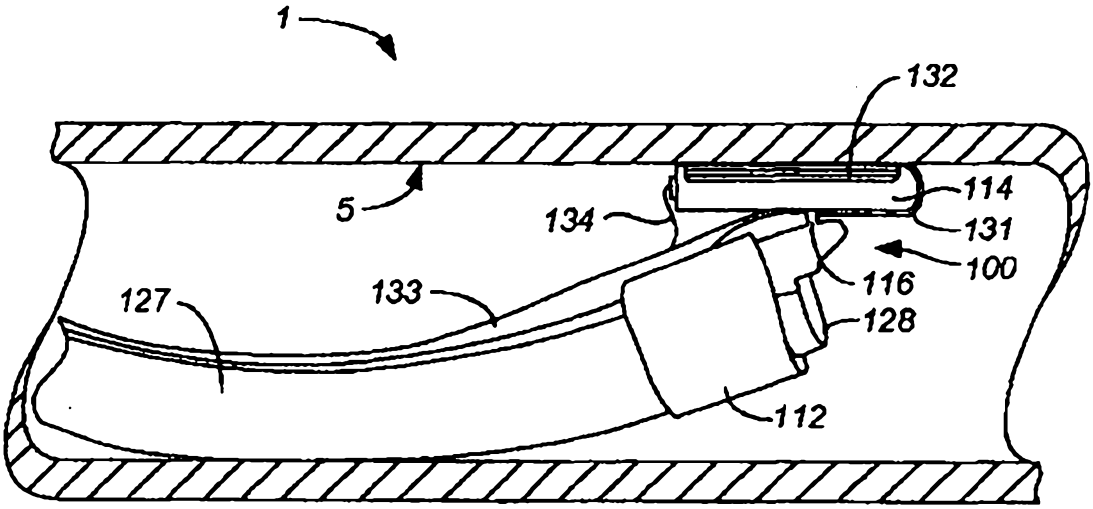
1
132
5
134
114
131
100
116
128
127
133
112

