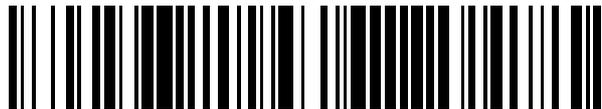


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 747**

51 Int. Cl.:

G01N 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2012 PCT/US2012/068747**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO13095972**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2012 E 12814045 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 2795284**

54 Título: **Sistema de accionamiento de microtomo de oscilación**

30 Prioridad:

21.12.2011 US 201113333942

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

14.09.2018

73 Titular/es:

**SAKURA FINETEK U.S.A., INC. (100.0%)
1750 West 214th Street
Torrance, CA 90501, US**

72 Inventor/es:

**YANG, HWAI-JYH MICHAEL y
BUI, XUAN S.**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 681 747 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de accionamiento de microtomo de oscilación

5 **Antecedentes****Campo**

10 Las realizaciones de la invención se refieren a microtomos u otros dispositivos de seccionamiento de tejidos para producir secciones de muestras, específicamente algunas realizaciones se refieren a microtomos u otros dispositivos de seccionamiento de tejidos que tienen un sistema de accionamiento oscilante.

Antecedentes

15 La histología es una ciencia o una disciplina asociada con el procesamiento de tejidos para su examen o análisis. El examen o análisis puede ser de la morfología celular, composición química, estructura o composición del tejido u otras características del tejido.

20 En histología, una muestra de tejido se puede preparar para seccionar mediante un microtomo u otro dispositivo de seccionamiento de muestras. Comúnmente, el tejido se puede secar o deshidratar eliminando toda o casi toda el agua del tejido, por ejemplo, exponiendo el tejido a uno o más agentes deshidratantes. Después de secar el tejido, se puede llevar a cabo opcionalmente la limpieza de los agentes deshidratantes, y después se puede introducir o infiltrar en el tejido seco un agente de inclusión (por ejemplo, cera con plastificantes añadidos). La eliminación del agua y la infiltración del agente de inclusión pueden ayudar en el seccionamiento del tejido en secciones finas con el microtomo.

30 La inclusión se puede llevar a cabo en el tejido. Durante la inclusión, el tejido que ha sido secado e infiltrado con el agente de inclusión se puede incluir en un bloque u otra masa de cera, diversos polímeros u otro medio de inclusión. De manera representativa, el tejido seco e infiltrado con cera se puede colocar en un molde y/o módulo, se puede dispensar cera derretida sobre el tejido hasta que el molde se ha rellenado con la cera, y después la cera se puede enfriar y endurecer. La inclusión del tejido en el bloque de cera puede ayudar a proporcionar soporte adicional durante el corte o seccionamiento del tejido con un microtomo.

35 El microtomo se puede usar para cortar rebanadas o secciones delgadas de la muestra de tejido. Se conocen diversos tipos diferentes de microtomos en la técnica. Los tipos representativos incluyen, por ejemplo, microtomos de deslizamiento, de rotación, de vibración, de sierra y láser. Los microtomos pueden ser manuales o automáticos. Los microtomos automáticos pueden incluir sistemas motorizados o sistemas de accionamiento para accionar o automatizar un movimiento de corte entre la muestra de la cual se deben cortar las secciones y un mecanismo de corte usado para cortar las secciones. Se debe apreciar que los microtomos se pueden usar también para otros fines además de solo histología, y que los microtomos se pueden usar sobre otros tipos de muestras además de solo tejido incluido.

45 El documento US 2010/000390 A1 divulga un microtomo de rotación con un carro de objetos guiado verticalmente y un mecanismo de accionamiento que convierte el movimiento de rotación en el movimiento lineal del carro de objetos. Un microtomo de rotación debe estar constituido de tal manera que se pueda usar para especímenes de categorías de diferentes tamaños. Se proporcionan medios de manera inventiva que se usan para establecer la longitud del movimiento lineal causado por la rotación de un accionamiento.

50 El documento US 6 568 307 B1 divulga un microtomo que tiene un sistema de accionamiento de alimentación motorizada para generar un movimiento entre un objeto que tiene que ser cortado y una cuchilla de corte. Se proporciona un circuito de control y un sensor sensible a la presión para detectar una posición entre la cuchilla de corte y el objeto. El sistema de accionamiento de alimentación motorizada se acciona por medio del circuito de control cuando el sensor responde. El sensor está equipado de una superficie de sensor que es al menos exactamente tan larga como la superficie del objeto. La superficie de sensor está dispuesta paralela al plano cortante.

60 El documento US 3 926 085 A divulga una superficie de leva de posicionamiento manual montada sobre el bastidor de un microtomo que se usa para controlar la cantidad de rotación de un embrague unidireccional para accionar un tornillo alimentador para avanzar un espécimen de tejido hacia una cuchilla entre las carreras de corte del microtomo.

65 El documento US 7 374 907 B1 divulga un aparato y un método para producir cortes de tejido. El aparato incluye un conjunto de soporte para manipular el bloque de muestra, un conjunto de hoja para preparar una sección delgada del bloque de muestra, y un mecanismo de rodillo de transferencia para transferir la sección delgada a un medio receptor. El aparato incluye además un controlador que puede seguir el bloque de muestra y la sección delgada. El método incluye las etapas de colocar primero una muestra incluida en un medio de soporte, que puede ser parafina

o un medio similar. A continuación, la muestra incluida se orienta de tal manera que se presenta su superficie de trabajo. Esta orientación puede conllevar la determinación de la orientación de la muestra incluida con respecto a la hoja que producirá el área en sección transversal más grande. A continuación, una rebanada de la muestra de esta muestra incluida se elimina y se transfiere a continuación a un medio receptor adecuado, que puede incluir un portaobjetos de microscopio. Las rebanadas pueden tefñirse, y se puede capturar una representación de la rebanada mediante un dispositivo de toma de imágenes. Los bloques de muestras se pueden transferir a un dispositivo de soporte, donde se pueden indexar y almacenar.

El documento US 5 535 654 A divulga un microtomo con un portamuestras para una muestra que se debe seccionar finamente y con un portacuchillas para una cuchilla de corte, en el que el portamuestras, para llevar a cabo un movimiento de corte respecto al portacuchillas, se puede accionar en una primera dirección espacial mediante un primer dispositivo de accionamiento, y para realizar un ajuste grueso y un movimiento de ajuste de grosor de las secciones en una segunda dirección espacial perpendicular a la primera dirección espacial mediante un segundo dispositivo de accionamiento eléctrico. En la proximidad de la cuchilla de corte, para la delimitación definida del movimiento de ajuste grueso del portamuestras en la segunda dirección espacial, se proporciona un dispositivo de delimitación, que está conectado sobre un medio de control, preferentemente un control electrónico, con el segundo dispositivo de accionamiento eléctrico.

El documento EP 2 503 315 A2 divulga un dispositivo de seccionamiento de muestras que incluye un mecanismo de corte, un portamuestras, un sistema de accionamiento y un sensor de orientación de superficie. El portamuestras se puede utilizar para contener una muestra. El mecanismo de corte se puede utilizar para cortar secciones a partir de la muestra. El sistema de accionamiento se acopla con el portamuestras. El sistema de accionamiento se puede utilizar para accionar el movimiento entre la muestra contenida por el portamuestras y el mecanismo de corte. El sensor de orientación de la superficie se puede utilizar para detectar una orientación de una superficie de la muestra contenida por el portamuestras.

El documento US 5 226 335 A divulga un dispositivo de corte inicial automático para microtomos, particularmente ultramicrotomos, en el cual el dispositivo aplica automáticamente un objeto a un borde de corte de una cuchilla, y realiza automáticamente un corte inicial en el objeto, en microtomos, especialmente ultramicrotomos. Los sensores de fuerza, sensores de longitud u otros sensores, una unidad de control electrónico y un codificador acoplado a un dispositivo de accionamiento registran las fuerzas conectadas con la separación de las secciones por el filo de la cuchilla o variaciones en el sistema activado por estas fuerzas. Posteriormente, por medio de la unidad de control electrónico, se lleva a cabo automáticamente una transición desde una velocidad rápida o índice de alimentación hasta una velocidad de corte inferior o un índice de alimentación más bajo para realizar un corte inicial. Una señal visual y/o acústica informa al usuario de este cambio. Las señales desde los sensores sirven para un ajuste automático de la posición de dos puntos de conmutación desde la velocidad de retorno rápida hasta el movimiento de corte más lento o desde este movimiento de corte más lento hasta un movimiento de retorno más rápido. En un desarrollo adicional, por comparación electrónica de los patrones de fuerza/tiempo o los patrones de longitud/tiempo, se establece el final del proceso de corte inicial y se usa para una variación automática reciente en la velocidad de corte e índice de alimentación.

El documento US 5 881 626 A divulga un microtomo de rotación que incluye un mecanismo de manivela para mover un carro de objetos arriba y abajo en un recorrido vertical y un mecanismo de accionamiento para accionar el mecanismo de manivela. El carro de objetos tiene un receptáculo para un porta-especímenes. Un equilibrador de masas equilibra las masas móviles del microtomo. El equilibrador de masas tiene un elemento de muelle pretensado y ajustable y una palanca montada de manera pivotante para compensar las diferentes fuerzas inerciales del microtomo en combinación con el elemento de muelle. Un elemento de extracción conecta la palanca con el carro de objetos. El equilibrador de masas se conecta indirectamente al mecanismo de accionamiento mediante el elemento de extracción.

El documento US 2 155 523 A divulga microtomos para cortar secciones de materiales para examen microscópico.

