



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

**(11) BR 102012006505-3 B1**



**(22) Data do Depósito: 22/03/2012**

**(45) Data de Concessão: 08/12/2020**

---

**(54) Título:** DISPOSITIVO DE SECCIONAMENTO DE AMOSTRA E MÉTODO

**(51) Int.Cl.:** G01N 1/06; B26D 7/01.

**(30) Prioridade Unionista:** 24/03/2012 US 13/071,185.

**(73) Titular(es):** SAKURA FINETEK U.S.A., INC..

**(72) Inventor(es):** HWAI-JYH MICHAEL YANG; XUAN S. BUI.

**(57) Resumo:** MICRÓTOMO COM SENSOR DE ORIENTAÇÃO DE SUPERFÍCIE PARA DETECTAR A ORIENTAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE AMOSTRA. A presente invenção refere-se a um dispositivo de seccionamento de amostra que inclui um mecanismo de corte, um prendedor de amostra, um sistema de acionamento e um sensor de orientação de superfície. O prendedor de amostra é operável para prender a amostra. O mecanismo de corte é operável para cortar seções da amostra. O sistema de acionamento está acoplado com o prendedor de amostra. O sistema de acionamento operável para acionar o movimento entre a amostra presa pelo prendedor de amostra e o mecanismo de corte. O sensor de orientação de superfície é operável para detectar uma orientação de uma superfície da amostra presa pelo prendedor de amostra.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para  
**"DISPOSITIVO DE SECCIONAMENTO DE AMOSTRA E MÉTODO".**

ANTECEDENTES

CAMPO

[0001] A presente invenção refere-se a micrótomos ou outros dispositivos de seccionamento de amostra de tecidos para produzir seções de amostras, especificamente, algumas modalidades referem-se a micrótomos ou outros dispositivos de seccionamento de amostra de tecidos que têm sensores de orientação de superfície para detectar as orientações de superfícies das amostras.

INFORMAÇÕES ANTECEDENTES

[0002] A histologia é uma ciência ou disciplina associada com o processamento de tecidos para exame ou análise. O exame ou análise pode ser a morfologia celular, a composição química, a estrutura ou composição de tecido, ou outras características de tecido.

[0003] Na histologia, uma amostra de tecido pode ser preparada para seccionamento por um micrótomo ou outro dispositivo de seccionamento de amostra. Comumente, o tecido pode ser seco ou desidratado removendo a maior parte ou praticamente toda a água do tecido, por exemplo, expondo o tecido a um ou mais agentes desidratantes. Após a secagem do tecido, uma limpeza dos agentes desidratantes pode opcionalmente ser executada, e então um agente de embutimento (por exemplo, uma cera com plastificantes adicionados) pode ser introduzido ou infiltrado no tecido seco. A remoção da água e a infiltração do agente de embutimento podem ajudar no seccionamento do tecido em finas seções com o micrótomo.

[0004] Um embutimento pode então ser executado no tecido. Durante o embutimento, o tecido que foi seco e infiltrado com o agente de embutimento pode ser embutido em um bloco ou outra massa de

cera, vários polímeros, ou outro meio de embutimento. Representativamente, o tecido seco e infiltrado com cera pode ser colocado dentro de um molde e/ou cassete, uma cera fundida pode ser aplicada sobre o tecido até que o molde tenha sido cheio com a cera, e então a cera pode ser resfriada e endurecida. O embutimento do tecido no bloco de cera pode ajudar a prover um suporte adicional durante o corte ou seccionamento do tecido com um micrótomo.

[0005] O micrótomo pode ser utilizado para cortar finas fatias ou seções da amostra de tecido. Vários tipos diferentes de micrótomos são conhecidos na técnica. Os tipos representativos incluem, por exemplo, micrótomos de carrinho, rotativo, de vibração, serra, e laser. Os micrótomos podem ser manuais ou automatizados. Os micrótomos automatizados podem incluir sistemas motorizados ou sistema de acionamento para acionar ou automatizar um movimento de corte entre a amostra da qual as seções devem ser cortadas e um mecanismo de corte para cortar as seções. Deve ser apreciado que os micrótomos podem também ser utilizados para outros propósitos além de apenas histologia, e que os micrótomos podem ser utilizados sobre outros tipos de amostras além de apenas tecido embutido.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DAS DIVERSAS VISTAS DOS DESENHOS**

[0006] A invenção pode ser mais bem compreendida referindo à descrição seguinte e aos desenhos acompanhantes que são utilizados para ilustrar as modalidades da invenção. Nos desenhos:

[0007] Figura 1 ilustra uma vista esquemática de uma modalidade de um micrótomo ou outro dispositivo de seccionamento de amostra.

[0008] Figura 2 ilustra uma modalidade de um conjunto de sensor para um micrótomo ou outro dispositivo de seccionamento.

[0009] Figura 3A ilustra uma modalidade de um conjunto de sensor em uma posição recuada.

[00010] Figura 3B ilustra uma modalidade de um conjunto de

sensor em uma posição elevada.

[00011] Figura 4A ilustra uma vista em perspectiva em corte de uma modalidade de um conjunto de sensor que tem um primeiro eixo de uma placa de detecção.

[00012] Figura 4B ilustra uma vista em corte de uma modalidade do conjunto de sensor da Figura 4A ao longo da linha corte B-B'.

[00013] Figura 4C ilustra uma vista em perspectiva em corte de uma modalidade de um conjunto de sensor que tem um quadro de detecção com um segundo eixo de rotação ao redor de um segundo membro de suporte axial.

[00014] Figura 4D ilustra uma vista em corte de uma modalidade do conjunto de sensor da Figura 4C ao longo da linha corte D-D'.

[00015] Figura 5 ilustra uma modalidade de um sistema de controle para controlar uma operação de um micrótomos que inclui um dispositivo de volante e controle.

[00016] Figura 6 uma ilustra uma vista em perspectiva de uma modalidade de um sistema de alimentação de um micrótomos.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[00017] Na descrição seguinte, numerosos detalhes específicos, tais como micrótomos específicos, sistemas de acionamento de corte específicos, sensores específicos, mecanismos de detecção específicos, processos de medição e/ou ajuste de orientação de superfície específicos, e similares, estão apresentados. No entanto, deve ser compreendido que as modalidades da invenção podem ser praticadas sem estes detalhes específicos. Em outros casos, componentes mecânicos, circuitos, estruturas e técnica bem conhecidos não foram mostrados em detalhes de modo a não obscurecer a compreensão desta descrição.

[00018] A figura 1 ilustra uma vista esquemática de uma modalidade de um micrótomos ou outro dispositivo de seccionamento

de amostra. O micrótomo 100 pode incluir um membro de base 101 que tem um sistema de acionamento de alimentação ou sistema de acionamento de corte 102, um membro de montagem 103 e um volante 104 preso a este. O sistema de acionamento de alimentação 102 pode ser suportado acima do membro de base 101 por um membro de suporte 115. O sistema de acionamento de alimentação 102 pode incluir um membro de acionamento vertical 105, um membro de acionamento horizontal 106 e um prendedor de amostra 107 operável para prender a amostra 108. A amostra 108 pode incluir um pedaço de tecido que deve ser seccionado, por exemplo, um pedaço de tecido embutido em parafina.

[00019] O sistema de acionamento de corte ou sistema de acionamento de alimentação é operável para acionar o movimento da amostra presa pelo prendedor de amostra. Um motor 109 do sistema de acionamento de alimentação 102 pode estar mecanicamente acoplado no membro de acionamento vertical 105 e operável para acionar o movimento vertical do membro de acionamento vertical 105 em uma direção da seta dupla vertical 126. O motor 110 do sistema de acionamento de alimentação 102 pode estar mecanicamente acoplado no membro de acionamento horizontal 106 para acionar o movimento horizontal do membro de acionamento horizontal 106 em uma direção da seta dupla horizontal 125. Deve ser notado que os termos tais como "horizontal", "vertical", "topo", "fundo", "superior", "inferior", e similares, são aqui utilizados para facilitar a descrição do dispositivo ilustrado. É possível para outros dispositivos substituir os movimentos horizontais por movimentos verticais, etc.

[00020] O membro de montagem 103 pode incluir uma base de montagem 111 a qual provê uma superfície de montagem para o membro ou mecanismo de corte 112. O membro ou mecanismo de corte 112 pode ser, por exemplo, uma lâmina ou faca de vários tipos

de materiais montada no membro de montagem 103, ou outros tipos de mecanismos de corte adequados para os micrótomos. Um membro de recebimento de seção 113 pode estar posicionado ao longo de um lado do membro de corte 112. O membro de recebimento de seção 113 está dimensionado para receber uma seção cortada da amostra 108 pelo membro ou lâmina de corte 112. Neste aspecto, o membro de recebimento de seção 113 pode ter uma superfície inclinada que estende de uma borda de corte da lâmina 112 até a superfície do membro de montagem 103. Conforme o membro ou lâmina de corte 112 fatia através da amostra 108, a seção cortada da amostra 108 é separada da amostra 108 e estende ao longo do membro de recebimento de seção 113.

[00021] Como mostrado, em algumas modalidades, o micrótomo 100 pode incluir um conjunto de sensor de orientação de superfície 114. O conjunto de sensor de orientação de superfície 114 é operável para detectar ou medir uma orientação ou um ângulo de uma superfície de amostra 108. A orientação ou o ângulo da superfície de amostra 108 pode ser detectado ou determinado em vários diferentes modos. Em algumas modalidades, as quais estão abaixo descritas em detalhes adicionais, a superfície da amostra 108 pode contactar o conjunto de sensor 114, e uma ou mais porções móveis do conjunto de sensor 114 podem conformar a uma orientação da superfície de amostra 108. O movimento das uma ou mais porções móveis do conjunto de sensor pode permitir que o micrótomo 100 detecte ou determine autonomamente a orientação da superfície de amostra 108. Mecanismos óticos e outros de detecção são também adequados.

[00022] A orientação detectada pode ser utilizada para ajustar ou alinhar a superfície da amostra 108 de modo que esta fique paralela, substancialmente paralela, ou pelo menos mais paralela com o membro ou mecanismo de corte 112 e/ou plano de corte 124

associado com o membro ou mecanismo de corte 112. É vantajoso que a superfície de amostra 108 fique suficientemente alinhada paralela com o membro de corte 112 e/ou plana de corte 124 de modo que as seções de amostra cortadas pelo micrótomo 100 sejam suficientemente uniformemente cortadas. Em algumas modalidades, o micrótomo 100 pode opcionalmente ser capaz de ajustar ou alinhar autonomamente a orientação da superfície de amostra 108 paralela, suficientemente paralela, ou pelo menos mais paralela, com o membro de corte 112 e/ou plano de corte 124. O micrótomo 100 pode ter uma lógica para detectar e/ou ajustar autonomamente uma orientação da superfície da amostra em relação a um plano de corte e/ou mecanismo de corte com base na orientação detectada. Vantajosamente, isto pode ajudar a aperfeiçoar a precisão de alinhamento e/ou desobrigar um operador de executar o ajuste manualmente. Alternativamente, o ajuste pode ser executado manualmente, se desejado. Uma modalidade de um método de seccionamento pode incluir o micrótomo 100 detectando autonomamente uma orientação de uma superfície de amostra 108 utilizando o conjunto de sensor 114, um operador manualmente ou o micrótomo 100 autonomamente ajustando a orientação da superfície de amostra 108, e o micrótomo 100 fazendo uma seção de amostra 108 após tal ajuste.

[00023] Na modalidade ilustrada, o conjunto de sensor 114 está acoplado móvel na base de montagem 111 em uma posição entre o sistema de acionamento de alimentação 102 e o membro de montagem 103, apesar disto não ser requerido. A base de montagem 111 provê uma superfície de suporte para o conjunto de sensor 114 e está dimensionada e acoplada para acomodar o deslizamento do conjunto de sensor 114 verticalmente em uma direção da seta dupla vertical 126B. Durante a operação, o conjunto de sensor 114 é operável para deslizar ao longo da base 111 em uma direção vertical

ascendente na direção do sistema de acionamento de alimentação 102, e o membro de acionamento vertical 105 é operável para fazer com que o sistema de acionamento de alimentação 102 mova em uma direção vertical descendente na direção do conjunto de sensor 114. Uma vez que a amostra 108 está suficientemente verticalmente alinhada com o conjunto de sensor 114, o membro de acionamento horizontal 106 é operável para fazer com que o sistema de acionamento de alimentação 102 mova em uma direção horizontal na direção do conjunto de sensor 114 na direção da seta horizontal 125 de modo que uma superfície de amostra 108 fique apropriadamente posicionada em relação ao conjunto de sensor 114 para permitir uma medição de orientação de superfície. Uma vez que a orientação da superfície de amostra 108 é determinada, e realinhada se apropriado, o conjunto de sensor 114 é operável para recuar em uma direção descendente vertical como visto (por exemplo, para uma posição recuada afastada do movimento entre a amostra presa pelo prendedor de amostra e o mecanismo de corte).