FIG. 4A

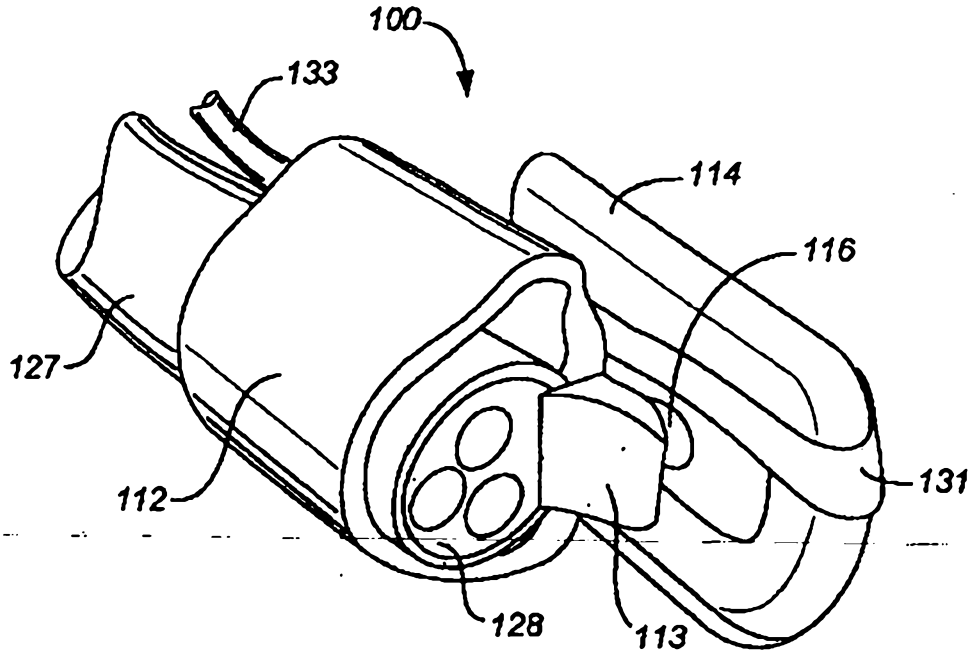
100
133
114
116
127
131
112
128
113

FIG. 4B

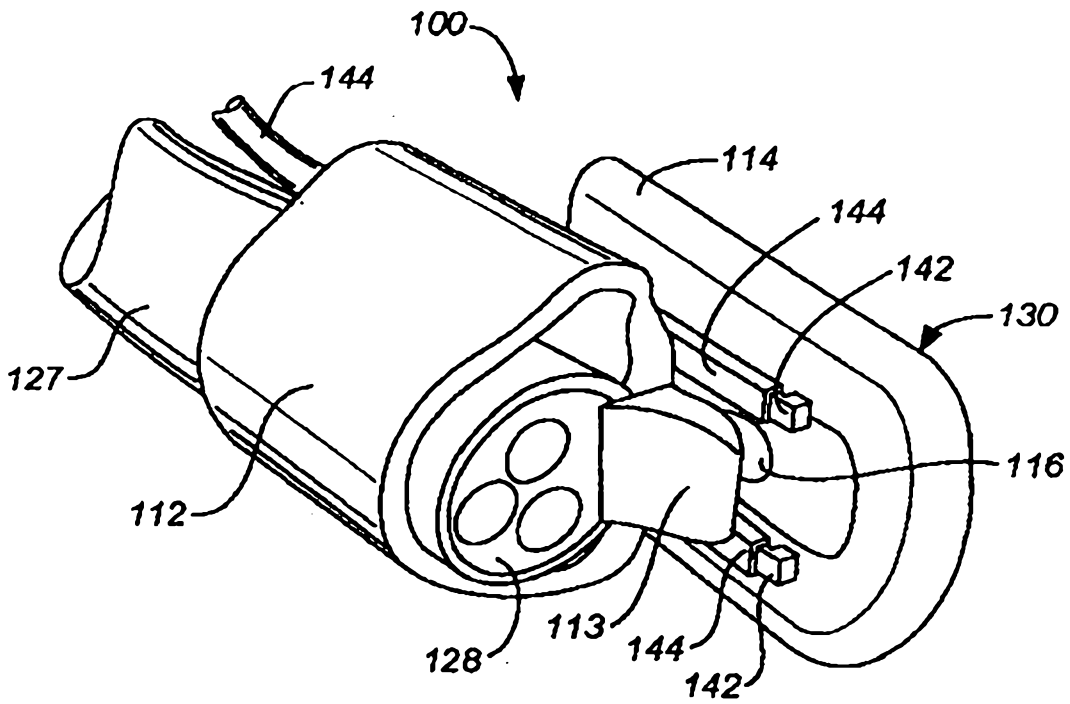

FIG. 4C

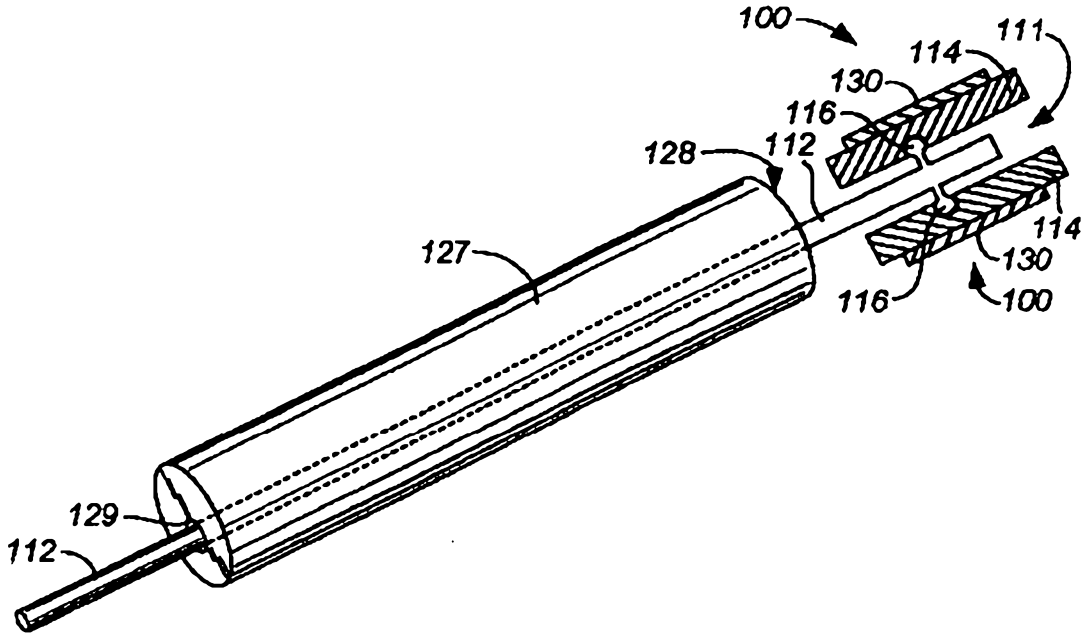
100
111
114
130
116
128
112
127
114
130
116
100
129
112