El documento US 6 598 507 B1 divulga un microtomo para producir secciones finas, en el que la operación de corte se lleva a cabo mediante un movimiento relativo entre una cuchilla de corte y un objeto. Se proporciona un sistema de accionamiento que tiene un motor de accionamiento, un circuito de control y un volante para generar el movimiento relativo. El volante se conecta a un codificador que emite las señales correspondientes al circuito de control después de la rotación del volante. El motor de accionamiento se activa a continuación mediante dicho circuito de control. A falta de señales del codificador, el sistema de accionamiento se bloquea.

El documento US 6 209 437 B1 divulga un microtomo que tiene un portamuestras móvil a lo largo de una primera guía lineal y un accionamiento manual móvil a lo largo de un recorrido sustancialmente lineal de movimiento que es sustancialmente perpendicular a la dirección de movimiento del portamuestras. Se proporciona un dispositivo deflector para desviar el movimiento del accionamiento manual en un movimiento en la dirección de la guía lineal del portamuestras. Mediante la deflexión de los recorridos de movimiento entre el accionamiento manual y el portamuestras, el movimiento del accionamiento manual puede tener lugar sustancialmente horizontalmente hacia adelante y hacia atrás, y convertir el movimiento del accionamiento manual en un movimiento del portamuestras que

es sustancialmente perpendicular al movimiento del accionamiento manual. El movimiento de corte tiene lugar en una dirección sustancialmente vertical, de tal manera que las secciones se pueden eliminar o lavar de la superficie trasera inclinada de la cuchilla de corte o del portacuchillas.

5 El documento US 2011/283850 A1 divulga un alineamiento de bloques para microtomos para alinear un bloque en un microtomo para ahorrar tiempo, dinero, y la muestra, mediante la alineación de un bloque en microtomo de rotación o de criostato. Un dispositivo de este tipo para alinear un bloque en un microtomo tiene un componente de portacuchillas unido de manera extraíble a un portacuchillas del microtomo y un componente de alineamiento de perno que se extiende verticalmente desde el componente de portacuchillas en una dirección sustancialmente
10 paralela al bloque. El componente de alineamiento del perno tiene una pluralidad de pernos frontales que se extienden desde una superficie frontal del componente de alineamiento del perno configurado para deslizarse en respuesta a un ángulo del bloque y una pluralidad de pernos traseros que se extienden desde una superficie trasera del componente de alineamiento del perno y acoplado a los pernos frontales. Los pernos traseros están configurados para indicar la extensión de los pernos frontales desde el componente de alineamiento del perno.

15 La invención proporciona un dispositivo de seccionamiento de muestras de acuerdo con la reivindicación 1 y un método de seccionamiento de muestras de acuerdo con la reivindicación 5.

20 Breve descripción de los dibujos

La invención se puede comprender mejor en referencia a la siguiente descripción y dibujos adjuntos que se usan para ilustrar las realizaciones de la invención. En los dibujos:

25 La **FIG. 1** ilustra una vista lateral esquemática de una realización de un dispositivo de seccionamiento de muestras.

La **FIG. 2A** ilustra una vista en perspectiva de un dispositivo de seccionamiento de muestras en una posición bajada para la detección de muestras.

30 La **FIG. 2B** ilustra una vista en perspectiva de un dispositivo de seccionamiento de muestras en una posición levantada para el seccionamiento de muestras.

La **FIG. 3** ilustra una vista en perspectiva de un miembro oscilante de un dispositivo de seccionamiento de muestras.

35 La **FIG. 4** ilustra una realización de un sistema de control para controlar una operación de un dispositivo de seccionamiento de muestras que incluye un volante y dispositivo de control.

Descripción detallada

40 En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles específicos, tales como microtomos particulares, sistemas de accionamiento de corte particulares, sensores particulares, mecanismos sensores particulares, procesos de medición y/o ajuste de la orientación de la superficie particulares y similares. Sin embargo, se entiende que las realizaciones de la invención pueden implementarse sin estos detalles específicos. En otros ejemplos, no se han mostrado en detalle componentes mecánicos, circuitos, estructuras y técnicas bien conocidos para no enturbiar la comprensión de esta descripción.

45 La **FIG. 1** ilustra una vista lateral esquemática de un dispositivo de seccionamiento de muestras tal como un microtomo. En esta realización, el microtomo 100 incluye el miembro de base 101 que tiene el sistema de accionamiento de alimentación o sistema de accionamiento de corte 102, el miembro de montaje 103 y el volante 104 unido al mismo. El sistema de accionamiento de alimentación 102 se soporta encima del miembro de base 101 mediante el miembro de soporte 115. El sistema de accionamiento de alimentación 102 incluye el miembro de accionamiento vertical 105, el miembro de accionamiento horizontal 106 y el portamuestras 107 que se puede utilizar para contener la muestra 108. La muestra 108 puede incluir una pieza de tejido que se va a seccionar, por ejemplo, un trozo de tejido incluido en un bloque de parafina. El sistema de accionamiento de corte o sistema de accionamiento de alimentación 102 se puede utilizar para accionar el movimiento de la muestra 108 sostenido por el portamuestras 107. El motor 110a del sistema de accionamiento de alimentación 102 se acopla al miembro de accionamiento vertical 105 y, se puede utilizar para accionar el movimiento vertical del miembro de accionamiento vertical 105 en la dirección de la doble flecha vertical 126. Otro motor 110b del sistema de accionamiento de alimentación 102 se puede acoplar también mecánicamente al miembro de accionamiento horizontal 106 para accionar el movimiento horizontal del miembro de accionamiento horizontal 106 en una dirección de doble flecha horizontal 125. Cabe indicar que términos tales como "horizontal", "vertical", "superior", "inferior", "de arriba", "de abajo" y similares, se usan en el presente documento para facilitar la descripción del dispositivo ilustrado de acuerdo con la orientación mostrada en la **FIG. 1**. Es posible que otros dispositivos sustituyan los movimientos horizontales por movimientos verticales, etc.

65 En referencia nuevamente a la realización mostrada en la **FIG. 1**, el miembro de montaje 103 incluye la base de montaje 111 que proporciona una superficie de montaje para el miembro o mecanismo de corte 112. El miembro o

mecanismo de corte 112 puede ser, por ejemplo, una hoja o cuchilla de varios tipos de materiales montada en el miembro de montaje 103, u otros tipos de mecanismos de corte adecuados para microtomos. El miembro receptor de sección 113 se posiciona a lo largo de un lado del miembro de corte 112. El miembro receptor de sección 113 está dimensionado para recibir un corte de sección de la muestra 108 por el miembro de corte u hoja 112. En este aspecto, el miembro receptor de sección 113 puede tener una superficie inclinada que se extiende desde un filo de corte de la hoja 112 hasta la superficie del miembro de montaje 103. Un miembro de corte u hoja 112 rebana la muestra 108, el corte de la sección de la muestra 108 se separa de la muestra 108 y se extiende a lo largo del miembro receptor de sección 113.

Tal como se muestra, el microtomo 100 incluye un conjunto de sensor de orientación de la superficie 114. El conjunto de sensor de orientación de la superficie 114 se puede utilizar para detectar o medir una orientación o ángulo de una superficie de la muestra 108. La orientación o ángulo de la superficie de la muestra 108 se puede detectar o determinar de varias maneras. En algunas realizaciones, la superficie de la muestra 108 puede contactar el conjunto de sensor 114, y una o más partes móviles del conjunto de sensor 114 pueden ajustarse a una orientación de la superficie de la muestra 108. El movimiento de una o más partes móviles del conjunto de sensor puede permitir que el microtomo 100 detecte o determine de manera autónoma la orientación de la superficie de la muestra 108. Los mecanismos de detección ópticos y otros mecanismos de detección son también adecuados.

La orientación detectada puede usarse para ajustar o alinear la superficie de la muestra 108 de modo que esté paralela, sustancialmente paralela o al menos más paralela con el miembro o mecanismo de corte 112 y/o plano de corte 124 asociado con el miembro o mecanismo de corte 112 de lo que estaba antes de la detección. Es ventajoso que la superficie de la muestra 108 esté lo suficientemente alineada en paralelo con el miembro de corte 112 y/o plano de corte 124 de modo que las secciones de la muestra cortadas por el microtomo 100 estén cortadas de manera suficientemente uniforme. En algunas realizaciones, el microtomo 100 puede ser capaz, opcionalmente, de ajustar o alinear de manera autónoma la orientación de la superficie de la muestra 108 paralela, suficientemente paralela, o al menos más paralela, con el miembro de corte 112 y/o plano de corte 124. El microtomo 100 puede tener una lógica para detectar y/o ajustar de manera autónoma una orientación de la superficie de la muestra en relación con un plano de corte y/o mecanismo de corte basado en la orientación detectada. Ventajosamente, esto puede ayudar a mejorar la precisión del alineamiento y/o ayudar a un operario a realizar el ajuste manualmente. Como alternativa, el ajuste se puede realizar manualmente, si se desea. Una realización de un método de seccionamiento puede incluir el microtomo 100 que detecta de manera autónoma una orientación de una superficie de la muestra 108 usando el conjunto de sensor 114, un operario que ajusta manualmente o un microtomo 100 que ajusta de manera autónoma la orientación de la superficie de la muestra 108, y el microtomo 100 tomando una sección de la muestra 108 después de dicho ajuste.