[00024] Referindo novamente à figura 1, a operação do sistema de acionamento de alimentação 102 pode ser controlada utilizando o volante 104 e/ou o dispositivo de controle 116. O volante 104 pode incluir uma pega ou outro dispositivo de geração de pulso 117 para travar o volante 104. A rotação do volante 104 pode ser operável para fazer com que o membro de acionamento vertical 105 mova em uma direção vertical mostrada pela seta dupla 126 para facilitar o fatiamento da amostra 108. Em algumas modalidades, o volante 104 pode ser um volante desacoplável, o qual não está mecanicamente acoplado no sistema de acionamento de alimentação 102. Ao contrário, o volante 104 desacoplado pode estar eletricamente conectado a um codificador (não mostrado) e um circuito de controle 118 através de uma linha de controle 119. A rotação do volante 104



desacoplado pode fazer com que o codificador forneça um sinal elétrico para o circuito de controle 118. O circuito de controle 118 está conectado no motor 109 através da linha de controle 120 e é operável para controlar o movimento do membro de acionamento vertical 105 de acordo com o sinal elétrico do codificador. O circuito de controle 118 está também conectado no motor 110 através da linha de controle 121 e está conectado no conjunto de sensor 114 através da linha de controle 122.

[00025] Além de sinais do codificador, sinais do dispositivo de controle 116 podem ser transmitidos para o circuito de controle 118 para controlar ou facilitar a operação do conjunto de sensor 114, do volante 104, do motor 109 e/ou do motor 110. Em algumas modalidades, o dispositivo de controle 116 pode ser, por exemplo, um teclado, de toque de sensor capacitivo, ou outro dispositivo de entrada de usuário ou de dados. Em algumas modalidades, os sinais são transmitidos entre o dispositivo de controle 116 e o circuito de controle 118 através da linha de controle 123. Em outras modalidades, o dispositivo de controle 116 é um dispositivo de controle sem fio que é operável para transmitir sem fio os sinais para o circuito de controle 118 e a linha de controle 123 é omitida.

[00026] A figura 2 ilustra uma modalidade de um conjunto de sensor de orientação de superfície. Nas figuras, quando considerado apropriado, os números de referência ou as porções terminais de números de referência foram repetidas entre as figuras para indicar elementos correspondentes ou análogos, os quais podem opcionalmente ter características similares. Por exemplo, o conjunto de sensor de orientação de superfície 214 na figura 2 pode opcionalmente ter características similares ao conjunto de sensor 114 na figura 1. O conjunto de sensor de orientação de superfície 214 é utilizado para facilitar o alinhamento autônomo de uma superfície de

uma amostra com um mecanismo de corte e/ou plano de corte. É vantajoso que a superfície da amostra fique suficientemente alinhada paralela ao mecanismo de corte (por exemplo, uma lâmina) de modo que as seções sejam cortadas uniformemente. Para alinhar a amostra, o conjunto de sensor de orientação de superfície 214 e o conjunto de sensor 214 detectam uma orientação da superfície da amostra. Em alguns casos, a superfície da amostra não estará alinhada paralela ou suficientemente paralela com o plano de corte. O conjunto de sensor 214 detecta o ângulo da superfície da amostra com relação ao plano de corte. Utilizando as informações detectadas, a amostra pode ser ajustada para uma posição ajustada onde a superfície da amostra fica paralela, ou pelo menos mais paralela, com o plano de corte.

[00027] A modalidade ilustrada do conjunto de sensor 214 inclui uma placa de detecção 230 e um quadro de detecção 231. O quadro de detecção 231 está posicionado ao redor da placa de detecção 230. A placa de detecção 230 pode ser plana e/ou ter uma superfície plana (por exemplo, ser uma placa plana). Uma espessura da placa de detecção pode ser da ordem de diversos milímetros (por exemplo, 0,5 mm a 5 mm) dependendo do material. As dimensões através da placa de detecção podem ser da ordem de aproximadamente 20-60 mm. A placa de detecção e o quadro de detecção podem ser construídos de vários materiais, tal como, por exemplo, alumínio, aço inoxidável, outros metais, plásticos rígidos, e suas combinações opcionalmente revestidos com revestimentos protetores. Na ilustração, a placa de detecção 230 e o quadro de detecção 231 são substancialmente quadrados com relação a uma dimensão de comprimento e de largura com a placa de detecção tendo cantos truncados e o quadro de detecção tendo porções de canto de quadro em conformidade, mas em modalidades alternativas, estes podem ser mais ou menos quadrados, ou podem ser retangulares, circulares, ovais, octogonais,

hexagonais, ou de outro modo. Em uma modalidade exemplar específica, a placa de detecção é quadrada com dimensões de aproximadamente 39,5 mm x 39,5 mm, é construída de alumínio tendo um revestimento protetor (por exemplo, um revestimento de politetrafluoroetileno (PTFE)), e o quadro de detecção é de aproximadamente 90 mm x 75 mm x 25 mm de espessura e feito de metal (por exemplo, alumínio) e/ou plástico. Alternativamente, a placa de detecção e o quadro de detecção podem ter outras dimensões e ser feitos de outros materiais (por exemplo, aço inoxidável, outros metais, ou vários tipos de plástico). A placa de detecção 230 é um primeiro membro de detecção que é rotativo ao redor de um primeiro membro de suporte axial 232, e o quadro de detecção 231 é um segundo membro de detecção que é rotativo ao redor de um segundo membro de suporte axial 233. O primeiro membro de suporte axial 232 bissecciona diagonalmente a placa de detecção 230. O segundo membro de suporte axial 233 bissecciona diagonalmente o quadro de detecção 231. O primeiro membro de suporte axial 232 é substancialmente perpendicular ao segundo membro de suporte axial 233 (por exemplo, 80-100 graus). Consequentemente, a placa de detecção 230 é rotativa ao longo de um eixo ortogonal ou perpendicular ao eixo de rotação para o quadro de detecção 231. A placa de detecção 230 e o quadro de detecção 231 são também móveis em uma direção horizontal quando a amostra é pressionada contra a placa de detecção 230. O movimento na direção horizontal pode prover informações sobre a posição horizontal (isto é, para dentro e para fora da página como visto) da superfície de amostra. Neste aspecto, tanto uma orientação angular da superfície da amostra, quanto uma posição horizontal da superfície da amostra com relação ao plano de corte podem ser detectadas pelo conjunto de sensor 214.

[00028] O conjunto de sensor 214 ainda inclui um sensor de placa

de detecção 234 e um membro de saída de sinal de placa de detecção 235. O sensor de placa de detecção 234 está preso no quadro de conjunto de detecção 238 enquanto o membro de saída de sinal de placa de detecção 235 está preso na placa de detecção 230. Como mostrado, em um aspecto, o membro de saída de sinal de placa de detecção 235 pode estar preso na placa de detecção 230 em ou próximo de um canto ou outra porção mais distante do eixo de rotação da placa de detecção 230. O sensor de placa de detecção 234 está suficientemente alinhado com o membro de saída de sinal de placa de detecção 235 para receber um sinal do membro de saída de sinal de placa de detecção 235. O sinal recebido é indicativo de uma quantidade de rotação ou de deslocamento da placa de detecção 230. Como um exemplo, um ângulo de rotação ( $\alpha$ ) da placa de detecção 230 ao longo do primeiro membro de suporte axial 232, tipicamente na ordem de diversos graus (por exemplo, 0 a 10°) pode ser detectado pelo sensor de placa de detecção 234 com base no grau de movimento do membro de saída de sinal de placa de detecção 235 e a força correspondente do sinal recebido do membro de saída de sinal de placa de detecção 235. Em algumas modalidades, o membro de saída de sinal de placa de detecção 235 pode incluir um ímã. Nesta modalidade, o sensor de placa de detecção 234 é operável para detectar um campo magnético do ímã 235 (por exemplo, através de um mecanismo de detecção magnetorresistivo) para detectar uma posição da placa de detecção 230. Alternativamente, ao invés de utilizar o magnetismo, outros mecanismos de detecção podem ser utilizados, tal como, por exemplo, sensores mecânicos (por exemplo, um calibre de tensão), sensores elétricos (por exemplo, utilizando capacitância), sensores óticos, ou outros sensores podem opcionalmente ser utilizados.

[00029] O conjunto de sensor 214 também inclui o sensor de

quadro de detecção 236 e o membro de saída de sinal de quadro de detecção 237. O sensor de quadro de detecção 236 está preso no quadro de conjunto de detecção 238 enquanto que o membro de saída de sinal de quadro de detecção 237 está preso no quadro de detecção 231. Como mostrado, em um aspecto, o membro de saída de sinal de quadro de detecção 237 pode estar preso no quadro de detecção 231 em ou próximo de um canto ou outra porção mais distante do eixo de rotação do quadro de detecção 231. O sensor de quadro de detecção 236 está suficientemente alinhado com o membro de saída de sinal de quadro de detecção 237 de modo que este possa receber um sinal do membro de saída de sinal de quadro de detecção 237. Em um exemplo, o membro de saída de sinal de placa de quadro 237 pode incluir um ímã e o sensor de quadro de detecção 236 pode detectar um campo magnético ou um sinal do membro de saída de sinal de quadro de detecção 237 para detectar um ângulo de rotação ( $\beta$ ) do quadro de detecção 231, o qual tipicamente está na ordem de diversos graus (por exemplo, 0 a 10°). Alternativamente, ao invés de utilizar o magnetismo, outros mecanismos de detecção podem ser utilizados. Como anteriormente discutido, o segundo membro de suporte axial 233 do quadro de detecção 231 é substancialmente ortogonal ao primeiro membro de suporte axial 232 da placa de detecção 230. Consequentemente, o ângulo da superfície da amostra com relação ao plano de corte com relação ao segundo membro de suporte axial 233 pode adicionalmente ser detectado pelo sensor de quadro de detecção 236.

[00030] O ângulo de rotação ( $\alpha$ ) da placa de detecção 230 ao redor do primeiro membro de suporte axial 232, e o ângulo de rotação ( $\beta$ ) do quadro de detecção 231 ao redor do segundo membro de suporte axial 233, como detectado pelos sensor de placa de detecção 234 e pelo sensor de quadro de detecção 236, respectivamente, por sua vez

reflete uma primeira orientação da superfície do conjunto de sensor de contato de amostra 214. Quando o sensor de placa de detecção 234 e o sensor de quadro de detecção 236 detectam que a superfície da amostra não está paralela ou suficientemente paralela ao plano de corte, um sinal pode ser provido do conjunto de sensor 214 para um componente de controle do micrótomo 100 (por exemplo, o circuito de controle 118 e/ou o dispositivo de controle 116). O sinal pode representar o grau ou a extensão que a superfície de corte está deslocada do plano de corte como determinado pela rotação da placa de detecção 230 e do quadro de detecção 231. O componente de controle pode autonomamente ou sob a direção do usuário fazer com que o sistema de acionamento de alimentação modifique a orientação da superfície da amostra e uma orientação inicial para uma orientação mudada na qual a superfície de corte da amostra está mais paralela com o plano de corte.

[00031] Em uma modalidade, uma calibração pode ser utilizada para caracterizar uma condição onde a placa de detecção 230 e o quadro de detecção 231 estão alinhados paralelos com o mecanismo de corte e/ou o plano de corte. Por exemplo, a placa de detecção 230 e o quadro de detecção 231 podem ser movidos, por exemplo, manualmente ou sendo forçados por uma peça de calibração mecânica, de modo que estes fiquem alinhados paralelos com o mecanismo de corte e/ou o plano de corte. As saídas do sensor de placa de detecção 234 e o do sensor de quadro de detecção 236 podem ser determinadas como dados de calibração nesta condição. Por exemplo, quando o membro de saída de sinal de placa de detecção 235 e o membro de saída de sinal de quadro de detecção 237 utilizam um mecanismo de detecção magnetorresistivo, os dados de calibração podem incluir valores magnetorresistivo ou indicações de forças de campos magnéticos experimentados pelos respectivos

sensores de placa de detecção 234 e o do sensor de quadro de detecção 236. Estes dados de calibração podem ser armazenados em um meio legível por máquina (por exemplo, uma memória), ou de outro modo preservados pelo micrótomo.

[00032] Os dados de calibração podem ser acessados e utilizados subsequentemente quando ajustando a orientação de uma superfície de uma amostra. Por exemplo, o micrótomo pode ajustar autonomamente um prendedor de amostra para ajustar a orientação da superfície da amostra ao longo de um período de tempo geralmente curto, enquanto o contato com a placa de detecção e o quadro de detecção é mantido. Através de todo este processo, múltiplas medições de sensor em tempo real podem ser feitas por cada um do sensor de placa de detecção 234 e o do sensor de quadro de detecção 236. Por exemplo, no caso de um mecanismo de detecção magnetorresistivo, múltiplas medições magnetorresistivas podem ser feitas em série após cada ajuste do prendedor de amostra. Estas medições em tempo real podem ser comparadas com os dados de calibração armazenados ou preservados os quais correspondem à condição onde a placa de detecção 230 e o quadro de detecção 231 estão alinhados paralelos com o mecanismo de corte e/ou plano de corte. Conforme a orientação da superfície da amostra é ajustada para ficar mais paralela com o mecanismo de corte e/ou o plano de corte, as medições em tempo real podem tornar-se mais próximas em valor aos valores de calibração. Um ajuste adicional pode ser executado até que os valores de saída de sensor correntes (por exemplo, os valores magnetorresistivos) coincidam ou suficientemente coincidam com os valores de sensor de calibração. Quando os valores de saída de sensor correntes coincidem ou suficientemente coincidem com os valores calibrados, então pode ser inferido que a superfície da amostra está paralela ou suficientemente paralela com o mecanismo de corte

e/ou o plano de corte.

