

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de publicación internacional
WO 2020/171691 A1

(43) Fecha de publicación internacional
27 de agosto de 2020 (27.08.2020)

(51) Clasificación internacional de patentes:
G01N 35/02 (2006.01)

Pastor Rouaix No. 372-A, Colonia Constitución, Zapopan, Jalisco, 45180 (MX).

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/MX2019/000070

(72) Inventores: **MUÑOZ FILIPPETTI, Nicole Stephanie**; Francisco Ugarte No. 517, Colonia Los Altos, Tlaquepaque, Jalisco, 45520 (MX). **BELTRÁN RAMÍREZ, Jesús Raúl**; Legalidad No. 266, Colonia Lomas de Independencia, Guadalajara, Jalisco, 44240 (MX). **ZEPEDA GÓMEZ, Jovan Ricardo**; Nisperos No. 1336, Colonia Paraísos del Colli, Zapopan, Jalisco, 45069 (MX). **ESPINOZA JR., Javier**; Av. Periférico Norte No. 493, Colonia Lomas del Paraíso I, Guadalajara, Jalisco, 44250 (MX). **GONZÁLEZ ESPINOZA, Rosa Elizabeth**; Cristóbal Colón Nte. No. 240, Colonia Everardo Peña Navarro, Ixlán del Río, Nayarit, 63959 (MX). **SANDOVAL RUBIO, Víctor Hugo**; Av. del Tesoro No. 2130-68, Colonia Fraccionamiento Cerro del Tesoro, Tlaquepaque, Jalisco, 45081 (MX). **VILLANUEVA ÁVA-**

(22) Fecha de presentación internacional:
06 de junio de 2019 (06.06.2019)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
MX/a/2019/002090
21 de febrero de 2019 (21.02.2019) MX

(71) Solicitante: **CONSORCIO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN ABIERTA S.A.P.I. DE C.V. [MX/MX];**

(54) Title: AUTOMATED DEVICE FOR DETECTING CERVICAL CANCER

(54) Título: DISPOSITIVO AUTOMATIZADO PARA LA DETECCIÓN DE CÁNCER CERVICOUTERINO

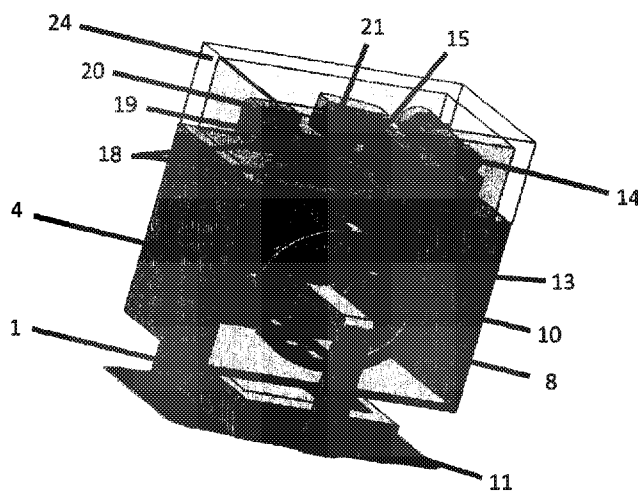


FIGURA 1

(57) Abstract: The present invention relates to an automated device for detecting cervical cancer, which comprises a camera mounted on a microscope, which camera is connected to a computer device for analysing captured images, and a series of mechanisms used to dye a sample taken from a user, without being invasive during the process, unlike the device of the prior art. It also comprises a photomultiplier used during image capture and processing. The automated device for detecting cervical cancer of the invention is portable, allowing it to be used in areas that are very far from a city, where this type of study could be conducted.

(57) Resumen: La presente invención se refiere a un dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino, que cuenta con una cámara montada sobre un microscopio la cual esté conectada a un equipo de cómputo para el análisis de las imágenes capturadas, así como, una serie de mecanismos utilizados para realizar el proceso de tinción de la muestra, la cual es tomada de la usuaria, sin ser evasivo durante el proceso, a diferencia del dispositivo del documento en cuestión; también cuenta con un fotomultiplicador, el cual se utiliza durante el proceso de captura de imagen y procesamiento de esta. El dispositivo automatizado para la detección de cáncer



WO 2020/171691 A1

LOS, Benjamín; Eleuterio González Edi. Olmo Sur, No. 219 Int. 4, Colonia Antigua Tetlán, Guadalajara, Jalisco, 44820 (MX). **GONZÁLEZ SANDOVAL, Carlos Augusto;** Valle de los Henares No. 235, Colonia Fraccionamiento Valle Dorado, Tlajomulco, Jalisco, 45653 (MX). **MARTÍNEZ MENDOZA, Jonathan de Jesús;** Paseo Villistas No. 85, Colonia Torremolinos, Zapopan, Jalisco, 45130 (MX).

