

I. TÍTULO

Aparato para tinción de muestras de patología

II. INVENTOR

Jesús Emilio Pinto Lopera
Gloria Liliana Lopez Muñoz
Diana Carolina Meneses Cabezas

III. SECTOR TECNOLÓGICO

La presente invención está relacionada con herramientas para laboratorio, especialmente instrumentos robotizados.

IV. RESUMEN

Es sabido que los laboratorios de patología utilizan protocolos de tinción para procesar muestras derivadas de tejido biológico (biopsias). Esto se realiza con el fin de diferenciar claramente los componentes constitutivos de cada muestra y entregarlas a los médicos especialistas, encargados de realizar el respectivo diagnóstico clínico. Es importante entonces que la tinción de las muestras se realice cumpliendo estrictamente los protocolos diseñados para tal fin. Es también sabido que los protocolos de tinción se componen de una serie de pasos que se deben cumplir de forma secuencial y en tiempos estrictamente determinados. Así entonces, existen dos formas de llevar a cabo los protocolos de tinción, la primera el método manual, donde personal capacitado realiza la secuencia de pasos que dicta el respectivo protocolo, la segunda el método automatizado, donde una máquina se encarga de realizar el proceso. En el primer caso, el problema es que la intervención humana no garantiza completamente el cumplimiento estricto de dichos protocolos. En el segundo caso, el problema es el alto precio en el mercado que cotizan los sistemas automáticos, haciendo prácticamente nulo su empleo en países como Colombia y latinoamericanos en general.

La presente invención consiste en un sistema automatizado que utiliza una canasta que porta las muestras biológicas a ser procesadas. La canasta se conecta a dispositivo de movimiento, el cual se sostiene sobre una estructura rectangular con cuatro soportes de sustentación. La canasta puede descender sobre diferentes recipientes, los cuales contienen los reactivos establecidos en los protocolos y asciende para poder desplazar el dispositivo de movimiento y cambiar de reactivo, según se indique. El dispositivo de movimiento y la canasta que porta las muestras emulan el método de tinción manual y permite seguir los protocolos a un menor costo que los dispositivos que se encuentran en el mercado.

V. TECNOLOGÍA ANTERIOR CONOCIDA

Es conocido que los laboratorios de patología continuamente analizan muestras derivadas de tejido biológico, con el fin de determinar la irregularidad celular y por tanto la presencia de posibles anomalías, como tumores cancerígenos o carcinomas. En general, para que las muestras sean analizadas por el médico especialista, estas deben ser procesadas a partir de diferentes protocolos ya estandarizados, entre los que se destacan la fijación de las biopsias en bloques solidos de parafina, los cortes delgados de las muestras (grosor microscópico) y la tinción de las mismas. En referencia a los procesos de tinción, también llamados de coloración, diferentes protocolos son utilizados, por ejemplo, el de hematoxilina eosina. Así, el tipo de protocolo de tinción a emplear cada vez, dependerá del tipo de patología que se quiere estudiar. Es de aclarar que cualquier protocolo de tinción consiste en someter la muestra a diferentes compuestos líquidos, o reactivo, por ejemplo, etanol, agua corriente, agua acética, entre otras, durante tiempos determinados y específicos. Dichos protocolos, al ser estandarizados, requieren un seguimiento estricto de los mismos, y pueden incluir diferente número de pasos, por ejemplo, el de hematoxilina eosina puede requerir 14 pasos (someter la muestra a un compuesto), el Tricrómico de Masson 23 pasos, etc.

Es común entonces, que la puesta a punto de los protocolos de tinción en los laboratorios de patología sea llevada a cabo por personal previamente capacitado, lo cual presenta varios problemas, por ejemplo, en general el personal empleado para tal fin no se dedica de tiempo completo a la vigilancia de las muestras durante los procesos de tinción, lo que puede incurrir en el incumplimiento oportuno de los protocolos y los tiempos en los cuales, en cada paso, se requiere que la sustancia permanezca en contacto con el compuesto indicado. Por otro lado, además del tiempo, un error humano puede causar el incumplimiento estricto del protocolo al no pasar la muestra por un reactivo o intercambiar la secuencia de los mismos. Por tal razón, diferentes sistemas automatizados han sido diseñados con el fin de realizar las secuencias dictadas por los protocolos, garantizando el cumplimiento estricto de los mismos y sin requerir intervención de personal, fuera de escoger el protocolo indicado. Así, entre las patentes más destacadas en la tecnología anterior, se pueden encontrar:

La patente US6998270 B2, de Lab Vision Corporation, puede trabajar con 36 muestras al tiempo, distribuidas en tres estantes (racks) independientes, utilizando un sistema robótico capaz de distribuir los reactivos requeridos en cada muestra a granel. Dicha patente cuenta con una estructura que aísla las muestras del entorno, permitiendo controlar aspectos como la humedad relativa y la contaminación directa. La patente US6735531 B2, también de Lab Vision Corporation, puede trabajar con 48 muestras, distribuidos en 4 estantes, que pueden contener 12 muestras cada uno. Además, cuenta con una interfaz para computador, la cual permite controlar los protocolos a utilizar desde el mismo.

En general los sistemas de tinción automatizados que se ofertan en el mercado cumplen con el propósito para el cual son diseñados, incluso cuentan con diferentes módulos que permiten no solo automatizar los protocolos de tinción de las muestras, sino que pueden ir más allá y automatizar otros procesos referentes a las mismas.

