

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 721**

51 Int. Cl.:

G02B 21/26 (2006.01)

G02B 21/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2008 E 08869067 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015 EP 2223178**

54 Título: **Aparato para el control con una sola mano de funciones de microscopio**

30 Prioridad:

27.12.2007 US 17154

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

21.08.2015

73 Titular/es:

**CYTYC CORPORATION (100.0%)
250 CAMPUS DRIVE
MARLBOROUGH, MA 01752, US**

72 Inventor/es:

GUINEY, PATRICK

74 Agente/Representante:

ÁLVAREZ LÓPEZ, Sonia

ES 2 543 721 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

Aparato para el control con una sola mano de funciones de microscopio

5 SECTOR TÉCNICO DE LA INVENCION

La invención está relacionada con un aparato para el control de microscopios, y en particular con un aparato de control de microscopios con una sola mano.

10 ANTECEDENTES

En la industria médica, existe a menudo la necesidad de que un técnico de laboratorio, por ejemplo un citólogo, examine en una muestra citológica la presencia de tipos específicos de células. Una técnica citológica habitual es una prueba de Papanicolau, que implica raspar células del cuello uterino de una mujer y analizar las células para detectar la presencia de células anormales, un precursor de la aparición del cáncer cervical. Se utilizan técnicas citológicas asimismo para detectar células anormales y enfermedades en otras partes del cuerpo humano. Las muestras citológicas obtenidas se ponen a menudo en solución y a continuación se recogen y transfieren a un portaobjetos de vidrio para su visualización con aumento. Habitualmente se aplican soluciones de fijación y tinción a las células en el portaobjetos de vidrio, lo que se denomina a menudo frotis celular, para facilitar el examen y para conservar la muestra con propósitos de archivo.

Las muestras preparadas se examinan utilizando un microscopio, tal como el microscopio 100 mostrado en general en las figuras 1A-B, que incluye habitualmente una platina 110 acoplada a un cuerpo o armazón 101 y que tiene una superficie superior 112 que soporta un portamuestras 200 que lleva una muestra biológica 202 (por ejemplo, tal como se muestra en la figura 2). Están dispuestas una o varias perillas de control para permitir al usuario mover la platina 110. Tal como se muestra en las figuras 1A-B, el microscopio 100 puede tener una perilla de control coaxial 120 que incluye una primera perilla 121 para mover la platina 110 en una dirección (por ejemplo, dirección "x") y una segunda perilla 122 coaxial con la primera perilla 121 para mover la platina 110 en una dirección diferente (por ejemplo, dirección "y"). Una fuente de luz 130, tal como una fuente de luz halógena de tungsteno, está situada por debajo de la platina 110 para iluminar la muestra 202. Lentes de objetivo 140 forman una imagen ampliada de la muestra 202, y un citólogo puede ver la imagen ampliada a través de una lente ocular 150. Se pueden realizar ajustes de enfoque utilizando otra perilla coaxial de control 160 para ajustar el enfoque, por ejemplo, moviendo la platina 110 en una dirección "z". Una perilla de control 160 habitual incluye una primera perilla 161 que se utiliza para ajustes finos de enfoque o de platina 110 en la dirección "z", y una segunda perilla 162 que se utiliza para ajustes de enfoque grueso. Se describen otros aspectos de componentes de microscopios en la publicación U.S.A. número 2007/0139638 A1.

Se han utilizado asimismo dispositivos de visión artificial y sistemas automatizados para obtener y analizar imágenes de muestras biológicas. Un sistema automatizado conocido 300 mostrado en la figura 3 incluye una estación o microscopio de formación de imágenes automatizado 310, un servidor de procesamiento 320 y una estación de examen automatizado 330.

Una estación de formación de imágenes conocida 310 incluye una cámara 312 que obtiene imágenes de una muestra 202 en un portaobjetos 200 soportado mediante una platina motorizada 314 y observado a través de un microscopio de formación de imágenes 316 o "visualizador de formación de imágenes" 316. Los datos de imagen 318 generados por la cámara 312 se proporcionan al servidor 320 que incluye uno o varios procesadores 321 a 323 (denominados en general procesador 321) y una memoria 324 para procesar datos de imagen 318 y almacenar resultados del procesamiento, que se proporcionan a la estación de examen 330. En algunos sistemas de presentación automatizada, el procesador 321 diferencia entre material biológico normal, y anormal o sospechoso, dentro de cada muestra 202. Es decir, el procesador 321 utiliza información de diagnóstico para determinar la mayoría de los objetos biológicos pertinentes y sus posiciones (por ejemplo coordenadas x-y) en el portaobjetos 200. En un sistema, por ejemplo, el servidor 320 procesa datos de imagen 318 para identificar "objetos de interés" (OOI, objects of interest) en los datos de imagen 318. Los OOI pueden adoptar la forma de células individuales y grupos de células de la muestra 202. Se pueden organizar uno o varios OOI 710 dentro de un límite definido de campos de visión o campos de interés (FOI, Fields of Interest), que se pueden definir mediante diversas geometrías para incluir diferentes cantidades de OOI 710 e identificarse en base a coordenadas (x,y). Un sistema automatizado conocido identifica 22 FOI. Se describen aspectos adicionales de OOI y FOI en las patentes U.S.A. números 7.083.106 y 2004/0254738.

El procesador 321 puede estar configurado para clasificar OOI identificados, en base a la medida en que ciertas células u objetos presentan riesgo de tener una condición anormal tal como neoplasia o pre-neoplasia. El procesador 321 puede evaluar en los OOI su densidad óptica nuclear promedio o integrada, y clasificar los OOI en función de los valores de densidad óptica. La información de OOI/FOI se puede almacenar para su procesamiento posterior, examen o análisis utilizando la estación de examen 330. Un microscopio de examen 336 conocido avanza automáticamente a las posiciones de los FOI 22 de tal modo que el citólogo puede examinar los OOI en cada FOI. En un sistema automatizado, la estación de examen 330 incluye una palanca de mando de tipo ratón que se utiliza para navegar por el portaobjetos 200. Por ejemplo, un sistema incluye botones, "SIGUIENTE" y "ANTERIOR" que se utilizan para navegar a los FOI siguiente y anterior. Durante el examen, el citólogo puede marcar electrónicamente OOI que tienen atributos consistentes con células malignas o pre-malignas para su examen posterior por un patólogo, pulsando un botón "MARCAR" para identificar un OOI particular, por ejemplo, mediante coordenadas (x,y). Se puede utilizar un botón "OBJETIVO" para cambiar el aumento del objetivo.

En algunos otros sistemas, una platina motorizada está retroadaptada a un microscopio conocido, por ejemplo, tal como se muestra en las figuras 1A-B, y se pueden utilizar perillas coaxiales de control, que son iguales o similares a las perillas de control 121, 122 mostradas en las figuras 1A-B, para posicionar la platina 110. En ciertos sistemas conocidos, se controlan funciones de examen automatizado utilizando un ratón de escritorio/interfaz gráfica de usuario y un conmutador de pedal que es manipulado por un citólogo para avanzar a través de diferentes campos de visión o campos de interés.

La figura 4 muestra otro mecanismo de control 400 para un microscopio automatizado que incluye una base 410, un soporte vertical 420 que se extiende desde la base 410, un soporte lateral 430 y múltiples perillas giratorias 441a-c acopladas a uno o varios soportes 420, 430. Se utilizan dos perillas giratorias 441a, 441b para controlar el movimiento de la platina en las direcciones "x" e "y", y se utiliza una tercera perilla giratoria 441c para controlar el enfoque controlando el desplazamiento de la platina en la dirección "z". El control de otros parámetros y configuraciones de microscopio (tal como el brillo) se consigue utilizando uno o varios pulsadores 444a-d en la base 410.

Aunque en general se han utilizado eficazmente componentes y sistemas de presentación automatizada conocidos para controlar microscopios, estos se pueden mejorar. Un microscopio de examen habitual está configurado de tal modo que el cuerpo de un citólogo está situado de una cierta manera para tener una cierta postura para una posición sentada cómoda mientras examina muestras a través de lentes oculares. En esta posición, a menudo se da el caso de que los brazos del citólogo están extendidos para proporcionar soporte y una postura adecuada, lo cual es particularmente importante durante sesiones de examen prolongadas.

Sin embargo, los mecanismos de control conocidos requieren habitualmente que un citólogo utilice diferentes componentes de control que están situados en posiciones diferentes. Con dichas configuraciones del sistema, un citólogo puede palpar el entorno para localizar los controles mientras mira a través de la lente ocular para examinar la muestra, o puede ser necesario que aparte la vista de la lente ocular y de la muestra para localizar los controles, manipularlos a efectos de realizar los ajustes requeridos, devolviendo a continuación sus ojos a las lentes oculares para continuar el examen de la muestra. Por ejemplo, en un sistema conocido que incluye dispositivos independientes de control de la platina y de control de la palanca de mando/examen, un citólogo tiene que apartar la vista de la muestra, localizar dispositivos independientes de control de la platina y de tipo palanca de mando, manipular la palanca de mando, y volver a continuación a la lente ocular para continuar con el examen de la muestra.

Además, algunos citólogos pueden no estar cómodos con controles de sistemas de examen que se proporcionan mediante un sistema automatizado. En estos casos, si un citólogo observa células que parecen sospechosas y requiere un examen adicional, puede retirar un portaobjetos del visualizador de examen, colocar el portaobjetos en un microscopio manual independiente, por ejemplo, tal como se muestra en las figuras 1A-B, y examinar la muestra utilizando el microscopio independiente que incluye controles coaxiales (x,y) de la platina y del enfoque, tal como se muestra en la figura 1. Un citólogo puede evitar utilizar controles extraños de examen con esta técnica, pero esto no es cómodo, requiere equipamiento adicional, requiere que el citólogo aparte la vista del visualizador de examen automatizado y se desplace a otro microscopio, y aumenta el tiempo necesario para completar el examen de la muestra.

COMPENDIO

La presente invención se refiere a un microscopio que comprende un aparato para controlar el microscopio según

las reivindicaciones adjuntas.

El aparato para una sola mano para controlar un microscopio incluye dos controladores giratorios. El primer controlador giratorio está configurado para su manipulación mediante una sola mano de un operario a efectos de
5 ajustar la posición de una platina del microscopio. El segundo controlador giratorio está configurado y dispuesto con respecto al primer controlador giratorio para su manipulación mediante un dedo extendido de dicha única mano, a efectos de examinar partes identificadas previamente de una muestra biológica mientras la mano permanece en contacto con el primer controlador giratorio.

10 De acuerdo con otra realización, un aparato para una sola mano para controlar un microscopio incluye dos controladores giratorios acoplados al microscopio y situados junto a una platina del microscopio. El primer controlador giratorio incluye dos elementos de control giratorios. El primer elemento de control giratorio está configurado para su manipulación mediante un pulgar de una sola mano de un operario a efectos de desplazar la platina del microscopio en una primera dirección. El segundo elemento de control giratorio es coaxial con el primer
15 elemento de control giratorio y está configurado para su manipulación mediante un primer dedo de dicha única mano a efectos de desplazar la platina del microscopio en una segunda dirección diferente. El segundo controlador giratorio está configurado y dispuesto con respecto al primer controlador giratorio para su manipulación mediante un segundo dedo extendido de dicha única mano a efectos de examinar de manera controlable partes identificadas previamente de una muestra biológica, mientras dicha única mano permanece en contacto con el primer controlador
20 giratorio.

El aparato para una sola mano para controlar un microscopio incluye un primer controlador configurado para su manipulación mediante una sola mano de un operario a efectos de ajustar una posición de una platina del microscopio, y un segundo controlador configurado para su manipulación mediante un dedo extendido de dicha
25 única mano a efectos de examinar de manera controlable partes identificadas previamente de una muestra biológica, mientras dicha mano permanece en contacto con el primer controlador.

De acuerdo con otra realización alternativa, un sistema automatizado de examen de muestras incluye un microscopio, un dispositivo de procesamiento acoplado operativamente al microscopio y asociado con una pantalla y
30 configurado para presentar en la pantalla una serie de íconos a un usuario, y un aparato controlador para una sola mano. El aparato controlador para una sola mano incluye dos controladores giratorios. El primer controlador giratorio está configurado para su manipulación mediante una sola mano de un operario a efectos de ajustar la posición de una platina del microscopio, y el segundo controlador giratorio está configurado y dispuesto con respecto al primer controlador giratorio para su manipulación mediante un dedo extendido de dicha única mano a efectos de
35 seleccionar un icono presentado en la pantalla del dispositivo de procesamiento.

En una o varias realizaciones, un primer y un segundo controladores giratorios se extienden de manera sustancialmente vertical desde el microscopio y son giratorios alrededor de ejes de rotación sustancialmente paralelos. El primer controlador giratorio puede ser un componente coaxial que incluye dos elementos de control
40 giratorio. El primer elemento de control giratorio está configurado para desplazar la platina del microscopio en una primera dirección, por ejemplo, mediante la manipulación del primer elemento de control giratorio mediante el pulgar de la mano del operario. El segundo elemento de control giratorio, que es coaxial con el primer elemento de control giratorio, puede estar configurado para desplazar la platina del microscopio en una segunda dirección diferente a la primera dirección, por ejemplo, mediante la manipulación del segundo elemento de control giratorio mediante por lo
45 menos un dedo de la mano.

En una o varias realizaciones, el segundo controlador giratorio está configurado y dispuesto con respecto al primer controlador giratorio para su manipulación mediante un dedo índice extendido de dicha única mano, y el primer controlador giratorio puede estar configurado para su manipulación mediante un dedo índice de la mano del operario
50 mientras el dedo índice no está extendido. Además, en una o varias realizaciones, el segundo controlador giratorio puede estar configurado para su manipulación mediante un dedo extendido diferente a dicho por lo menos un dedo que se utiliza para la manipulación del primer controlador giratorio.