[00033] A placa de detecção 230 e o quadro de detecção 231 são também móveis em uma direção horizontal (isto é, para dentro e para fora da página como visto nesta ilustração). Neste aspecto, um primeiro membro de tensionamento 239 e um segundo membro de tensionamento 240 podem estar posicionados ao longo de extremidades do segundo membro de suporte axial 233 para tensionar o segundo membro de suporte axial 233 em uma direção da amostra. Em algumas modalidades, o primeiro membro de tensionamento 239 e o segundo membro de tensionamento 240 podem ser molas. O pressionamento da superfície da amostra contra a placa de detecção 230 faz com que o quadro de detecção 231 e o segundo membro de suporte axial 233 recuem na direção horizontal afastando da amostra. Sensores óticos ou outros, os quais serão discutidos em mais detalhes em conjunto com a modalidade da figura 4C, podem estar posicionados em ou próximo de cada extremidade do segundo membro de suporte axial 233, e podem ser operáveis para detectar o movimento do segundo membro de suporte axial 233. Por exemplo, quando o segundo membro de suporte axial 233 interrompe um feixe de luz entre um par de sensores óticos, um movimento adicional do bloco de amostra pode ser terminado. Neste aspecto, uma posição horizontal da superfície mais dianteira da amostra com relação ao plano de corte pode ser detectada pelo conjunto de sensor 214. Além da posição medida da superfície mais dianteira da amostra (por exemplo, com base no deslocamento horizontal medido do segundo membro de suporte axial 233), a localização do mecanismo de corte ou plano de corte é também precisamente conhecida. Juntas, estas porções de informações podem ser utilizadas para ajudar o micrótomo fazer as seções iniciais de espessura precisa e conhecida.

[00034] Como anteriormente mencionado, em algumas



modalidades, o quadro de conjunto de detecção 238 pode estar preso deslizando ou móvel no membro de montagem 241, apesar disto não ser requerido, e em outras modalidades, um conjunto de sensor 214 pode ter uma posição fixa abaixo de um membro ou mecanismo de corte. O membro de montagem 241 pode estar fixamente preso a uma base de montagem (por exemplo, a base de montagem 111 da figura 1) utilizada para suportar o conjunto de detecção 214. O quadro de conjunto de detecção 238 pode deslizar em uma direção vertical ao longo do membro de montagem 241. Neste aspecto, o membro de montagem 241 pode incluir trilhos de guia 242, 243, e o quadro de conjunto de detecção 238 pode incluir trilhos de guia 244, 245. O membro deslizando 246 está acoplado deslizando nos trilhos de guia 242, 244, entre o membro de montagem 241 e o quadro de conjunto de detecção 238 para permitir que o quadro de conjunto de detecção 238 deslize com relação ao membro de montagem 241. O membro deslizando 246 inclui um primeiro membro de guia 248 e um segundo membro de guia 249 que estendem de lados opostos do membro deslizando 246 para acoplar o membro deslizando 246 no primeiro trilho de guia 242 e no segundo trilho de guia 244, respectivamente. Similarmente, membro deslizando 247 está acoplado deslizando nos trilhos de guia 243, 245, entre o quadro de conjunto de detecção 238 e o membro de montagem 241. O membro deslizando 247 inclui um primeiro membro de guia 250 e um segundo membro de guia 251 que estendem de lados opostos do membro deslizando 247 para acoplar o membro deslizando 247 no primeiro trilho de guia 245 e no segundo trilho de guia 243, respectivamente. Em algumas modalidades, um dos membros de guia 248, 249 pode estar fixamente preso no trilho de guia correspondente e o outro pode estar preso deslizando no trilho de guia correspondente. Similarmente, um dos membros de guia 250, 251 pode estar fixamente preso no trilho de guia correspondente e o outro

pode estar preso deslizando no trilho de guia correspondente. Como pelo menos um membro de guia em cada lado do quadro de conjunto de detecção 238 pode estar acoplado deslizando com o membro de montagem 241, o quadro de conjunto de detecção 238 é capaz de deslizar com relação ao membro de montagem 241. Durante a operação, o quadro de conjunto de detecção 238 pode deslizar ao longo dos trilhos de guia 242, 243 até este ser elevado para uma posição onde este pode ser contactado pela amostra presa no prendedor de amostra. Após o contato de amostra, o quadro de conjunto de detecção 238 é recuado de volta para a posição onde este fica abaixo do membro de corte da base de montagem (ver base de montagem 111 da figura 1).

[00035] A figura 3A e a figura 3B ilustram modalidades do conjunto de sensor 314 em uma posição recuada e uma posição elevada, respectivamente. A figura 3A ilustra uma modalidade do conjunto de sensor 314 na posição recuada onde a placa de detecção (não mostrada nesta vista) e o quadro de detecção (não mostrado nesta vista) estão recuados abaixo da base de montagem 311. Como mostrado na figura 3A o membro de montagem 303 está posicionado abaixo da base de montagem 311. Durante uma operação de fatiamento, o conjunto de sensor 314 pode ser recuado para dentro do membro de montagem 303 de modo que este não interfira com o fatiamento. A amostra 308 está mostrada presa no prendedor de amostra 307. O prendedor de amostra 307 está preso no membro de acionamento vertical 305.

[00036] Para detectar uma orientação angular de uma superfície de amostra 308, o conjunto de sensor 314 pode ser elevado verticalmente de modo que a placa de detecção 330 fique alinhada com a amostra 308 como ilustrado na modalidade da figura 3B. Como mostrado na figura 3B, o membro de trilha 344 do conjunto de detecção 314 desliza

ao longo do membro deslizante 346 para permitir que a placa de detecção 350 seja elevada acima do membro de montagem 303 de modo que este fique posicionado na frente da base de montagem 311. Apesar de não mostrado, um membro de trilho posicionado sobre um lado oposto do conjunto de detecção 314 pode também deslizar ao longo de um membro deslizante correspondente. A amostra 308 é alinhada com a placa de detecção 330 e avançada horizontalmente em uma direção da placa de detecção 330. Uma orientação angular da superfície mais dianteira da amostra 308 pode ser detectada pressionando a superfície mais dianteira da amostra 308 contra a placa de detecção 330. A orientação angular detectada pode ser utilizada para facilitar o realinhamento da orientação angular da superfície mais dianteira da amostra 308 de modo que esta fique paralela, suficientemente paralela, ou pelo menos mais paralela, a um membro de corte e/ou plano de corte. Se desejado, múltiplas tais medições de detecção podem ser feitas em tempos diferentes ou repetidamente através de todo o processo de realinhamento, ou alternativamente uma única medição e um único ajuste com base naquela única medição podem ser feitos. Então, o conjunto de sensor 314 pode ser abaixado abaixo da base de montagem 311 como ilustrado na figura 3A para preparar o micrótomo para uma operação de seccionamento.

[00037] Referindo-se novamente à figura 1, e nota-se que nesta modalidade ilustrada, o conjunto de sensor 114 está posicionado horizontalmente entre o membro de suporte 115 e o membro de corte 112 e/ou plano de corte 124. O conjunto de sensor 114 é operável para mover verticalmente para cima e para baixo como visto. Um aspecto associado com o conjunto de sensor de posicionamento 114 horizontalmente entre o membro de suporte 115 e o membro de corte 112 é que a amostra 108 pode precisar atravessar uma maior

distância horizontal na direção da seta horizontal 128 para alcançar o membro de corte 112 e/ou o plano de corte 124 devido em parte à distância horizontal extra para acomodar uma dimensão de largura do conjunto de sensor 114, por exemplo, a dimensão "w" mostrada na figura 1, a qual pode ser na ordem de 3 cm. O atravessamento da maior distância horizontal pode levar um tempo adicional, o qual, dependendo da implementação, pode ser indesejado. Por exemplo, comumente o movimento na direção horizontal é relativamente mais lento do que na direção vertical. Isto pode ser um resultado de um desejo de prover uma precisão de movimento mais fina na direção horizontal de modo a prover posições horizontais precisas para obter um controle preciso sobre a espessura de seccionamento.

[00038] Modalidades alternativas são contempladas onde o conjunto de sensor 114 não está horizontalmente disposto entre a amostra 108 e/ou o membro de suporte 115 e o mecanismo de corte 112. Por exemplo, em algumas modalidades, o conjunto de sensor 114 pode estar em uma posição fixa aproximadamente verticalmente abaixo do membro ou mecanismo de corte 112 e/ou plano de corte 124. Uma vantagem potencial de posicionar o conjunto de sensor 114 verticalmente abaixo do membro de corte 112 é que a amostra 108 pode não precisar atravessar a distância adicional (por exemplo, na ordem de 3 cm) na direção horizontal da seta 25 para alcançar o membro de corte 112 e/ou plano de corte 124. Isto pode ajudar a reduzir a quantidade de tempo para a amostra mover horizontalmente para o membro de corte 112. Em algumas modalidades, o movimento vertical do membro de acionamento vertical 105 pode ser relativamente mais rápido do que o movimento horizontal do membro de acionamento horizontal 106. O membro de acionamento vertical 105 pode mover para baixo por uma distância adicional (por exemplo, na ordem de 64 cm) na direção da seta vertical 126 para alcançar o

conjunto de sensor 114. Em alguns casos, pode levar menos tempo para o membro de acionamento vertical 105 se deslocar pela distância extra na direção vertical para alcançar o conjunto de sensor 114 abaixo do mecanismo de corte 112 do que levaria para o membro de acionamento horizontal 116 se deslocar pela distância extra na direção horizontal devido à largura do conjunto de sensor 114. Isto pode ajudar a acelerar o tempo para detectar as orientações de superfície e ajustar as orientações de superfície.

[00039] Como anteriormente discutido, uma posição inicial da superfície mais dianteira da amostra pode ser detectada pressionando a amostra contra a placa de detecção. Com base no grau de rotação da placa de detecção e do quadro de detecção ao redor de seus respectivos eixos, uma orientação e posição angular da superfície da amostra podem ser determinadas. Os vários eixos e a rotação da placa de detecção e do quadro de detecção ao redor de seus eixos estão ilustrados nas modalidades das figuras 4A, 4B, 4C e 4D.

[00040] A figura 4A ilustra uma vista em perspectiva cortada de uma modalidade de um conjunto de sensor 414 que tem um primeiro eixo de uma placa de detecção. A figura 4B ilustra uma vista em corte transversal de uma modalidade do conjunto de sensor 414 da figura 4A ao longo da linha B-B'. Neste aspecto, o conjunto de sensor 414 inclui uma placa de detecção 430 e um quadro de detecção 431 presos no quadro de conjunto de detecção 438. Um primeiro membro de suporte axial 432 está posicionado diagonalmente através da placa de detecção 430 para prover um primeiro eixo de rotação para a placa de detecção 430 a um ângulo de rotação ( $\alpha$ ). Um segundo membro de suporte axial 433 (mostrado na figura 4D) está posicionado diagonalmente através do quadro de detecção 431 para prover um segundo eixo de rotação para o quadro de detecção 431. O segundo eixo de rotação é substancialmente perpendicular ao primeiro eixo de

rotação (por exemplo, 80-100 graus).

[00041] Durante a operação, a superfície mais dianteira ou de corte do bloco de amostra 408 (por exemplo, uma amostra de tecido embutida em um bloco de parafina ou cassete) é pressionada contra a placa de detecção 430. Em alguns casos, a superfície do bloco de amostra 408 não é paralela a um membro de corte e/ou plano de corte. O pressionamento da superfície do bloco de amostra 408 contra a placa de detecção 430 causa a rotação da placa de detecção 430 ao longo de um primeiro membro de suporte axial 432 como ilustrado na figura 4B de modo que a placa de detecção 430 conforme com uma orientação angular da superfície do bloco de amostra 408. O grau de rotação da placa de detecção ao longo do primeiro membro de suporte axial 432 é detectado pelo sensor de placa de detecção 430 preso no quadro de conjunto de detecção 438. Estas informações são então utilizadas em parte para determinar a orientação angular da superfície do bloco de amostra 408.

[00042] Além de girar a placa de detecção 430, a superfície inclinada do bloco de amostra 408 pode causar a rotação do quadro de detecção 431 ao longo do segundo membro de suporte axial 432 ilustrado nas figuras 4C e 4D. A figura 4C ilustra uma vista em perspectiva em corte de uma modalidade de um conjunto de sensor 414 que tem o quadro de detecção 431 com um segundo eixo de rotação ao redor do segundo membro de suporte axial 433. O quadro de detecção 431 pode girar ao redor do segundo eixo de rotação a um ângulo ( $\beta$ ). A figura 4D ilustra uma vista em corte transversal de uma modalidade do conjunto de sensor 414 da figura 4C ao longo da linha D-D'. Como anteriormente discutido, o segundo membro de suporte axial 433 está posicionado diagonalmente através do quadro de detecção 431 e substancialmente perpendicular ao primeiro membro de suporte axial 432 (por exemplo, 80-100 graus). Como tal, quando a

superfície do bloco de amostra 408 está inclinada com relação ao segundo membro de suporte axial 433, o quadro de detecção 431 girará ao redor do segundo membro de suporte axial 433 como ilustrado na modalidade da figura 4D. O grau de rotação pode ser detectado pelo sensor de quadro de detecção 436 preso no quadro de conjunto de detecção 438. Estas informações podem ser combinadas com as informações relativas ao grau de rotação da placa de detecção 430 para determinar a orientação angular da superfície mais dianteira ou de corte do bloco de amostra 408.