A pesar de los atributos del estado de la técnica, en la actualidad estos sistemas son complejos de manejar, y en general son inalcanzables por su alto costo en el mercado. De esta forma, el inconveniente concreto con los sistemas de tinción automatizados es el precio, el cual en general es muy alto para los laboratorios de patología en países latinoamericanos como Colombia y que, por tanto, no optan por adquirir dicha tecnología.

VI. DESCRIPCIÓN BREVE

Una herramienta importante para los médicos especialistas en patología es el análisis de imágenes microscópicas provenientes de muestras biológicas respectivas a dichos estudios. Antes de ser llevadas al microscopio, estas muestras se procesan con el objetivo de obtener imágenes nítidas, en las cuales se puedan diferenciar claramente los elementos constitutivos de las mismas. Para tal fin, las muestras son sometidas a un proceso de tinción, el cual produce una diferencia visual significativa entre los elementos constitutivos de las células en cada muestra. Este proceso de tinción se realiza metódicamente, pasando por diversas fases y reactivos, en tiempos determinados y constantes, obedeciendo a protocolos estandarizados. Por otro lado, es común encontrar en los laboratorios que este proceso se realiza manualmente por un operario instruido en los protocolos correspondientes. De esta forma, se puede decir que el proceso manual puede no cumplir estrictamente los protocolos establecidos por error o falla humana, principalmente en los tiempos en los cuales las muestras deben permanecer en los reactivos indicados, lo que genera desperdicio de reactivos y mayores tiempos del laboratorio al tener que repetir los procesos, lo cual se puede traducir en tiempo efectivo del operario y tiempo de espera de resultados, en el peor de los casos, podrían desperdiciarse muestras al punto de requerir nuevas biopsias. Por otro lado, el mercado ofrece sistemas de tinción automatizados, el problema en este caso es el precio, por lo que su utilización es prácticamente nula en laboratorios latinoamericanos como Colombia.

Con el propósito de solucionar el problema técnico, se presenta un sistema que permite automatizar el proceso de tinción en los laboratorios de patología, que cumple con los protocolos establecidos y que requiere una mínima intervención humana. Dicho sistema consiste de un dispositivo de movimiento articulado que se traslada sobre un riel ubicado en la superficie de una estructura rectangular, la cual cuenta con cuatro soportes de sustentación y con un orificio interno, que es liviana y que se puede transportar fácilmente. El dispositivo móvil utiliza un primer motor eléctrico, controlado electrónicamente, para desplazarse en sentido horizontal sobre la estructura de soporte, y un segundo motor que permite subir y bajar una canasta que contiene las muestras a procesar. Así, las muestras pueden ser sumergidas en los recipientes que contienen los diferentes reactivos en los tiempos indicados por los protocolos. El movimiento descendente de la canasta de muestras permite sumergirla en los recipientes y el movimiento ascendente permite que la canasta salga y pueda desplazarse hacia otro recipiente según lo indique el protocolo.

Las ventajas de la presente invención están representadas en:

- Cumplimiento estricto de los protocolos, lo que brinda mayor confiabilidad en el proceso.

- No utilización de personal extra en el laboratorio, ni capacitación estricta del existente.
- El sistema es técnicamente simple y económico en relación al existente en el mercado.
- Es de fácil articulación dado que sus partes son ligeras y simples de armar.
- Permite su uso en diferentes lugares y laboratorios dado su fácil transporte.

Las tecnologías existentes integran soluciones como la protección contra la contaminación de las muestras, no obstante, su precio en el mercado puede superar los 30 mil dólares, lo que limita el acceso para laboratorios pequeños o medianos. La presente invención consiste en una solución económica, que emula el procedimiento habitualmente realizado por los operarios en laboratorios convencionales, automatiza el procedimiento y permite entregar mayor seguridad y confiabilidad al proceso con una mínima intervención humana.

VII. DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención es un aparato para tinción de muestras de patología que consta de una estructura rectangular con cuatro soportes de sustentación a la que se articula un dispositivo de movimiento que consta de las siguientes partes:

1. Un primer motor, encargado de transmitir el movimiento horizontal.
2. Un segundo motor, encargado de transmitir el movimiento vertical.
3. Cables de conexión para realizar el control.
4. Engranajes que soportan el dispositivo móvil sobre la estructura rectangular de desplazamiento.
5. Engranajes que soportan el dispositivo móvil sobre la estructura rectangular, y que transmite el movimiento del primer motor con los respectivos engranajes al dispositivo móvil.
6. Soporte para el segundo motor y los engranajes respectivos.
7. Soporte para el primer motor y los engranajes respectivos.
8. Tornillo sin fin que transmite el movimiento del primer motor a los engranajes respectivos.
9. Primera rueda dentada que pertenece a los engranajes del primer motor.
10. Segunda rueda dentada que pertenece a los engranajes del primer motor.
11. Segunda rueda dentada que pertenece a los engranajes del segundo motor.
12. Primera rueda dentada que pertenece a los engranajes del segundo motor.
13. Riel vertical que permite el movimiento ascendente y descendente de las muestras.
14. Soporte que conecta el riel vertical y la canasta de muestras.
15. Canasta de muestras.
16. Tornillo sin fin que transmite el movimiento del segundo motor a los engranajes respectivos.
17. Cavidad en la canasta de las muestras para permitir que los reactivos impregnen los portaobjetos.
18. Estructura para desplazamiento tipo mesa que soporta el dispositivo móvil y que permite realizar el movimiento horizontal.
19. Aletas superiores en la canasta de muestras, para permitir la unión de la misma con el soporte del riel vertical que transmite el movimiento ascendente y descendente.
20. Cavidades para ubicar los portaobjetos con las muestras.
21. Aletas tipo U que permiten conectar el soporte del riel vertical con las aletas superiores de la canasta de muestras.
22. Recipientes para reactivos.
23. Riel dentado horizontal.
24. Engranaje vertical que permite controlar el movimiento ascendente y descendente de la canasta de muestras.