En una o varias realizaciones, el segundo controlador giratorio que está configurado y dispuesto para su
55 manipulación mediante un dedo extendido es una rueda de desplazamiento o un codificador giratorio. Con esta configuración, la posición de la rueda de desplazamiento determina qué parte identificada previamente de la muestra se presenta al operario. Un operario puede hacer girar la rueda de desplazamiento para desplazarse a través de diferentes partes o campos de interés. Además, en una o varias realizaciones, un aparato de control para una sola mano puede incluir un conmutador asociado con el segundo controlador giratorio, tal como una rueda de

desplazamiento. El conmutador está configurado para su accionamiento como resultado de la aplicación de fuerza y desplazamiento del segundo controlador giratorio mediante el dedo extendido del operario, para marcar electrónicamente una parte identificada previamente de la muestra biológica. Por ejemplo, el segundo controlador giratorio y el conmutador pueden estar configurados de tal modo que el conmutador se activa mediante un desplazamiento lateral o vertical del segundo controlador giratorio.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se hace referencia a continuación a los dibujos, en los que los numerales de referencia iguales representan partes correspondientes, y en los cuales:

la figura 1A es una vista frontal de un microscopio conocido;

la figura 1B es una vista lateral de un microscopio conocido;

la figura 2 es una vista en perspectiva de un porta de muestras biológicas conocido;

la figura 3 muestra esquemáticamente un sistema conocido de formación de imágenes y examen de muestras biológicas;

la figura 4 muestra un mecanismo de control conocido de un microscopio;

la figura 5 muestra un aparato de control de microscopio para una sola mano fabricado según una realización de la invención;

la figura 6 muestra cómo se puede desplazar una platina del microscopio utilizando la realización de la figura 5;

la figura 7 muestra cómo se pueden controlar funciones de examen de un visualizador de examen extendiendo un dedo para manipular un elemento de control de la realización de la figura 5;

la figura 8 muestra un aparato de control de microscopio para una sola mano fabricado según otra realización de la invención;

la figura 9 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de control de un microscopio, de acuerdo con otra realización de la invención;

la figura 10 muestra cómo se puede desplazar una platina del microscopio utilizando la realización de la figura 8;

la figura 11 muestra cómo se pueden controlar funciones de examen de un visualizador de examen extendiendo un dedo para manipular un elemento de control de la realización de la figura 8;

la figura 12 muestra cómo un usuario puede marcar electrónicamente una parte de una muestra, de acuerdo con otra realización de la invención;

la figura 13 muestra ejemplos de objetos de interés de una muestra biológica;

la figura 14 muestra cómo se pueden utilizar realizaciones de la invención para desplazarse a través de campos de interés para visualizar objetos de interés mostrados en la figura 13.

la figura 15 muestra cómo se pueden utilizar realizaciones de la invención para marcar partes de una muestra biológica mostrada en la figura 13;

la figura 16 muestra un sistema de microscopio fabricado de acuerdo con una realización de la invención, en el que se manipulan controles de enfoque con una mano y se manipulan controles de platina y examen con la otra mano;

la figura 17 muestra un sistema integrado de formación de imágenes y examen, en el que se pueden implementar realizaciones de control de microscopio de la invención;

la figura 18 muestra un aparato de control de microscopio para una sola mano fabricado de acuerdo con otra

realización de la invención, que permite que un elemento de control sea manipulado mediante un pulgar y otro dedo de una mano de un usuario para controlar funciones de examen;

la figura 19 muestra un aparato de control de microscopio para una sola mano fabricado de acuerdo con otra realización de la invención, en el que un segundo controlador para controlar funciones de examen está encerrado, por lo menos parcialmente, en el interior de un receptáculo;

la figura 20A muestra un sistema de microscopio que incluye un aparato de control de microscopio fabricado de acuerdo con otra realización de la invención, y acoplado operativamente a un ordenador; y

la figura 20B muestra cómo se pueden utilizar realizaciones de la invención para desplazarse a través de iconos visualizados en el ordenador mostrado en la figura 20A.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES MOSTRADAS

Haciendo referencia a la figura 5, un aparato 500 construido según una realización para el control de un microscopio, tal como un microscopio de examen automatizado 336 mostrado en la figura 3 u otro visualizador de examen similar, incluye dos controladores independientes 510, 520, que son un controlador de la platina y un controlador de examen, configurados y dispuestos en proximidad entre sí de tal modo que pueden ser manipulados por la misma mano de un citólogo o usuario (denominado en general "usuario") para controlar diferentes funciones del visualizador de examen 336. Se debe entender que las realizaciones del aparato de control 500 se pueden utilizar con diversos visualizadores de examen automatizados, que incluyen el visualizador de examen automatizado 336 mostrado en general en la figura 3 y otros visualizadores de examen automatizados. Para facilitar la explicación, se hace referencia al visualizador de examen 336, y a componentes que son iguales o similares a componentes del microscopio 100 mostrado en las figuras 1A-B, para describir realizaciones de aparatos que pueden ser utilizados para controlar con una sola mano múltiples funciones diferentes del visualizador de examen 336.

En la realización mostrada en la figura 5, ambos controladores 510, 520 están acoplados a la platina del microscopio 334 a través de una interfaz de control 530. Cada controlador 510 puede tener su propia interfaz de control asociada, pero se hace referencia a una sola interfaz de control 530 para facilitar la explicación y la ilustración. El primer controlador 510 está acoplado operativamente a motores 540a-b o a otros controladores a través de la interfaz de control 530 para desplazar la platina 334. El segundo controlador 520 está acoplado operativamente al visualizador de examen 336 (por ejemplo, un procesador, memoria u otro componente) a través de la interfaz de control 530 para controlar funciones de examen del visualizador de examen 336 mientras un usuario examina una muestra 202. La interfaz de control 530 puede incluir uno o varios motores, procesadores, conmutadores y/o otros componentes adecuados y circuitos (no mostrados para facilitar la ilustración) para implementar estas funciones. Ciertos componentes de control pueden estar situados en el interior o en el exterior de la interfaz de control 530. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 5, los motores 540a-b para desplazar la platina 336 se muestran como componentes externos, independientes, pero pueden estar asimismo incluidos dentro de la interfaz de control 530.

Haciendo referencia además a las figuras 6 y 7, el aparato de control 500 está configurado de tal modo que los controladores independientes 510, 520 están separados y son independientes entre sí, pero lo suficientemente próximos entre sí como para que una mano 600 del usuario pueda manipular el primer controlador 510 para desplazar la platina 334, y manipular asimismo el segundo controlador 520 para controlar funciones de examen del visualizador de examen 336. Para este propósito, tal como se muestra en la figura 6, los dos controladores 510, 520 están configurados y situados de manera que el primer controlador 510 se puede manipular mediante una mano cerrada o cerrada parcialmente 600, por ejemplo, utilizando un pulgar 610 y/o uno o varios dedos doblados o retraídos 620a-d. El segundo controlador 520 está configurado y situado con respecto al primer controlador 510 de tal modo que el usuario puede extender su dedo índice 620a para manipular el segundo controlador 520. Esto se puede realizar mientras la mano del usuario 600 permanece sobre el primer controlador 510 o en contacto con el mismo, lo que puede servir como una posición "propia" o "de reposo" para la mano del usuario 600.

En otra realización, el primer y el segundo controladores 510, 520 están dispuestos de tal modo que un dedo diferente, tal como el dedo 620b, se extiende para manipular el segundo controlador 520. En otra realización alternativa, se pueden extender múltiples dedos, tal como los dedos 620a-b, para manipular el segundo controlador 520. Para facilitar la explicación, se hace referencia a la extensión de un dedo índice 620a para manipular el segundo controlador 520.

Tal como se muestra en las figuras 6 y 7, el usuario puede controlar ventajosamente las funciones del visualizador

de examen 336 y los controladores 510, 520 utilizando una mano 600 y la extensión selectiva del dedo índice 620a de la mano 600. Esto permite ventajosamente a un usuario conmutar rápida y fácilmente, hacia atrás y hacia delante, entre controles de platina y controles de examen con una sola mano 600, por ejemplo con un solo dedo 620a. Estas ventajas se consiguen mientras se permite al usuario continuar mirando a través de lentes oculares 150 para enfocar la muestra 202. En una realización, tal como se muestra en las figuras 7 y 8, la posición general de la mano del usuario 600 puede permanecer inalterada mientras utiliza diferentes controladores 510, 520, excepto cuando el dedo índice 620a se extiende para manipular el segundo controlador 520, y se dobla o se retrae cuando no es necesario para manipular el segundo controlador 520.

10 Haciendo referencia a la figura 8, un aparato de control de un microscopio para una sola mano 800 construido de acuerdo con una realización, y tal como se muestra en general en la figura 5, incluye un primer y segundo controladores 510, 520 en forma de controladores giratorios 810, 820. En la realización, la posición (x,y) de la platina 334 se puede controlar girando el controlador giratorio 810, y las funciones de examen del visualizador de examen 336 se pueden controlar girando el controlador giratorio 820.

15

En la realización mostrada, el primer controlador giratorio 810 es un controlador giratorio coaxial que incluye un primer y un segundo elementos de control giratorio 811, 812. El primer elemento de control giratorio 811 se puede girar para desplazar la platina del microscopio 334 en una primera dirección (por ejemplo, la dirección "x"), y el segundo elemento de control giratorio 812, que es coaxial con el primer elemento de control giratorio 811, se puede girar para desplazar la platina del microscopio 334 en una dirección diferente (por ejemplo, la dirección "y"). En la realización mostrada, el segundo controlador giratorio 820 incluye un solo elemento giratorio 822 que, en una realización, es una rueda de desplazamiento. En la realización mostrada, el primer y el segundo controladores giratorios 810, 820 se extienden sustancialmente en vertical desde la interfaz de control 830 y son sustancialmente paralelos entre sí. No obstante, se pueden configurar realizaciones de otras maneras para adaptarse a configuraciones de sistemas, tamaños de mano y colocaciones particulares.

20

Haciendo referencia también a las figuras 9 y 10, un procedimiento 900 de control de un visualizador de examen automatizado 336 que utiliza, por ejemplo, el aparato de control 800 mostrado en la figura 8, incluye desplazar la platina del microscopio 334 en una primera dirección (por ejemplo, la dirección "x") mediante hacer girar el primer elemento de control giratorio 811 del primer controlador 810 utilizando una mano durante la etapa 905 (cuando sea necesario), y desplazar la platina del microscopio 334 en una segunda dirección diferente (por ejemplo, la dirección "y") mediante hacer girar el segundo elemento de control giratorio 812 del primer controlador 810 utilizando la misma mano, durante la etapa 910 (cuando sea necesario). Tal como se muestra en la figura 10, las etapas 905 y 910 se pueden llevar a cabo para colocar la platina 334 en una posición deseada utilizando una mano cerrada o cerrada parcialmente 600, por ejemplo, utilizando el pulgar 610 y/o un dedo índice doblado o retraído 620a.

30

35

Haciendo referencia de nuevo a la figura 9, y haciendo referencia también a la figura 11, el dedo índice 620a de la mano del usuario 600 se extiende (por ejemplo, sustancial o totalmente extendido) para establecer contacto con el segundo controlador giratorio 820 y manipularlo, durante la etapa 915. Durante y/o después de la etapa 915, la mano del usuario 600 puede permanecer sobre el primer controlador 810 o en contacto con el mismo, por ejemplo, como una posición de reposo o propia.

40

Durante la etapa 920, el usuario hace girar el segundo controlador giratorio 920 para controlar funciones de examen del visualizador de examen 336. El segundo controlador giratorio 920 se gira para desplazarse secuencialmente a través de FOI identificados anteriormente, cuyas coordenadas están identificadas previamente por el procesador 321. Durante este examen, el usuario puede identificar uno o varios OOI que deberían ser analizados en mayor detalle por un patólogo. En este caso, durante la etapa 925, y haciendo referencia además a la figura 12, el usuario puede aplicar una fuerza al segundo controlador 820, accionando de ese modo un conmutador asociado 830 en la platina 930, y la salida del conmutador 830 se proporciona a un controlador adecuado u otro componente del sistema para marcar electrónicamente el OOI de interés en la platina 935 para su examen posterior por el patólogo. Un conmutador adecuado 830 que puede ser utilizado para este propósito es un conmutador micromecánico.

45

50

Tal como se muestra en la figura 12, una manera en la que se puede marcar electrónicamente un OOI u otra parte de una muestra 202 es empujando el segundo controlador giratorio 820 con un dedo índice extendido 620a para accionar un conmutador asociado 830. En esta realización, las funciones de examen están controladas en parte mediante movimiento giratorio y no giratorio, es decir, haciendo girar el segundo controlador giratorio 820 para presentar o desplazarse a través de FOI diferentes, y mediante una fuerza lateral y el pequeño movimiento resultante que acciona al conmutador 830 para marcar un OOI para su examen posterior.

55

Se debe entender que aunque la figura 12 muestra el movimiento visible del segundo controlador giratorio 820, en la práctica, el desplazamiento real del segundo controlador giratorio 820 puede ser significativamente menor. La figura 12 se proporciona en general para mostrar que una fuerza, tal como una fuerza lateral, sobre el segundo controlador giratorio 820 aplicada mediante el dedo índice 620a puede accionar el conmutador 830 con el propósito de marcar un OOI. En una realización alternativa, el segundo controlador giratorio 820 y el conmutador 830 pueden estar configurados de tal modo que se puede conseguir el marcado electrónico de OOI seleccionados mediante la aplicación de una fuerza vertical (por ejemplo, una fuerza hacia arriba o hacia abajo) al segundo controlador giratorio 820 para accionar el conmutador 830 y marcar el OOI. Las figuras 13 a 15 muestran, en mayor detalle, una realización de control de funciones de examen para marcar OOI.

10

La figura 13 presenta una muestra biológica 202 unida a un portaobjetos 200 y partes de la muestra 202, u OOI 1302, que han sido identificadas mediante el procesador 321 en base a datos de imagen asociados 318 de la muestra 202. Los OOI seleccionados 1302 pueden estar organizados en uno o varios FOI 1304. El servidor 321 puede estar configurado para identificar OOI 1302 en base, por ejemplo, al grado de riesgo que ciertas células u OOI 1302 poseen de tener una condición anormal tal como neoplasia o pre-neoplasia, que se organizan a continuación en FOI, por ejemplo, en 2 FOI 1304. La figura 13 muestra dos FOI 1304, pero en la práctica pueden existir 2 FOI 1304 u otras cantidades de FOI 1304 según sea necesario. Cada FOI 1304 puede incluir uno o varios OOI 1302. En el ejemplo mostrado, un FOI 1304 incluye los OOI 1302 de números 5 a 8, y otro FOI 1304 incluye los OOI 1302 de números 16 a 18.