(74) **Mandatario: ÁLVAREZ TORNEL, Eduardo;** Tezozomoc No. 4377, Colonoa Jardines del Sol, Zapopan, Jalisco, 45050 (MX).

(81) **Estados designados** (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Estados designados** (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

**DISPOSITIVO AUTOMATIZADO PARA LA DETECCIÓN DE
CÁNCER CERVICOUTERINO**

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

5

La presente invención se relaciona con el campo técnico de la mecánica y la electrónica ya que aporta un dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El cáncer cervicouterino, también conocido como cáncer de cuello de la matriz, es un tumor maligno que inicia en el cuello de la matriz y es más frecuente en mujeres mayores de
15 30 años.

Las mujeres más propensas a tener este tipo de cáncer son aquellas que:

- Iniciaron sus relaciones sexuales antes de los 18 años.
- 20 - Han tenido más de 3 compañeros sexuales.
- Han tenido más de 3 partos.
- Fuman.
- Tienen problemas de desnutrición.
- Tienen infección por el virus del papiloma humano en el
25 cuello de la matriz.

El cáncer cervicouterino es el crecimiento anormal de las células que se encuentran en el cuello de la matriz. Al inicio las lesiones son tan pequeñas que no se pueden ver a
30 simple vista y duran así varios años.

El cuello uterino normal tiene dos tipos principales de células: las células escamosas (o planas), que protegen el

exterior del cuello uterino, y las células glandulares que se encuentran principalmente dentro del cuello uterino, y producen el líquido y la mucosidad que se ven comúnmente durante la ovulación.

5

El cáncer cervical es causado por cambios anormales en cualquiera de estos tipos de células en el cuello uterino, y es el único cáncer ginecológico que se puede prevenir con exámenes de detección regulares y vacunación preventiva.

10

El desarrollo del cáncer cervical generalmente es muy lento y comienza como una afección precancerosa llamada displasia. Esta afección se puede detectar por medio de una citología vaginal y es 100% curable. Pueden pasar años para que la displasia se convierta en cáncer cervical. La mayoría de las mujeres a quienes se les diagnostica cáncer cervical en la actualidad no se han sometido a citologías vaginales regulares o no han tenido un seguimiento por resultados anormales en estas.

20

Cuando el cáncer está en una etapa avanzada se puede ver a simple vista en la exploración ginecológica o causar otras molestias, entre ellas, el sangrado anormal después de la relación sexual, entre los periodos menstruales o después de la menopausia, aumento del flujo de sangrado vía genital con mal olor, dolor de cadera y pérdida de peso.

30

Cuando apenas inicia, el tratamiento puede ser con cirugía quitando la matriz o con radioterapia y quimioterapia en los casos más avanzados.

Existen diversas pruebas y procedimientos que pueden usarse para la detección del cáncer de cuello uterino:

- 5 - **EXPLORACIÓN GINECOLÓGICA BIMANUAL.** Durante este examen, el médico revisa el cuerpo de la mujer para detectar cualquier cambio inusual en el cuello uterino, el útero, la vagina, los ovarios y otros órganos cercanos. Para comenzar, el médico determina si existen cambios en la vulva fuera del cuerpo y luego, usando un instrumento llamado espéculo para separar las paredes de la vagina, el médico revisa la parte interna del cuerpo de la mujer. Algunos de los órganos cercanos no son visibles durante este examen, por lo que el médico luego introduce 2 dedos de 1 mano dentro de la vagina de la paciente mientras, con la otra mano, presiona suavemente la zona inferior del abdomen para palpar el útero y los ovarios. Generalmente, este examen toma unos minutos y se realiza en la sala de exámenes del consultorio del médico.

- 20 - **PRUEBA DE HPV.** Esta prueba se realiza en una muestra de células extraídas del cuello uterino de la mujer, que es la misma muestra que se usa para la prueba de Papanicolaou. Esta muestra se analiza para detectar las cepas de HPV que se relacionan más frecuentemente con el cáncer de cuello uterino. La prueba de HPV puede realizarse individualmente o combinada con una prueba de Papanicolaou. Esta prueba también puede realizarse en una muestra de células de la vagina de una mujer que ella misma puede obtener.