FIG. 5

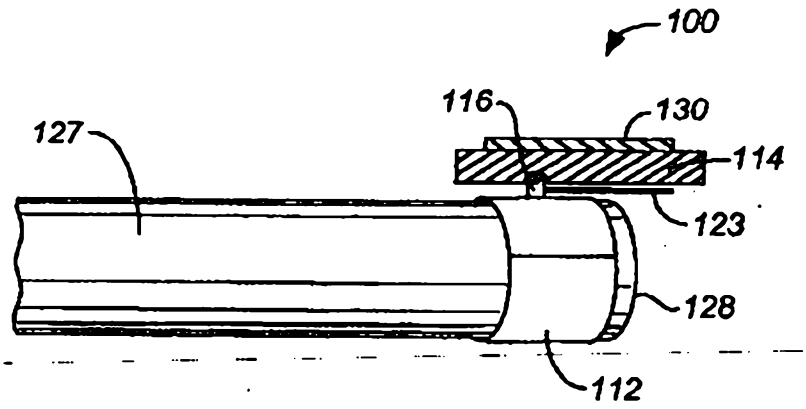
100
116
130
127
114
123
128
112

FIG. 6

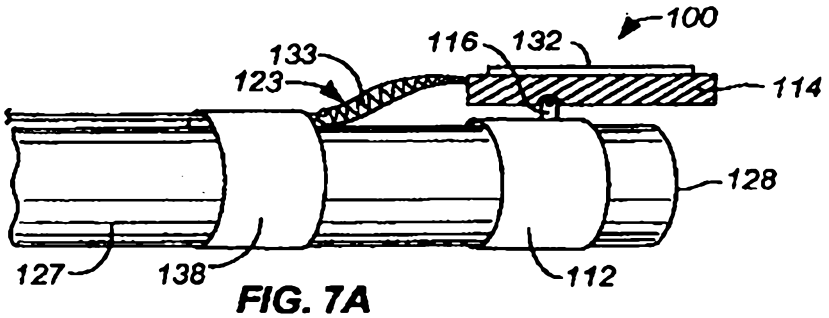

FIG. 7A

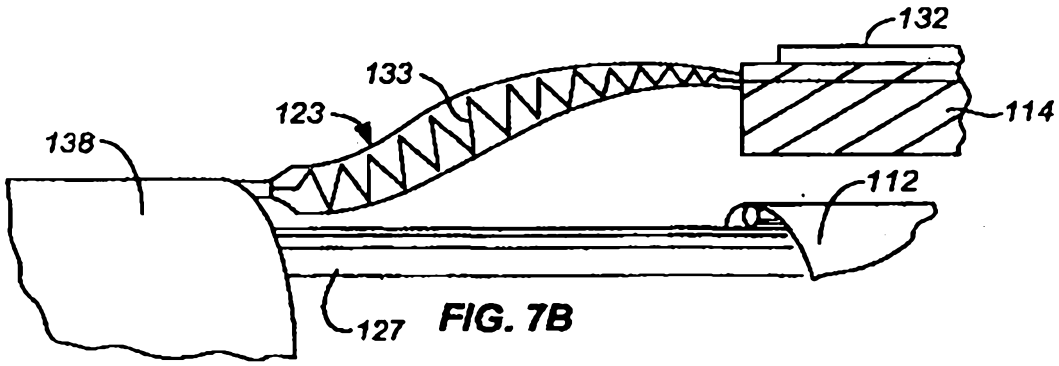