En la realización ilustrada, el conjunto de sensor 114 puede estar en una posición fija aproximadamente verticalmente por debajo del miembro o mecanismo de corte 112 y/o plano de corte 124. Una ventaja potencial de posicionar el conjunto de sensor 114 verticalmente por debajo del miembro de corte 112 es que la muestra 108 puede no necesitar atravesar una distancia sustancial en la dirección horizontal de la flecha 125 para alcanzar el miembro de corte 112 y/o plano de corte 124. Esto puede ayudar a reducir la cantidad de tiempo para que la muestra 108 se mueva horizontalmente hasta el miembro de corte 112. En una realización, el movimiento en la dirección de la flecha 125 (movimiento horizontal) debería ser fino ya que el grosor de una sección de la muestra puede basarse en parte en esta traslación o movimiento. Se aprecia que puede usarse un microtomo tal como el microtomo 100 para cortar las secciones de la muestra que tienen un grosor en el intervalo de 0,5 a 50 micrómetros. Estos grosores relativamente pequeños requieren que la traslación en la dirección de la flecha 125 pueda realizar la traslación dentro de este paso (por ejemplo, la traslación de 0,5 micrómetros en una dirección de la flecha 125). Se aprecia que la distancia significativa que debe ser trasladada en la dirección de la flecha 125 (por ejemplo, 1,25 cm a 2,54 cm (1/2 pulgada a 1 pulgada)) requerirá mucho tiempo. Además, el tiempo de procesamiento se puede mejorar permitiendo que el movimiento vertical del miembro de accionamiento vertical 105 sea relativamente más rápido que el movimiento horizontal del miembro de accionamiento horizontal 106. Esto puede ayudar a agilizar el tiempo para detectar las orientaciones de la superficie y ajustar las orientaciones de la superficie.

En otras realizaciones, el conjunto de sensor 114 se puede acoplar de manera móvil con la base de montaje 111 en la posición entre el sistema de accionamiento de alimentación 102 y el miembro de montaje 103, aunque esto no se requiere. En esta realización, la base de montaje 111 proporciona una superficie de soporte para el conjunto de sensor 114 y se dimensiona y se acopla para recibir el deslizamiento del conjunto de sensor 114 verticalmente. Durante la operación, el conjunto de sensor 114 se puede utilizar para deslizarse a lo largo de la base de montaje 111 en una dirección vertical ascendente hacia el sistema de accionamiento de alimentación 102, y el miembro de accionamiento vertical 105 se puede utilizar para provocar que el sistema de accionamiento de alimentación 102 se mueva en una dirección vertical descendente hacia el conjunto de sensor 114. Una vez que la muestra 108 está alineada lo suficientemente en vertical con el conjunto de sensor 114, el miembro de accionamiento horizontal 106 se puede utilizar para provocar que el sistema de accionamiento de alimentación 102 se mueva en una dirección horizontal hacia el conjunto de sensor 114 en la dirección de la flecha horizontal 125 de modo que una superficie de la muestra 108 esté posicionada adecuadamente en relación con el conjunto de sensor 114 para permitir la medición de la orientación de la superficie. Una vez que se determina la orientación de la superficie de la muestra 108, y que se vuelve a alinear si fuera apropiado, el conjunto de sensor 114 se puede utilizar para retraerse en una dirección

descendente vertical como se observa (por ejemplo, hasta una posición retraída alejada del movimiento entre la muestra contenida por el portamuestras y el mecanismo de corte).

Haciendo de nuevo referencia a la **FIG. 1**, la operación del sistema de accionamiento de alimentación 102 se puede controlar usando el volante 104 y/o dispositivo de control 116. El volante 104 puede incluir un mango u otro dispositivo generador de impulso 117 para bloquear el volante 104. La rotación del volante 104 se puede utilizar para provocar que el miembro de accionamiento vertical 105 se mueva en una dirección vertical mostrada por la doble flecha vertical 126 para facilitar el rebanado de la muestra 108. En algunas realizaciones, el volante 104 puede ser un volante desacoplado, que no está acoplado mecánicamente al sistema de accionamiento de alimentación 102. Más bien, el volante desacoplado 104 puede conectarse eléctricamente a un codificador (no mostrado) y circuito de control 118 por medio de la línea de control 119. La rotación del volante desacoplado 104 puede provocar que el codificador libere una señal eléctrica para el circuito de control 118. El circuito de control 118 se conecta al motor 110a por medio de las líneas de control 120 y se puede utilizar para controlar el movimiento del miembro de accionamiento vertical 105 de acuerdo con la señal eléctrica del codificador. El circuito de control 118 se conecta también al motor 110b por medio de la línea de control 121 para controlar el movimiento del miembro de accionamiento horizontal 106 y se conecta al conjunto de sensor 114 por medio de la línea de control 122.

Además de las señales del codificador, las señales del dispositivo de control 116 pueden ser transmitidas al circuito de control 118 para controlar o facilitar la operación del conjunto de sensor 114, volante 104 y motor 110a, 110b. En algunas realizaciones, el dispositivo de control 116 puede ser, por ejemplo, un teclado, un panel táctil de sensor capacitivo, u otro dispositivo de entrada de datos o por el usuario. En algunas realizaciones, las señales se transmiten entre el dispositivo de control 116 y el circuito de control 118 por medio de la línea de control 123. En otras realizaciones, el dispositivo de control 116 es un dispositivo de control inalámbrico que se puede utilizar para transmitir señales de manera inalámbrica al circuito de control 118 y se omite la línea de control 123.

Las **FIG. 2A** y **FIG. 2B** ilustran una realización de un dispositivo de seccionamiento de muestras que tiene un miembro oscilante para accionar un movimiento vertical del sistema de accionamiento de alimentación. En la **FIG. 2A**, el miembro de accionamiento está en una posición bajada adecuada para la detección de una orientación de la muestra. En la **FIG. 2B** el miembro de accionamiento está en una posición levantada adecuada para el seccionamiento de la muestra.

Volviendo a la **FIG. 2A**, similar a la **FIG. 1**, el dispositivo de seccionamiento de muestras puede ser un microtomo 200 que incluye el conjunto de sensor 214 y el miembro de corte 212 alineados verticalmente y unidos a la base de montaje 211. El sistema de accionamiento de alimentación 202 puede ser sostenido encima del miembro de base 201 por el miembro de soporte 215. El sistema de accionamiento de alimentación 202 puede incluir el miembro de accionamiento vertical 205, el miembro de accionamiento horizontal 206 y el portamuestras 207 que se puede utilizar para contener una muestra (no mostrado). En esta vista, se puede observar el miembro de brazo oscilante 224 para accionar el movimiento vertical del sistema de accionamiento de alimentación 202. El miembro de brazo oscilante 224 se une de manera fija en un extremo al miembro de perno 226, que se extiende desde el miembro de disco rotatorio 228, y se une rotativamente en el extremo opuesto al miembro de accionamiento vertical 205 del sistema de accionamiento de alimentación 202. La rotación del miembro de disco rotatorio 228 de una manera oscilante (es decir, alternativamente hacia adelante y hacia atrás) provoca que el miembro de perno 226 rote en la misma dirección. El movimiento recíproco del miembro de perno 226 provoca que el extremo del miembro de brazo oscilante 224 unido al miembro de accionamiento vertical 205 se mueva de manera oscilante, lo que significa que también se mueve alternativamente hacia adelante y hacia atrás. El miembro de brazo oscilante 224 oscila en un ángulo de rotación de 180 grados (por ejemplo, se mueve hacia arriba 90 grados y hacia abajo 90 grados). El movimiento del miembro de brazo oscilante 224 de esta manera a su vez acciona el movimiento vertical del miembro de accionamiento vertical 205.

La **FIG. 2A** ilustra una realización en la que el miembro de brazo oscilante 224 rota desde una primera posición vertical (una posición de 0 grados) ilustrada por la **FIG. 2B** hasta una segunda posición vertical (una rotación de 180 grados con respecto a la primera posición). En la segunda posición vertical, el sistema de accionamiento de alimentación 202, y a su vez, el portamuestras 207, se alinea con el conjunto de sensor 214. Una vez en esta posición, el miembro de accionamiento horizontal 206 se puede mover lateralmente (visto horizontalmente) para provocar que una muestra unida al portamuestras 207 contacte el conjunto de sensor 214 de manera que se pueda determinar una orientación de la muestra.

Una vez que se determina la orientación de la muestra, y que se corrige si fuera necesario, el miembro de brazo oscilante 224 rota de nuevo hasta la primera posición vertical (la posición de 0 grados) ilustrada en la **FIG. 2B** para comenzar una operación de corte de la muestra. El corte de la muestra se puede conseguir rotando el miembro de brazo oscilante 224, y a su vez moviendo el portamuestras 207 unido al miembro de accionamiento vertical 205 en una dirección vertical, a lo largo de un ángulo de rotación de aproximadamente 90 grados. Por ejemplo, cuando el miembro de brazo oscilante 224 está en la primera posición vertical, el miembro de accionamiento vertical 205, y a su vez, la muestra, se posiciona encima del miembro de corte 212. La rotación del miembro de brazo oscilante 224 aproximadamente 90 grados hasta una posición sustancialmente horizontal provoca que la muestra se mueva en una dirección descendente a través del miembro de corte 212 dando como resultado la eliminación de una sección

de la muestra. El miembro de brazo oscilante 224 puede ser rotado después 90 grados desde la posición sustancialmente horizontal de nuevo hasta la primera posición vertical para completar la carrera de corte. El miembro de brazo oscilante 224 puede seguir oscilando dentro de este ángulo de rotación de 90 grados hasta que se obtiene un número suficiente de secciones de la muestra. Se puede ajustar la posición de la muestra en una dirección horizontal por el miembro de accionamiento horizontal 206 antes de o después de cada movimiento de rebanado descendente para conseguir la anchura de la sección de la muestra deseada.