20

Las coordenadas del FOI 1304 se proporcionan desde el servidor 320 al microscopio de examen 336, que avanza a las coordenadas del FOI 1304 identificado en base a la posición rotacional del segundo controlador giratorio 820 en lugar de hacerlo en base a un dispositivo de palanca de mando, tal como en ciertos sistemas conocidos de examen automatizado. Más particularmente, haciendo referencia a la figura 14, el usuario puede desplazarse a través de los 22 FOI 1304 haciendo girar el segundo controlador giratorio 820 en sentidos horario (CW, clockwise) y antihorario (CCW, counter clockwise). En el ejemplo mostrado en el que el segundo controlador giratorio 820 está situado actualmente para el examen del FOI 1304 número 15, hacer girar el segundo controlador giratorio 820 en sentido horario retorna al usuario a través de los FOI anteriores (ANT) 1304, es decir, los FOI 1304 números 14, 13, 12 y sucesivos, mientras que hacer girar el segundo controlador giratorio 820 en sentido antihorario avanza al usuario a través de los siguientes FOI (SIG) 1304, es decir, los FOI 1304 números 16, 17, 18 y sucesivos. En otra realización, el segundo controlador giratorio 820 está configurado de tal modo que hacer girar el segundo controlador giratorio 820 en sentido antihorario retorna al usuario a través de los FOI anteriores (ANT) 1304, mientras que hacer girar el segundo controlador giratorio 820 en sentido horario avanza al usuario a través de los FOI siguientes (SIG) 1304.

Haciendo referencia a las figuras 14 y 15, durante el examen de los 22 FOI 1304, el usuario puede identificar ciertos OOI 1302 en el interior de uno o varios FOI que deberían ser analizados con mayor atención. En el ejemplo mostrado, los FOI 1304 números 3 y 16 contienen dichos OOI 1302. Por supuesto, en la práctica, se pueden identificar varias cantidades de otros OOI 1302 en otros FOI 1304. En este ejemplo particular, cuando el segundo controlador giratorio 820 se sitúa de manera giratoria para ver el FOI 1304 número 3 (es decir, se gira 12 retenes o "clicks" en sentido antihorario desde la posición actual mostrada en la figura 14), el usuario puede marcar electrónicamente (M) 1402 un OOI 1302 en este FOI 1304 extendiendo su dedo índice 620a y accionando el conmutador 830, por ejemplo, tal como se ha descrito anteriormente haciendo referencia a la figura 12. En el ejemplo mostrado en las figuras 13 y 14, se marca electrónicamente 1402 el OOI 1302 número 5 en el interior del FOI 1304 número 3. Análogamente, cuando el segundo controlador giratorio 820 se sitúa de manera giratoria para ver el FOI 1304 número 16 (es decir, se gira un retén o "click" en sentido antihorario, por ejemplo, desde la posición mostrada en la figura 14), el usuario puede marcar electrónicamente (M) 1402 el OOI 1302 número 17 en el interior del FOI 1304 número 16, de manera similar.

De acuerdo con una realización, el segundo controlador giratorio 820 es una rueda de desplazamiento u otro codificador giratorio, tal como un codificador giratorio mecánico u óptico, que incluye una salida en cuadratura para la dirección que presenta uno de los 22 FOI 1304 en base a la posición rotacional del segundo controlador giratorio 820, tal como se muestra en la figura 14. Desplazarse a través de los diversos FOI 1304 puede implicar hacer girar el segundo controlador giratorio 820 menos de 360 grados (por ejemplo, tal como se muestra en la figura 14), en torno a 360 grados o más de 360 grados. El grado de rotación del segundo controlador giratorio 820 por cada FOI 1304 que se visualiza puede depender, por ejemplo, del número de FOI 1304, del diámetro del segundo controlador giratorio 820 y de otras configuraciones del sistema.

La distancia entre el primer y el segundo controladores 810, 820 es lo suficientemente grande como para que el controlador de la rueda de desplazamiento 820 no interfiera con el primer controlador giratorio 810, pero lo

suficientemente pequeña como para permitir que un dedo índice extendido 620a manipule el controlador de la rueda de desplazamiento 820 y se desplace entre los controladores 810, 820. De acuerdo con una realización, el segundo controlador giratorio 820 adopta la forma de una rueda de desplazamiento que tiene un diámetro de aproximadamente 2,54 cm y una altura de aproximadamente 0,64 cm. El controlador de la rueda de desplazamiento 5 820 puede estar separado del primer controlador giratorio 810 en aproximadamente 3,81 a 5,08 cm. Estos tamaños y disposiciones de los componentes facilitan la manipulación de ambos controladores 810, 820 mientras la mano del usuario 600 sigue en contacto con el primer controlador 810, y proporcionan un descanso cómodo de los dedos para el usuario cuando el dedo índice 620a está sustancial o totalmente extendido. Los tamaños y disposiciones de los componentes del sistema se pueden modificar a conveniencia, por ejemplo, para adaptarse a diferentes tamaños de la mano. 10

El controlador de la rueda de desplazamiento 820 puede estar configurado para incluir retenes en sentidos tanto horario como antihorario a efectos de proporcionar al usuario una retroalimentación táctil para detectar cuándo el controlador de la rueda de desplazamiento 820 se ha girado a la posición siguiente o anterior para ver el FOI 15 siguiente o anterior 1304. En una realización, el controlador de la rueda de desplazamiento 820 puede estar configurado para incluir de 16 a 32 retenes por revolución. La magnitud de la fuerza que se requiere para desplazar o girar el controlador de la rueda de desplazamiento 820 puede ser de aproximadamente 50 a 200 gramos por clic o retén. Se pueden conseguir funciones de marcado 1402 (por ejemplo, aplicando fuerzas laterales o verticales para accionar un conmutador 830) utilizando un microconmutador que puede proporcionar una acción de engatillado para 20 una retroalimentación táctil. Por ejemplo, la magnitud de la fuerza necesaria que se debe aplicar a un controlador de la rueda de desplazamiento 820 para accionar el conmutador 830 puede ser de aproximadamente 50 a 200 gramos, en base a un accionador del conmutador 830 que recorre o se desplaza aproximadamente de 1 a 3mm. Por supuesto, se pueden implementar realizaciones con otras configuraciones de controlador de la rueda de desplazamiento 820, y las disposiciones, dimensiones y fuerzas descritas anteriormente se proporcionan como 25 ejemplos de cómo se pueden implementar las realizaciones.

Aunque se han mostrado y descrito realizaciones particulares, se debe entender que la descripción anterior no pretende limitar el alcance de estas realizaciones. Se pueden realizar diversos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. 30

Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 16, aunque se han descrito realizaciones haciendo referencia a un ejemplo de una estación de examen 330 y un visualizador de examen 336 mostrados en la figura 3 sin discutir el enfoque de microscopio 336, las realizaciones pueden estar integradas con microscopios y dispuestas de tal modo que una mano del usuario (por ejemplo, la mano izquierda (L)) se dedica a manipular un control de enfoque 160 (por 35 ejemplo, una posición "z" de la platina 334), y la otra mano del usuario (por ejemplo, la mano derecha (R)) se dedica a manipular realizaciones del aparato de control (por ejemplo, 500, 800) para desplazar la platina 334 (en direcciones "x" e "y") y para controlar funciones de examen, tal como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, con las realizaciones, un citólogo puede controlar tres funciones diferentes (enfoque, desplazamiento lateral de la platina, funciones de examen) con dos manos, y sin apartar la vista de las lentes oculares 150 para mantener el enfoque 40 sobre la muestra 202.

Además, haciendo referencia a la figura 17, se pueden implementar realizaciones en varios tipos de sistemas de formación de imágenes y examen, de los que un ejemplo es un sistema integrado de microscopio de formación de imágenes/examen 1700 que está configurado para llevar a cabo formación de imágenes de muestras y para permitir 45 a un usuario examinar FOI 1304 identificados como resultado de la formación de imágenes de muestras. Con el sistema 1700 mostrado en la figura 17, el mismo microscopio puede ser utilizado para la formación de imágenes y el examen de muestras biológicas individuales, con un portaobjetos 200 cada vez utilizando un ordenador 1710, un monitor o pantalla 1720 y componentes de control asociados 1730.

Además, aunque se describen ciertas realizaciones haciendo referencia a la manipulación de un segundo controlador 520, 820 mediante extender sustancial o totalmente el dedo índice de un usuario 620a manteniendo al mismo tiempo el contacto con un controlador de la platina 510, 810, en realizaciones alternativas se pueden configurar sistemas tales que un segundo controlador 520, 820 utilizado para controlar funciones de examen puede estar separado del primer controlador 510, 810 mediante una distancia suficientemente grande como para que el 50 segundo controlador 520, 820 pueda ser manipulado independientemente por el usuario. Para este propósito, la distancia D entre el primer y el segundo controladores 810, 820 puede ser de aproximadamente 7,62 a 10,16 centímetros. Por ejemplo, durante la utilización, un usuario puede manipular un primer controlador giratorio 810 (por ejemplo, tal como se muestra en la figura 10), desplazando a continuación su mano 600 al segundo controlador giratorio 820, tal como se muestra en la figura 18. Con esta configuración, el usuario puede manipular el segundo 55

controlador giratorio 820 utilizando, por ejemplo, un pulgar 610 y un dedo índice 620a, mientras que la mano del usuario 600 puede o no contactar con el primer controlador 810.

Además, aunque las realizaciones descritas anteriormente se muestran haciendo referencia a las figuras que presentan el segundo controlador completo 520, 820 siendo accesible por un usuario, por ejemplo, estando al descubierto el segundo controlador completo 520, 820, en la práctica, el segundo controlador 520, 820 puede estar encerrado o rodeado por una tapa o receptáculo 1900, tal como se muestra en la figura 19. Una rueda de desplazamiento u otro segundo componente de control adecuado 520, 820 se puede extender a través de una abertura o ventana del receptáculo 1900 o ser accesible a través de la misma, para su manipulación por medio de la mano del usuario 600.

Además, se debe comprender que las dimensiones particulares de los componentes se proporcionan como ejemplos de cómo se pueden implementar las realizaciones, y en la práctica, las dimensiones y las fuerzas para mover o accionar ciertos componentes pueden variar. Además, aunque se describen realizaciones haciendo referencia a la extensión de un dedo índice 620a para manipular el segundo controlador giratorio 820, se pueden utilizar para este propósito otros dedos extendidos y otras cantidades de dedos extendidos, y la mano del usuario puede o no permanecer en contacto con el primer controlador 510, 810 durante la manipulación del segundo controlador 520, 820.

Se pueden implementar asimismo realizaciones en varios sistemas de procesamiento de muestras, que pueden utilizar diferentes cantidades de FOI 1304, o agrupar o identificar de otras maneras partes de muestras u OOI 1302.

Además, se pueden implementar asimismo realizaciones en otras aplicaciones y entornos microscópicos. Por ejemplo, haciendo referencia a las figuras 20A-B, un sistema 2000 puede incluir una estación de examen 330 (por ejemplo, tal como se ha descrito anteriormente) que está acoplada operativamente a un ordenador o componente de procesamiento 2010 que incluye una visualización, pantalla o monitor 2011 y otros componentes conocidos. Aunque el monitor 2011 se muestra como una parte integrada del ordenador 2010, el monitor 2011 puede asimismo ser un componente independiente o asociado con el ordenador 2010 de alguna otra manera. Una serie de iconos 2012 se pueden visualizar en el monitor 2011, y cuando son seleccionados por un usuario, tienen como resultado la ejecución de diferentes funciones, que pueden o no estar relacionadas con el examen de una muestra utilizando el visualizador de examen 336.

Durante la utilización, un usuario puede extender un dedo índice 620a para manipular el segundo controlador giratorio 820 a efectos de desplazarse por, o destacar diferentes iconos 2012 mostrados en el monitor 2011. Después de destacar el icono deseado 2012, el usuario puede seleccionar el icono 2012 para ejecutar la función correspondiente. En una realización, un icono 2012 puede representar una parte de la muestra 202 que se puede marcar destacando o seleccionando el icono correspondiente 2012 utilizando el segundo controlador 520. Para este propósito, el usuario puede utilizar asimismo un pulsador independiente (no mostrado), ratón 1813 u otro dispositivo adecuado. La selección de iconos 2012 utilizando el segundo controlador 520, 820 puede controlar asimismo otras funciones y servir para otros propósitos. De este modo, un aparato de control 800 adaptado para su utilización con un microscopio de examen 336 se puede utilizar para seleccionar y lanzar algunas otras funciones seleccionando iconos 2012 utilizando el segundo controlador 520, 820, y las funciones resultantes pueden o no estar relacionadas con el examen de muestras 202.