FIG. 7B

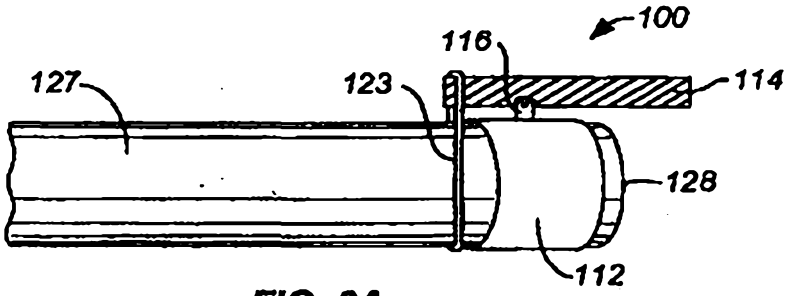

FIG. 8A

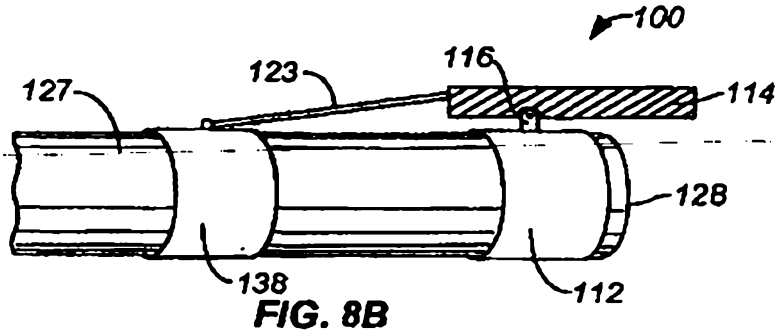

FIG. 8B

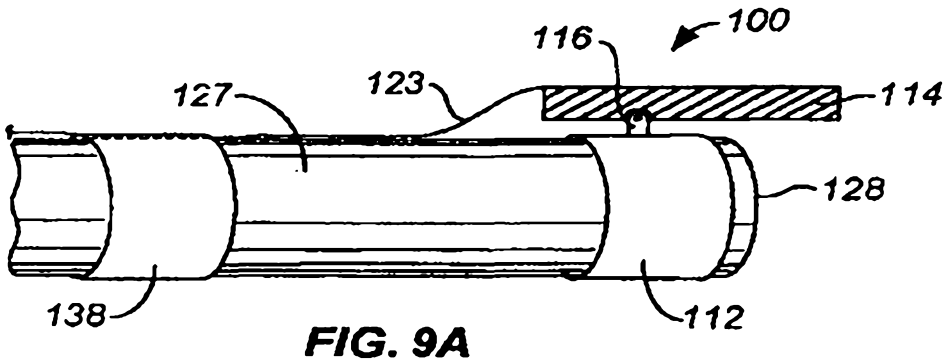

FIG. 9A