Aunque se divulga en una realización el seccionamiento de la muestra moviendo el miembro de brazo oscilante 224 a lo largo de un ángulo de rotación de 90 grados, se contempla que el ángulo de rotación puede variar y está impuesto por el tamaño de la muestra. Por ejemplo, en el caso de que la muestra sea un bloque de 30 mm por 30 mm, una carrera de corte único o ciclo de seccionamiento requiere el movimiento de la muestra aproximadamente 35 mm en una dirección vertical descendente para rebanar una sección de la muestra y después el movimiento de la muestra en una dirección vertical ascendente aproximadamente 35 mm de nuevo hasta la posición inicial. De este modo, en el caso de una muestra de 30 mm, una carrera de corte único requiere que el miembro de accionamiento vertical 205 mueva la muestra con una distancia total de aproximadamente 70 mm. El movimiento del miembro de brazo oscilante 224 desde la primera posición vertical hasta la posición horizontal y después de nuevo hasta la primera posición vertical a lo largo de un ángulo de orientación de 90 grados se traslada hasta una carrera de corte de 70 mm. En el caso de que la muestra sea más pequeña, sin embargo, se puede usar una carrera de corte más corta para obtener una sección de la muestra. De manera representativa, en el caso de que la muestra sea un bloque de 15 mm por 15 mm, una carrera de corte único requiere el movimiento de la muestra aproximadamente 22 mm en una dirección vertical descendente para rebanar una sección de la muestra y después el movimiento de la muestra en una dirección vertical ascendente aproximadamente 22 mm de nuevo hasta la posición inicial. En este caso, una carrera de corte único requiere un movimiento vertical total de aproximadamente 44 mm. Esta carrera de corte disminuida se puede conseguir rotando el miembro de brazo oscilante 224 a lo largo de ángulo de rotación que es inferior a 90 grados, por ejemplo, entre 0 y 60 grados, o 0 y 45 grados. En cualquier caso, se reconoce que puesto que se acciona una carrera de corte único por el movimiento oscilante del miembro de brazo oscilante 224, por oposición a una rotación completa de 360 grados, el tiempo requerido para completar cada carrera de corte se reduce dando como resultado una operación de rebanado más rápida.

Además, el tiempo requerido para completar cada carrera de corte se puede reducir modificando la velocidad del miembro de brazo oscilante 224 por todo el ciclo de seccionamiento. Por ejemplo, en algunas realizaciones, se puede usar una velocidad relativamente más rápida de movimiento del miembro de brazo oscilante 224, y a su vez, el sistema de accionamiento de alimentación 202 y/o una muestra durante una o más partes sin seccionamiento de un ciclo o carrera de seccionamiento (por ejemplo, en el caso de que no se realice el corte o seccionamiento de una muestra), mientras que se puede usar una velocidad de movimiento relativamente más lenta durante una parte del seccionamiento del ciclo o carrera de seccionamiento (por ejemplo, en el caso de que se realice el corte o seccionamiento de la muestra). El uso de una velocidad de movimiento relativamente más lenta del sistema de accionamiento de alimentación y/o muestra durante el corte o seccionamiento de la muestra tiende a proporcionar secciones de mayor calidad y/o secciones más consistentes, mientras que la realización más rápida de una o más partes sin seccionamiento del ciclo de seccionamiento puede ayudar a mejorar la velocidad global del ciclo de seccionamiento y/o puede permitir que se produzcan más secciones en una cantidad de tiempo dada.

De manera representativa, el microtomo 200 puede incluir una lógica para permitir que el miembro de brazo oscilante 224 se mueva a una velocidad mientras que la muestra está siendo cortada y una segunda, velocidad más rápida antes o después de cortar la muestra. Por ejemplo, la lógica puede permitir que se especifique una longitud de seccionamiento (por ejemplo, 35 mm), el miembro de brazo oscilante 224 puede mover la muestra a una velocidad relativamente más lenta durante la longitud de seccionamiento especificada y a una velocidad relativamente más rápida justo antes y justo después del movimiento durante la longitud de seccionamiento especificada (por ejemplo, durante el movimiento del miembro de brazo oscilante 224 desde la posición horizontal de nuevo hasta la primera posición vertical). La longitud puede ser seleccionada entre una pluralidad de longitudes predeterminadas que corresponden a diferentes tipos de módulos que tienen dimensiones diferentes. En una realización ejemplar, el microtomo 200 se puede utilizar para permitir que un operario especifique o indique una longitud de seccionamiento. La especificación o indicación de la longitud de seccionamiento se puede hacer de diferentes maneras, tales como, por ejemplo, especificando una longitud, seleccionando una longitud entre una pluralidad de longitudes predeterminadas, especificando un tipo de módulo, seleccionando un tipo de módulo entre una pluralidad de diferentes tipos de módulos, etc. Por ejemplo, cuando un usuario está preparado para producir secciones de un tipo particular de módulo, el usuario puede hacer una selección del tipo particular de módulo usando un dispositivo de control (por ejemplo, el dispositivo de control 116 en la FIG. 1), y el microtomo puede ser programado con una longitud de seccionamiento predeterminada que corresponde a la del tipo particular de módulo. Durante el seccionamiento, el microtomo puede usar una velocidad de movimiento relativamente más lenta del sistema de accionamiento de alimentación y/o la muestra sobre la longitud de seccionamiento especificada y puede usar velocidades de movimiento relativamente más rápidas sobre una o más o sustancialmente todas las otras partes del ciclo de seccionamiento. Por ejemplo, inmediatamente o justo antes e inmediatamente o justo después del corte de la muestra sobre la longitud de seccionamiento especificada se pueden usar velocidades relativamente más rápidas.

Además, el microtomo puede incluir la lógica para eliminar inicialmente de manera autónoma una parte dada o predeterminada de una muestra (por ejemplo, la muestra 108 en la **FIG. 1**). Por ejemplo, la parte puede incluir un grosor dado o predeterminado de parafina, material de inclusión, material de módulo, u otro material distinto del tejido que cubre o que oculta el material de tejido concreto del que se desea tomar una sección (por ejemplo, dispuesto entre una superficie de corte del material de tejido y la superficie externa principal de la muestra que contactaría una placa de detección). A modo de ejemplo, una muestra puede incluir un trozo de tejido colocado en el fondo de un módulo y el módulo y la muestra de tejido incluida en un bloque de material de inclusión. En el caso de varios módulos fabricados por Sakura Finetek USA, Inc., de Torrance, California, los módulos pueden incluir un material de módulo de la marca Paraform® que tiene características de seccionamiento similares a aquellas de la parafina y el seccionamiento puede realizarse a través del material de módulo de la marca Paraform® del fondo del módulo. Una vez expuesto el tejido concreto de la muestra, puede comenzar un ciclo de seccionamiento para obtener rebanadas o secciones del tejido (por ejemplo, el operario puede presionar un botón de sección o, en otro caso, puede provocar que el microtomo tome una sección de la ahora expuesta superficie de corte de la muestra de tejido. En algunas realizaciones, el microtomo 200 puede incluir la lógica para permitir que el miembro de brazo oscilante 224 se mueva a una velocidad más rápida para eliminar estas secciones iniciales y después una velocidad relativamente más lenta una vez que ha comenzado el seccionamiento del tejido.

Se contempla adicionalmente que la lógica puede proporcionarse para aumentar la velocidad de movimiento del miembro de brazo oscilante 224 entre la segunda posición vertical (para detectar la orientación de la muestra) y la primera posición vertical (para cortar la muestra) de modo que se puede reducir una velocidad global de la operación de procesamiento. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el sistema de accionamiento de alimentación 202 se debe bajar desde la posición levantada ilustrada en la **FIG. 2B** aproximadamente 134 mm para alinear la muestra con el conjunto de sensor 214. En este aspecto, la lógica puede permitir que se especifique una longitud de detección (por ejemplo, 134 mm) y el miembro de brazo oscilante 224 puede moverse más rápido a lo largo de la longitud de detección especificada para reducir el tiempo de procesamiento.

El movimiento del miembro de disco rotatorio 228 puede ser accionado por el motor 210a. Por ejemplo, en una realización, la correa del motor 230 da una vuelta alrededor de un perímetro externo del miembro de disco rotatorio 228. El motor 210a empuja la correa del motor 230 provocando que el miembro de disco rotatorio 228 rote en el sentido de las agujas del reloj (por ejemplo, bajando miembro de accionamiento vertical 205) o en el sentido contrario a las agujas del reloj (por ejemplo, levantando el miembro de accionamiento vertical 205). El motor 210a puede empujar la correa del motor 230 en direcciones alternas para provocar el movimiento oscilante del miembro de brazo oscilante 224. Además, el motor 210a puede mover la correa del motor 230 a distintas velocidades durante una operación de seccionamiento para cambiar la velocidad en la que varias operaciones (por ejemplo, etapas de seccionamiento y etapas distintas del seccionamiento) se llevan a cabo por todo el ciclo de seccionamiento y/o para mantener una velocidad lineal por toda la operación de seccionamiento. Aunque se divulga un sistema de tipo con correa y con disco rotatorio, se contempla que se pueda usar otro tipo de mecanismo de accionamiento para provocar que el miembro de brazo oscilante 224 se mueva en un movimiento oscilante.

El movimiento horizontal del sistema de accionamiento de alimentación 202 puede ser accionado por el motor 210b como se ha expuesto anteriormente.

Para facilitar el alineamiento y el movimiento vertical del miembro de accionamiento vertical 205, el sistema de accionamiento de alimentación 202 puede unirse de manera deslizante al miembro de soporte 215 mediante los raíles de deslizamiento internos 220a, 220b y los raíles de deslizamiento externos 222a, 222b. Los raíles de deslizamiento internos 220a, 220b pueden tener un reborde que se ajusta dentro de las ranuras formadas por los raíles de deslizamiento externos 222a, 222b de modo que los raíles de deslizamiento internos 220a, 220b pueden deslizarse con respecto a los raíles de deslizamiento externos 222a, 222b. Los raíles de deslizamiento externos 222a, 222b pueden unirse de manera fija al miembro de soporte 215 mientras que los raíles de deslizamiento internos 220a, 220b se unen de manera fija al miembro de accionamiento vertical 205. Como alternativa, los raíles deslizantes externos 222a, 222b pueden unirse de manera fija al miembro de accionamiento vertical 205 mientras que los raíles de deslizamiento internos 220a, 220b se pueden unir de manera fija al miembro de soporte 215. En cualquier caso, cuando el miembro de accionamiento vertical 205 se mueve por el miembro de brazo oscilante 224, los raíles de deslizamiento externos 222a, 222b se deslizan con respecto a los raíles de deslizamiento internos 220a, 220b de manera que el miembro de accionamiento vertical 205 se mueve en una dirección vertical.