Por lo tanto, las realizaciones están destinadas a abarcar alternativas, modificaciones y equivalentes que caen dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un microscopio que comprende un aparato para una sola mano (500) para controlar el microscopio (336), comprendiendo el microscopio:
 5 una platina para muestras (334), y
 una estación de formación de imágenes (310), que incluye una cámara (312) para adquirir imágenes de la muestra (202) y generar datos de imagen (318), comprendiendo el aparato (500):
 10 una interfaz de control acoplada al microscopio (336) o a la platina (334) (530) que comprende un controlador de la platina y un controlador de examen,
 comprendiendo el controlador de la platina un primer controlador giratorio (510) configurado para su manipulación
 15 mediante una sola mano (600) de un operario con el fin de ajustar una posición x, y de la platina del microscopio (334), donde el enfoque se ajusta mediante el desplazamiento de la platina (334) en la dirección z; y
 comprendiendo el controlador de examen un segundo controlador giratorio (520) configurado y dispuesto con respecto al primer controlador giratorio para su manipulación mediante un dedo extendido (620a) de dicha única
 20 mano para examinar partes identificadas previamente de la muestra, mientras la mano (600) permanece en contacto con el primer controlador giratorio (510), comprendiendo las funciones de examen del controlador de examen:
 desplazarse a través de campos de interés (FOI) identificados previamente en los datos de imagen (318) y
 25 marcar electrónicamente un objeto de interés (OOI) en los datos de imagen (318).
2. El aparato (500) acorde con la reivindicación 1, en el que el primer controlador giratorio (510) y el segundo controlador giratorio (520) se extienden sustancialmente en la dirección z con respecto al microscopio (334).
 30
3. El aparato (500) acorde con la reivindicación 1, en el que el primer controlador giratorio y el segundo controlador giratorio son giratorios alrededor de ejes de rotación sustancialmente paralelos.
4. El aparato (500) acorde con la reivindicación 1, en el que el primer controlador giratorio (510) es un
 35 controlador giratorio coaxial (810) que comprende
 un primer elemento de control giratorio (811) configurado para desplazar la platina del microscopio en una primera dirección, y
 40 un segundo elemento de control giratorio (812) coaxial con el primer elemento de control giratorio (811) y configurado para desplazar la platina del microscopio (334) en una segunda dirección diferente a la primera dirección.
5. El aparato (500) acorde con la reivindicación 4, en el que el primer elemento de control giratorio (811) está configurado para su manipulación mediante un pulgar (610) de dicha única mano (600), y el segundo elemento de control giratorio (812) está configurado para su manipulación mediante por lo menos un dedo (620a) de la mano (600).
 45
6. El aparato (500) acorde con la reivindicación 5, en el que el segundo controlador giratorio (820) está configurado para su manipulación mediante un dedo extendido diferente a dicho por lo menos un dedo que se utiliza para la manipulación del primer controlador giratorio.
 50
7. El aparato (500) acorde con la reivindicación 1, en el que el segundo controlador giratorio (820) está configurado y dispuesto para su manipulación mediante un dedo índice extendido (620a) de dicha única mano (600),
 55 y en el que el primer controlador giratorio (810) está configurado además para su manipulación mediante un dedo índice (620a) de la mano del operario (600) mientras que el dedo índice (620a) no está extendido.
8. El aparato (500) acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el segundo controlador giratorio (520) es una rueda de desplazamiento.

9. El aparato (500) acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además un conmutador (830) asociado con el segundo controlador giratorio (820) y configurado para ser accionado como resultado del desplazamiento del segundo controlador giratorio (520) mediante el dedo extendido del operario (620a) a efectos de marcar electrónicamente una parte identificada previamente de la muestra biológica (200).
10. El aparato (500) acorde con la reivindicación 9, en el que el segundo controlador giratorio (820) y el conmutador (830) están configurados de tal modo que el conmutador (830) es accionado mediante uno o ambos de desplazamiento lateral y desplazamiento vertical del segundo controlador giratorio (820).
11. El aparato (500) acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el segundo controlador giratorio (820) es un codificador giratorio.
12. El aparato (500) acorde con la reivindicación 1, en el que el primer controlador giratorio (510) está acoplado al microscopio (336) y situado junto a la platina de muestras (334), estando configurado el primer controlador giratorio (510) para su manipulación mediante un pulgar (610) de una sola mano (600) del operario a efectos de desplazar la platina de la muestra (334) en una primera dirección, y en el que el segundo controlador giratorio (520) está acoplado al microscopio (336) y situado junto a la platina (334), estando configurado y dispuesto el segundo controlador giratorio (520) con respecto al primer controlador giratorio (510) para su manipulación mediante un segundo dedo extendido (620b) de dicha única mano a efectos de examinar de manera controlable partes identificadas previamente de una muestra biológica (202) mientras dicha única mano (600) permanece en contacto con el primer controlador giratorio (510).
13. El aparato (500) acorde con la reivindicación 12, en el que el segundo controlador giratorio (520) es una rueda de desplazamiento configurada y dispuesta para su manipulación mediante un dedo índice extendido (620a) de dicha única mano (600).
14. El aparato (500) acorde con la reivindicación 12, que comprende además un conmutador (830) asociado con el segundo controlador giratorio (820), estando configurado el conmutador (830) para ser accionado como resultado del desplazamiento del segundo controlador giratorio (820) mediante el segundo dedo extendido del operario para marcar una parte identificada previamente de la muestra biológica (202).
15. Un microscopio que incluye un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, incluyendo además el microscopio un control de enfoque (160), estando dedicada dicha única mano de un operario a manipular dicho primer controlador giratorio y dicho segundo controlador giratorio, estando dedicada la otra mano del operario a manipular dicho control de enfoque.

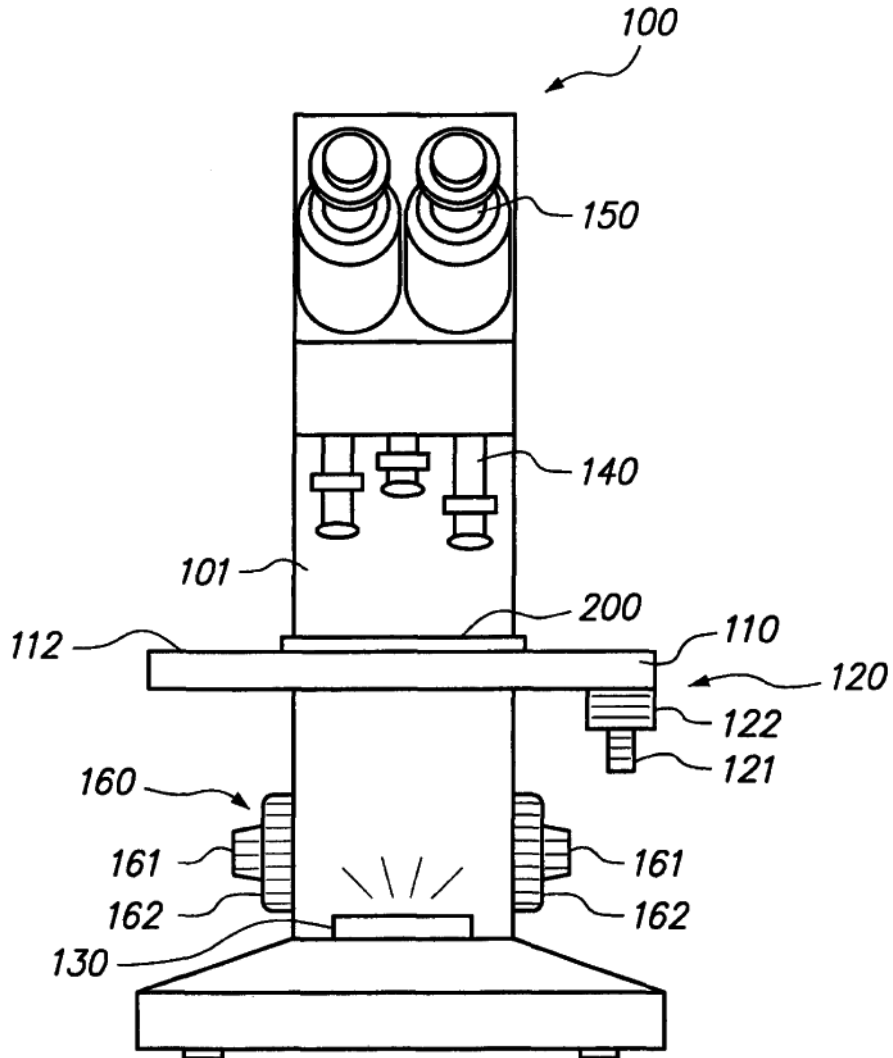


FIG. 1A (TÉCNICA ANTERIOR)

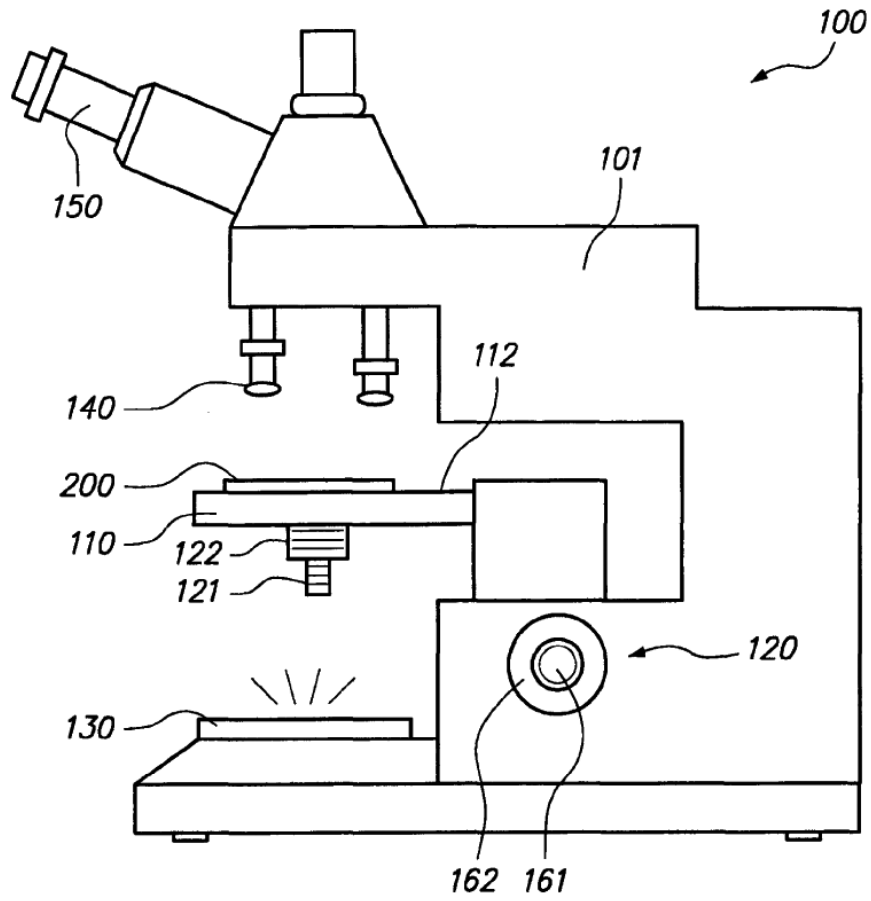


FIG. 1B (TÉCNICA ANTERIOR)

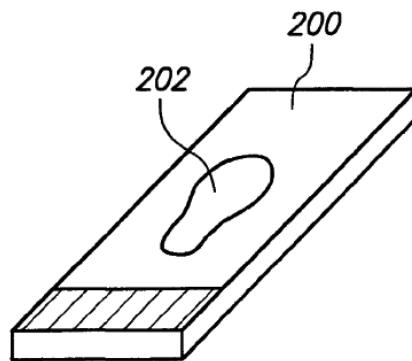


FIG. 2 (TÉCNICA ANTERIOR)

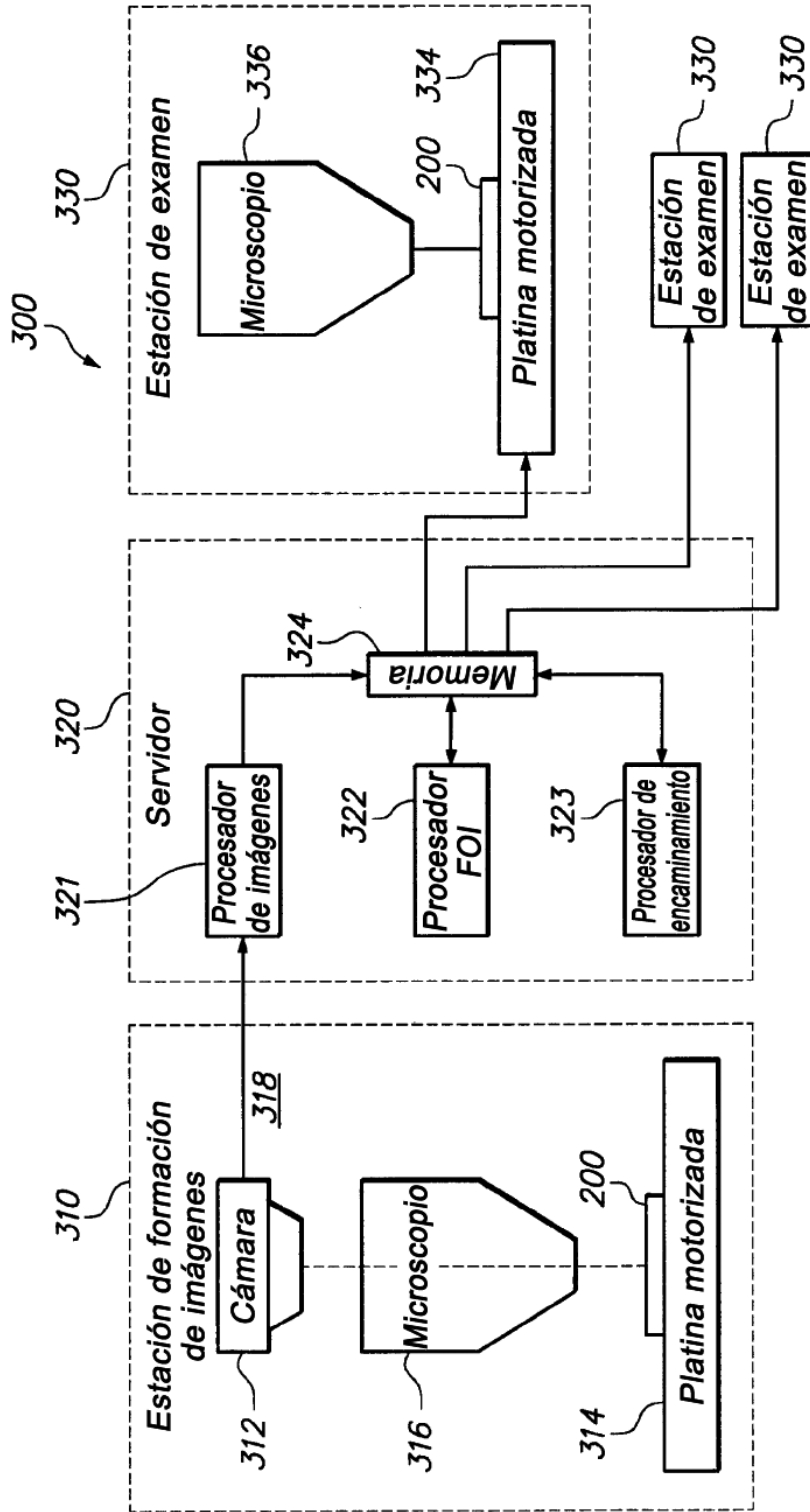


FIG. 3 (TÉCNICA ANTERIOR)