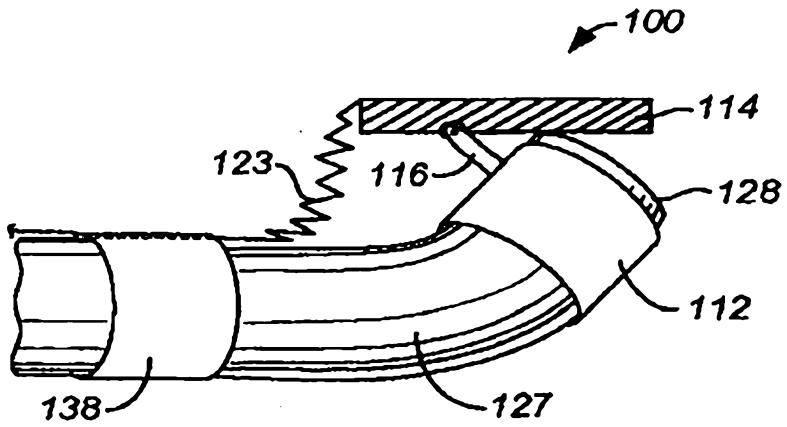

FIG. 9B

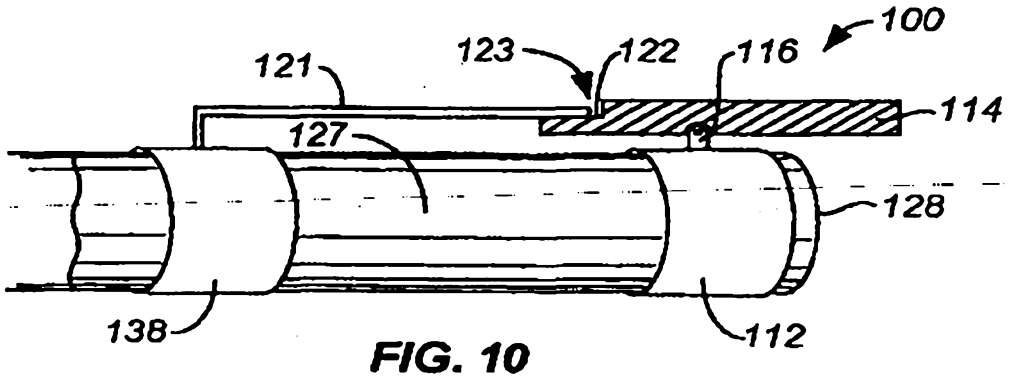

FIG. 10

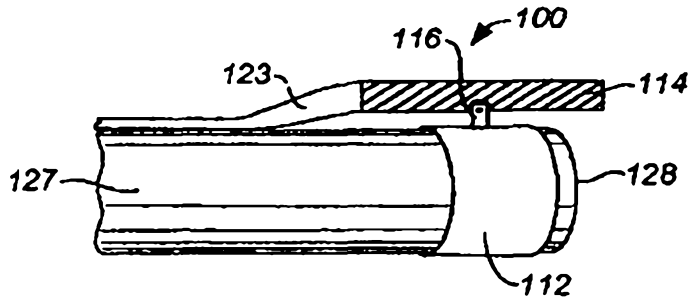

FIG. 11A