La **FIG. 3** ilustra una vista en perspectiva del miembro de brazo oscilante 224 y el miembro de disco rotatorio 228 descrito con referencia a las **FIGS. 2A** y **2B**. En esta vista, se puede observar que el miembro de brazo oscilante 224 se une al miembro de disco rotatorio 228 mediante el perno 226. El miembro de brazo oscilante 224 puede tener cualquier tamaño y conformación adecuados para accionar el movimiento recíproco del sistema de accionamiento unido (no mostrado) entre las posiciones de rebanado y de detección. Por ejemplo, en el caso de que una distancia entre la posición levantada del miembro de accionamiento (véase posición de corte en la **FIG. 2B**) y la posición bajada del miembro de accionamiento (posición de detección de la **FIG. 2A**) sea de aproximadamente 134 mm, el miembro de brazo oscilante 224 puede tener una longitud de aproximadamente 67 mm de modo que el miembro de brazo oscilante 224 puede mover el miembro de accionamiento en una distancia total de aproximadamente 134 mm.

- La rotación del miembro de disco rotatorio 228 a lo largo de un ángulo de rotación 240 de 180 grados rota el perno 226, que a su vez acciona la rotación del miembro de brazo oscilante 224 a lo largo de un ángulo de rotación 230 de 180 grados. En la primera posición vertical 232, el miembro de brazo oscilante 224 está en un ángulo de rotación de 0 grados. La rotación del miembro de disco rotatorio 228 90 grados en el sentido de las agujas del reloj, provoca que el miembro de brazo oscilante 224 rote 90 grados hasta la posición horizontal 234. El miembro de brazo oscilante 224 puede rotar de una manera oscilante (es decir, hacia adelante y hacia atrás) entre la primera posición vertical 232 y la posición horizontal 234 durante un ciclo o carrera de corte.
- La rotación del miembro de disco rotatorio 228 180 grados desde la posición de 0 grados, provoca que el miembro de brazo oscilante 224 rote 180 grados hasta la segunda posición vertical 236. En esta posición, el miembro de accionamiento vertical se alinea con el conjunto de sensor de modo que se puede determinar una orientación de la muestra. Se contempla que aunque el miembro de brazo oscilante 224 está ilustrado en tres posiciones (es decir, primera posición vertical 232, posición horizontal 234 y segunda posición vertical 236) otras posiciones son adecuadas para alinear la muestra con el miembro de seccionamiento o el conjunto de detección durante una detección u operación de detección, respectivamente. Por ejemplo, el seccionamiento de la muestra puede producirse moviendo el miembro de brazo oscilante 224 de una manera oscilante a lo largo de un ángulo de rotación menos de 90 grados, por ejemplo, entre 0 grados y 60 grados, o entre 0 grados y 45 grados, dependiendo del tamaño del bloque de muestra.
- El miembro de disco rotatorio 228 puede incluir adicionalmente un contrapeso 238 para equilibrar el sistema de accionamiento de alimentación 202 unido al miembro de disco rotatorio 228. El contrapeso 238, sin embargo, puede ser opcional y, por lo tanto, omitirse en algunas realizaciones.
- La operación de rebanado puede proceder automáticamente o manualmente a través de la interacción de un usuario con el sistema. La **FIG. 4** ilustra una realización de un sistema de control para controlar una operación del microtomo que incluye un volante y dispositivo de control. El sistema de control 460 puede incluir el volante 404 y dispositivo de control 416. El volante 404 puede incluir un mango u otro dispositivo generador de impulso 417 para bloquear el volante 404. En algunas realizaciones, el volante 404 se acopla al motor 410 usando un acoplamiento no mecánico o un mecanismo no mecánico (por ejemplo, un acoplamiento eléctrico). Normalmente, los microtomos incluyen un volante que se acopla mecánicamente al motor. Este acoplamiento mecánico, sin embargo, añade resistencia al volante cuando el usuario intenta girarlo. El giro repetido de un volante de este tipo puede ser arduo para el usuario y puede a veces dar como resultado afecciones médicas tales como el síndrome del túnel carpiano. El acoplamiento o mecanismo no mecánico divulgado en el presente documento puede ofrecer la ventaja de resistencia del volante reducida dando como resultado un volante más fácil de girar.
- En algunas realizaciones, el acoplamiento o mecanismo no mecánico incluye el primer codificador 461. El primer codificador 461 puede ser un codificador rotatorio acoplado al árbol 462 del volante 404. La rotación del volante 404 y a su vez del árbol 462 proporciona el primer codificador 461 con una posición angular del volante 404. El primer codificador 461 convierte después la posición angular en una representación eléctrica (por ejemplo, un código o valor analógico o digital). Este código analógico o digital se transmite al circuito de control 418 por medio de la línea de control 419 donde se procesa y se usa para dirigir el movimiento del motor 410 y, a su vez, el accionamiento de alimentación 402. En algunas realizaciones, el motor 410 que tiene el accionamiento de alimentación 402 acoplado al mismo puede conectarse al circuito de control 418 mediante el segundo codificador 464. En este aspecto, el árbol 463 del motor 410 se puede conectar al segundo codificador 464 de modo que el segundo codificador 464 puede detectar una posición del motor 410 durante la operación de corte. El codificador 464 convierte después esta información de la posición en una representación eléctrica (por ejemplo, un código o valor analógico o digital) y transmite la representación eléctrica al circuito de control 418 por medio de la línea de control 420. En algunas realizaciones, el circuito de control 418 puede controlar el motor basado al menos en parte en la representación eléctrica de la posición angular del volante. Por ejemplo, puesto que se conocen las posiciones tanto del volante 404 como del motor 410, el circuito de control 418 puede asegurar que la posición del volante 404 corresponde a y está en alineamiento con, la posición del motor 410 durante una operación de corte. Por ejemplo, la rotación del volante 404 no puede provocar el movimiento del motor 410 hasta que una comparación de señales del primer y segundo codificadores respectivos indiquen que una posición del volante 404 está alineada con una posición del árbol de accionamiento del motor 410. Esto tiende a aumentar la seguridad de la operación del microtomo, especialmente cuando se transfiere desde un modo de seccionamiento automático a un modo de seccionamiento manual. El motor 410 puede ser un motor único o puede representar más de un motor, que se puede utilizar como se ha expuesto anteriormente para accionar, por ejemplo, el movimiento vertical y/u horizontal del sistema de accionamiento de alimentación del microtomo.
- El dispositivo de control 416 se puede utilizar adicionalmente para iniciar una operación de corte automática. El dispositivo de control 416 puede ser cualquier tipo de dispositivo de entrada adecuado para iniciar una operación de corte. De manera representativa, el dispositivo de control 416 puede incluir, por ejemplo, un teclado, un teclado numérico, un panel táctil de sensor capacitivo, u otro dispositivo de entrada de datos por el usuario. En algunas realizaciones, las señales se transmiten entre el dispositivo de control 416 y el circuito de control 418 por medio de la línea de control 423. En otras realizaciones, el dispositivo de control 416 puede ser un dispositivo de control inalámbrico que se puede utilizar para transmitir las señales de control inalámbricas al circuito de control 418 y,

opcionalmente, recibir señales inalámbricas desde el circuito de control 418. La línea de control 423 se puede omitir. El dispositivo de control inalámbrico 416 puede tener un transmisor inalámbrico, un receptor inalámbrico y/o un transceptor inalámbrico, una pila de protocolos inalámbrica y otros componentes convencionales encontrados en dispositivos inalámbricos. En un aspecto, el dispositivo de control inalámbrico 416 puede ser un dispositivo con tecnología Bluetooth, aunque esto no se requiere.

El dispositivo de control 416 puede incluir teclas o teclas simuladas que se pueden usar para controlar las acciones del microtomo. De manera representativa, las teclas pueden presentar símbolos gráficos o texto que corresponden a las distintas operaciones del microtomo, tales como flechas que corresponden a un movimiento vertical u horizontal del microtomo y/u otras palabras, símbolos, imágenes o similares, que corresponden a, por ejemplo, rebano, parada, inicio, recorte del fondo de un módulo, sección, bloqueo u otras operaciones del microtomo. El usuario selecciona la operación que se debe realizar usando el dispositivo de control 416 y pulsa la tecla o las teclas apropiada(s) para iniciar la operación deseada. La señal de control se transmite desde el dispositivo de control 416 al circuito de control 418. El circuito de control 418 proporciona después una señal, por ejemplo, al motor 410 para iniciar una operación de corte. La operación de corte puede continuar después automática o autónomamente, sustancialmente sin la intervención adicional de un usuario hasta que el usuario presiona una tecla de parada o se termina una operación de corte preprogramada. La operación de corte también se puede detener por el operario presionando un interruptor de pie sin usar sus manos.