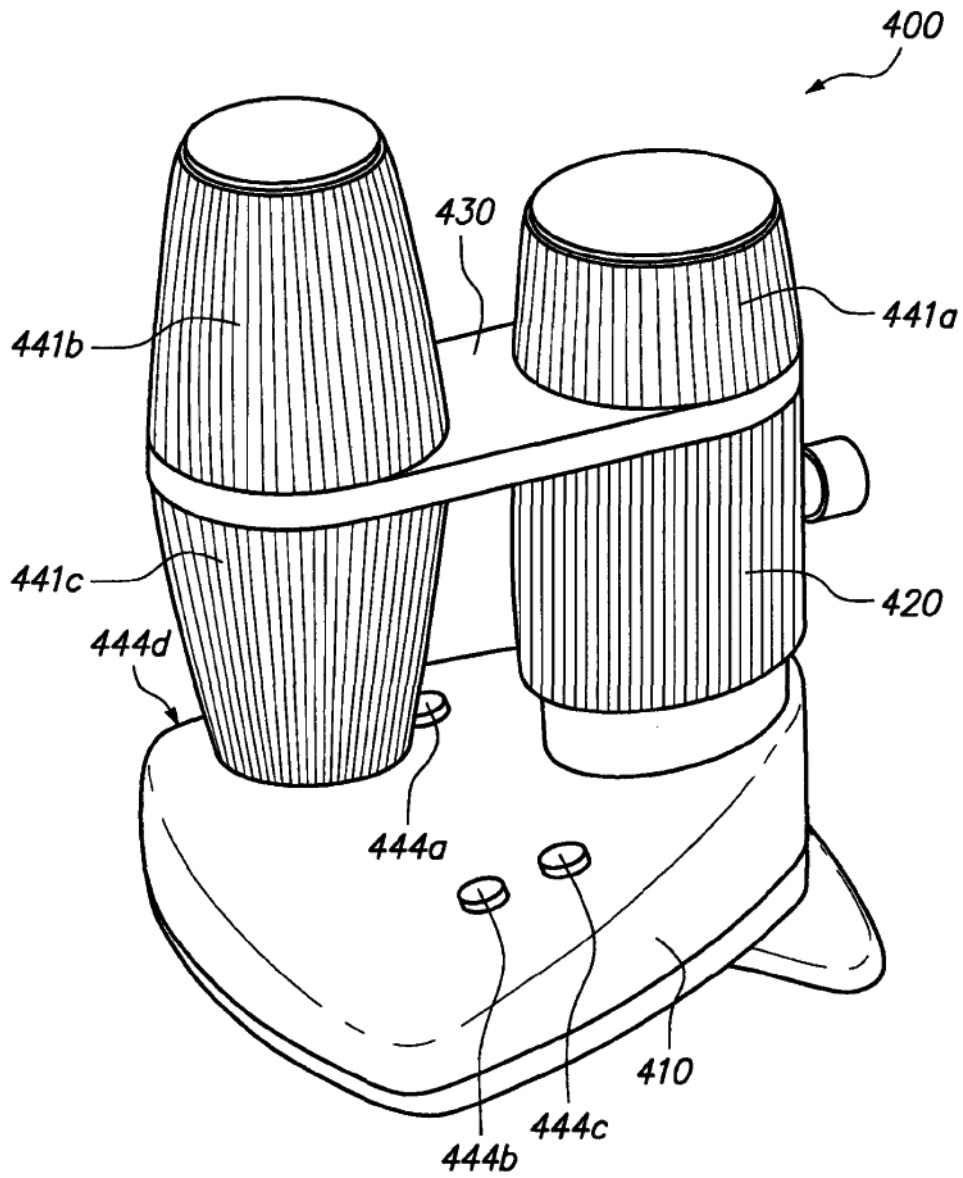


FIG. 4 (TÉCNICA ANTERIOR)