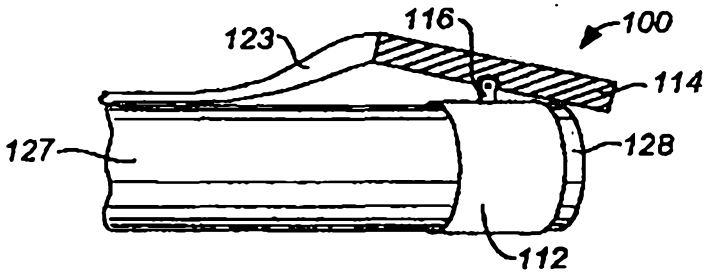

FIG. 11B

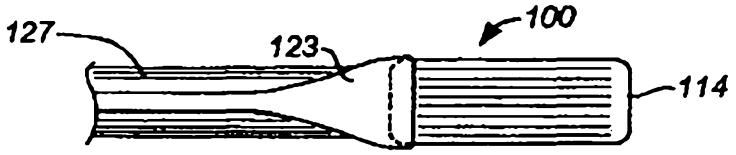

FIG. 11C

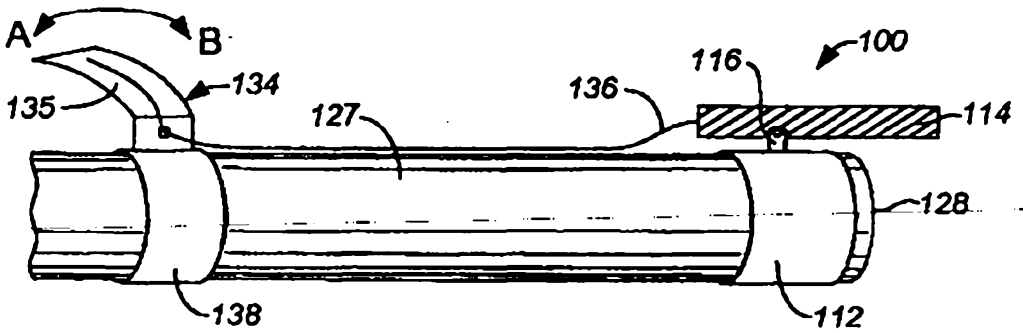

FIG. 12

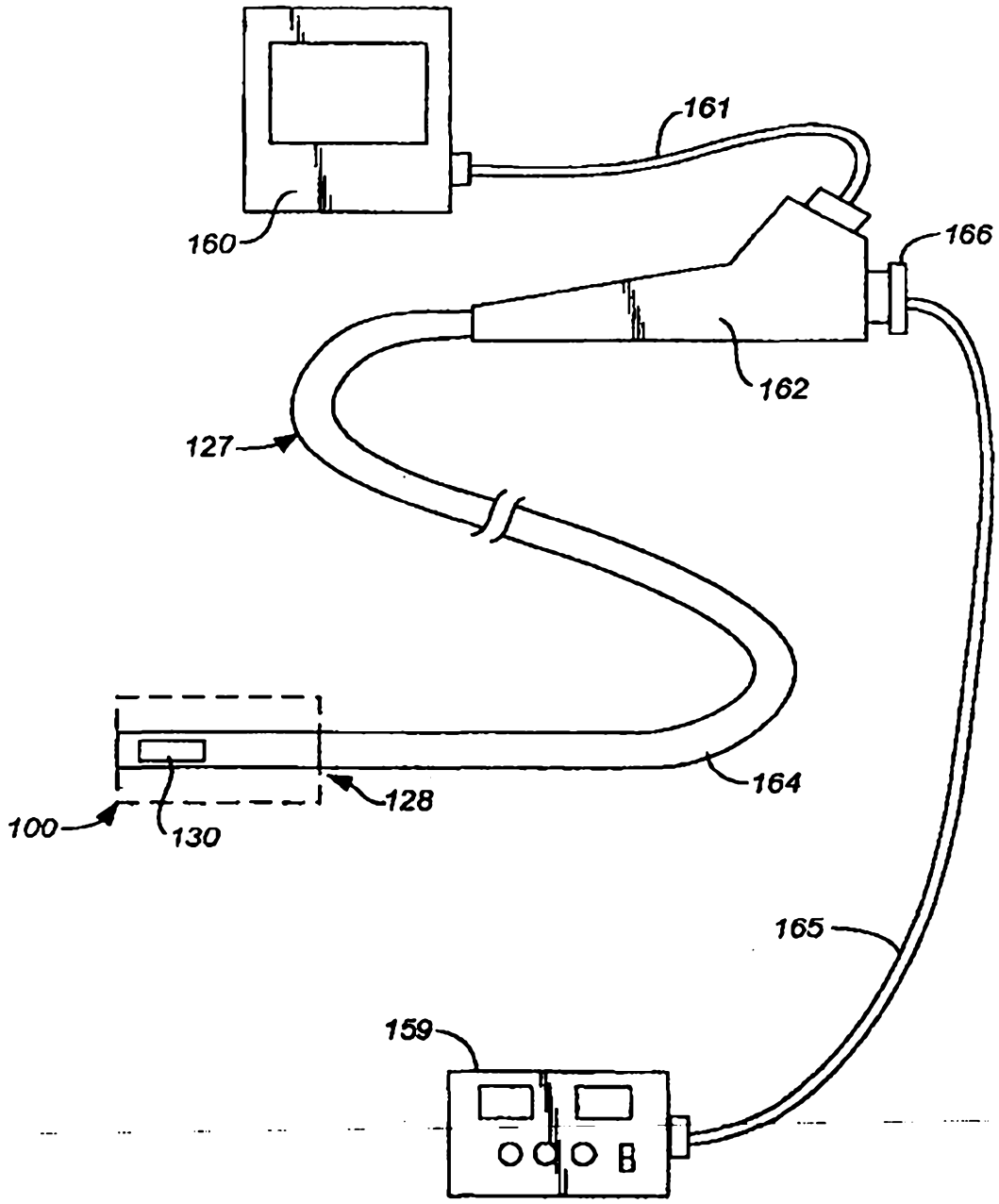