[00043] O primeiro membro de tensionamento 439 e o segundo membro de tensionamento 440 para permitir um movimento do quadro de detecção 431 em uma direção horizontal (por exemplo, a direção da seta dupla horizontal 125 na figura 1) estão adicionalmente ilustrados na figura 4C. O primeiro membro de tensionamento 439 e o segundo membro de tensionamento 440 podem estar posicionados ao longo de extremidades opostas do segundo membro de suporte axial 433 para tensionar o segundo membro de suporte axial 433 em uma direção horizontal na direção do bloco de amostra 408. Em algumas modalidades, o primeiro membro de tensionamento 439 e o segundo membro de tensionamento 440 podem ser molas, cilindros pneumáticos, ou similares. O pressionamento do bloco de amostra 408 contra a placa de detecção 430 força o segundo membro de suporte axial 433 contra o primeiro membro de tensionamento 439 e o segundo membro de tensionamento 440 para permitir a retração da placa de detecção 430 e do quadro de detecção 431 em uma direção horizontal (por exemplo, a direção da seta dupla horizontal 125 na figura 1) afastando do bloco de amostra 408. Em algumas modalidades, o grau de movimento nesta direção pode opcionalmente ser detectado utilizando um sensor opcional, por exemplo, um sensor ótico, um sensor mecânico, um sensor de campo magnético, ou

similares, posicionado em cada extremidade do segundo membro de suporte axial 433. Os sensores óticos podem detectar um grau de movimento do segundo membro de suporte axial 433 na direção horizontal afastando do bloco de amostra 408. As informações de deslocamento horizontal podem ser utilizadas além das informações relativas à quantidade de rotação da placa de detecção 430 e do quadro de detecção 431 para determinar não somente uma orientação angular da superfície mais dianteira do bloco de amostra 408 mas também uma posição horizontal da superfície mais dianteira do bloco de amostra 408. Vantajosamente, conhecendo a posição horizontal da superfície mais dianteira do bloco de amostra 408 pode ajudar a conseguir um corte de uma espessura pretendida.

[00044] Para ilustrar adicionalmente certos conceitos, considerar # uma modalidade não limitante específica pela qual tanto uma orientação angular de uma superfície mais dianteira do bloco de amostra 408 quanto uma posição horizontal da superfície mais dianteira do bloco de amostra 408 podem ser determinadas. Nesta modalidade exemplar, a placa de detecção 430 e o quadro de detecção 431 podem cada um detectar um ângulo da superfície do bloco de amostra 408 (com relação ao plano de corte) de até aproximadamente cinco graus (por exemplo), ao longo de seus respectivos eixos. Especificamente, a placa de detecção 430 pode girar ao redor de um primeiro membro de suporte axial 432 até aproximadamente cinco graus (5°) de uma posição inicial paralela ao plano de corte. Similarmente, o quadro de detecção 431 pode girar ao redor do segundo membro de suporte axial 433 até aproximadamente cinco graus (5°) de uma posição inicial paralela ao plano de corte. O pressionamento da superfície do bloco de amostra 408 contra a placa de detecção 430 pode fazer com que a placa de detecção 430 e/ou o quadro de detecção 431 girem para um grau equivalente ao grau no



qual a superfície do bloco de amostra 408 está deslocada do plano de corte. A placa de detecção 430 e o quadro de detecção 431 podem detectar um ângulo combinado de até aproximadamente sete graus ( $7^\circ$ ), nesta modalidade específica, para determinar uma orientação angular total que a superfície do bloco de amostra 408 está deslocada do plano de corte.

[00045] Uma vez que a orientação angular é determinada, o micrótomo pode determinar autonomamente um ajuste, e ajustar autonomamente a orientação angular da superfície do bloco de amostra 408 pelo ajuste determinado, de modo que este fique paralelo, substancialmente paralelo, ou mais paralelo em relação ao membro de corte e/ou plano de corte. Por exemplo, se for determinado que a superfície do bloco de amostra 408 está deslocada no plano de corte a um ângulo total de aproximadamente quatro graus ( $4^\circ$ ), então a superfície do bloco de amostra 408 pode ser girada aproximadamente quatro graus ( $4^\circ$ ) na direção oposta de modo que a superfície do bloco de amostra 408 fique aproximadamente paralela ao plano de corte. Se desejado, múltiplas medições de detecção podem ser feitas enquanto o ângulo é gradualmente diminuído em pequenos ajustes. Deve ser compreendido que outras modalidades podem utilizar ou maiores ou menores graus de rotação do que os graus de rotação específicos descritos para esta modalidade exemplar. Além disso, a posição horizontal da superfície mais dianteira do bloco de amostra 408 pode ser detectada utilizando um sensor para detectar o movimento horizontal do quadro de detecção 431 quando o bloco de amostra 408 é pressionado contra a placa de detecção 430. Conhecendo a posição horizontal da superfície mais dianteira do bloco de amostra 408 pode permitir que o micrótomo faça os cortes iniciais de uma espessura desejada.

[00046] Os conjuntos de sensor 214, 314, e 414 mostrados nas

figuras 2, figura 3A-3B, e figuras 4A, 4B, 4C, e 4D, respectivamente, representam modalidades exemplares de sensores de orientação de superfície adequados. No entanto, outros sensores de orientação de superfície são também contemplados. Alguns destes sensores de orientação de superfície alternativos são sensores baseados em contato ou conjuntos de sensor analogamente aos conjuntos de sensor 214, 314, e 414 acima descritos. No entanto, estes podem fazer uso de diferentes mecanismos de detecção baseados em contato para detectar a orientação da superfície da amostra. Por exemplo, em uma modalidade alternativa, ao invés de utilizar um quadro de detecção, uma placa de detecção pode ser montada sobre uma única articulação (por exemplo, uma junta de esferas), a qual permite que a placa de detecção gire em duas dimensões para conformar a uma orientação da superfície de corte da amostra. Ainda outros sensores de orientação de superfície contemplados são sensores não baseados em contato que não precisam contactar a superfície da amostra para determinar uma orientação da superfície da amostra. Por exemplo, em uma modalidade, um sistema de detecção ótica pode óticamente detectar a orientação da superfície da amostra, por exemplo, direcionando ou escaneando um ou mais feixes de laser por sobre a superfície. Outras propostas podem ser baseadas em acústica, interferometria, etc.

[00047] Os prendedores de amostra capazes de realinhar uma orientação de uma superfície de uma amostra de modo que esta fique paralela ou mais paralela com um membro de corte e/ou um plano de corte são conhecidos na técnica. Em algumas modalidades, o sistema de acionamento de alimentação pode ter um mandril de peça a trabalhar de múltiplos eixos ou um mandril motorizado que seja capaz de ajustar uma orientação da superfície de corte da amostra em duas dimensões em relação a um membro de corte e/ou plano de corte.

Exemplos de mandris de peça a trabalhar de múltiplos eixos adequados estão descritos na Patente U.S. 7.168.694, intitulada "MANDRIL DE PEÇA DE TRABALHO DE MÚLTIPLOS EIXOS", por Xuan S. Bui *at al.*, depositada em 22 de Janeiro de 2004, e cedida para o cedente da presente invenção. Em uma modalidade, o mandril de múltiplos eixos pode ter um conjunto de montagem que retém uma peça a trabalhar, tal como uma amostra, em uma orientação substancialmente fixa com relação ao mandril. O mandril pode ser acionado por motor e pode ser rotativo ao redor de pelo menos dois eixos os quais podem ser perpendiculares. O mandril pode ser girado manualmente por um operador utilizando um controlador que está em comunicação com um ou mais motores, ou o micrótomo pode girar autonomamente o mandril. Um ou mais sensores podem ser utilizados para detectar uma posição do mandril. De acordo com uma modalidade, cada eixo pode ter três sensores que detectam uma posição nominal média e posições finais do mandril. Um usuário ou o micrótomo pode controlar o movimento do mandril sinalizando o motor para girar o mandril para a posição desejada. Os sensores podem ser utilizados para determinar se a posição desejada foi alcançada. Em uma modalidade, o mandril pode incluir uma primeira e uma segunda porções que são rotativas ao redor de pelo menos dois eixos ortogonais. A primeira porção pode girar ao redor de um primeiro eixo e independentemente da segunda porção. A rotação da segunda porção ao redor de um segundo eixo pode fazer com que a primeira porção gire ao redor de segundo eixo também. Isto pode permitir que o mandril seja rotativo em múltiplas dimensões.

[00048] Em algumas modalidades, um mecanismo de travamento pode opcionalmente ser provido. Após a rotação do mandril de múltiplos eixos, um mecanismo de travamento pode ser acoplado para travar o mandril de múltiplos eixos na posição desejada. Este

mecanismo de travamento pode ser, por exemplo, um solenoide de ímã permanente, um motor engrenado ou uma pega rotativa que faz com que a primeira, a segunda, e a terceira porções travem por atrito ou outro modo conhecido. Em uma modalidade, o motor pode ser utilizado para apertar o mandril em momentos quando o mandril não está sendo ajustado. Quando o micrótomo determina ajustar a posição da amostra ajustando o mandril, ou quando um usuário decide ajustar manualmente a posição da amostra de tecido ajustando o mandril, o motor pode ser sinalizado para afrouxar o mandril para permitir que o mandril seja ajustado. Em outros momentos, quando a posição do mandril não está sendo ajustada, o motor pode ser sinalizado para manter o mandril em uma configuração apertada ou travada de modo que a posição do mandril e/ou a posição de uma amostra presa pelo mandril não mude involuntariamente.

[00049] Em algumas modalidades, o ciclo de seccionamento pode incluir: (1) mover o bloco de amostra 408 em uma direção horizontal para frente na direção do plano de corte por uma distância predeterminada relativa à espessura de fatia desejada; (2) mover o bloco de amostra 408 em uma direção vertical (por exemplo, para baixo) na direção do membro de corte para obter uma fatia; (3) mover o bloco de amostra 408 em uma direção horizontal para trás ou oposta afastando do plano de corte e/ou membro de corte por uma distância predeterminada; e (4) mover o bloco de amostra 408 em uma direção vertical oposta (por exemplo, para cima) afastando do membro de corte. Recuar ou mover o bloco de amostra 408 em uma direção horizontal para trás afastando do membro de corte ajuda a evitar que o bloco de amostra 408 contate o membro de corte durante (4) quando movendo o bloco de amostra 408 na direção vertical oposta (por exemplo, para cima) afastando do membro de corte. Representativamente, a distância que o bloco de amostra 408 é

recuado pode corresponder a uma espessura da amostra fatiada. Alternativamente, é contemplado que em algumas modalidades, a etapa de recuo pode ser omitida. O ciclo de fatiamento pode ser repetido até que um número desejado de fatias seja obtido.

[00050] Em algumas modalidades, um micrótomo pode ser capaz de utilizar diferentes velocidades de movimento de um sistema de acionamento de alimentação e/ou amostra (por exemplo, o bloco de amostra 410 na figura 4A ou o bloco 108 na figura 1) para diferentes porções de ciclo de seccionamento. Por exemplo, em algumas modalidades, uma velocidade de movimento relativamente mais rápida do sistema de acionamento de alimentação e/ou de uma amostra pode ser utilizada durante uma ou mais porções de não seccionamento de um ciclo de seccionamento (por exemplo, onde o corte ou o seccionamento de uma amostra não é executado), enquanto que uma velocidade de movimento relativamente mais lenta do sistema de acionamento de alimentação e/ou uma amostra pode ser utilizada durante uma porção de seccionamento do ciclo de seccionamento (por exemplo, onde o corte ou seccionamento da amostra é executado). A utilização de uma velocidade de movimento relativamente mais lenta do sistema de acionamento de alimentação e/ou amostra durante o corte ou seccionamento da amostra tende a prover seções de qualidade mais alta e/ou seções mais consistentes, enquanto que executando uma ou mais outras porções de não seccionamento do ciclo de seccionamento mais rapidamente pode ajudar a aperfeiçoar a velocidade total do ciclo de seccionamento e/ou pode permitir que mais seções sejam produzidas em uma dada quantidade de tempo. Como tal, a velocidade de movimento de um sistema de acionamento de alimentação e/ou amostra pode variar através de todo o ciclo de seccionamento. Por exemplo, um usuário pode controlar ou programar um ciclo de seccionamento de modo que o movimento do bloco de

amostra 410 ou amostra 108 em uma direção vertical (por exemplo, para baixo) na direção do membro de corte para obter uma fatia (por exemplo, a operação (2) no parágrafo acima) é executado mais lentamente do que uma ou mais outras porções do ciclo de seccionamento (por exemplo, as operações (1), (3), (4), ou uma sua combinação, no parágrafo acima).