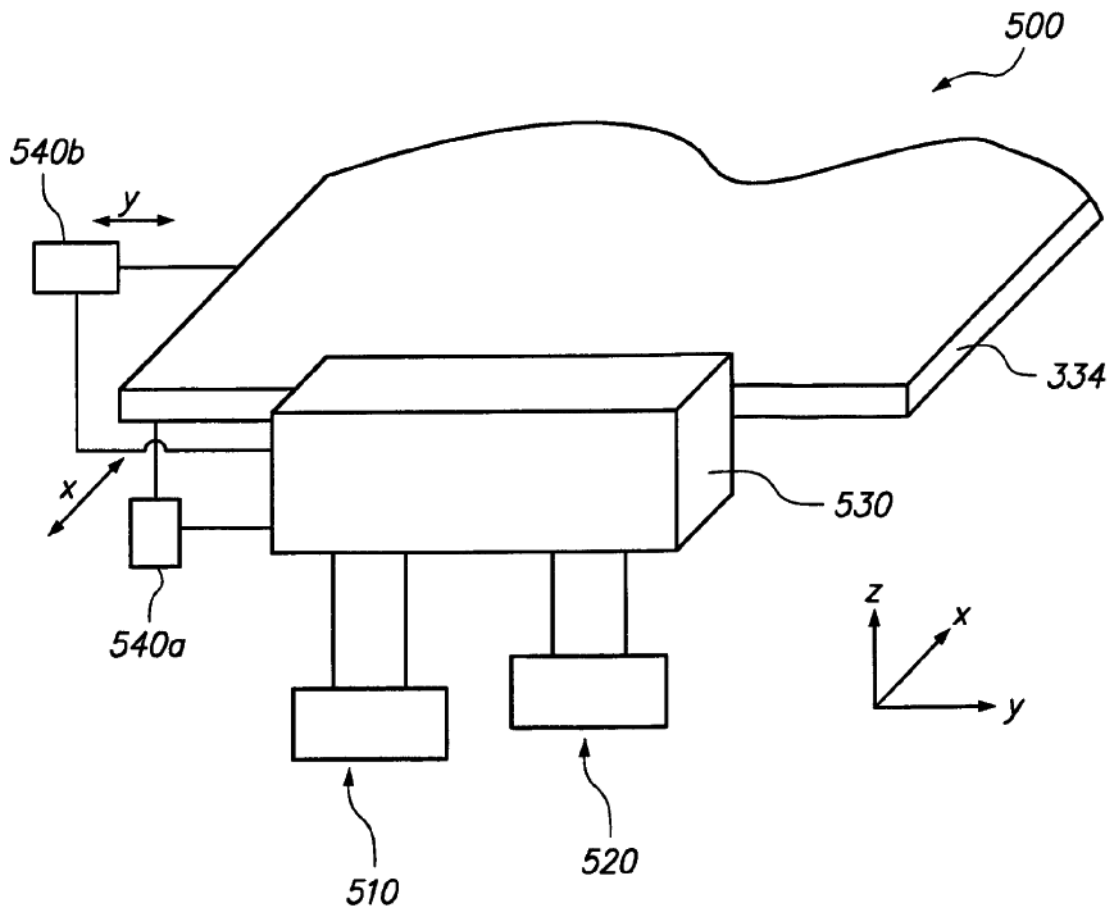


FIG. 5

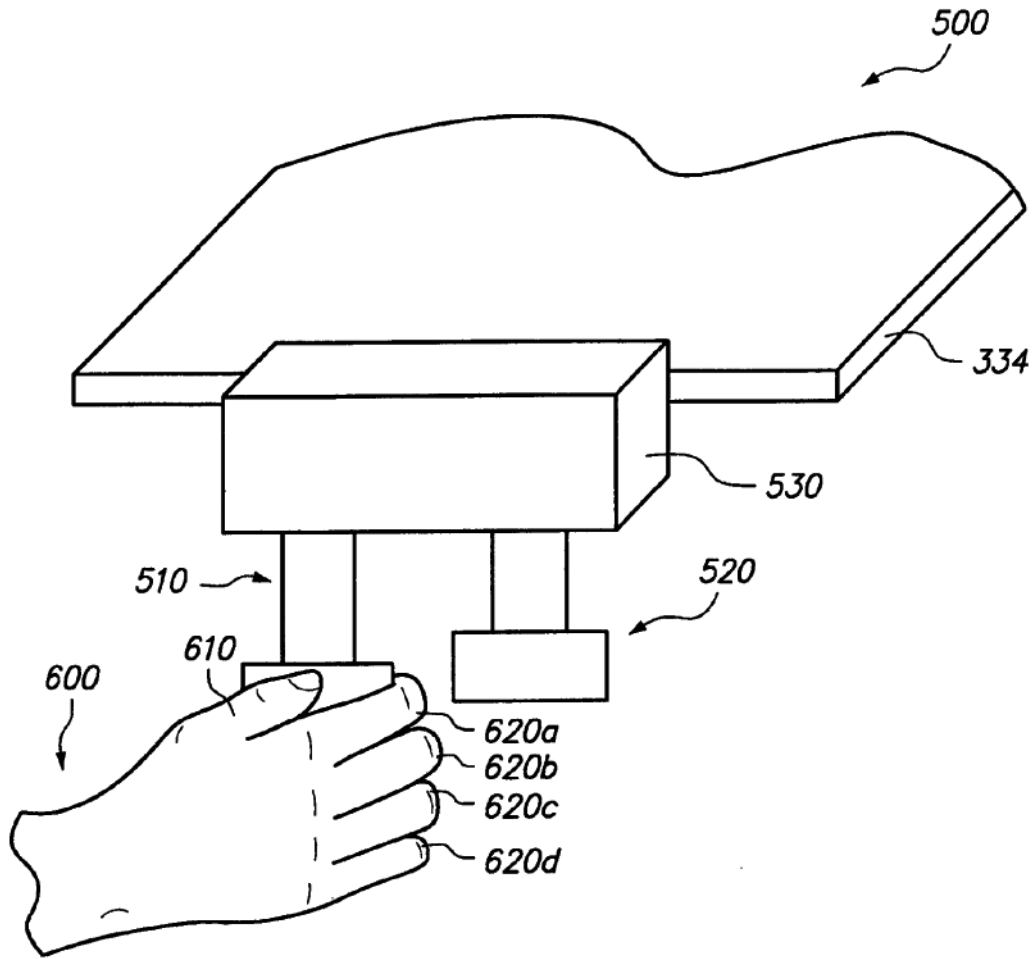


FIG. 6

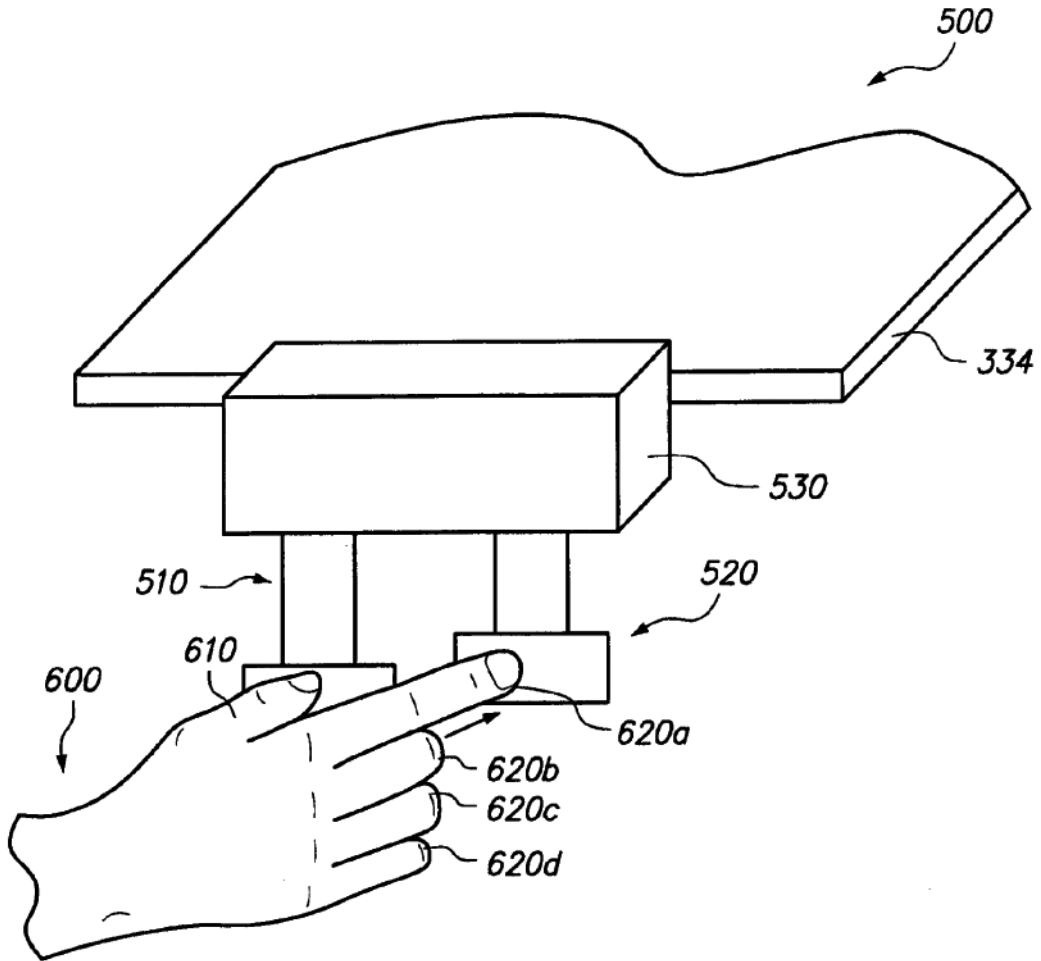


FIG. 7

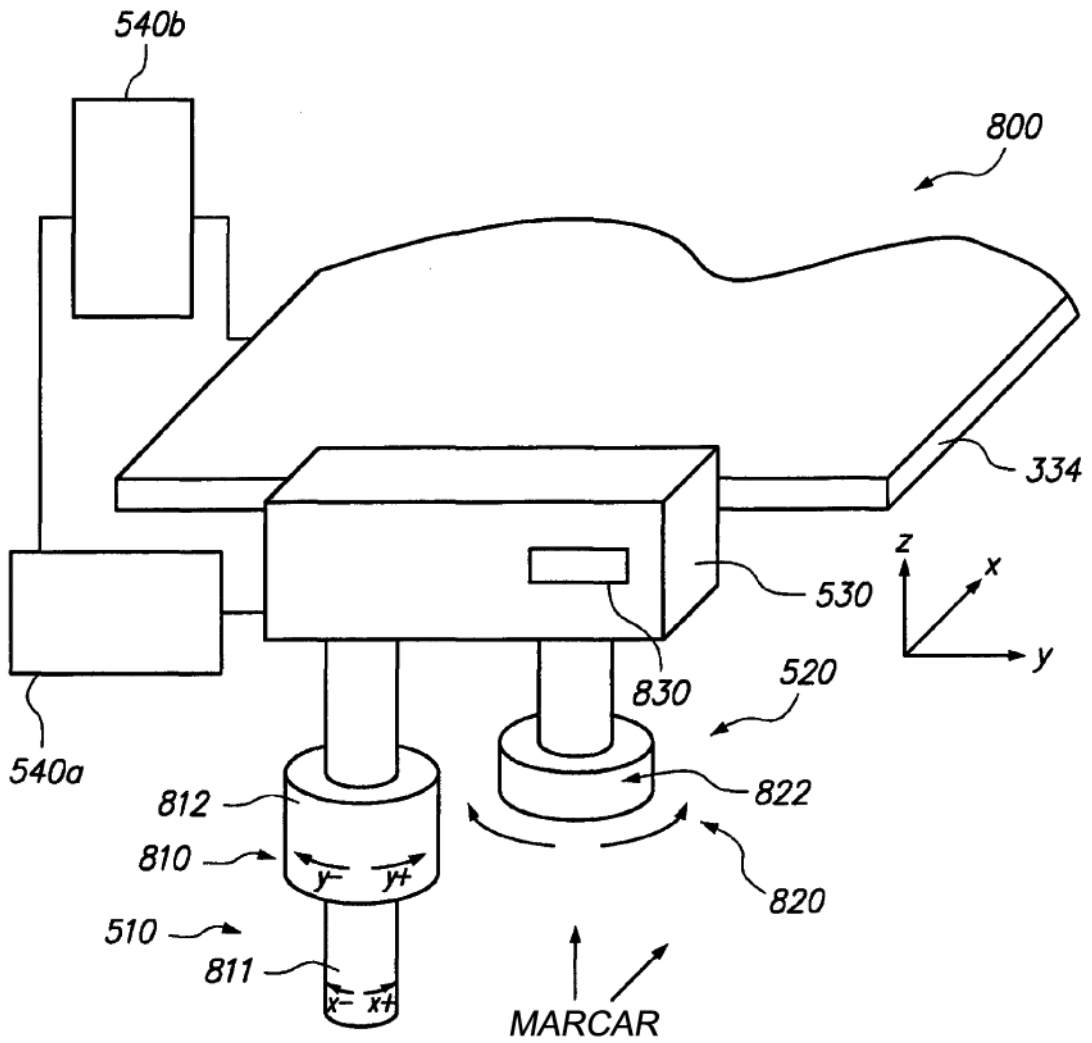


FIG. 8

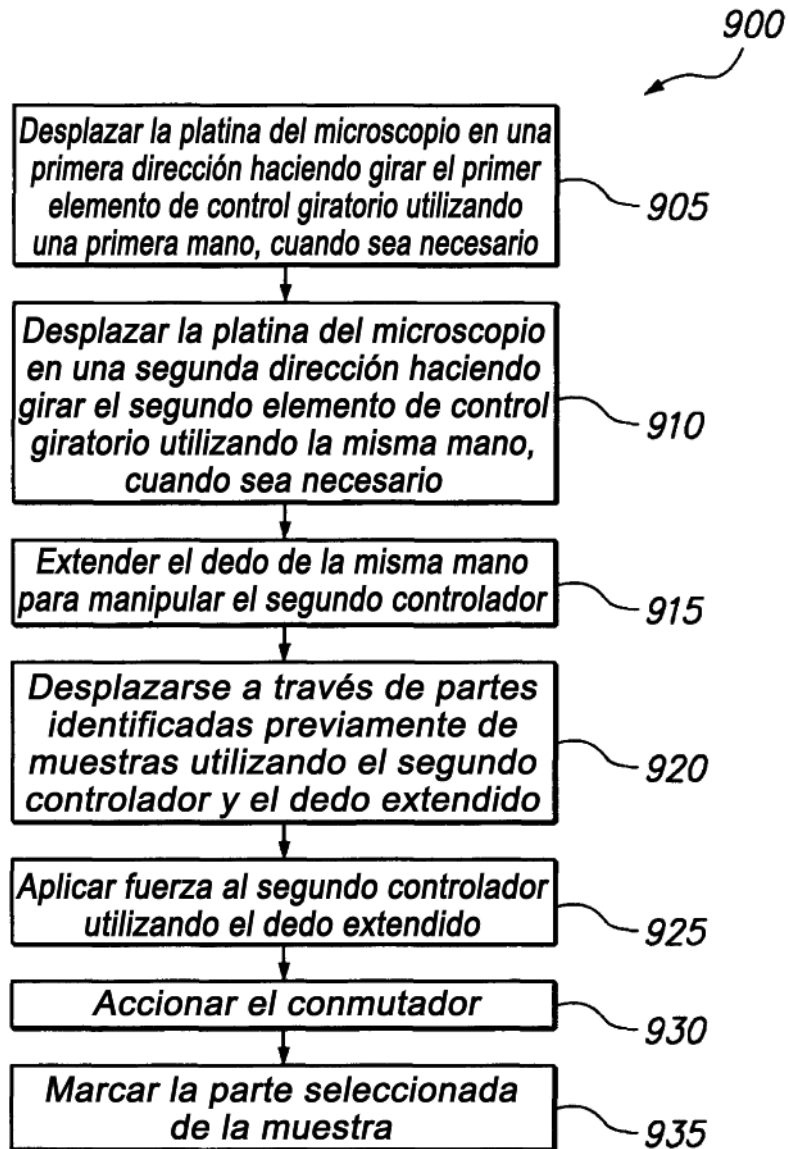


FIG. 9

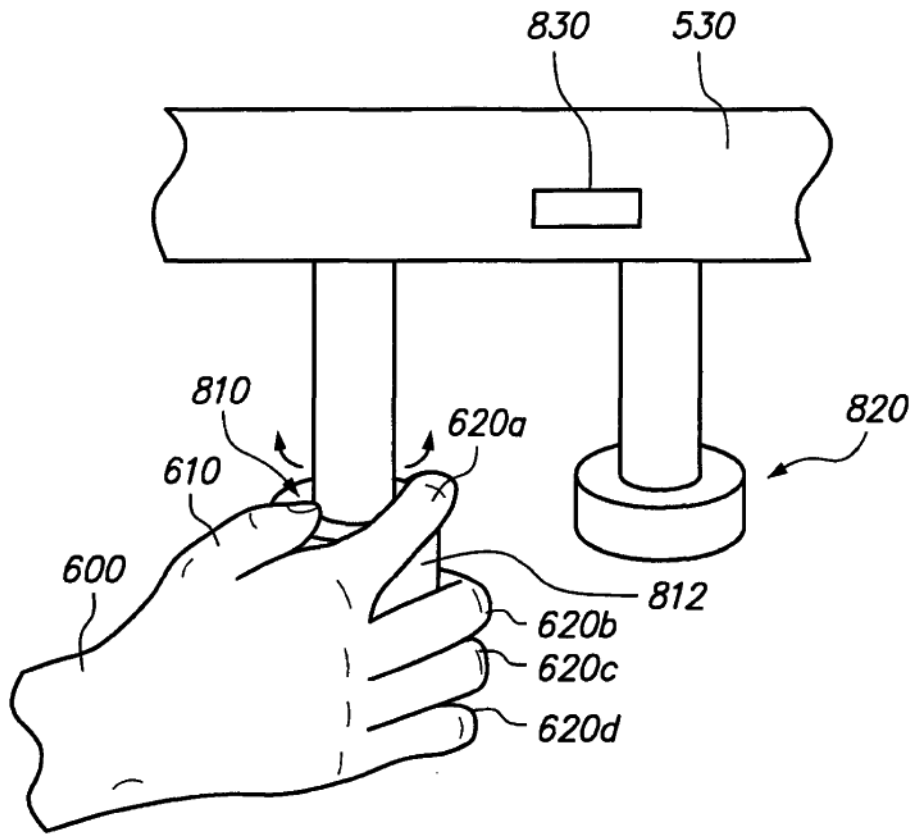