Los soportes de muestras capaces de realinear una orientación de una superficie de una muestra de modo que estén paralelas o más paralelas con un miembro de corte y/o un plano de corte son conocidos en la técnica. En algunas realizaciones, el sistema de accionamiento de alimentación puede tener una pieza mandril multieje o mandril motorizado que es capaz de ajustar una orientación de la superficie de corte de la muestra en dos dimensiones relativas a un miembro de corte y/o plano de corte. Ejemplos de piezas mandril multieje se describen en la patente de Estados Unidos 7.168.694, titulada "MULTI-AXIS WORKPIECE CHUCK", por Xuan S. Bui *et al.*, presentada el 22 de enero de 2004, y cedida al cesionario de la presente solicitud. En una realización, el mandril multieje puede tener un conjunto de montaje que retiene una pieza, tal como una muestra, en una orientación sustancialmente fija con respecto al mandril. El mandril puede ser accionado por motor y puede ser rotatorio alrededor de al menos dos ejes que pueden ser perpendiculares. El mandril puede ser rotado manualmente por un operario usando un controlador que está en comunicación con uno o más motores, o el microtomo puede rotar autónomamente el mandril. Se pueden usar uno o más sensores para detectar una posición del mandril. De acuerdo con una realización, cada eje puede tener tres sensores que detectan una posición nominal media y posiciones de extremo del mandril. Un usuario o el microtomo puede controlar el movimiento del mandril señalando al motor que rote el mandril hasta la posición deseada. Los sensores se pueden usar para determinar si se ha alcanzado la posición deseada. En una realización, el mandril puede incluir una primera y segunda partes que son rotatorias alrededor de al menos dos ejes ortogonales. La primera parte puede rotar alrededor de un primer eje e independientemente de la segunda parte. La rotación de la segunda parte alrededor de un segundo eje puede provocar que la primera parte rote también alrededor del segundo eje. Esto puede permitir que el mandril se pueda rotar en múltiples dimensiones.

En algunas realizaciones, se puede proporcionar opcionalmente también un mecanismo de bloqueo. Después de rotar el mandril multieje, un mecanismo de bloqueo se puede acoplar para bloquear el mandril multieje en la posición deseada. Este mecanismo de bloqueo puede ser, por ejemplo, un solenoide de imán permanente, un motor de engranajes o un mango de rotación que provoca que la primera, segunda y tercera partes se bloqueen por la fricción o de otra manera conocida. En una realización, se puede usar un motor para apretar el mandril en los momentos en los que el mandril no está ajustado. Cuando el microtomo determina ajustar la posición de la muestra ajustando el mandril, o cuando un usuario decide ajustar manualmente la posición de la muestra de tejido mediante el ajuste del mandril, se puede indicar al motor que suelte el mandril para permitir que el mandril sea ajustado. En otros momentos, cuando la posición del mandril no está siendo ajustada, se puede indicar al motor que mantenga el mandril en una configuración apretada o bloqueada de modo que la posición del mandril y/o la posición de una muestra contenida por el mandril no cambie involuntariamente.

Volviendo a la **FIG. 1**, en algunas realizaciones, un ciclo de seccionamiento puede incluir: (1) el movimiento del bloque de muestras 108 en una dirección horizontal hacia adelante hacia el plano de corte con una distancia predeterminada relacionada con el grosor deseado de la rebano; (2) el movimiento del bloque de muestras 108 en una dirección vertical (por ejemplo, hacia abajo) hacia el miembro de corte para obtener una rebano; (3) el movimiento del bloque de muestras 108 en una dirección horizontal opuesta o hacia atrás alejado del plano de corte y/o miembro de corte con una distancia predeterminada; y (4) el movimiento del bloque de muestras 108 en una dirección vertical opuesta (por ejemplo, hacia arriba) alejado del miembro de corte. La retracción o el movimiento del bloque de muestras 108 en una dirección horizontal hacia atrás alejado del miembro de corte ayuda a evitar que el bloque de muestras 108 contacte con el miembro de corte durante (4) cuando se mueve el bloque de muestras 108 en la dirección vertical opuesta (por ejemplo, hacia arriba) alejado del miembro de corte. De manera representativa, la distancia con la que el bloque de muestras 108 se retrae puede corresponder a un grosor de la muestra rebano. Como alternativa, se contempla que en algunas realizaciones, se puede omitir la etapa de retracción. El ciclo de rebano se puede repetir hasta obtener un número deseado de rebanos.

En la memoria descriptiva precedente, se ha descrito la invención con referencia a realizaciones específicas de la

misma. Sin embargo, será evidente que varias modificaciones y cambios se pueden hacer en la misma sin salirse del espíritu y alcance más amplio de la invención según se establece en las reivindicaciones adjuntas. La memoria descriptiva y dibujos, en consecuencia, se deben interpretar en un sentido ilustrativo mejor que restrictivo.

5 En la descripción anterior, con fines de explicación, se han expuesto numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión exhaustiva de las realizaciones de la invención. Será evidente, sin embargo, para una persona experta en la técnica, que una o más realizaciones adicionales pueden ser implementadas sin algunos de estos detalles específicos. Las realizaciones particulares descritas no se proporcionan para limitar la invención sino para ilustrarla. El alcance de la invención no se debe determinar por los ejemplos específicos proporcionados
10 anteriormente sino únicamente por las reivindicaciones a continuación. En otros ejemplos, se han mostrado circuitos, estructuras, dispositivos y operaciones bien conocidos en forma de diagrama de bloques o sin detalle para evitar enturbiar la comprensión de la descripción.

15 Una persona experta en la técnica apreciará también que se pueden realizar modificaciones en las realizaciones divulgadas en el presente documento, tales como, por ejemplo, en los tamaños, conformaciones, configuraciones, acoplamientos, formas, funciones, materiales y forma de operación, y conjunto y uso, de los componentes de las realizaciones. Todas las relaciones equivalentes a aquellas ilustradas en los dibujos y descritas en la memoria descriptiva están comprendidas por las realizaciones de la invención. Además, cuando se ha considerado apropiado, los números de referencia o partes terminales de números de referencia se han repetido en las figuras para indicar
20 elementos correspondientes o análogos, que puede tener opcionalmente características similares.

Se han descrito varias operaciones y métodos. Algunos de los métodos se han descrito de una manera básica, pero se pueden añadir y/o eliminar opcionalmente operaciones de los métodos. Además, aunque se haya descrito un orden particular de las operaciones de acuerdo con las realizaciones de ejemplo, se debe entender que este orden
25 particular es a modo de ejemplo. Las realizaciones alternativas pueden también opcionalmente realizar las operaciones en un orden diferente, combinar determinadas operaciones, superponer determinadas operaciones, etc. Se pueden realizar muchas modificaciones y adaptaciones de los métodos y están contempladas.

30 Una o más realizaciones incluyen un artículo de fabricación (por ejemplo, un producto de programa informático) que incluye un medio accesible por máquina y/o legible por máquina. El medio puede incluir, un mecanismo que proporciona (por ejemplo, almacena) información en una forma que es accesible y/o legible por la máquina. El medio accesible por máquina y/o legible por máquina puede proporcionar, o tener almacenada en el mismo, una secuencia de instrucciones y/o estructuras de datos que si se ejecutan por una máquina provoca o da como resultado en la realización por la máquina, y/o provoca que la máquina realice, una o más o una parte de las operaciones o métodos
35 divulgados en el presente documento. En una realización, el medio legible por máquina puede incluir un medio de almacenamiento legible por máquina tangible no transitorio. Por ejemplo, el medio de almacenamiento legible por máquina tangible no transitorio puede incluir un disquete flexible, un medio de almacenamiento óptico, un disco óptico, un CD-ROM, un disco magnético, un disco magneto-óptico, una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable (PROM), una ROM borrrable y programable (EPROM), una ROM borrrable y programable eléctricamente (EEPROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una RAM estática (SRAM), una RAM dinámica (DRAM), una memoria Flash, una memoria de cambio de fase o combinaciones de los mismos. El medio tangible puede incluir uno o más materiales físicos sólidos o tangibles, tales como, por ejemplo, un material semiconductor, un material de cambio de fase, un material magnético, etc.

45 Debería apreciarse también que la referencia en toda esta memoria descriptiva a "una realización", "realización", o "una o más realizaciones", por ejemplo, significan que una característica particular debe incluirse en la práctica de la invención. De manera similar, se debería apreciar que en la descripción varias características se agrupan a veces juntas en una única realización, figura o descripción de la misma con el fin de simplificar la divulgación y ayudar en la comprensión de varios aspectos inventivos. Este método de divulgación, sin embargo, no debe interpretarse como el
50 reflejo de una intención de que la invención requiere más características aparte de las mencionadas explícitamente en cada reivindicación. Más bien, como así lo reflejan las reivindicaciones siguientes, los aspectos inventivos pueden surgir en menos que en todas las características de una única realización divulgada. De este modo, las reivindicaciones a continuación de la descripción detallada se incorporan explícitamente por el presente documento en su descripción detallada, representando cada reivindicación por sí misma una realización separada de la
55 invención.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de seccionamiento de muestras (100; 200) que comprende:

5 un mecanismo de corte (112; 212) que se puede utilizar para cortar secciones de una muestra (108);
 un portamuestras (107; 207) que se puede utilizar para contener la muestra (108);
 un sistema de accionamiento (102; 202) acoplado con el portamuestras (107; 207) para accionar el movimiento
 del portamuestras (107; 207); y
 10 un miembro rotatorio (224, 228) acoplado al sistema de accionamiento (102; 202) para accionar el movimiento
 vertical del sistema de accionamiento (102; 202), en el que el miembro rotatorio (224, 228) comprende un brazo
 rotatorio (224) unido de forma fija en un primer extremo al sistema de accionamiento (102; 202) y unido de forma
 fija en un segundo extremo a un miembro de disco rotatorio (228) orientado verticalmente, y en el que el brazo
 rotatorio (224) está orientado sustancialmente paralelo al miembro de disco rotatorio (228), estando
 15 caracterizado el dispositivo de seccionamiento de muestras por que comprende un sensor de orientación de la
 superficie (114; 214), y por que
 cuando el brazo rotatorio (224) está en una posición sustancialmente vertical, que corresponde a un ángulo de
 rotación de 0 grados, el portamuestras (107; 207) se alinea con el mecanismo de corte (112; 212),
 y por que cuando el brazo rotatorio (224) está en una segunda posición sustancialmente vertical, que
 20 corresponde a un ángulo de rotación de 180 grados, el portamuestras se alinea con el sensor de orientación de
 la superficie (114; 214), y
 en el que durante la operación, se provoca un movimiento de rebanado del portamuestras (107; 207) mediante la
 rotación del miembro de disco rotatorio (228) y el brazo rotatorio (224) alternativamente hacia adelante y hacia
 atrás dentro de un ángulo de rotación limitado entre 0 grados y 90 grados.