- 30 - **PRUEBA DE PAPANICOLAOU.** La prueba de Papanicolaou ha sido la prueba más común para detectar los cambios prematuros en las células que pueden derivar en cáncer de cuello uterino. Esta prueba también se llama citología vaginal. Para la prueba de Papanicolaou se

debe obtener una muestra de células del cuello uterino. Con frecuencia se realiza al mismo tiempo que una exploración ginecológica bimanual. Una prueba de Papanicolaou se puede combinar con una prueba de HPV.

5

- **INSPECCIÓN VISUAL CON ÁCIDO ACÉTICO (IVAA)**. La IVAA es una prueba de detección que se puede realizar con unas pocas herramientas y a simple vista. Durante la IVAA, se aplica una dilución de vinagre blanco en el cuello uterino. Luego, el proveedor de atención médica busca anormalidades en el cuello uterino, las cuales se pondrán de color blanco al entrar en contacto con el vinagre. Esta prueba de detección es muy útil en lugares donde el acceso a la atención médica es limitado.

15

Se realizó una búsqueda del estado de la técnica para dispositivos automatizado para la detección de cáncer cervicouterino, donde se encontró que se han desarrollado diferentes equipos, como se menciona en el documento de solicitud de patente número US2007278154 (A1), con fecha de publicación del 06 de diciembre de 2007, que tiene como título "MÉTODO DE PROCESAMIENTO CELULAR Y APARATO DE PROCESAMIENTO CELULAR", que describe un aparato de procesamiento celular para procesar células utilizando un filtro de membrana que comprende: una sección de ajuste en la que se fija un soporte que tiene un filtro de membrana; una primera sección de dispensación para dispensar un fluido de suspensión celular que contiene células al soporte establecido en la sección de configuración; una segunda sección de dispensación para dispensar un reactivo al soporte establecido en la sección de configuración; una sección de suministro de líquido para suministrar un líquido de separación para separar las células del filtro de membrana

en el soporte dispuesto en la sección de ajuste; y una sección de control para controlar la primera sección de dispensación para dispensar el fluido de suspensión celular al soporte, la segunda sección de dispensación para dispensar el reactivo al portador al cual se ha dispensado el fluido de suspensión celular y la sección de suministro de líquido para suministrar el líquido separador para separar las células tratadas con el reactivo del filtro de membrana en el soporte al que se ha dispensado el reactivo.

10

El documento anteriormente descrito está dotado por una técnica de tinción, y procesos de filtrado para las células a través de una membrana. Dicho dispositivo tiene el objetivo de procesar las muestras y fijarlas para su examinación. Sin embargo, no evidencia que el proceso sea realizado de manera automatizada, ni que cuente con una cámara montada sobre un microscopio la cual esté conectada a un equipo de cómputo para el análisis de las imágenes capturadas; tampoco evidencia que cuente con un módulo de control que administre diversos componentes electromecánicos que ayudan a la aplicación del reactivo de tinción, logrando de dicha manera automatizar el proceso de tinción y además implementar un sistema que realice la captura y análisis de imágenes de la muestra, con un mecanismo que ayude en el proceso.

25

Otro documento que se encontró es la patente número JP6231885 (B2), con fecha de publicación del 15 de noviembre de 2017, que tiene como título "INSTRUMENTO MÉDICO PARA EXAMINAR EL CERVIX", que menciona un instrumento médico para examinar el cuello uterino que comprende un sistema de examen óptico, un procesador para controlar el instrumento médico y una memoria que contiene instrucciones ejecutables por máquina. La ejecución de las instrucciones hace que el procesador:

30

adquiere una imagen cervical utilizando el sistema de examen óptico; calcula un conjunto de ubicaciones de puntos de interés utilizando un filtro digital; calcula un conjunto filtrado de ubicaciones de puntos de interés utilizando el conjunto de ubicaciones de puntos de interés y un filtro morfológico; calcula un conjunto reducido de ubicaciones de puntos de interés utilizando el conjunto filtrado de ubicaciones de puntos de interés y un filtro basado en vecindario; calcula un conjunto clasificado de puntos de interés; calcula un conjunto de ubicaciones de puntuación utilizando el conjunto clasificado de ubicaciones de puntos de interés y un segundo filtro basado en vecindario; y calcula las regiones de las marcas de puntuación utilizando las ubicaciones de los puntos de puntuación.