FIG. 10

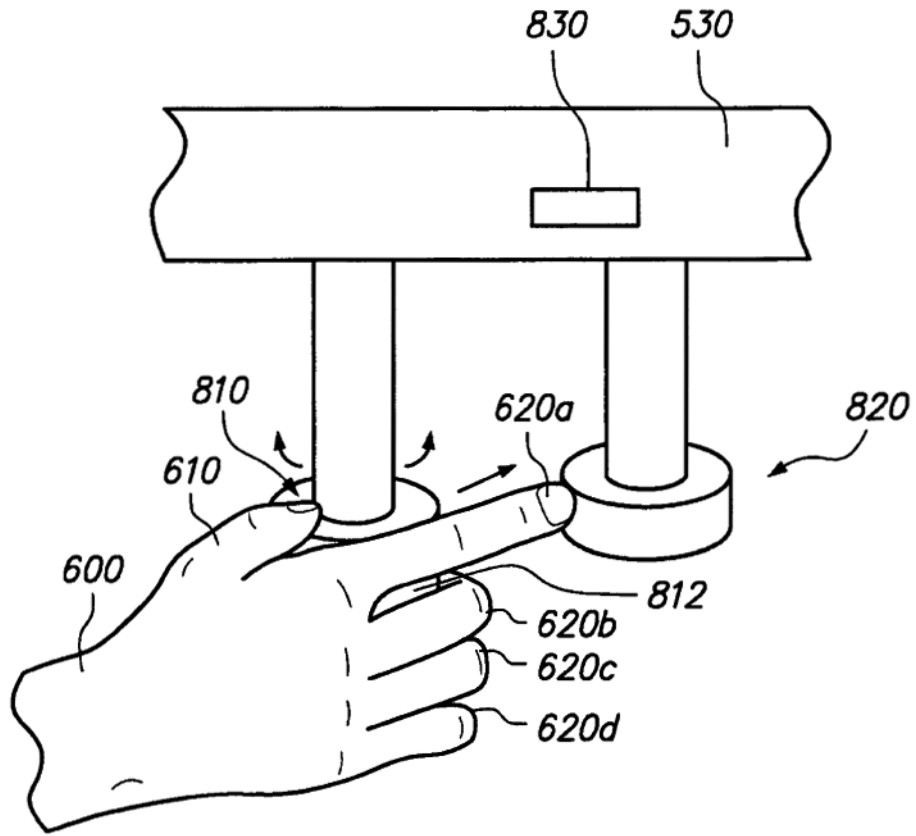


FIG. 11

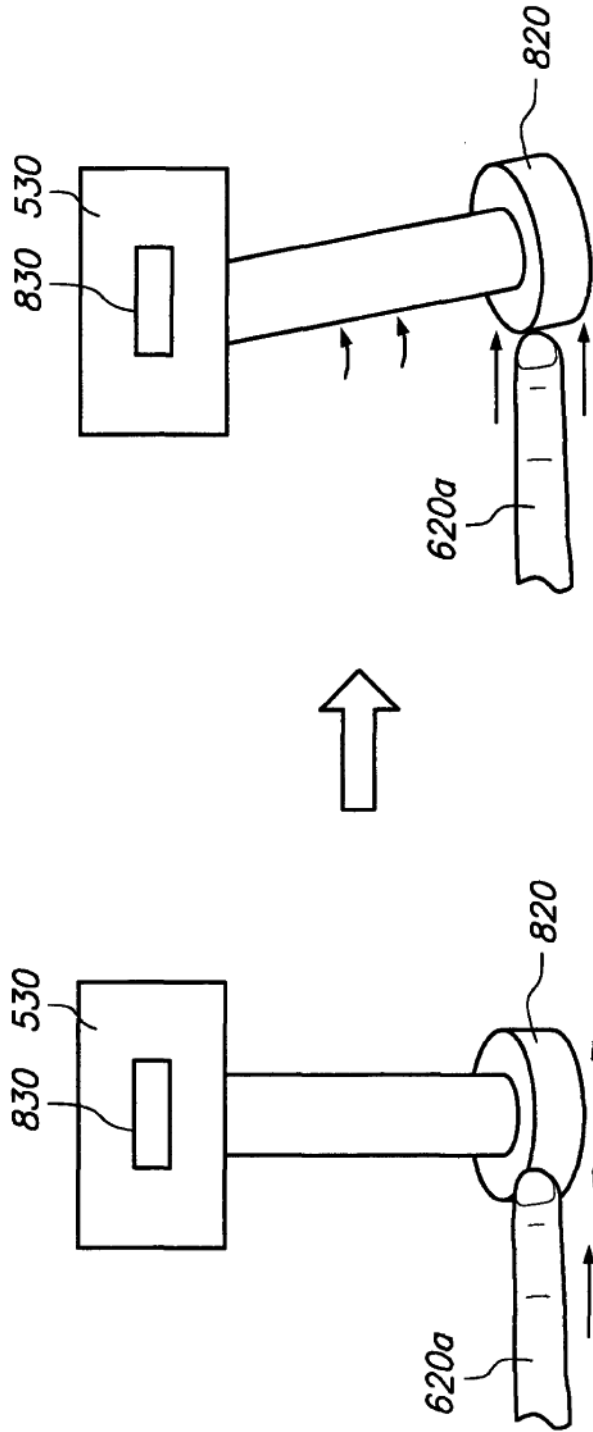


FIG. 12

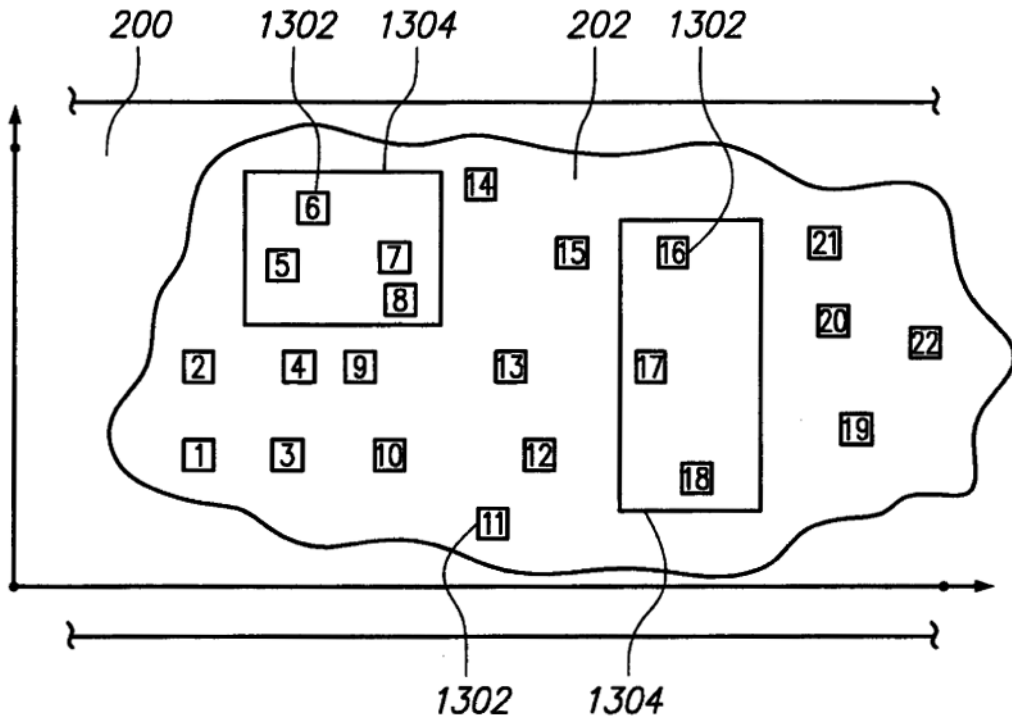


FIG. 13

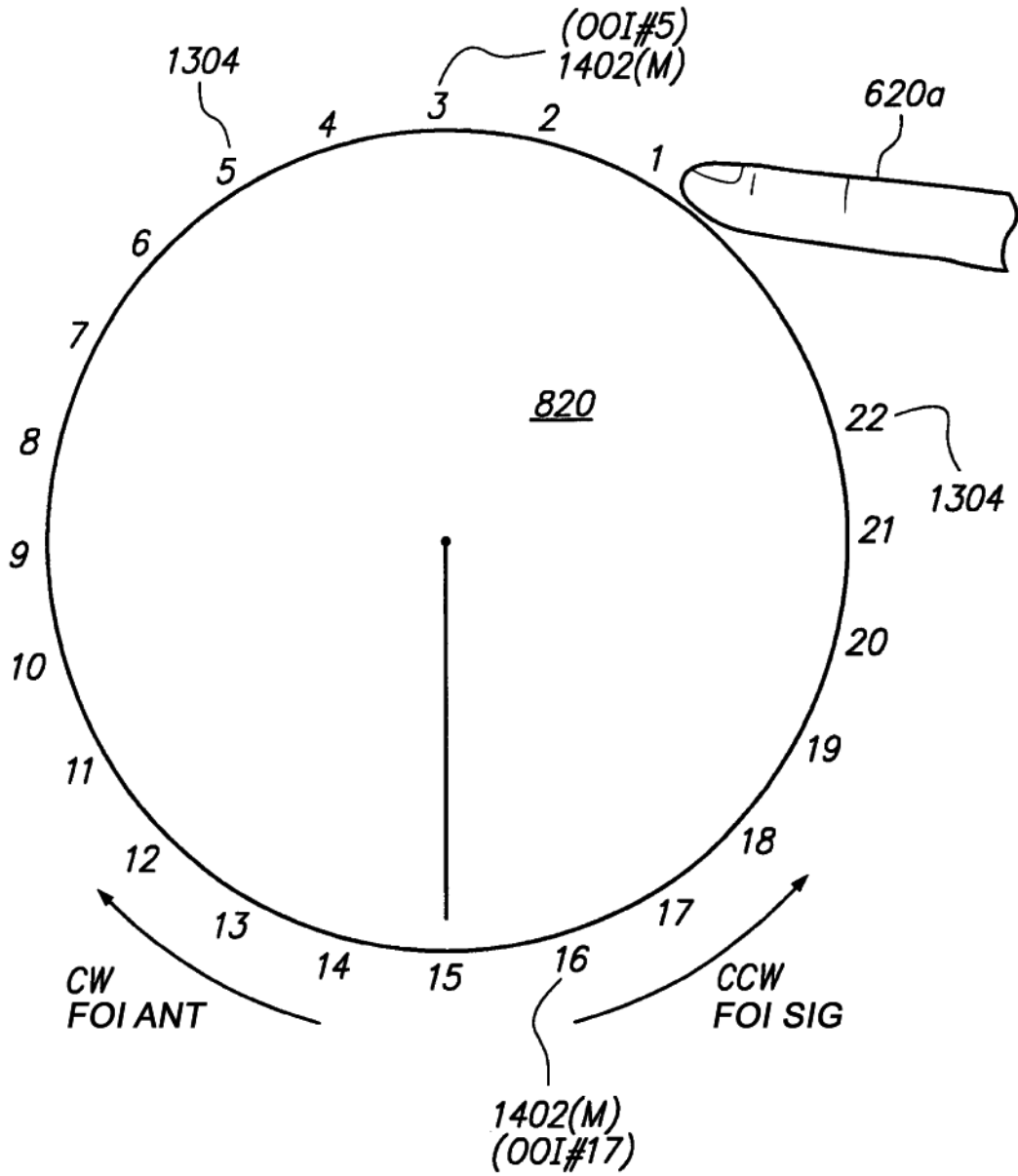


FIG. 14

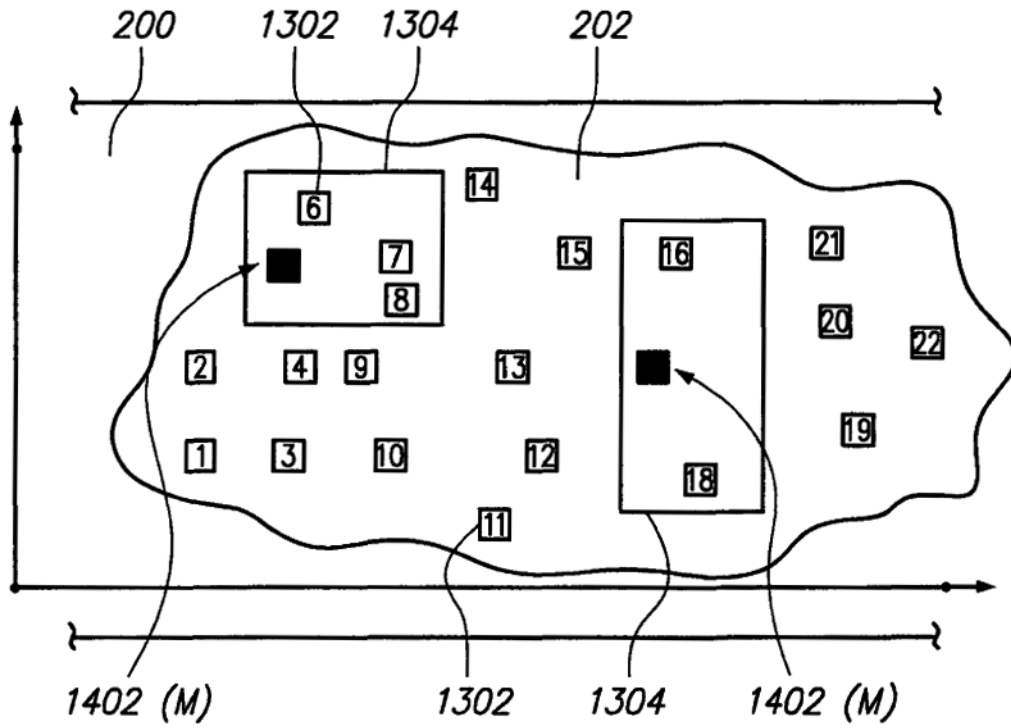


FIG. 15