[00051] Em algumas modalidades, um micrótomo pode incluir uma lógica para permitir que uma porção de seccionamento configurável, ou programável, de um ciclo de seccionamento seja especificada sobre a qual uma velocidade de movimento relativamente mais lenta do sistema de acionamento de alimentação e/ou uma amostra deve ser utilizada. Por exemplo, em algumas modalidades, o micrótomo pode incluir uma lógica para permitir que um comprimento de seccionamento configurável, ou programável seja configurado ou programado. Como exemplo, o comprimento pode ser selecionado entre uma pluralidade de comprimentos predeterminados que correspondem a diferentes tipos de cassetes que têm diferentes dimensões. Os diferentes tipos de cassetes têm diferentes comprimentos de seccionamento sobre os quais o seccionamento é executado. Como um exemplo, Cassetes 7019 Paraform® brand Biopsy 13mm x 13mm, e Cassetes 7020 Paraform® brand Biopsy 26mm x 19mm, os quais estão comercialmente disponíveis da Sakura Finetek USA, Inc., de Torrance, Califórnia, têm diferentes comprimentos de seccionamento. Em uma modalidade exemplar, o micrótomo pode ser operável para permitir que um operador especifique ou indique um comprimento de seccionamento. A especificação ou indicação do comprimento de seccionamento pode ser feita em diferentes modos, tal como, por exemplo, especificando um comprimento, selecionando um comprimento entre uma pluralidade de comprimentos predeterminados, especificando um tipo de cassete,

selecionando um tipo de cassete entre uma pluralidade de diferentes tipos de cassetes, etc. Por exemplo, quando um usuário está pronto para produzir seções de um tipo de cassete específico, o usuário pode fazer uma seleção do tipo de cassete específico utilizando um dispositivo de controle (por exemplo, o dispositivo de controle 116 na figura 1), o micrótomo já pode ser pré-programado com um comprimento de seccionamento predeterminado que corresponde àquele tipo específico de cassete. Durante o seccionamento, o micrótomo pode utilizar uma velocidade de movimento relativamente mais lenta do sistema de acionamento de alimentação e/ou da amostra ao longo do comprimento de seccionamento especificado e pode utilizar velocidades de movimento relativamente mais rápidas ao longo de uma ou mais ou substancialmente todas as outras porções do ciclo de seccionamento. Por exemplo, imediatamente ou logo antes e imediatamente ou logo após o corte da amostra ao longo do comprimento de seccionamento especificado as velocidades relativamente mais rápidas podem ser utilizadas.

[00052] Em algumas modalidades, um micrótomo pode incluir uma lógica para inicialmente remover autonomamente uma dada ou predeterminada porção de uma amostra (por exemplo, a amostra 108 na figura 1 ou o bloco de amostra 408 na figura 4A). Por exemplo, a porção pode incluir uma dada ou predeterminada espessura de parafina, material de embutimento, material de cassete, ou outro material não de tecido sobreposto ou ocultando o material de tecido real do qual uma seção é desejada ser tomada (por exemplo, disposto entre uma superfície de corte do material de tecido e a superfície mais dianteira externa da amostra a qual contataria uma placa de detecção). Como exemplo, uma amostra pode incluir um pedaço de tecido colocado sobre o fundo de um cassete e o cassete e a amostra de tecido embutidos em um bloco de material de embutimento. No

caso de vários cassetes fabricado pela Sakura Finetek USA, Inc., de Torrance, Califórnia, os cassetes podem incluir um material de cassete de marca Paraform® que tem características de seccionamento similares àquelas da parafina e o seccionamento pode ser executado através do material de cassete de marca Paraform® do fundo de cassete.

[00053] Em algumas modalidades, um micrótomo pode incluir uma lógica para inicialmente remover autonomamente uma dada ou predeterminada porção de uma amostra, por exemplo, uma porção de parafina, material de embutimento, material de cassete, ou outro material não de tecido sobreposto ou ocultando o material de tecido real desejado ser seccionado. Por exemplo, o micrótomo pode remover autonomamente um fundo de um cassete de modo a expor ou prover acesso ao material de tecido real da amostra. Representativamente, no caso de certos cassetes dependendo da espessura do material que compõe o fundo do cassete e da espessura das seções. O micrótomo pode autonomamente fazer uma pluralidade (por exemplo, de aproximadamente duas a aproximadamente vinte, frequentemente de aproximadamente cinco a aproximadamente quinze) de seções para remover uma espessura predeterminada do fundo do cassete. A espessura do fundo do cassete que pode ser conhecida pelo micrótomo ou predeterminada. Por exemplo, um usuário pode especificar a espessura diretamente, ou selecionar um tipo de cassete entre diversos diferentes tipos que cada um tem uma espessura de fundo de cassete pré-programada ou de outro modo conhecida. Em alguns casos, o operador pode controlar o micrótomo para executar o processo automatizado, por exemplo, com um dispositivo de entrada de usuário (por exemplo, um botão de aparar) sobre um dispositivo de controle ou de outro modo selecionar uma operação de aparar. Vantajosamente, permitir que o micrótomo



remova autonomamente a porção da amostra (por exemplo, o fundo do cassete) pode aliviar o operador de precisar fazê-lo e/ou pode tender a acelerar a remoção da porção da amostra (por exemplo, o fundo do cassete). Então, uma vez que o tecido real da amostra está exposto, um ciclo de seccionamento para obter fatias ou seções do tecido pode ser iniciado (por exemplo, o operador pode pressionar um botão de seção ou de outro modo fazer com que o micrótomo faça uma seção da superfície de corte agora exposta da amostra de tecido.

[00054] Como anteriormente discutido, a operação de fatiamento pode prosseguir automaticamente ou manualmente através de interação de usuário com o sistema. A figura 5 ilustra uma modalidade de um sistema de controle para controlar uma operação do micrótomo que inclui um volante e um dispositivo de controle. O sistema de controle 560 pode incluir um volante 504 e um dispositivo de controle 516. O volante 504 pode incluir uma pega ou outro dispositivo de geração de pulso 517 para travar o volante 504. Em algumas modalidades, o volante 504 está acoplado no motor 510 utilizando um acoplamento não mecânico ou um mecanismo não mecânico (por exemplo, um acoplamento elétrico). Tipicamente, os micrótomos incluem um volante que está mecanicamente acoplado no motor. Tal acoplamento mecânico, no entanto, adiciona resistência ao volante quando o usuário tenta girá-lo. Um giro repetido de tal volante pode ser exigente sobre o usuário e pode às vezes resultar em doenças médicas tais como a síndrome de túnel carpal. O acoplamento ou mecanismo não mecânico aqui descrito pode oferecer a vantagem de reduzida resistência de volante resultando em um volante que é mais fácil de girar.

[00055] Em algumas modalidades, o acoplamento ou mecanismo não mecânico inclui um primeiro codificador 561. O primeiro codificador 561 pode ser um codificador rotativo acoplado no eixo 562

do volante 504. A rotação do volante 504 e por sua vez do eixo 562 provê o primeiro codificador 561 com uma posição angular do volante 504. O primeiro codificador 561 então converte a posição angular para uma representação elétrica (por exemplo, um código ou valor analógico ou digital). Este código analógico ou digital é transmitido para o circuito de controle 518 através da linha de controle 519 onde este é processado e utilizado para direcionar o movimento do motor 510 e por sua vez do acionamento de alimentação 502. Em algumas modalidades, o motor 510 que tem o acionamento de alimentação 502 acoplado a este pode estar conectado no circuito de controle 518 por um segundo codificador 564. Neste aspecto, o eixo 563 do motor 506 pode estar conectado no segundo codificador 564 de modo que o segundo codificador 564 possa detectar uma posição do motor 510 durante a operação de corte. O codificador 564 então converte estas informações de posição para uma representação elétrica (por exemplo, um código ou valor analógico ou digital) e transmite a representação elétrica para o circuito de controle 518 através da linha de controle 520. Em algumas modalidades, o circuito de controle 518 pode controlar o motor com base pelo menos em parte na representação elétrica da posição angular do volante. Por exemplo, como as posições tanto do volante 504 quanto do motor 510 são conhecidas, o circuito de controle 518 pode assegurar que a posição do volante 504 corresponde a, e está em alinhamento com a posição do motor 510 durante a operação de corte. Por exemplo, a rotação do volante 504 pode não causar o movimento do motor 510 até que uma comparação de sinais dos respectivos primeiro e segundo codificadores indique que uma posição do volante 504 está alinhada com uma posição do eixo de acionamento do motor 510. Isto pode tender a aumentar a segurança de operação do micrótomo, especialmente quando transferindo de um modo automatizado de

seccionamento para um modo manual de seccionamento.

[00056] O dispositivo de controle 516 pode ainda ser operável para iniciar uma operação de corte automatizada. O dispositivo de controle 516 pode ser qualquer tipo de dispositivo de entrada adequado para iniciar uma operação de corte. Representativamente, o dispositivo de controle 516 pode incluir, por exemplo, um teclado, um teclado numérico, um teclado de toque de sensor capacitivo, ou outro dispositivo de entrada de dados de usuário. Em algumas modalidades, os sinais são transmitidos entre o dispositivo de controle 516 e o circuito de controle 518 através da linha de controle 523. Em outras modalidades, o dispositivo de controle 516 pode ser um dispositivo de controle sem fio que é operável para transmitir os sinais de controle sem fio para um circuito de controle 518 e opcionalmente receber sinais sem fio do circuito de controle 518. A linha de controle 523 pode ser omitida. O dispositivo de controle 516 sem fio pode ter um transmissor sem fio, um receptor sem fio, e/ou um transceptor sem fio, uma pilha de protocolos sem fio, e outros componentes convencionais encontrados em dispositivos sem fio. Em um aspecto, o dispositivo de controle 516 sem fio pode ser um dispositivo capaz de Bluetooth, apesar disto não ser requerido.

[00057] O dispositivo de controle 516 pode incluir teclas ou teclas simuladas que podem ser utilizadas para controlar as ações do micrótomo. Representativamente, as teclas podem apresentar símbolos gráficos ou texto que correspondem às várias operações do micrótomo, tais como setas que correspondem a um movimento vertical ou horizontal do micrótomo e/ou outras palavras, símbolos, imagens, ou similares, que correspondem a, por exemplo, fatiar, parar, iniciar, aparar um fundo de um cassete, seccionar, travar, ou outras operações de micrótomo. O usuário seleciona a operação a ser executada utilizando o dispositivo de controle 516 e pressiona a(s)

tecla(s) apropriada(s) para iniciar a operação desejada. O sinal de controle é transmitido do dispositivo de controle 516 para o circuito de controle 518. O circuito de controle 518 então provê um sinal para, por exemplo, o motor 510 iniciar uma operação de corte. A operação de corte pode então continuar automaticamente ou autonomamente substancialmente sem intervenção de usuário adicional até que o usuário ou pressione uma tecla de parar ou uma operação de corte pré-programada seja completada.

[00058] A figura 6 ilustra uma vista em perspectiva de uma modalidade de um sistema de acionamento de alimentação de um micrótomo. Em uma modalidade, o sistema de acionamento de alimentação 602 pode ser utilizado para o sistema de acionamento de alimentação 102 descrito com referência à figura 1. Alternativamente, o sistema de acionamento de alimentação 102 pode utilizar um sistema de acionamento de alimentação inteiramente diferente do que o sistema de acionamento de alimentação 602. O sistema de acionamento de alimentação 602 inclui um membro de acionamento vertical 605, um membro de acionamento horizontal 606 e um prendedor de amostra 607. O membro de montagem 603 para prender um membro de corte pode ainda ser posicionado na frente do prendedor de amostra 607. Em uma modalidade, o membro de montagem 603 pode ser substancialmente similar ao membro de montagem 103 descrito com referência à figura 1.

[00059] Durante a operação, o movimento vertical do sistema de acionamento de alimentação 602 é conseguido movendo uma correia (não mostrada) do membro de acionamento vertical 605 verticalmente ao longo de uma pista. O movimento da correia é causado pelo pino rotativo (não mostrado) preso a uma placa rotativa (não mostrada) a qual é girada pela correia de acionamento 671 e um motor (não mostrado). Para reduzir a carga sobre o motor, o peso do

sistema de acionamento de alimentação 602 pode ser contrabalançado. Por exemplo, em uma modalidade, o peso pode ser contrabalançado utilizando um conjunto de mola 672 ao invés de um contrapeso. Os contrapesos tendem a ser pesados e tendem a aumentar o peso e o custo do micrótomo. Alternativamente, um contrapeso pode ser utilizado se desejado. O conjunto de mola 672 pode incluir as polias 673-1, 673-2, 673-3. A polia 673-1 pode estar presa no pino 670. Um cabo 674 pode estar preso em uma extremidade da polia 673-1, estender ao redor das polias 673-2 e 673-3 e ser preso na extremidade opostas das molas 675. Neste aspecto, conforme o sistema de acionamento de alimentação 602 é movido verticalmente, as molas 675 exercem uma força de contrabalanço sobre o cabo 674, o qual por sua vez puxa sobre o pino 670 e contrabalança o peso do sistema de acionamento de alimentação 602. O conjunto de mola 672 pode ajudar a reduzir o peso do sistema eliminando o contrapeso e pode ajudar a reduzir a carga de inércia sobre o motor. Apesar do conjunto de mola 672 ser descrito em uma modalidade, é adicionalmente contemplado que em outras modalidades, uma massa pesada de semicírculo presa no pino 670 pode ser utilizada para contrabalançar o sistema de acionamento de alimentação 602. Apesar da massa pesada de semicírculo ser também efetiva em contrabalançar o sistema de acionamento de alimentação 602 esta tende a aumentar a carga de inércia para o motor.