25 2. El dispositivo de seccionamiento de muestras de la reivindicación 1, que comprende además una lógica para
 permitir especificar una longitud de seccionamiento configurable, en el que el miembro rotatorio (224, 228) debe
 mover la muestra (108) con una velocidad de movimiento relativamente más lenta durante la longitud de
 seccionamiento especificada y a una velocidad de movimiento relativamente más rápida durante al menos uno de
 30 justo antes y justo después del movimiento durante la longitud de seccionamiento especificada.

3. El dispositivo de seccionamiento de muestras de la reivindicación 2, en el que la lógica comprende la lógica para
 permitir a un operario seleccionar la longitud entre una pluralidad de longitudes de seccionamiento predeterminadas
 que corresponden a un tipo diferente de módulo usado para contener la muestra o para permitir a un operario
 especificar la longitud de seccionamiento mediante la selección de uno de una pluralidad de diferentes tipos de
 35 módulos.

4. El dispositivo de seccionamiento de muestras de la reivindicación 1, que comprende además:

un volante (104);
 40 un primer codificador (461) acoplado con el volante (104) mediante un primer árbol (462), pudiendo utilizarse el
 primer codificador para generar una representación eléctrica de una posición angular del volante; un motor (410)
 del sistema de accionamiento (102; 202);
 un segundo codificador (464) acoplado con el motor (410) del sistema de accionamiento (102; 202) mediante un
 45 segundo árbol (463), pudiendo utilizarse el segundo codificador (464) para generar una representación eléctrica
 de una posición angular del motor (410) del sistema de accionamiento (102; 202); y
 un circuito de control (418) acoplado eléctricamente con el primer y segundo codificadores (461, 464) y que se
 puede utilizar para recibir las representaciones eléctricas de las posiciones angulares del volante (404) y el motor
 (410), pudiendo utilizarse el circuito de control (418) para controlar el motor (410) basado al menos en parte en la
 50 representación eléctrica de la posición angular del volante (104).

5. Un método de seccionamiento de muestras que comprende:

colocar una muestra (108) que está contenida por un portamuestras (107) de un dispositivo de seccionamiento
 de muestras en relación con un sensor de orientación de la superficie (114);
 55 detectar una orientación de una superficie de la muestra (108) contenida por el portamuestras (107) con el
 sensor de orientación de la superficie (114);
 ajustar la orientación de la superficie de la muestra (108) contenida por el portamuestras (107) de modo que la
 superficie de la muestra (108) sea más paralela a un plano de corte asociado con un mecanismo de corte (112)
 del dispositivo de seccionamiento de muestras; y
 60 producir una sección de muestra (108) contenida por el portamuestras (107; 207) produciendo un movimiento
 vertical del portamuestras (107; 207), en el que la producción de un movimiento vertical del portamuestras (107;
 207) comprende hacer rotar un miembro rotatorio (224) alternativamente hacia adelante y hacia atrás a lo largo
 de un ángulo de rotación entre una primera posición sustancialmente vertical, que corresponde a un ángulo de
 rotación de 0 grados, y una posición sustancialmente horizontal, que corresponde a un ángulo de rotación de 90
 65 grados, para obtener la sección de la muestra (108), y en el que el ángulo de rotación está limitado entre 0
 grados y 90 grados; y

- 5 alinear la muestra (108) con el sensor de orientación de la superficie (114; 214) haciendo rotar el miembro rotatorio (224) hasta una segunda posición sustancialmente vertical, correspondiendo la segunda posición sustancialmente vertical a un ángulo de rotación de 180 grados desde la primera posición vertical, en el que en la primera posición vertical, el miembro rotatorio (224) alinea la muestra (108) con un mecanismo de corte (112; 212), y en la segunda posición vertical, el miembro rotatorio (224) alinea la muestra (108) con el sensor de orientación de la superficie (114; 214).
- 10 6. El método de la reivindicación 5, que comprende además especificar una longitud de seccionamiento configurable, y en el que producir el movimiento vertical del portamuestras (107; 207) comprende mover el miembro rotatorio (224) a una velocidad de movimiento relativamente más lenta al cortar la sección a partir de la muestra (108) sobre la longitud de seccionamiento especificada, y mover el miembro rotatorio (224) a una velocidad de movimiento relativamente más rápida al menos uno de inmediatamente antes o inmediatamente después del movimiento sobre la longitud de seccionamiento especificada.
- 15 7. El método de la reivindicación 5, que comprende además:
20 realizar un ciclo de seccionamiento de la muestra para obtener una sección de la muestra (108) moviendo un miembro de accionamiento vertical (105; 205) en una dirección vertical, en el que el mover el miembro de accionamiento vertical (105; 205) comprende mover un miembro rotatorio (224) unido al miembro de accionamiento vertical (105; 205) de una manera rotativa dentro de un ángulo de rotación de menos de 60 grados.
- 25 8. El método de la reivindicación 7, en el que el ángulo de rotación es entre 0 grados y 45 grados.
- 30 9. El método de la reivindicación 7, que comprende además especificar una longitud de seccionamiento configurable, y en el que realizar un ciclo de seccionamiento de la muestra comprende mover el miembro rotatorio (224) a una velocidad de movimiento relativamente más lenta al cortar la sección a partir de la muestra (108) sobre la longitud de seccionamiento especificada, y mover el miembro rotatorio (224) a una velocidad de movimiento relativamente más rápida al menos uno de inmediatamente antes o inmediatamente después del movimiento sobre la longitud de seccionamiento especificada.