15

Como se puede apreciar el documento JP6231885 (B2) tiene como objetivo el análisis de una imagen cervical que se obtiene por medio de un sistema de examen óptico, el cual clasifica las imágenes y las ubicaciones de los puntos específicos de estas imágenes. Sin embargo, no evidencia contar una serie de mecanismos utilizados para realizar el proceso de tinción de la muestra, la cual es tomada de la usuaria, sin ser invasivo durante el proceso, a diferencia del dispositivo del documento en cuestión, el cual tiene que colocarse en el área que se requiere la examinación. Si bien es cierto que el INSTRUMENTO MÉDICO PARA EXAMINAR EL CERVIX utiliza imágenes para realizar un prediagnóstico, no hace uso de un microscopio conectado a una cámara, ni cuenta con un fotomultiplicador, el cual se utiliza durante el proceso de captura de imagen y procesamiento de esta.

30

Por último, se encontró la publicación de la solicitud internacional número WO2015195949 (A2), con fecha de publicación del 23 de diciembre del 2015, que tiene como título "MÉTODOS, COMPOSICIONES Y DISPOSITIVOS PARA EL

5 ANÁLISIS RÁPIDO DE LOS MARCADORES BIOLÓGICOS", que reivindica un dispositivo que comprende: una unidad de entrada de muestra que recibe una muestra celular que comprende un ácido nucleico; una unidad de análisis de ácido nucleico que mide un nivel de expresión de ácido nucleico,

10 en el que medir el nivel de expresión de ácido nucleico comprende una amplificación isotérmica del ácido nucleico; y una unidad computacional que interpreta el nivel de expresión de ácido nucleico como una indicación de la presencia o ausencia de una condición que afecta a la muestra

15 celular, en donde la unidad de entrada de muestra, la unidad de análisis de ácido nucleico y la unidad computacional están integradas dentro del dispositivo.

Como se puede apreciar el documento describe una unidad de

20 entrada por la cual se introduce una muestra celular de la cual se tiene el objetivo de analizar el nivel del ácido nucleico, y el cual es interpretado por una unidad computacional, pero no evidencia el análisis de muestras mediante un proceso de tinción, en cuyo proceso esté

25 involucrado una bomba de infusión y un mecanismo que ayuda a la aplicación del reactivo, tampoco describe que una vez procesada la muestra sea analizada por medio de un módulo de captura de imagen, conformado por un microscopio con una cámara conectado a un equipo de cómputo.

30

En los documentos anteriormente descritos, no se evidencia que los equipos proporcionen un análisis de muestras de manera rápida y automatizada, ni que dichos equipos sean

portátiles por lo cual puede ser utilizada en regiones que se encuentran a una gran distancia de la ciudad donde podrían hacer este tipo de estudios, además de que su población no cuenta con los medios para movilizarse a un lugar donde se
5 pueda realizar esta prueba.

OBJETO DE LA INVENCION

Es, por lo tanto, objeto de la presente invención,
10 proporcionar un dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino, que resuelve los problemas anteriormente mencionados.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

15

Los detalles característicos de este novedoso dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino se muestran claramente en la siguiente descripción y en las figuras que se acompañan, así como una ilustración de
20 aquella, y siguiendo los mismos signos de referencia para indicar las partes mostradas. Sin embargo, dichas figuras se muestran a manera de ejemplo y no deben de ser consideradas como limitativas para la presente invención.

25 La figura 1 muestra una vista en perspectiva frontal del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva posterior
30 dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.

La figura 3 muestra una vista lateral izquierda del dispositivo automatizado para la detección de
cáncer cervicouterino.

- La figura 4 muestra una vista posterior del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.
- 5 La figura 5 muestra una vista en frontal del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.
- La figura 6 muestra una vista superior del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.
- 10 La figura 7 muestra una vista lateral derecha en del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.
- La figura 8 muestra una vista explosiva del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.
- 15 La figura 9 muestra una vista a detalle de la bomba de infusión del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.
- La figura 10 muestra una vista a detalle del mecanismo de visualización del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.
- 20 La figura 11 muestra una vista a detalle del fotormultiplicador del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.
- 25 La figura 12 muestra una vista a detalle del soporte de brazo del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.
- La figura 13 muestra una vista a detalle del tornillo sinfín del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.
- 30 La figura 14 muestra una vista a detalle de la base del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.