[00060] Em algumas modalidades, um micrótomo pode opcionalmente incluir uma trava que é operável para travar um sistema de acionamento de alimentação (por exemplo, o sistema de acionamento de alimentação 104 na figura 1 ou o sistema de acionamento de alimentação 602 na figura 6) em uma posição vertical. Como um exemplo, a trava pode incluir um freio a disco tensionado por mola. O freio a disco tensionado por mola pode incluir um freio a

disco, um pino ou outro membro de travamento, e uma ou mais molas ou outros elementos de tensionamento mecânico para tensionar o pino ou outro membro de travamento para um acoplamento de travamento com o freio a disco quando um sinal de destravamento deliberado não é aplicado. Outros tipos de trava conhecidos na técnica são também adequados, tal como, por exemplo, um pino ou outro membro de travamento tensionado para dentro de um furo. A trava pode manter o sistema de acionamento de alimentação em uma posição vertical fixa, travada quando a trava não é deliberadamente desabilitada. Em momentos apropriados, quando o movimento do sistema de acionamento de alimentação é desejado, um sinal de destravamento (por exemplo, um sinal elétrico) pode ser deliberadamente aplicado na trava, para abrir a trava (por exemplo, comprimir a mola, a qual pode destravar o freio a disco). Vantajosamente, tal trava pode ajudar a impedir ou pelo menos reduzir a probabilidade que um operador seja ferido devido a um sistema de acionamento de alimentação em movimento ou caindo, por exemplo, no caso de uma falha de energia ou outro modo. Sem tal trava, o operador pode ser ferido pela lâmina ou outro membro de corte se o sistema de acionamento de alimentação fosse cair ou mover inesperadamente.

[00061] Deve ser apreciado que referência através de toda esta especificação a "uma modalidade", "a modalidade", ou "uma ou mais modalidades", por exemplo, significa que uma característica específica pode ser incluída na prática da invenção. Similarmente, deve ser apreciado que na descrição várias características estão algumas vezes agrupadas juntas em uma única modalidade, figura, ou sua descrição para o propósito de simplificar a descrição e ajudar na compreensão de vários aspectos inventivos. Este método de descrição, no entanto, não deve ser interpretado como refletindo uma intenção que a invenção requer mais características do que são

expressamente recitadas em cada reivindicação. Ao contrário, como as reivindicações seguintes refletem, os aspectos inventivos podem se encontrar em menos do que todas as características de uma única modalidade descrita. Assim, as reivindicações que seguem à Descrição Detalhada estão por meio disto expressamente incorporadas nesta Descrição Detalhada, com cada reivindicação sendo independente como uma modalidade separada.

[00062] Na especificação acima, a invenção foi descrita com referência às suas modalidades específicas. Será, no entanto, evidente que várias modificações e mudanças podem ser feitas a esta sem afastar do espírito e escopo mais amplos da invenção como apresentados nas reivindicações anexas. A especificação e os desenhos, conseqüentemente, devem ser considerados em um sentido ilustrativo ao invés de restritivo.

[00063] Na especificação acima, para os propósitos de explicação, numerosos detalhes específicos foram apresentados de modo a prover uma compreensão completa das modalidades da invenção. Será aparente, no entanto, para alguém versado na técnica, que uma ou mais outras modalidades podem ser praticadas sem alguns destes detalhes específicos. As modalidades descritas não estão providas para limitar a invenção, mas para ilustrá-la. O escopo da invenção não deve ser determinado pelos exemplos específicos acima providos, mas somente pelas reivindicações abaixo. Em outros casos, circuitos, dispositivos, e operações bem conhecidos foram mostrados em forma de diagrama de blocos ou sem detalhes de modo a evitar obscurecer a compreensão da descrição.

[00064] Será apreciado, por alguém versado na técnica, que modificações podem ser feitas nas modalidades aqui descritas, tais como, por exemplo, nos tamanhos, formas, configurações, acoplamentos, formas, funções, materiais, e modo de operação, e

montagem e utilização, dos componentes das modalidades. Todas as relações equivalentes àquelas ilustradas nos desenhos e descritas na especificação estão abrangidas dentro das modalidades da invenção. Ainda, onde considerado apropriado, os números de referência ou porções terminais de números de referência foram repetidos entre as figuras para indicar os elementos correspondentes ou análogos, os quais podem opcionalmente ter características similares.

[00065] Várias operações e métodos foram descritos. Alguns dos métodos foram descritos em uma forma básica, mas operações podem ser opcionalmente adicionadas aos e/ou removidas dos métodos. Além disso, apesar de uma ordem específica das operações de acordo com as modalidades exemplares foi descrita, deve ser compreendido que esta ordem específica é exemplar. Modalidades alternativas podem opcionalmente executar as operações em uma diferente ordem, combinar certas operações, sobrepor certas operações, etc. Muitas modificações e adaptações podem ser feitas nos métodos e estão contempladas.

[00066] Uma ou mais modalidades incluem um artigo de manufatura (por exemplo, um produto de programa de computador) que inclui um meio acessível por máquina e/ou legível por máquina. O meio pode incluir um mecanismo que provê (por exemplo, armazena) as informações em uma forma que seja acessível e/ou legível pela máquina. O meio acessível por máquina e/ou legível por máquina pode prover, ou ter armazenado no mesmo, uma sequência de instruções e/ou estruturas de dados que se executadas por uma máquina faz com que ou resulta na máquina executando, e/ou faz com que a máquina execute, uma ou mais ou uma porção das operações ou métodos aqui descritos. Em uma modalidade, o meio legível por máquina pode incluir um meio de armazenamento legível por máquina não transitório tangível. Por exemplo, o meio de armazenamento



legível por máquina não transitório tangível pode incluir um disquete flexível, um meio de armazenamento ótico, um disco ótico, um CD-ROM, um disco magnético, um disco magneto-ótico, uma memória somente de leitura (ROM), uma ROM programável (PROM), uma ROM apagável e programável (EPROM), uma ROM eletricamente apagável e programável (EEPROM), uma memória de acesso randômico (RAM), uma RAM estática (SRAM), uma RAM dinâmica (DRAM), uma Memória Instantânea, uma memória de mudança de fase, ou uma sua combinação. O meio tangível pode compreender um ou mais materiais físicos sólidos ou tangíveis, tal como, por exemplo, um material de semicondutor, um material de mudança de fase, um material magnético, etc.

[00067] Deve ser apreciado que referência através de toda esta especificação a "uma modalidade", "a modalidade", ou "uma ou mais modalidades", por exemplo, significa que uma característica específica pode ser incluída na prática da invenção. Similarmente, deve ser apreciado que na descrição várias características estão algumas vezes agrupadas juntas em uma única modalidade, figura, ou sua descrição para o propósito de simplificar a descrição e ajudar na compreensão de vários aspectos inventivos. Este método de descrição, no entanto, não deve ser interpretado como refletindo uma intenção que a invenção requer mais características do que são expressamente recitadas em cada reivindicação. Ao contrário, como as reivindicações seguintes refletem, os aspectos inventivos podem se encontrar em menos do que todas as características de uma única modalidade descrita. Assim, as reivindicações que seguem à Descrição Detalhada estão por meio disto expressamente incorporadas nesta Descrição Detalhada, com cada reivindicação sendo independente como uma modalidade separada.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de seccionamento de amostra, compreendendo:

um mecanismo de corte (112) que é operável para cortar seções de uma amostra (108);

um prendedor de amostra (107) que é operável para prender a amostra (108);

um sistema de acionamento (102) acoplado com o prendedor de amostra (107), o sistema de acionamento (102) operável para acionar o movimento entre a amostra (108) presa pelo prendedor de amostra (107) e o mecanismo de corte (112); e **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende:

um sensor de orientação de superfície (114) que é operável para detectar uma orientação angular de uma superfície da amostra (108) presa pelo prendedor de amostra (107) com base na rotação do sensor de orientação da superfície.

2. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o sensor de orientação de superfície (114) é capaz de girar sobre um primeiro eixo e um segundo eixo perpendicular ao primeiro eixo.

3. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o sensor de orientação de superfície (114) compreende um primeiro membro (230) que é capaz de girar ao redor de um primeiro eixo (232) e um segundo membro (231) que é capaz de girar ao redor de um segundo eixo (233), e em que o primeiro eixo (232) é substancialmente perpendicular ao segundo eixo (233).

4. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro membro (230) compreende uma placa e o segundo membro (231)

compreende um quadro acoplado com a placa.

5. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda:

um primeiro mecanismo de detecção (234) configurado para detectar a rotação do primeiro membro (230) ao redor do primeiro eixo (232); e

um segundo mecanismo de detecção (236) configurado para detectar a rotação do segundo membro (231) ao redor do segundo eixo (233).

6. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro membro (230) e o segundo membro (231) estão acoplados móveis com o sensor de orientação de superfície (114) e capazes de mover em uma direção afastando da amostra quando a amostra exerce uma força sobre um ou mais do primeiro e do segundo membros (230, 231).

7. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda um mecanismo de detecção configurado para detectar uma quantidade de movimento do primeiro e do segundo membros (230, 231) na direção afastando da amostra.

8. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda:

um mandril motorizado acoplado com o prendedor de amostra (107), o mandril motorizado capaz de ajustar a orientação da superfície da amostra; e

uma lógica para fazer com que o dispositivo de seccionamento de amostra ajuste autonomamente a orientação da

superfície da amostra com base na orientação detectada.

9. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** a lógica compreende uma lógica para fazer com que o dispositivo de seccionamento de amostra ajuste autonomamente a orientação da superfície da amostra em uma relação a um plano de corte associado com o mecanismo de corte (112) uma pluralidade de vezes enquanto as orientações ajustadas da superfície da amostra são detectadas pelo sensor de orientação de superfície (114) de modo a tornar a orientação da superfície da amostra mais paralela com o plano de corte.

10. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda um motor (510) do mandril motorizado que é operável para travar uma posição do mandril motorizado para manter uma orientação da superfície da amostra presa pelo prendedor de amostra (107) em uma orientação fixa.

11. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o sensor de orientação de superfície (114) está fixamente acoplado com o dispositivo de seccionamento de amostra em uma posição, e em que a posição está substancialmente verticalmente alinhada com o mecanismo de corte (112).

12. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o sensor de orientação de superfície (114) está acoplado móvel com o dispositivo de seccionamento de amostra, o sensor de orientação de superfície (114) operável para mover entre uma primeira posição onde o sensor de orientação de superfície (114) está posicionado para detectar a orientação da superfície da amostra presa pelo prendedor de amostra

(107) e uma segunda posição recuada mais distante do movimento entre a amostra presa pelo prendedor de amostra (107) e o mecanismo de corte (112).

13. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda:

um volante (504);

um primeiro codificador (561) acoplado com o volante (504) por um primeiro eixo (562), o primeiro codificador (561) operável para gerar uma representação elétrica de uma posição angular do volante (504);

um motor (510) do sistema de acionamento;

um segundo codificador (564) acoplado com o motor (504) do sistema de acionamento por um segundo eixo (563), o segundo codificador operável para gerar uma representação elétrica de uma posição angular do motor do sistema de acionamento; e

um circuito de controle (518) eletricamente acoplado com o primeiro e o segundo codificadores e operável para receber as representações elétricas das posições angulares do volante (504) e do motor, o circuito de controle operável para controlar o motor com base pelo menos em parte na representação elétrica da posição angular do volante (504).

14. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de que** o circuito de controle (518) é operável para controlar o motor para não mover até que uma comparação das representações elétricas das posições angulares do volante (504) e do motor indique que uma posição do volante (504) está alinhada com uma posição do motor.

15. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende

ainda uma lógica para permitir que um comprimento de seccionamento configurável seja especificado, em que o dispositivo de seccionamento de amostra é para mover a amostra a uma velocidade de movimento relativamente mais lenta durante o comprimento de seccionamento especificado e a uma velocidade movimento relativamente mais rápida durante pelo menos um de logo antes e logo após o movimento durante o comprimento de seccionamento especificado.

16. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado pelo fato de que** a lógica compreende uma lógica para permitir um operador selecionar o comprimento de seccionamento entre uma pluralidade de comprimentos de seccionamento predeterminados cada um correspondendo a um tipo diferente de cassete utilizado para conter a amostra.

17. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado pelo fato de que** a lógica compreende uma lógica para permitir que um operador especifique o comprimento de seccionamento selecionando um de uma pluralidade de diferentes tipos de cassete.

18. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda uma lógica para fazer com que o dispositivo de seccionamento de amostra remova autonomamente uma dada espessura da amostra que oculta um tecido dentro da amostra, a dada espessura associada com uma espessura de um fundo de um cassete que contém o tecido.

19. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda um dispositivo de controle (516) que é operável para enviar sinais de controle para o dispositivo de seccionamento de amostra, em que o dispositivo de controle tem um dispositivo de entrada de usuário

para permitir um usuário invocar a lógica para fazer com que o dispositivo de seccionamento de amostra remova autonomamente a dada espessura da amostra.

20. Dispositivo de seccionamento de amostra, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda um dispositivo de controle sem fio que é operável para enviar sinais de controle sem fio para o dispositivo de seccionamento de amostra.

21. Método **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas de:

posicionar uma amostra (108) que está presa pelo dispositivo de seccionamento de amostra como definido pela reivindicação 1, em relação ao sensor de orientação de superfície (114);

detectar uma orientação de uma superfície da amostra (108) presa pelo dispositivo de seccionamento de amostra com o sensor de orientação de superfície (114) com base na rotação do sensor de orientação da superfície;

ajustar a orientação angular da superfície da amostra (108) presa pelo dispositivo de seccionamento de amostra de modo que a superfície da amostra seja mais paralela em relação a um plano de corte (124) associado com um mecanismo de corte (112) do dispositivo de seccionamento de amostra; e

produzir uma seção da amostra (108) com o dispositivo de seccionamento de amostra após ajustar a orientação da superfície da amostra (108).