La invención consta de una estructura rectangular con cuatro soportes de sustentación con cavidad en el centro (18), sobre la cual se soporta un dispositivo de movimiento articulado con desplazamiento en sentido horizontal, a todo lo largo de la estructura rectangular (18). El dispositivo de movimiento se desplaza utilizando los engranajes dentados (4) y (5), que se conectan con un riel dentado horizontal (23) ubicado en la superficie de la estructura rectangular (18). En este caso, el riel dentado horizontal (23) también puede ser reemplazado por una superficie con suficiente fricción para permitir el movimiento del dispositivo.

El dispositivo de movimiento se articula con una canasta (15) que porta las muestras a ser procesadas y que, a través del engranaje vertical (24), realiza los movimientos ascendente y descendente, para que sea introducida cuando sea requerido en los recipientes de reactivos (22). Por cada muestra de biopsia, las cuales son de un grosor microscópico, se cuenta con un portaobjetos de laboratorio. Cada portaobjeto es introducido y extraído de la canasta (15) de forma manual por un operario del laboratorio.

El dispositivo de movimiento cuenta con dos motores, (1) y (2), los cuales son controlados electrónicamente a través de los cables de conexión (3). Cada motor consta de cables de conexión (3) y de control independiente. El primer motor (1) junto con los engranajes (9), (10) y (5) suministran el desplazamiento horizontal, adelante y atrás, del dispositivo de movimiento. El primer motor (1), a través del tornillo sin fin (8), transmite el movimiento al engranaje compuesto (9), el cual consta de dos ruedas dentadas adheridas. El engranaje (9) transmite el movimiento al engranaje compuesto (10) y este último al engranaje simple (5) soportando junto con los tres engranajes simples (4), el dispositivo de movimiento sobre la estructura rectangular (18).

La unión de los engranajes simples y compuestos se utiliza para optimizar la fuerza de los motores y el espacio que ocupan en el dispositivo de movimiento, no obstante en una realización de la invención, también se puede utilizar en cada motor una única rueda dentada como engranaje para transmitir el movimiento de cada motor a través del respectivo tornillo sin fin. Los tres engranajes (4) se utilizan para soportar el dispositivo de movimiento sobre la estructura rectangular (18), y el engranaje (5) es el único en contacto con el riel dentado horizontal (23) transmitiendo el movimiento suministrado por el primer motor (1).

El segundo motor (2) transmite su movimiento a través del tornillo sin fin (16) al engranaje compuesto (12) y este, a su vez, al engranaje simple (11). El engranaje (11) transmite el movimiento al engranaje (24), el cual se soporta sobre la superficie de apoyo vertical (13) realizando los movimientos de ascenso y descenso de la canasta que contiene las muestras (15). La canasta de muestras (15) cuenta con aletas (19) de posicionamiento y sostenimiento con el soporte (14) que se conecta con la superficie de apoyo vertical (13). La canasta de muestras (15) cuenta con agujeros en todas sus caras (17) de ingreso del reactivo requerido, cada vez que sea sumergida en un

recipiente de reactivo (22). La canasta de muestras cuenta con ranuras (20) en las cuales se ubican verticalmente los portaobjetos con las muestras correspondientes.

El dispositivo de movimiento ubicado sobre la estructura rectangular (18) puede realizar entonces el desplazamiento horizontal, permitiendo posicionar la canasta de muestras (15) sobre diferentes los recipientes con reactivos (22), y permite realizar el movimiento descendente de la canasta (15) para introducirla en los recipientes con reactivos (22) y ascendente de la misma para liberarla del recipiente (22) y permitir un nuevo desplazamiento horizontal.

En la forma preferente de realización de la invención el aparato para tinción de muestras de patología comprende un dispositivo móvil sobre una estructura rectangular (18) de soporte y desplazamiento, con dos motores eléctricos, (1) y (2), controlados electrónicamente a través de los cables de conexión (3), cada uno con un tornillo sin fin adaptado, (8) y (16), que transmiten el movimiento de los motores (1) y (2) hacia dos juegos independientes de engranajes, (9), (10) y (11), (12). Los engranajes (9) y (10) transmiten el movimiento hasta el engranaje (5), el cual ayuda a soportar el dispositivo móvil y realiza el desplazamiento horizontal del dispositivo sobre la estructura de soporte tipo mesa (18). Los engranajes (11) y (12) transmiten el movimiento al engranaje vertical (24) en los sentidos ascendente y descendente, del cual se adapta una canasta para muestras (15) que se introduce según los protocolos programados en los recipientes para reactivos (22). La canasta para muestras (15) cuenta con aletas (19) en cada uno de sus extremos para permitir que se adapte a un soporte (14) que la conecta con el apoyo vertical (13). La canasta tiene cavidades en todas sus caras para permitir la entrada de líquido reactivo a las muestras y comprende una serie de ranuras (20) en sentido transversal a la canasta, en las cuales son ubicados los portaobjetos que contienen las muestras a ser procesadas.

De forma alternativa, las aletas de la canasta de muestras (15) pueden ser remplazadas por un sistema tipo gancho de unión y sostenimiento de la canasta (15) con el soporte (14). Así mismo, los recipientes de reactivos (22) pueden ser de vidrio, acero o plástico, (22) y poseer un tamaño de hasta 10 milímetros más grande en cada lado (largo y ancho) que la canasta para muestras (15).