FIG. 13

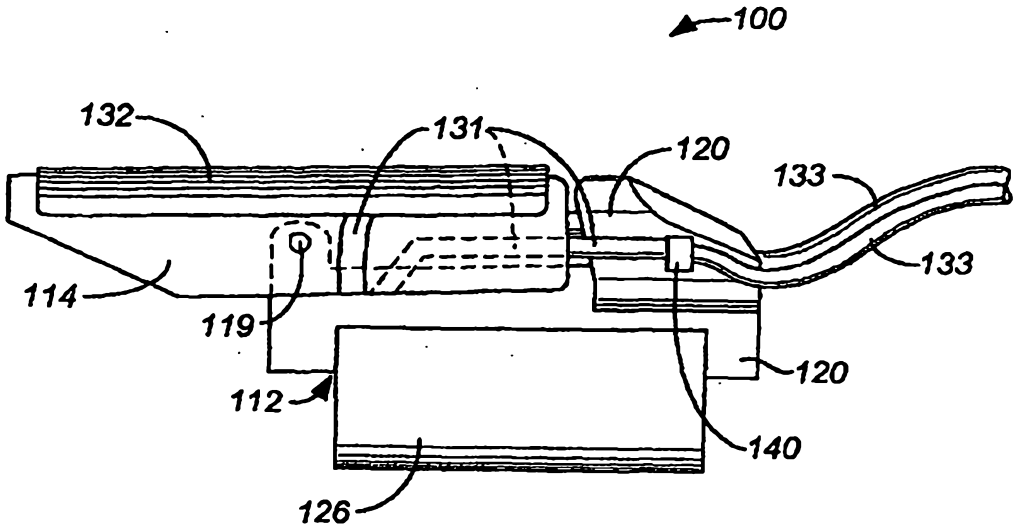

FIG. 14A

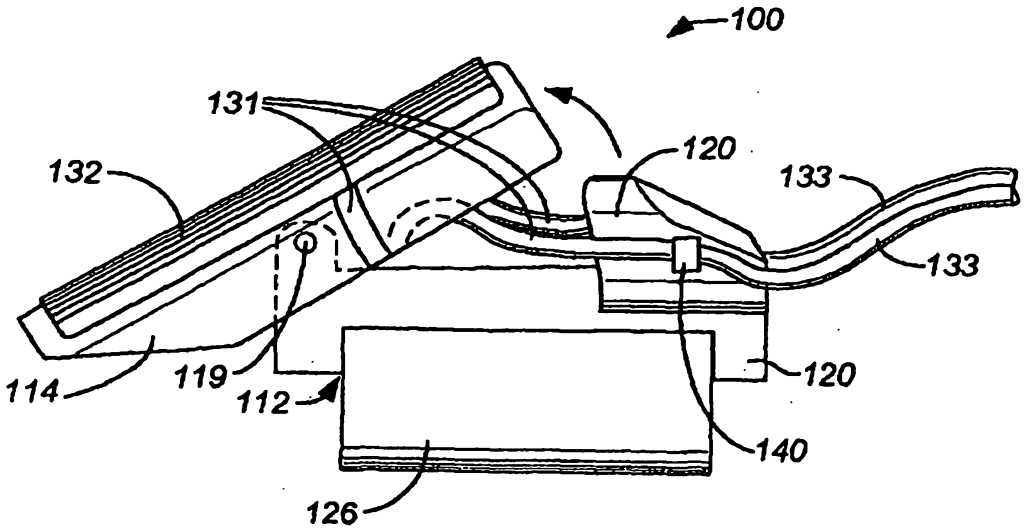

FIG. 14B

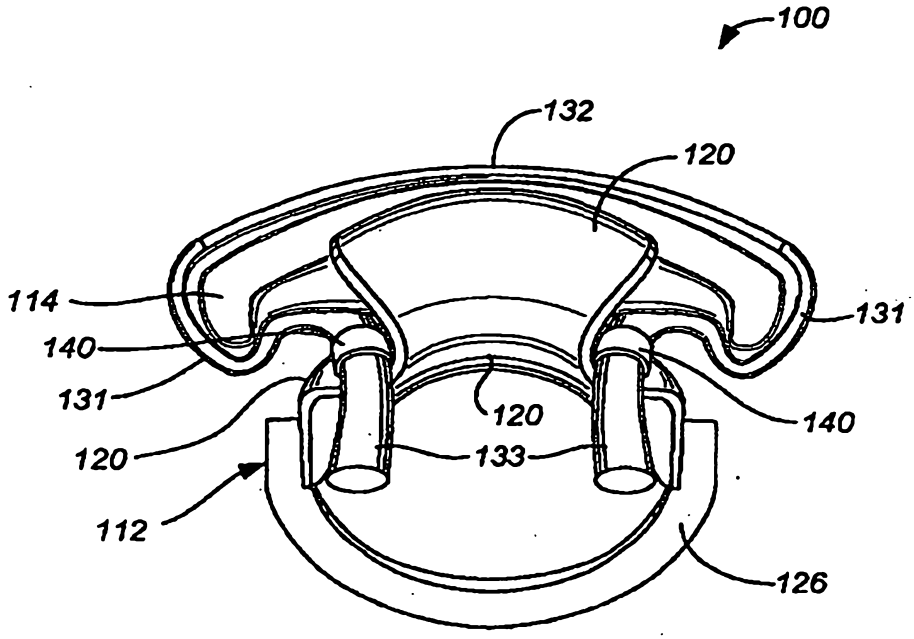

FIG. 14C