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado pelo fato de que** detectar a orientação da superfície da amostra (108) com o sensor de orientação de superfície (114) compreende girar o sensor de orientação de superfície (114) sobre um

primeiro eixo e um segundo eixo perpendicular ao primeiro eixo.

23. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado pelo fato de que** detectar a orientação da superfície da amostra (108) compreende girar um primeiro membro (230) do sensor de orientação da superfície (114) ao redor de um primeiro eixo (232) e girar um segundo membro (231) do sensor de orientação da superfície (114) ao redor de um segundo eixo (233), o primeiro eixo (232) substancialmente perpendicular ao segundo eixo (233).

24. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda:

mover uma porção do sensor de orientação de superfície (114) afastando da amostra (108) conforme a amostra exerce uma força sobre a porção do sensor de orientação de superfície (114); e

detectar uma quantidade pela qual uma porção do sensor de orientação de superfície (114) move afastando da amostra.

25. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado pelo fato de que** ajustar compreende o dispositivo de seccionamento de amostra ajustar autonomamente a orientação da superfície da amostra.

26. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda especificar um comprimento de seccionamento configurável, e em que produzir a seção da amostra compreende mover a amostra a uma velocidade de movimento relativamente mais lenta quando cortando a seção da amostra sobre o comprimento de seccionamento especificado e mover a amostra a uma velocidade de movimento relativamente mais rápida em pelo menos um de imediatamente antes ou imediatamente após o movimento sobre o comprimento de seccionamento especificado.

27. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda o dispositivo de



seccionamento de amostra produzindo autonomamente uma pluralidade de seções para remover um fundo de um cassete que contém um tecido para expor o tecido.