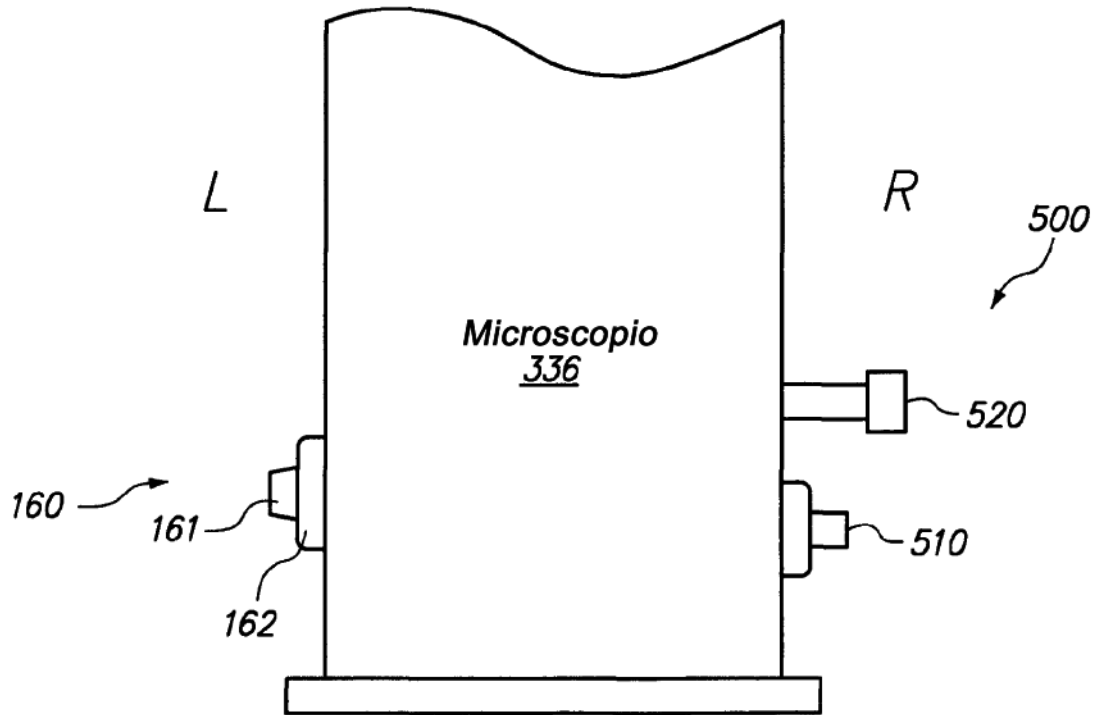


FIG. 16

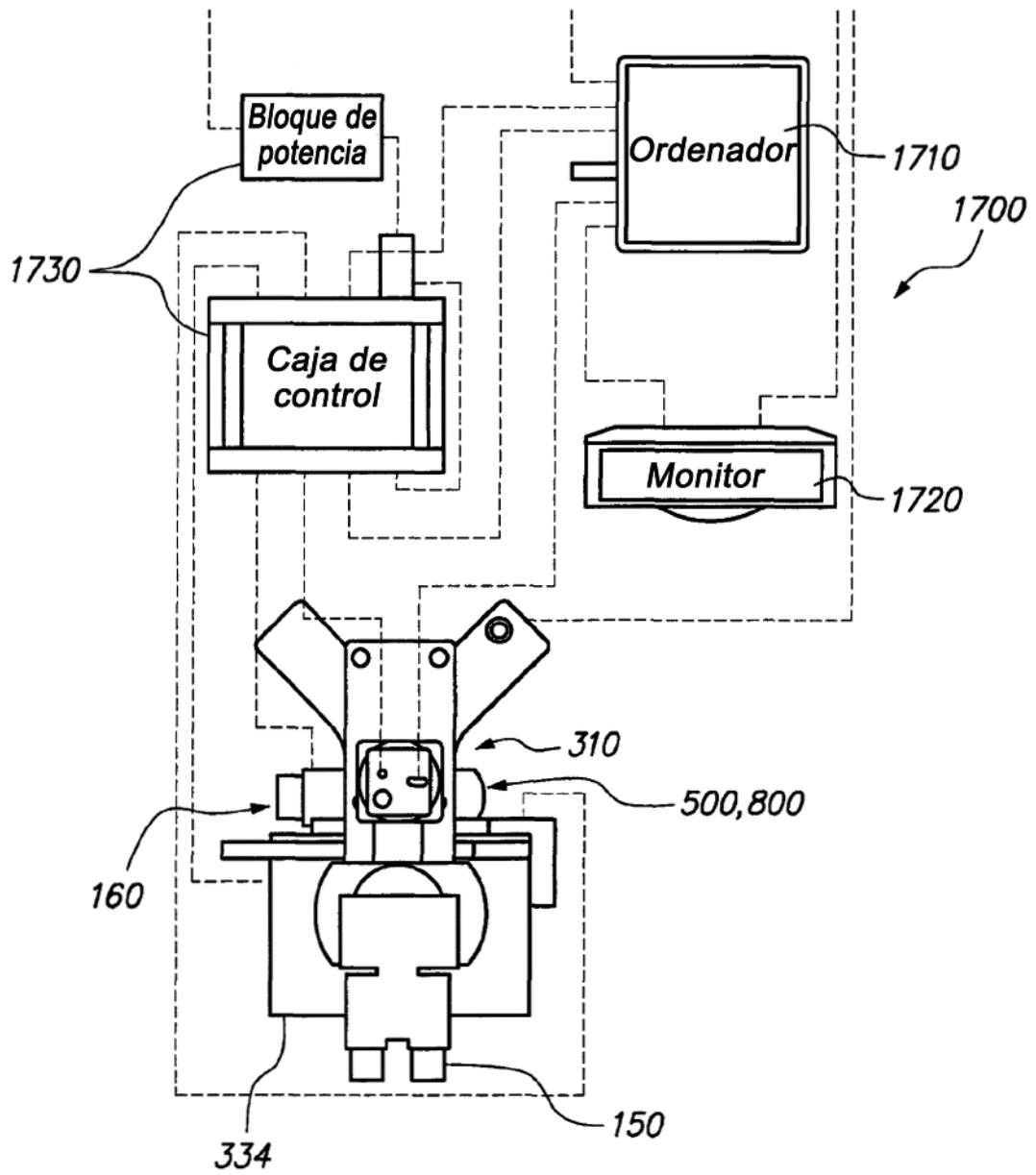


FIG. 17

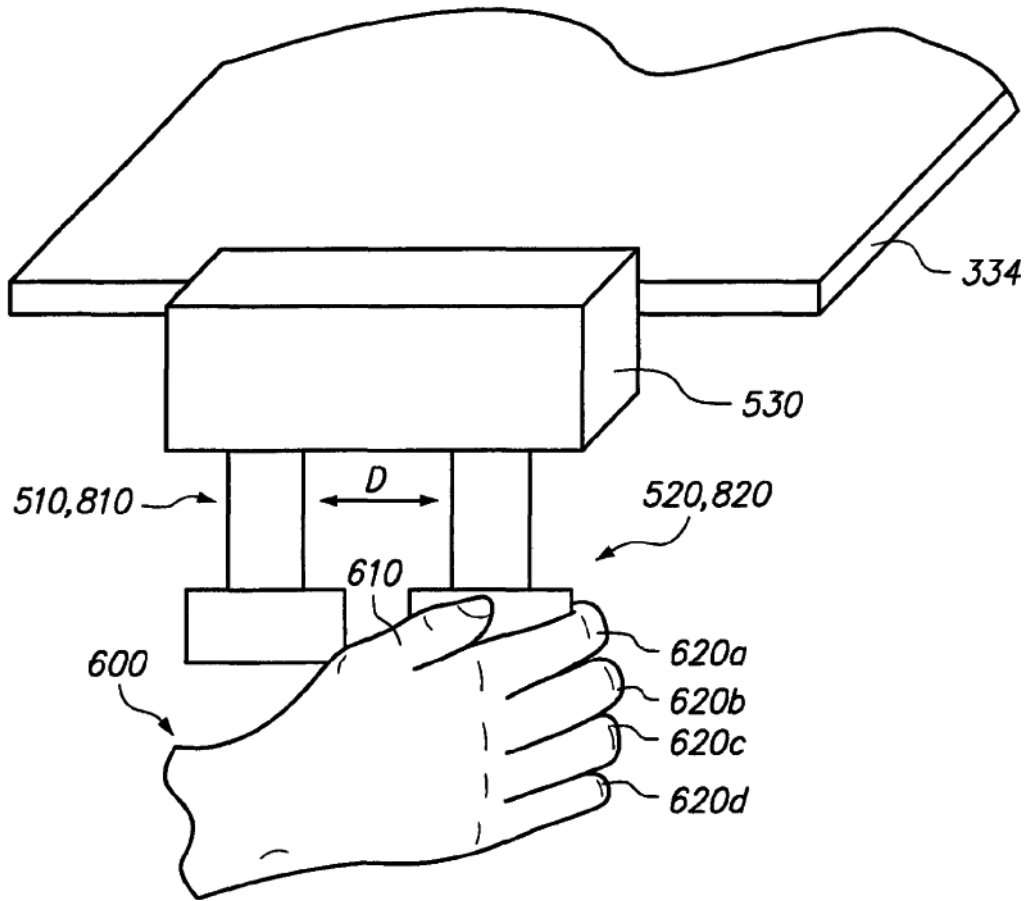


FIG. 18

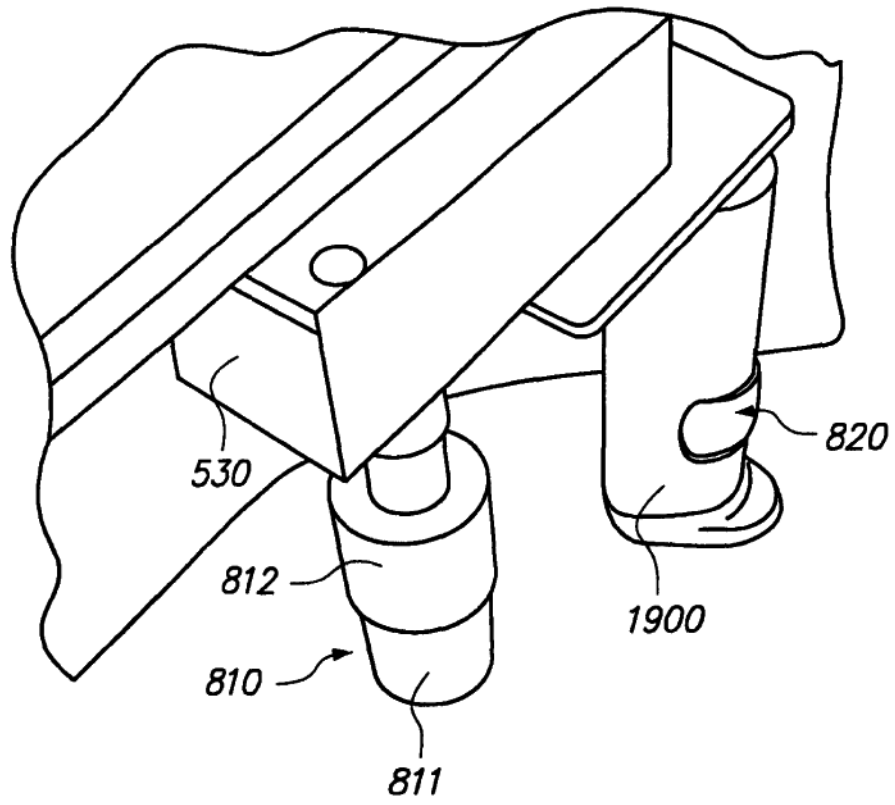


FIG. 19

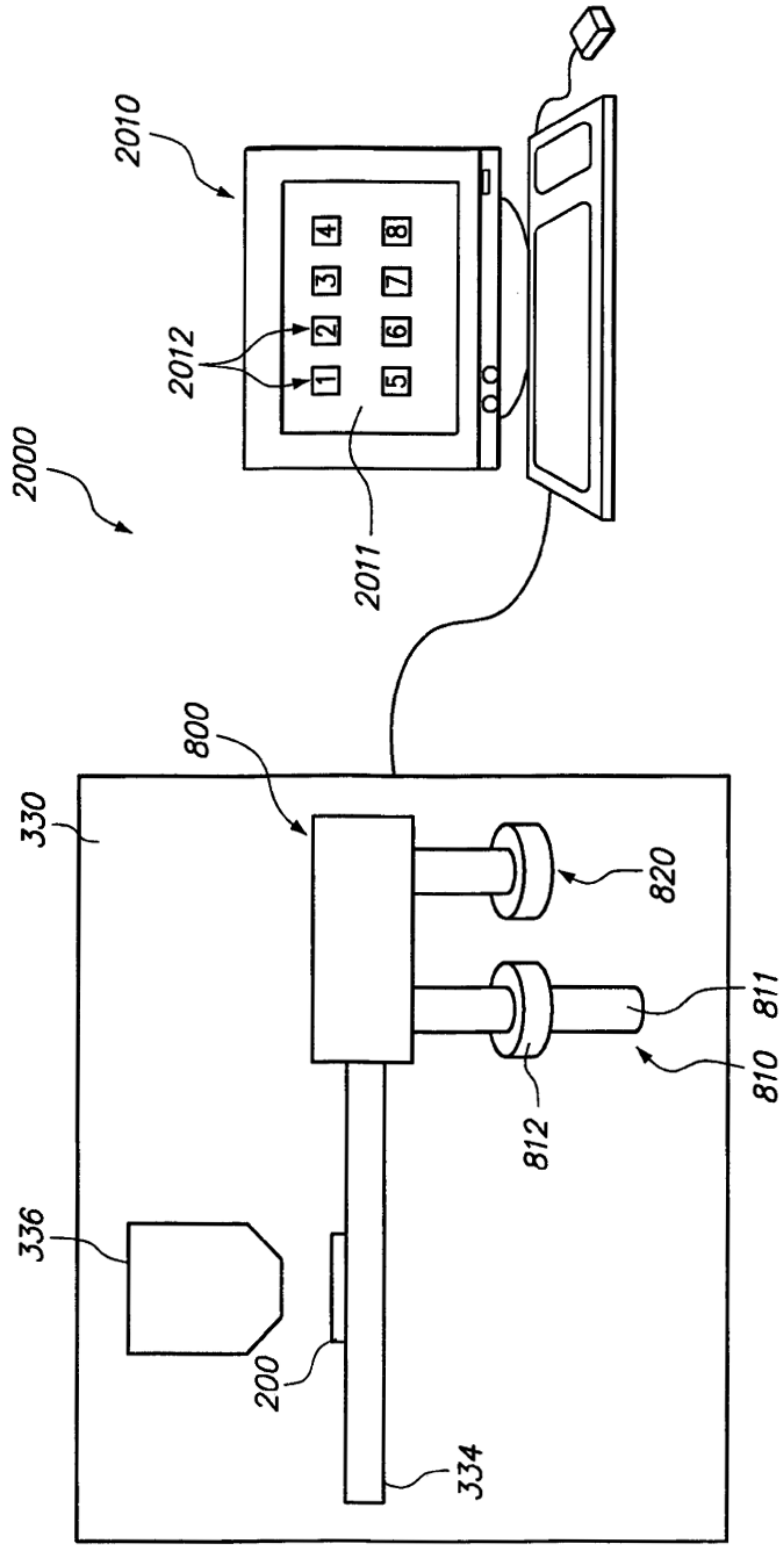


FIG. 20A

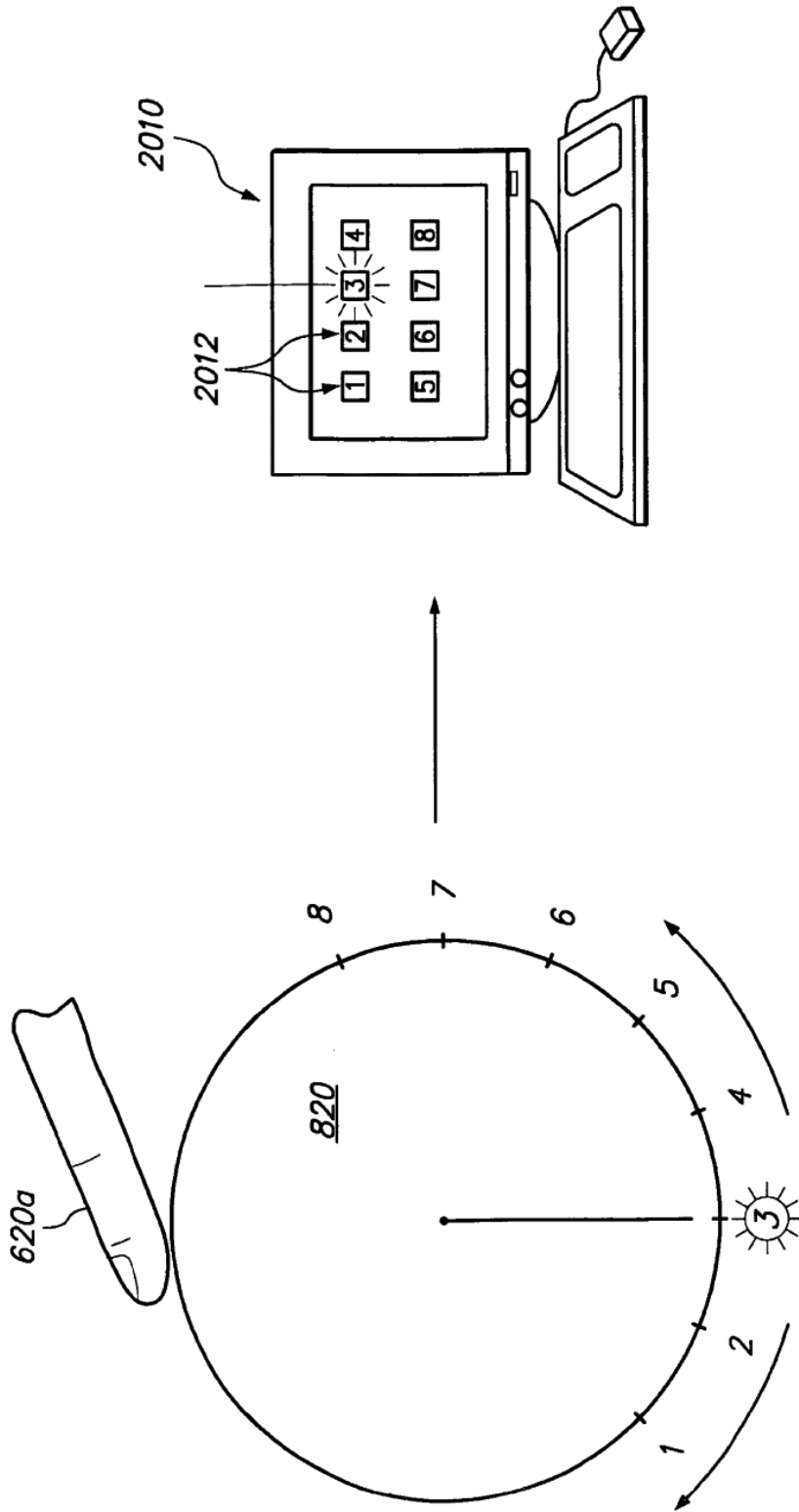


FIG. 20B