La forma de funcionamiento del aparato de tinción para muestras de patología también podría considerarse como un método, cuyos pasos corresponden a cada una de las etapas descritas para llevar a cabo la tinción de muestras de patología de forma automatizada.

VIII. DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

LISTADO DE PARTES

1. Un primer motor, encargado de transmitir el movimiento horizontal.
2. Un segundo motor, encargado de transmitir el movimiento vertical.
3. Cables de conexión para realizar el control.
4. Engranajes que soportan el dispositivo móvil sobre la estructura rectangular de desplazamiento.
5. Engranajes que soportan el dispositivo móvil sobre la estructura rectangular, y que transmite el movimiento del primer motor con los respectivos engranajes al dispositivo móvil.
6. Soporte para el segundo motor y los engranajes respectivos.
7. Soporte para el primer motor y los engranajes respectivos.
8. Tornillo sin fin que transmite el movimiento del primer motor a los engranajes respectivos.
9. Primera rueda dentada que pertenece a los engranajes del primer motor.
10. Segunda rueda dentada que pertenece a los engranajes del primer motor.
11. Segunda rueda dentada que pertenece a los engranajes del segundo motor.
12. Primera rueda dentada que pertenece a los engranajes del segundo motor.
13. Riel vertical que permite el movimiento ascendente y descendente de las muestras.
14. Soporte que conecta el riel vertical y la canasta de muestras.
15. Canasta de muestras.
16. Tornillo sin fin que transmite el movimiento del segundo motor a los engranajes respectivos.
17. Cavidad en la canasta de las muestras para permitir que los reactivos impregnen los portaobjetos.
18. Estructura para desplazamiento tipo mesa que soporta el dispositivo móvil y que permite realizar el movimiento horizontal.
19. Aletas superiores en la canasta de muestras, para permitir la unión de la misma con el soporte del riel vertical que transmite el movimiento ascendente y descendente.
20. Cavidades para ubicar los portaobjetos con las muestras.
21. Aletas tipo U que permiten conectar el soporte del riel vertical con las aletas superiores de la canasta de muestras.
22. Recipientes para reactivos.
23. Riel dentado horizontal.
24. Engranaje vertical que permite controlar el movimiento ascendente y descendente de la canasta de muestras.

La Figura 1 muestra un bosquejo general de la estructura tipo rectangular con cuatro soportes de sustentación y el dispositivo móvil con los motores y engranajes, junto con la canasta de muestras.

La Figura 2 muestra la forma en que el engranaje (5) se acopla con el engranaje horizontal (23) ubicado en la superficie de la estructura rectangular (18).

La Figura 3 muestra una vista superior del dispositivo móvil, donde se pueden observar los dos motores (1) y (2) con sus respectivos engranajes. Las estructuras (6) y (7) se utilizan para soportar los motores y engranajes.

La Figura 4 presenta el primer motor (1) y los engranajes (9), (10), (5) y (23), encargados de realizar y transmitir el movimiento que desplaza horizontalmente el dispositivo móvil a través de la estructura rectangular (18).

La Figura 5 indica como el primer motor (1) transmite el movimiento al engranaje compuesto (9) a través del tornillo sin fin (8).

La Figura 6 presenta la forma en que se conectan los engranajes compuestos (9) y (10) para transmitir el movimiento suministrado por el Motor 1.

La Figura 7 muestra el segundo motor (2), el cual transmite su movimiento utilizando el tornillo sin fin acoplado (16), similar al mostrado para el primer motor (1) en la Figura 5. Los engranajes (11) y (12) se conectan de forma similar a los engranajes (9) y (10), como se indica en la Figura 6. El engranaje simple (11) se conecta al engranaje vertical (24) de forma similar al engranaje horizontal mostrado en la Figura 2, en este caso, de forma vertical.

La Figura 8 presenta la canasta que contiene las muestras (15). La canasta puede albergar hasta 50 muestras a la vez en las ranuras indicadas (20). La canasta cuenta con aletas (19) las cuales se utilizan para ubicarla, conectarla y sostenerla con el soporte (13) que conecta el riel vertical (24).

La Figura 9 indica cómo se une la canasta (15) con el soporte (13) que transmite el movimiento vertical a través del soporte (14), el cual cuenta con aletas tipo U (21) que permiten sostener las aletas (19) de la canasta (15).

La Figura 10 complementa la Figura 9 y muestra el sistema de riel vertical (13) unido a la canasta de las muestras (15) a través del soporte que las conecta (14).

La Figura 11 complementa la Figura 1 y muestra, además del dispositivo móvil y la canasta de muestras (15), la ubicación de los recipientes de reactivos (22) en los cuales se depositan las muestras. El movimiento descendente suministrado por el segundo

motor (2) y transmitido al engranaje vertical (13) permite que la canasta con las muestras (15) sea introducida completamente en los recipientes con reactivos (22).