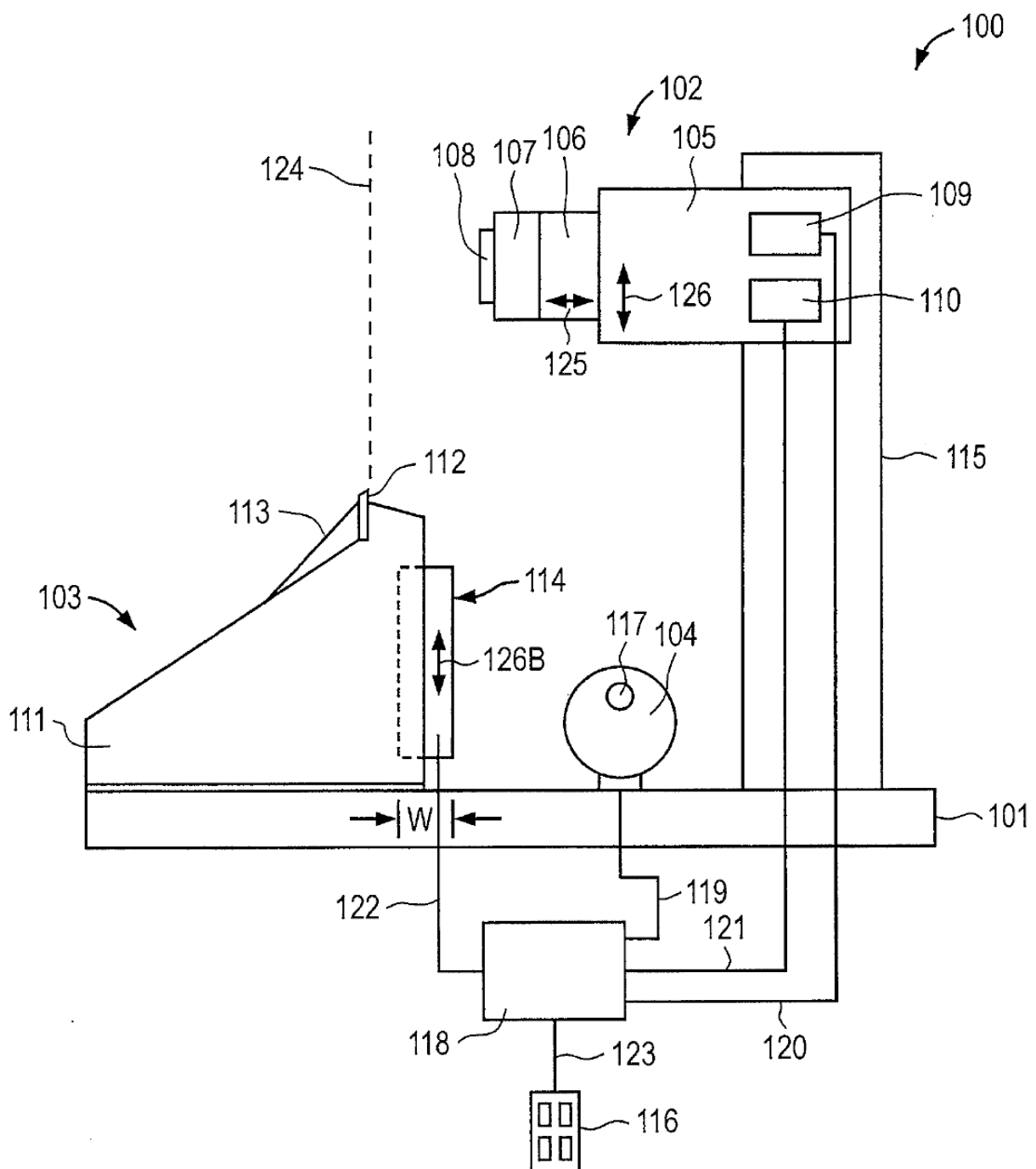


FIG. 1



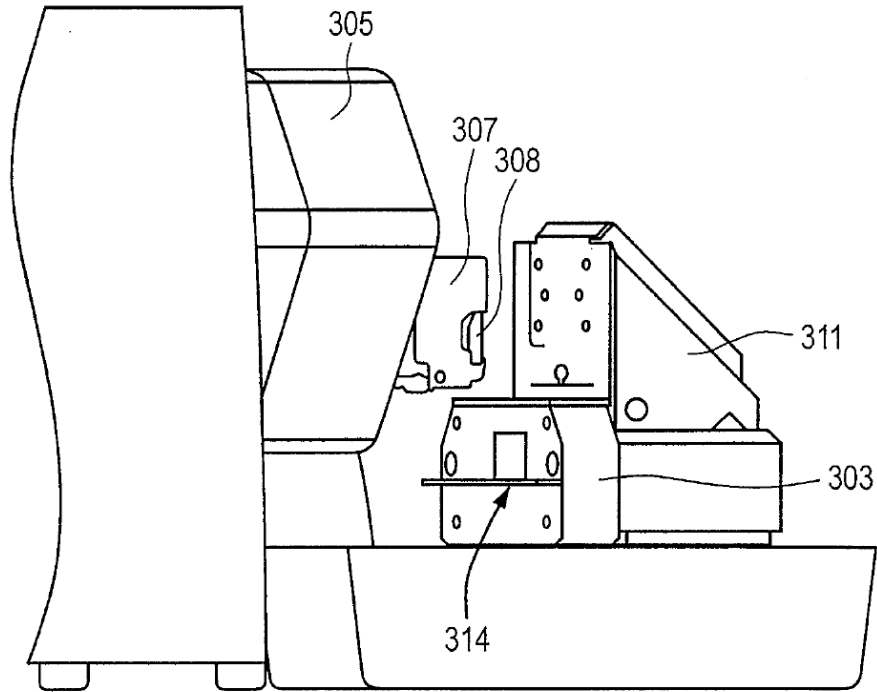


FIG. 3A

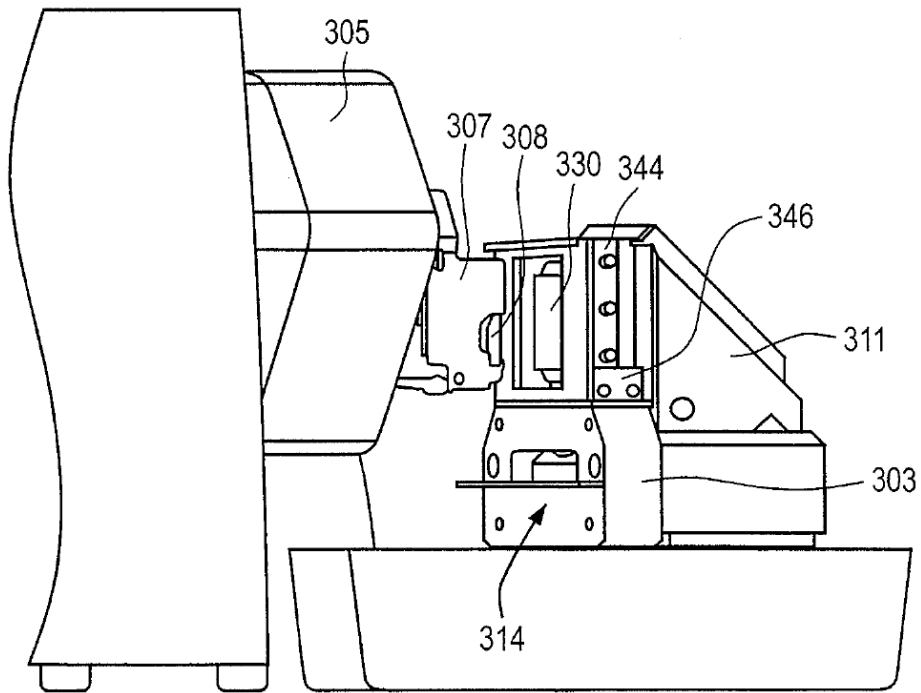


FIG. 3B

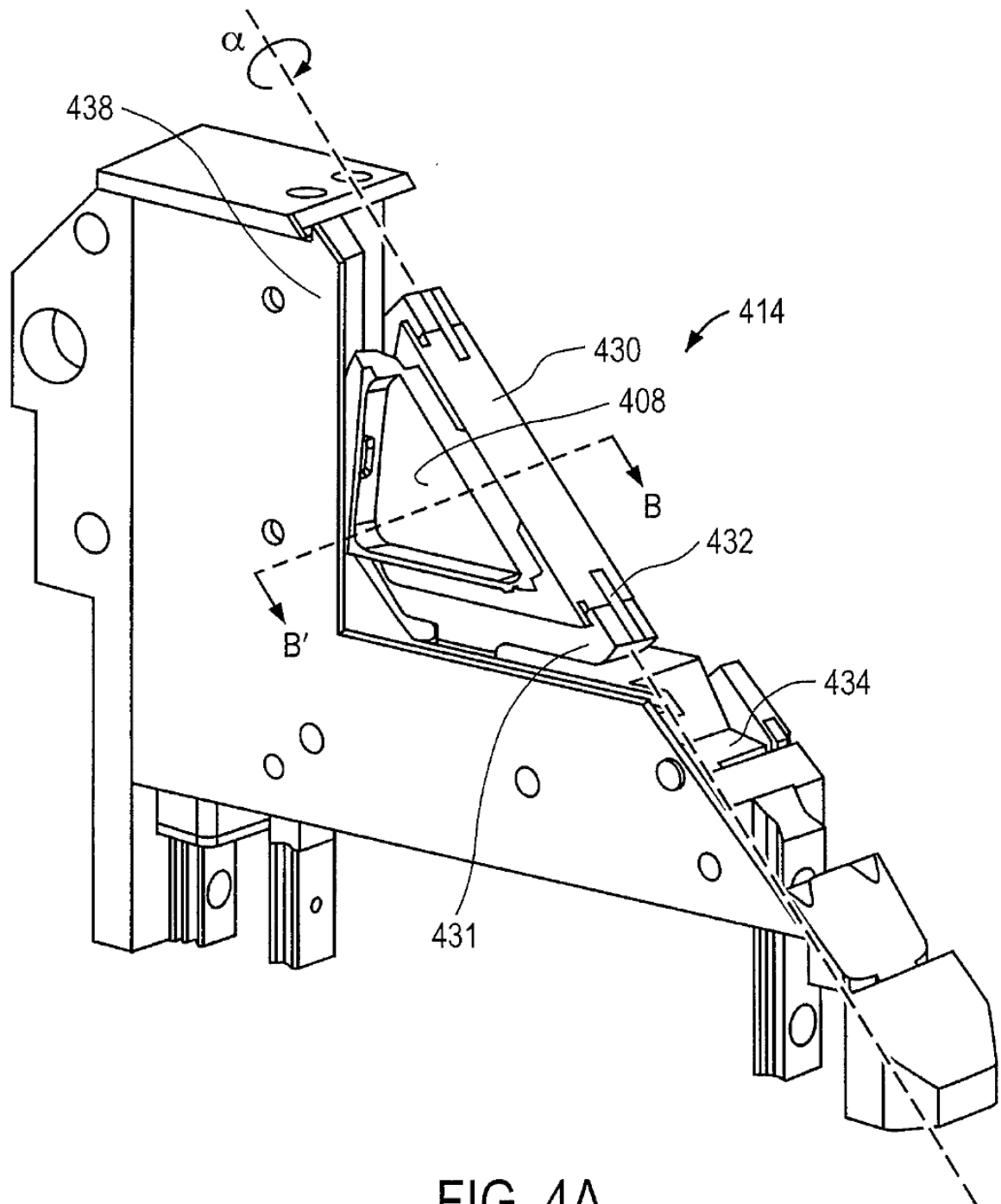


FIG. 4A

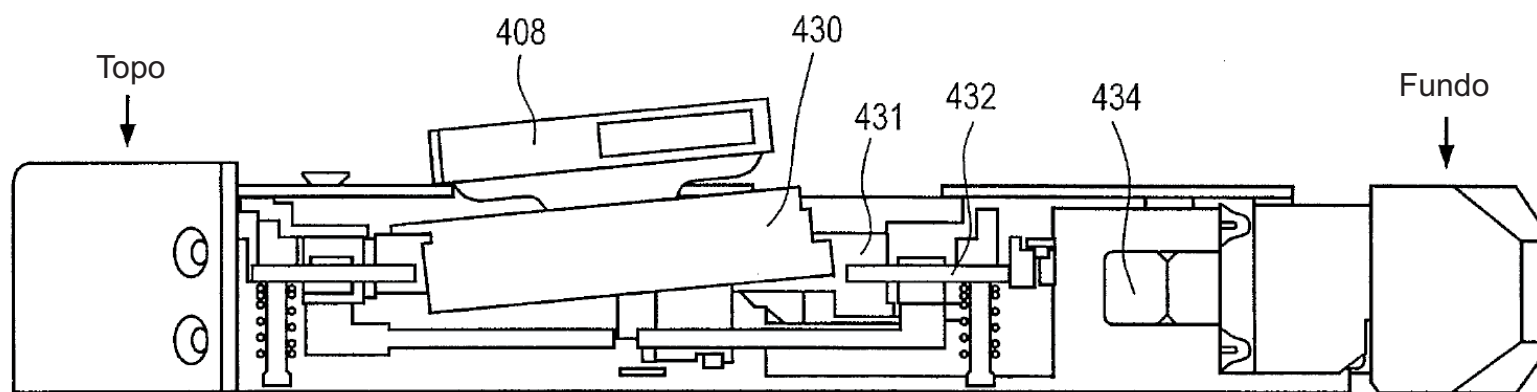


FIG. 4B

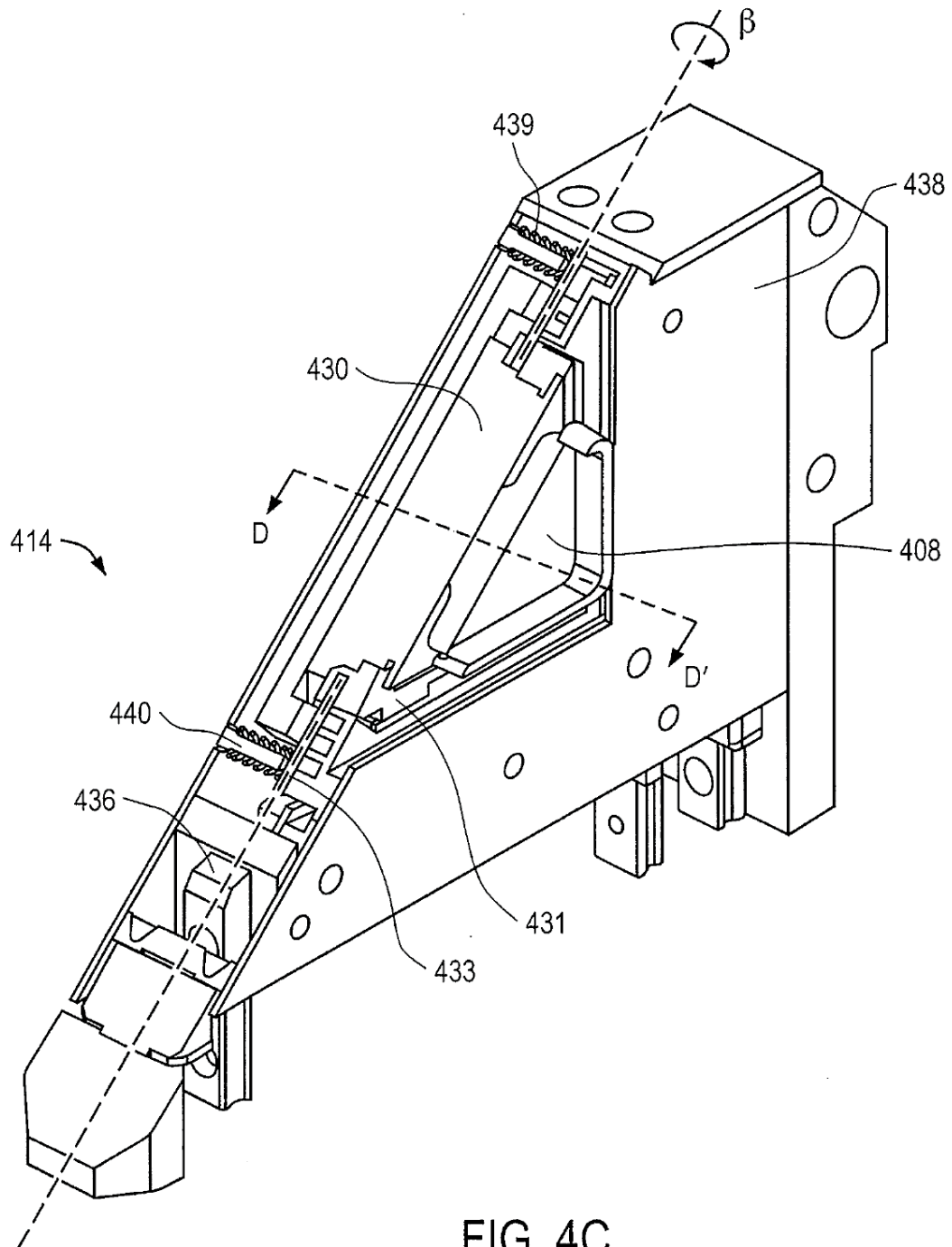


FIG. 4C

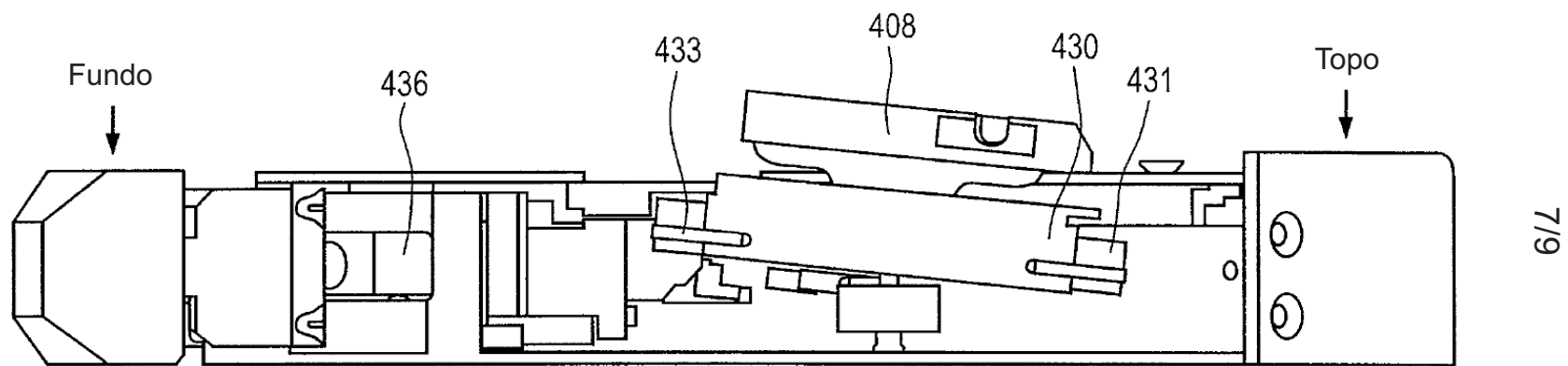


FIG. 4D



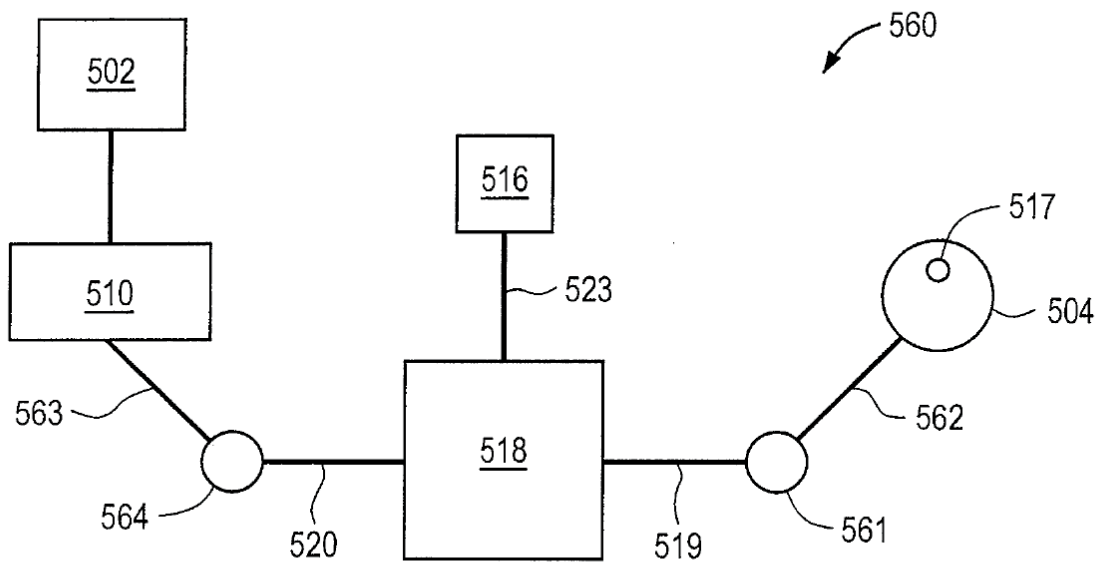


FIG. 5

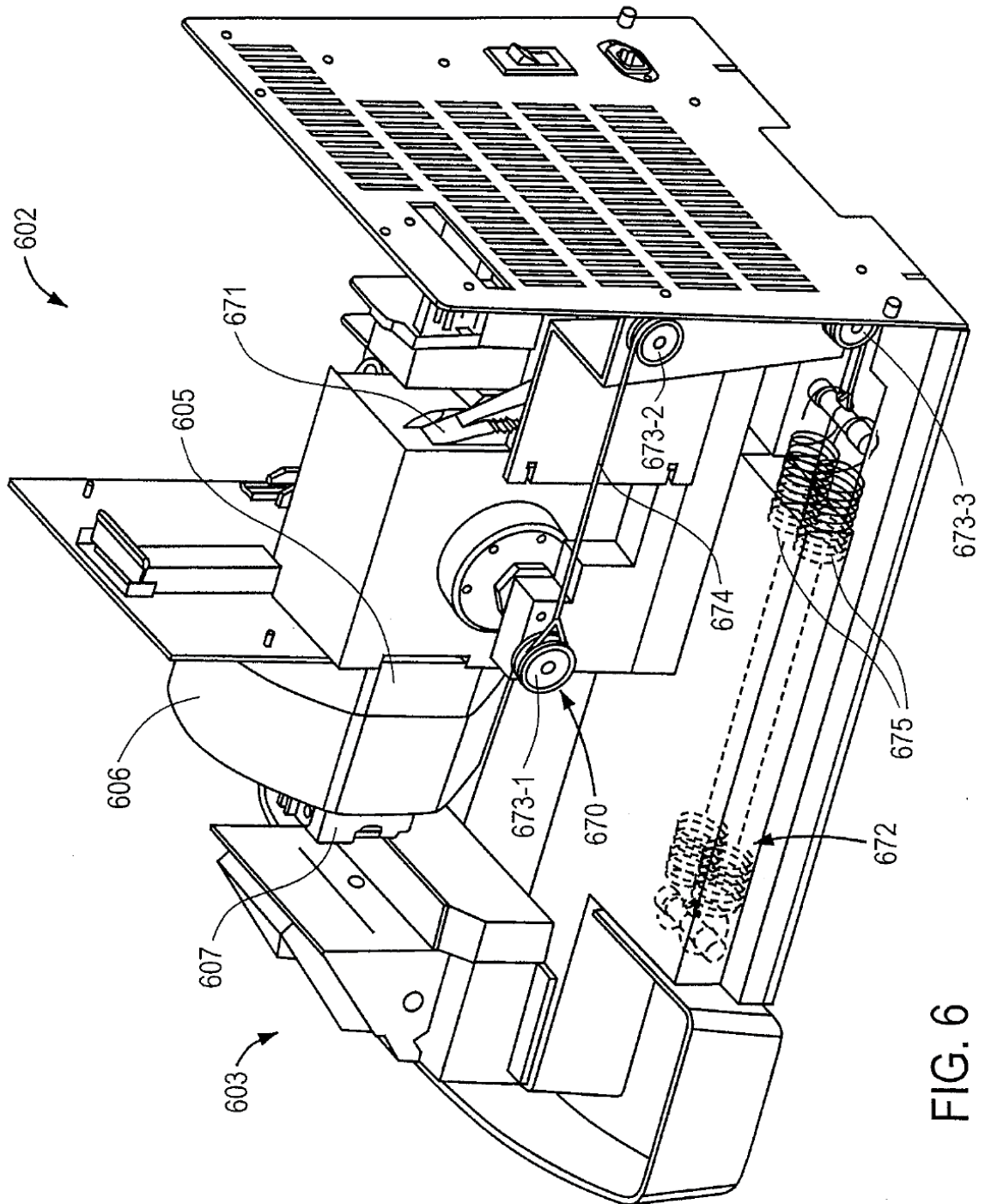


FIG. 6