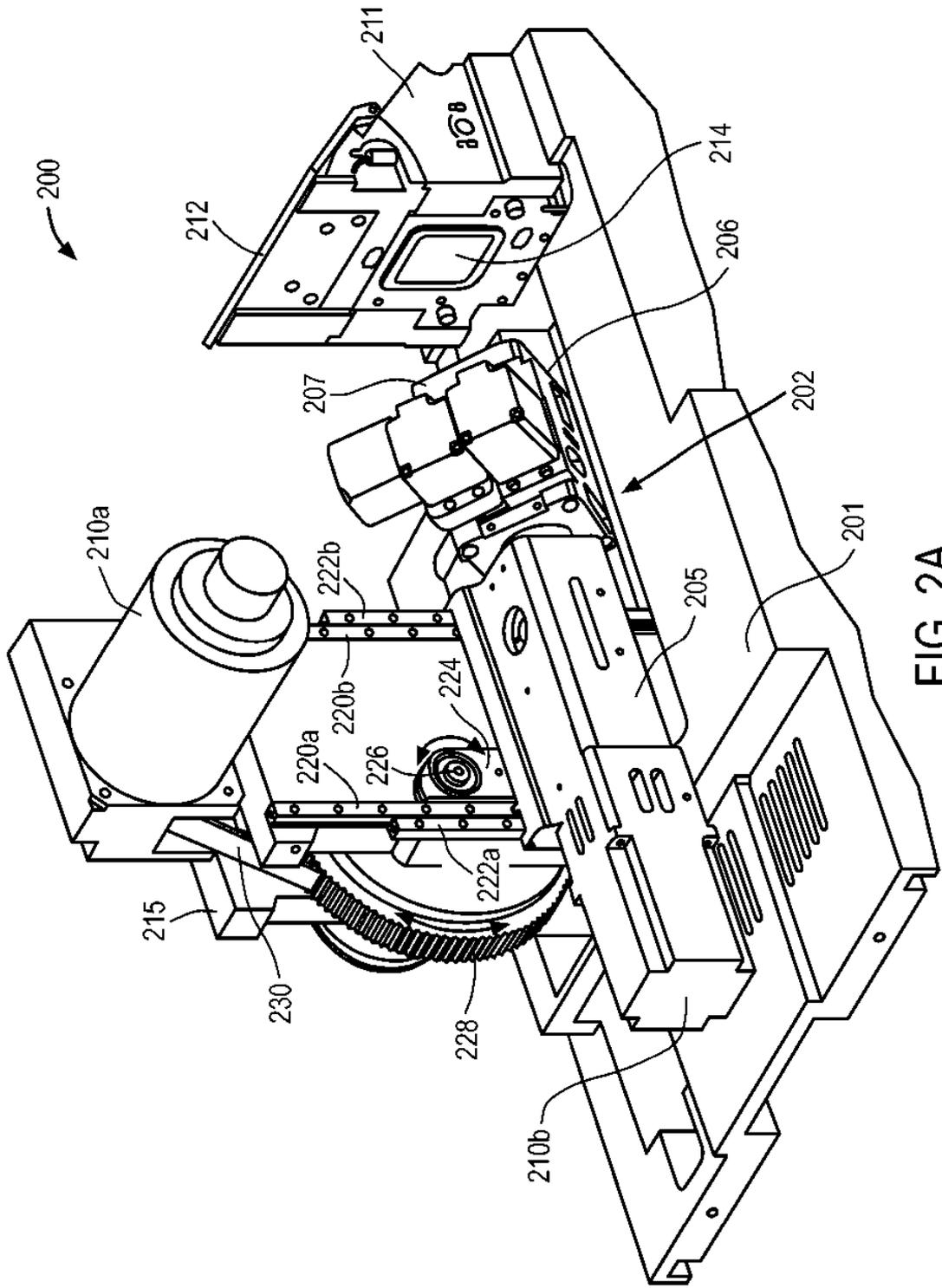


FIG. 2A

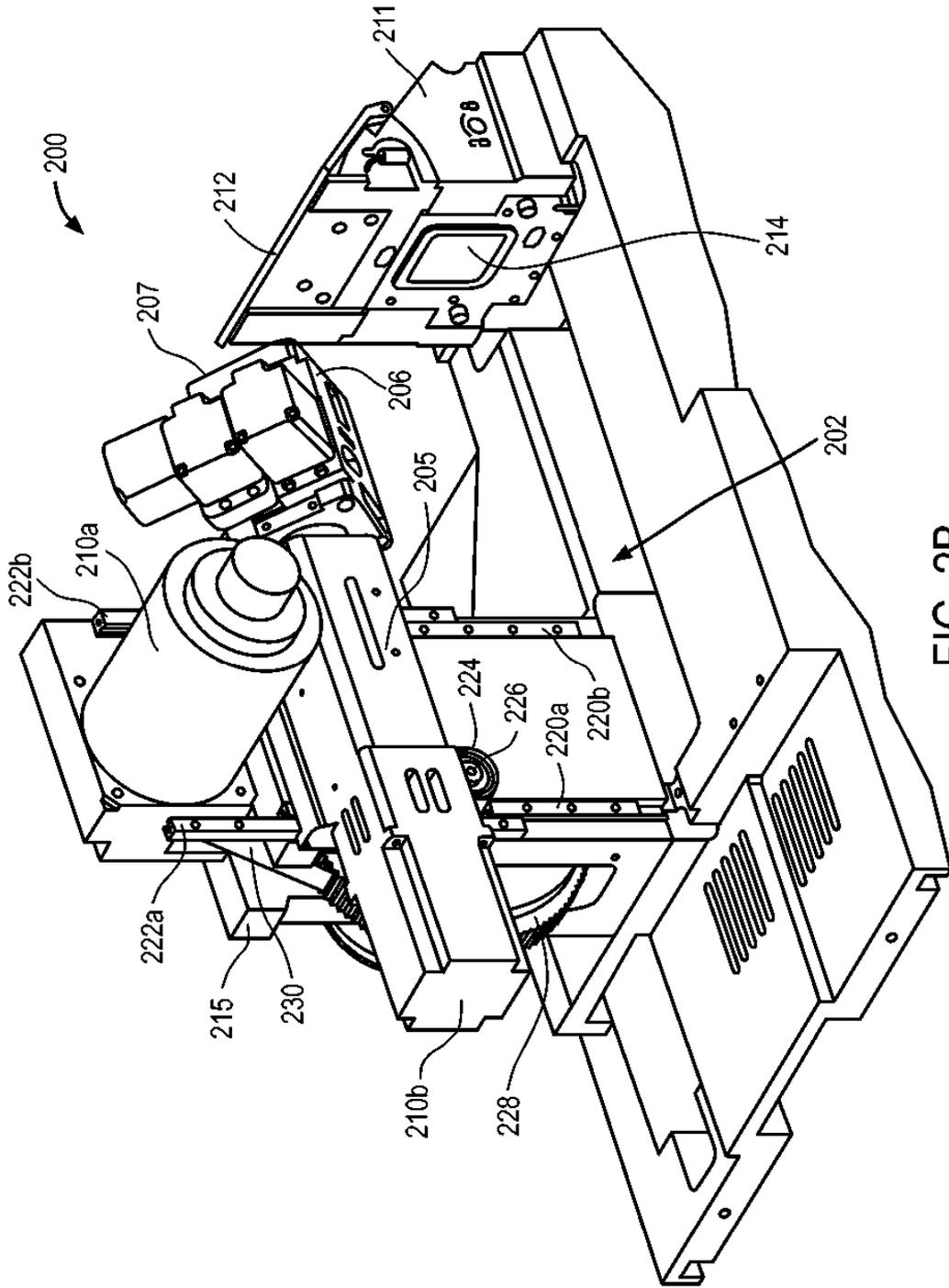


FIG. 2B

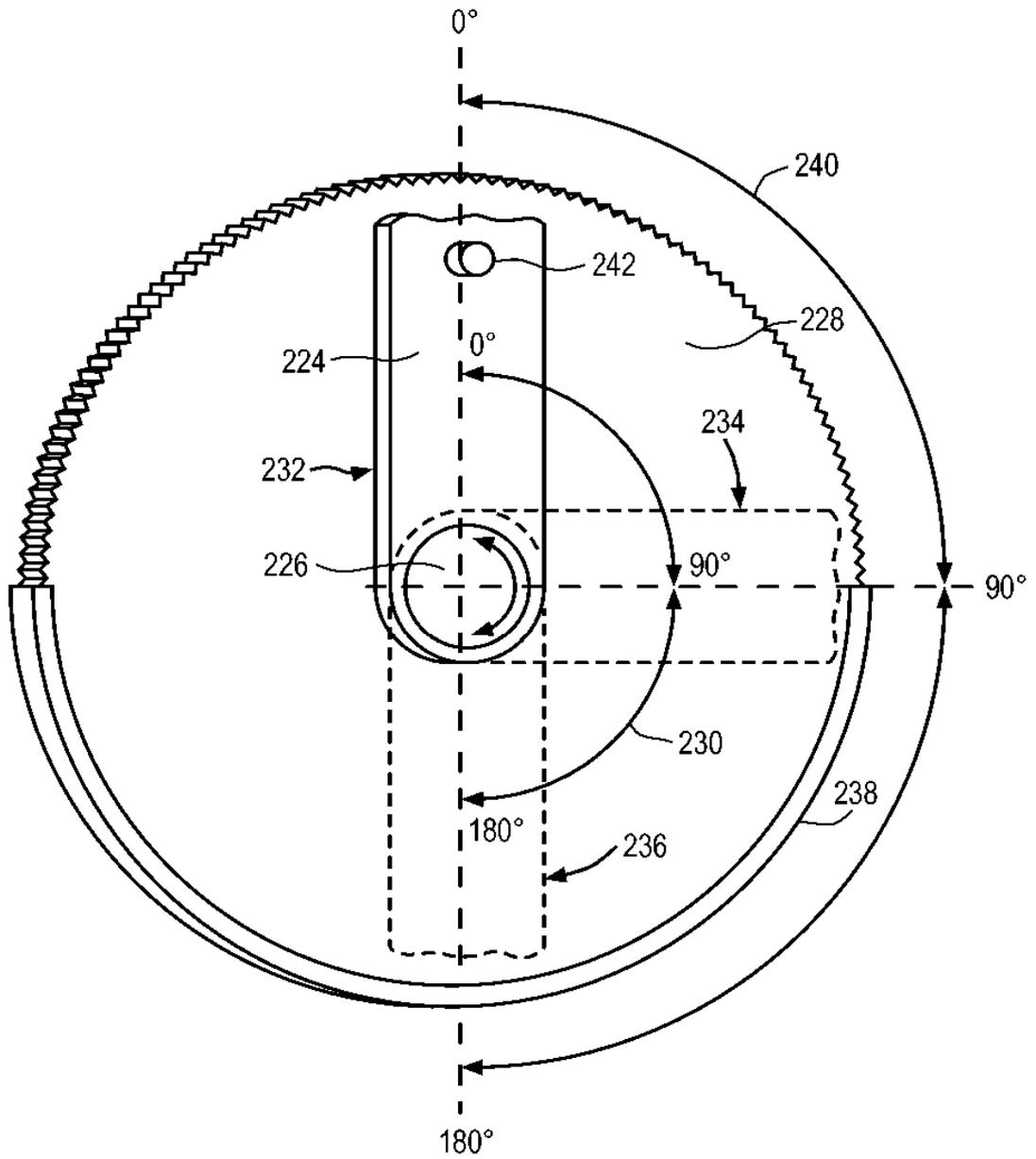


FIG. 3

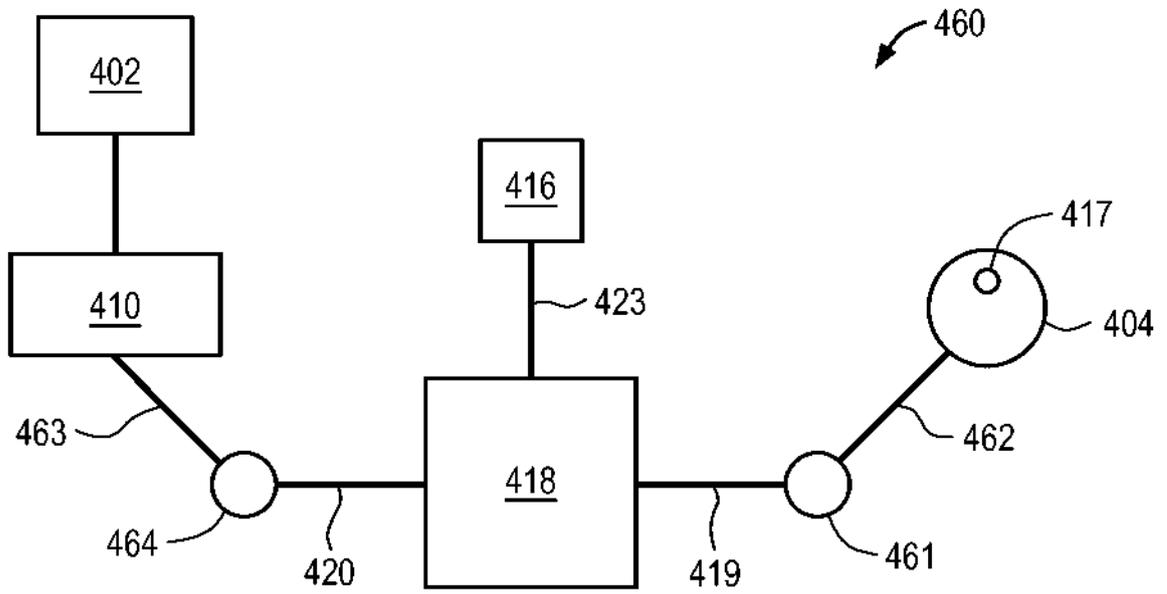


FIG. 4