IX. DIBUJOS

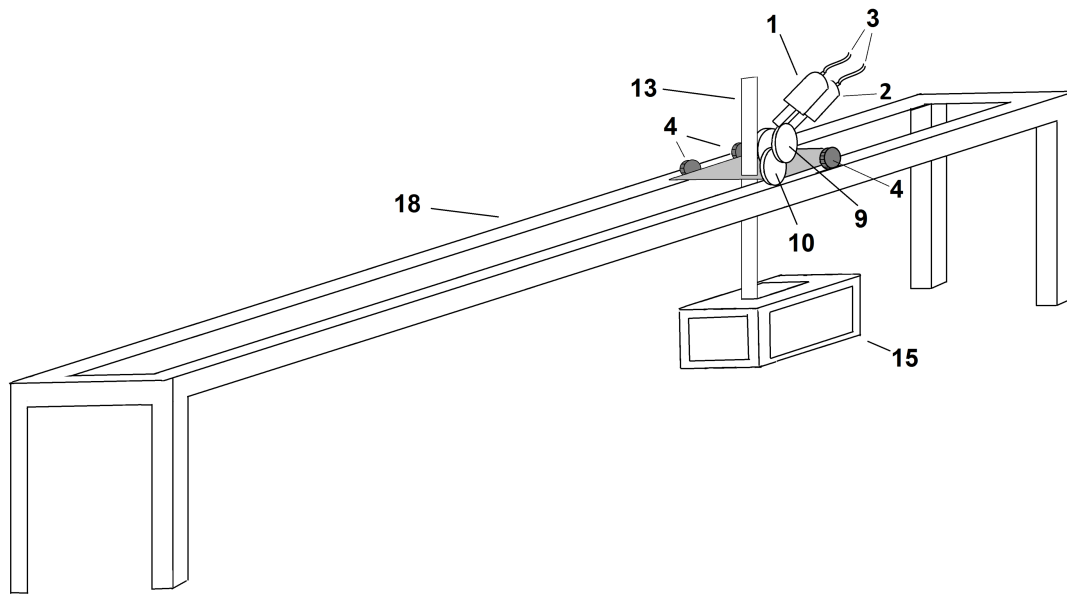


Figura 1

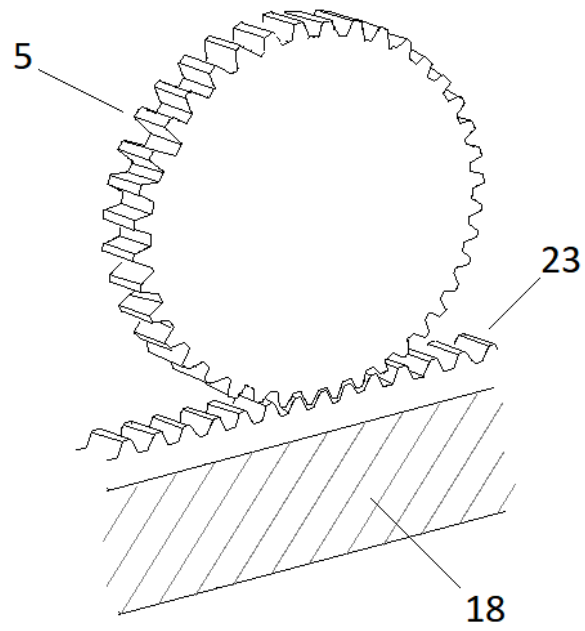


Figura 2

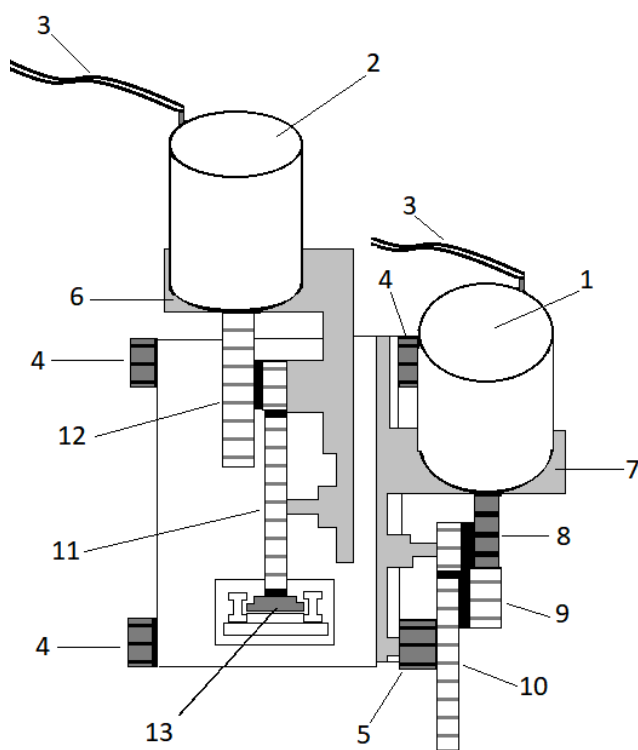


Figura 3

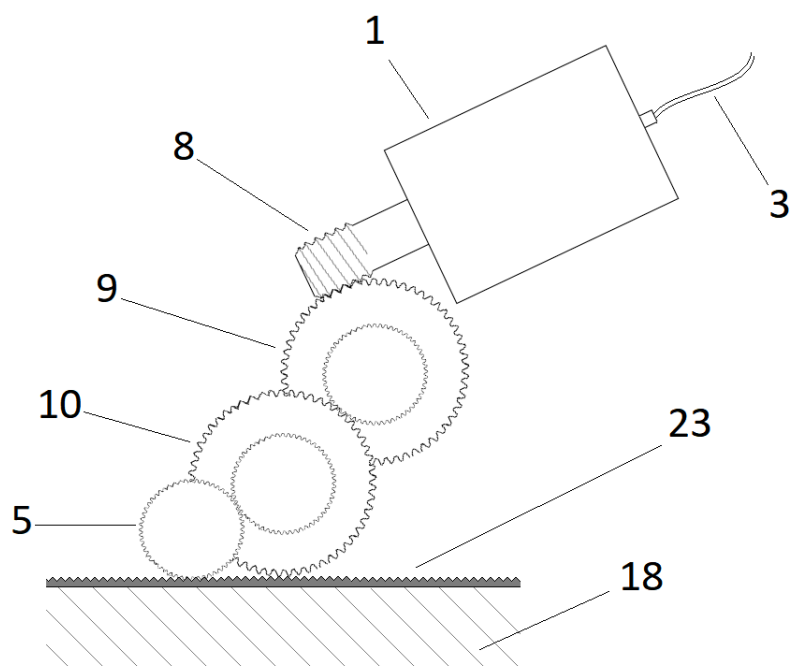


Figura 4

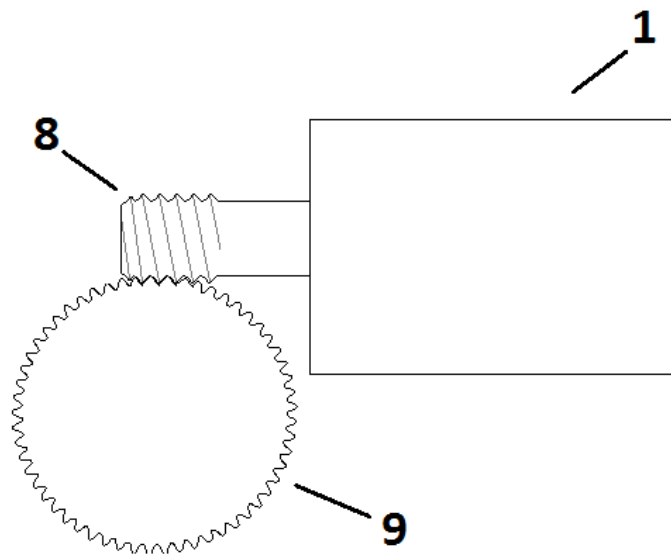


Figura 5

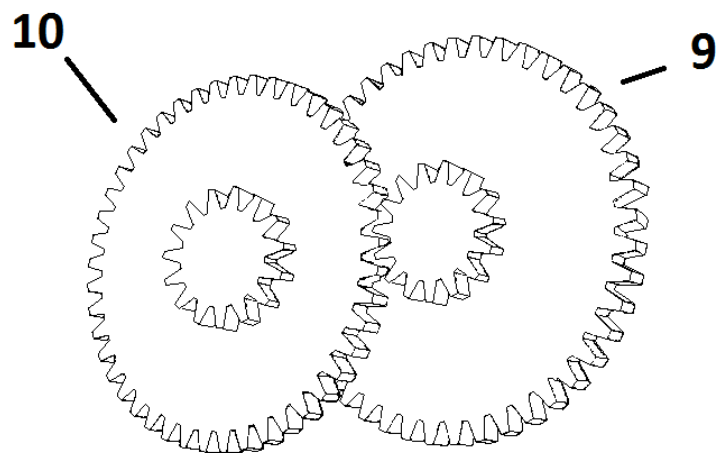


Figura 6

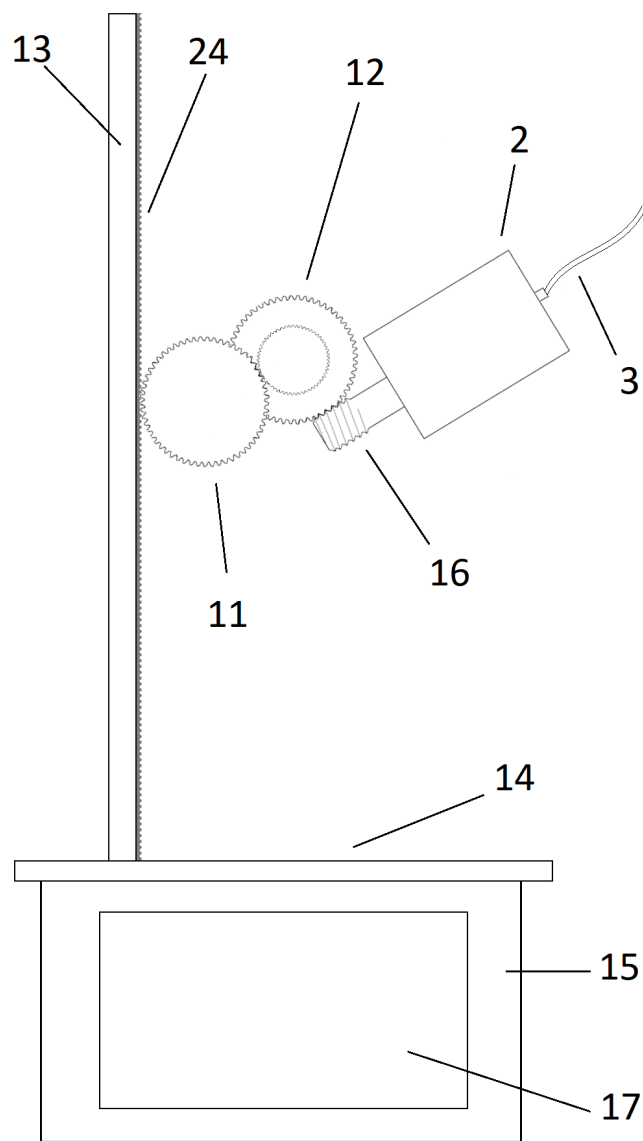


Figura 7

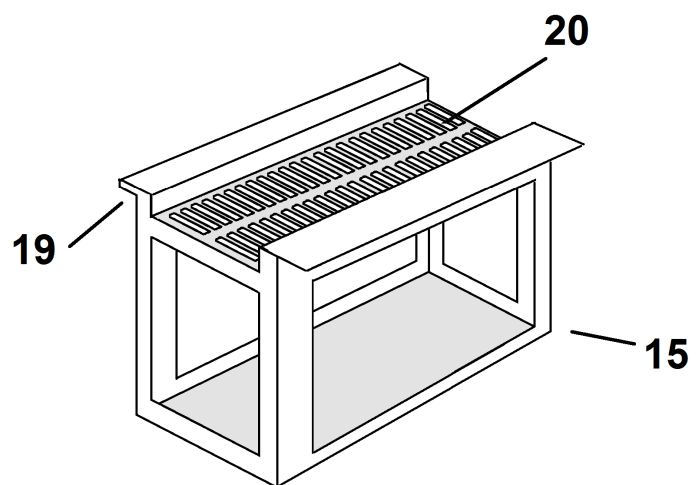


Figura 8

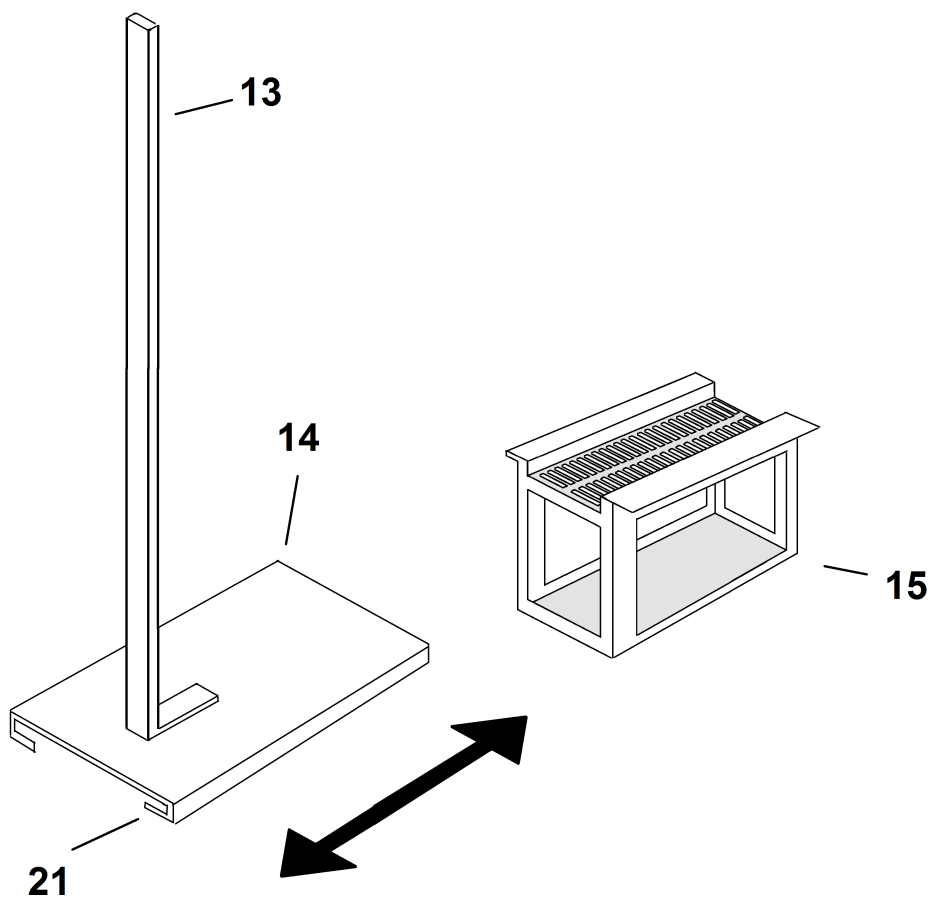


Figura 9

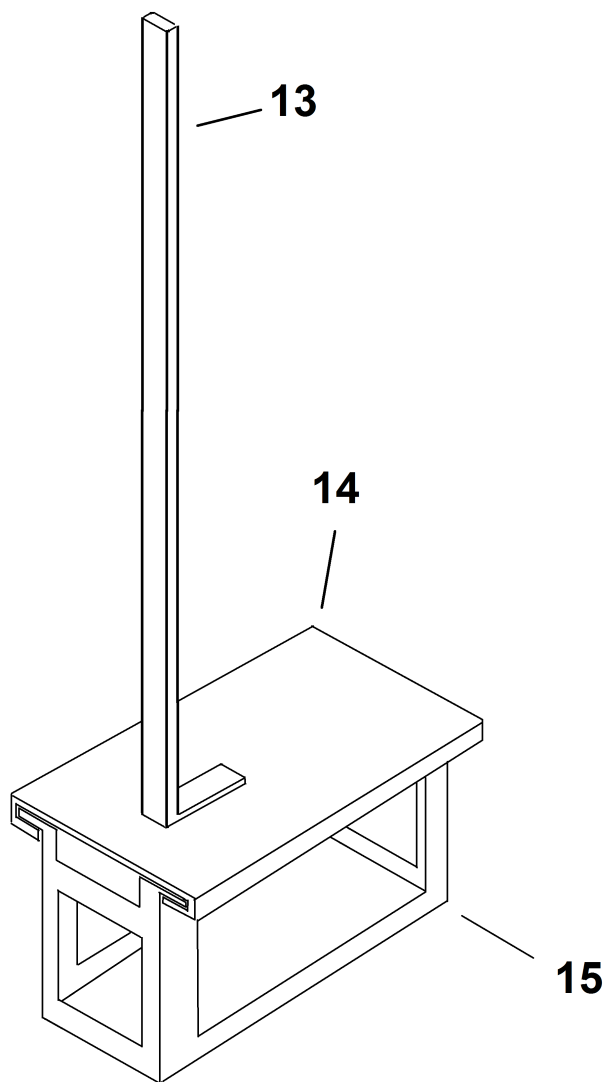


Figura 10

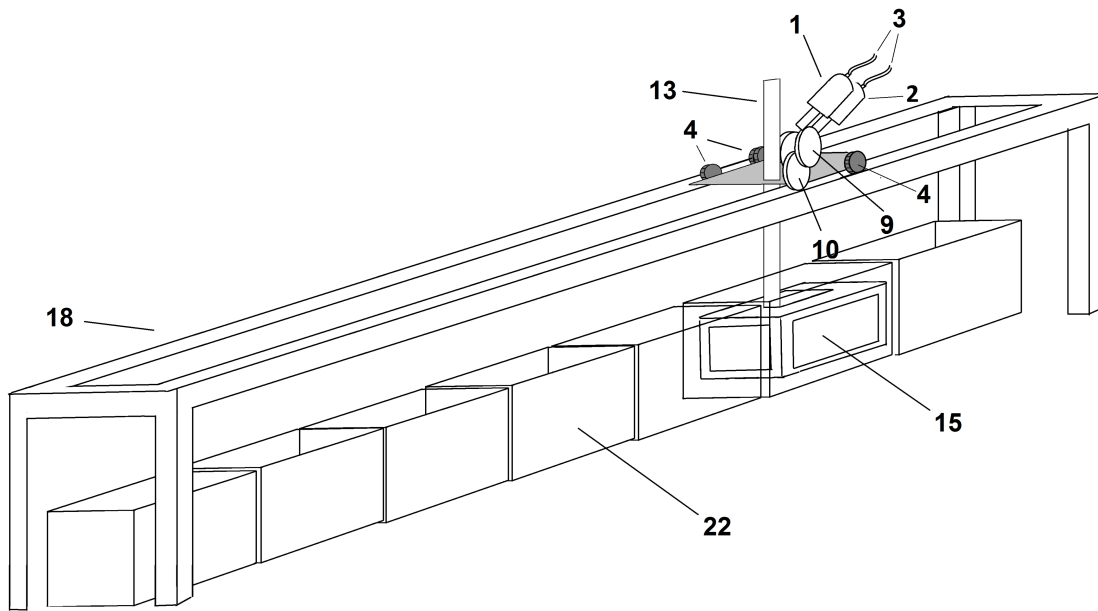


Figura 11

X. REIVINDICACIONES

1. Un aparato para tinción de muestras de patología caracterizado porque comprende una estructura rectangular (18) con cuatro soportes de sustentación con cavidad en el centro, sobre la cual se soporta un dispositivo de movimiento articulado con desplazamiento en sentido horizontal a todo lo largo de la estructura rectangular (18) utilizando los engranajes dentados (4) y (5), que se conectan con un riel dentado horizontal (23) ubicado en la superficie de la estructura rectangular (18).

El dispositivo de movimiento se articula con una canasta (15) portadora de muestras a ser procesadas y que, a través del engranaje vertical (24), realiza los movimientos ascendente y descendente de introducción de la canasta (15) cuando sea requerido en los recipientes de reactivos (22). Por cada muestra de biopsia se cuenta con un portaobjetos de laboratorio. Cada portaobjeto es introducido y extraído de la canasta (15) de forma manual por un operario del laboratorio.

El dispositivo de movimiento cuenta con dos motores, (1) y (2), los cuales son controlados electrónicamente a través de los cables de conexión (3). Cada motor consta de cables de conexión (3) y de control independiente. El primer motor (1) junto con los engranajes (9), (10) y (5) transmite el desplazamiento horizontal, adelante y atrás, del dispositivo de movimiento. El primer motor (1), a través del tornillo sin fin (8), trasmite el movimiento al engranaje compuesto (9), el cual consta de dos ruedas dentadas adheridas. El engranaje (9) trasmite el movimiento al engranaje compuesto (10) y este último al engranaje simple (5) soportando junto con los tres engranajes simples (4) el dispositivo de movimiento sobre la estructura rectangular (18).

El segundo motor (2) trasmite su movimiento a través del tornillo sin fin (16) al engranaje compuesto (12) y este, a su vez, al engranaje simple (11). El engranaje (11) trasmite el movimiento al engranaje (24), el cual se soporta sobre la superficie de apoyo vertical (13) realizando los movimientos de ascenso y descenso de la canasta que contiene las muestras (15). La canasta de muestras (15) cuenta con aletas (19) de posicionamiento y sostenimiento con el soporte (14) que se conecta con la superficie de apoyo vertical (13). La canasta de muestras (15) cuenta con agujeros en todas sus caras (17) de ingreso del reactivo requerido, cada vez que sea sumergida en un recipiente de reactivo (22). La canasta de muestras cuenta con ranuras (20) en las cuales se ubican verticalmente los portaobjetos con las muestras a ser procesadas.

2. El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado porque el riel dentado horizontal (23) también puede ser reemplazado por una superficie con fricción.

3. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado porque de forma alternativa se puede utilizar en cada motor una única rueda dentada como engranaje de transmisión del movimiento de cada motor a través del respectivo tornillo sin fin. Los tres engranajes (4) soportan el dispositivo de movimiento sobre la estructura rectangular (18), y el engranaje (5) es el único en contacto con el riel dentado horizontal (23) transmitiendo el movimiento suministrado por el primer motor (1).
4. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado porque las aletas (19) de la canasta de muestras (15) pueden ser remplazadas por un sistema tipo gancho de unión y sostenimiento de la canasta (15) con el soporte (14).
5. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado porque los recipientes de reactivos (22) pueden ser de vidrio, acero o plástico, (22) y poseer un tamaño de hasta 10 milímetros más grande en cada lado (largo y ancho) que la canasta para muestras (15).