La figura 15 muestra una vista a detalle de la estructura cilíndrica del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.

5 La figura 16 muestra una vista a detalle de la estructura del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10 Con referencia a las figuras, el dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino está conformada por una base (1) con forma prismática, preferentemente rectangular, la cual cuenta con una cavidad (2) en su superficie configurada para alojar un sistema electrónico
15 (no ilustrado) que cuenta con un microcontrolador que permite controlar las partes electromecánicas del dispositivo motivo de la presente invención.

Un soporte (3) se coloca de manera perpendicular en uno de
20 los extremos de la base (1), dicho soporte sustenta una estructura (4) prismática hueca que cuenta con una ranura (5) en su pared superior, dicha estructura (4) es preferentemente cúbica. Como se aprecia en las figuras 14 y 16, tanto el soporte (3) como la estructura (4) cuentan con
25 un barreno (6) por medio del cual pasa el eje de un primer motor (7) que se fija en el soporte (3) de la base (1).

Con referencia a la figura 15, una estructura cilíndrica (8) conformada por dos ruedas (9) paralelas unidas entre sí por
30 medio de, al menos, cuatro portaobjetos (10) colocados en la circunferencia interna de cada rueda (9); dicha estructura cilíndrica (8) se coloca dentro de la estructura (4) montada sobre el eje del primer motor (7) por medio de un cubo (22)

y radios (23) que se encuentran dentro de una de las ruedas (9), esta configuración, permite que cuando el primer motor (7) es activado por medio del sistema eléctrico (no ilustrado), la estructura cilíndrica (8) gire dentro de la estructura (4) sobre su propio eje, permitiendo alinear cada uno de los portaobjetos (10) con la ranura (5), por un tiempo determinado por el sistema eléctrico. Una característica esencial del dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino es que la estructura cilíndrica (8) es removible, para poder sacar las muestras e ingresar unas nuevas con otra estructura cilíndrica (8), así como para dar mantenimiento y ser cambiado en caso de ser necesario de una manera más rápida y sencilla.

Un soporte de brazo (11) se coloca en la base (1) en el extremo opuesto donde se encuentra el soporte (3), dicho soporte de brazo (11) está configurado para colocarse dentro de la estructura (4), al centro de la estructura cilíndrica (8) y alineado a la ranura (5); el extremo del soporte de brazo (11) colocado dentro de la estructura (4) cuenta con un mecanismo de sujeción (12) que sostiene un fotomultiplicador (13) el cual se puede contraer y retraer para que de esta manera se pueda retirar la estructura cilíndrica (8) con las muestras; el fotomultiplicador (13) se encarga de radiar las muestras cuando el portaobjetos (10) se coloca debajo de dicho fotomultiplicador, esto con la finalidad de que la muestra pueda ser visible para un mecanismo de visualización (15), el cual está conformado por un microscopio (16) y una cámara (17); dicho mecanismo de visualización puede tener un elemento de iluminación (no ilustrado), por ejemplo, una lámpara.

El dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino cuenta con una bomba de infusión (14) sobre la estructura (4), la cual está conectada a una manguera (no ilustrada) que se extiende al interior de la estructura (4) quedando en un punto sobre el cual pasan los portaobjetos (10), para dosificar gotas de luminol sobre la muestra para generar una reacción que con la radiación del fotomultiplicador (13) pueda ayudar a mejorar la visibilidad y análisis de dicha muestra.

10

Al menos, dos chumaceras (18) se colocan sobre la estructura (4) cerca de la ranura (5) de la pared superior de dicha estructura, en las chumaceras se instala un tornillo sinfín (19) el cual se conecta a un segundo motor (20) que es preferentemente de pasos, y da movimiento al tornillo sinfín (19) sobre el cual se monta el mecanismo de visualización (15) de tal manera que la cámara (17), el microscopio (16) y el elemento de iluminación queden suspendidos dentro de la estructura (4) a través de la ranura (5); esta configuración permite que cuando el segundo motor (20) es activado, el tornillo sinfín (19) comienza a girar permitiendo que el mecanismo de visualización (15) se desplace a lo largo de la ranura (5) permitiendo realizar un barrido de la muestra, para captar las imágenes y realizar el análisis para la detección de cáncer cervicouterino.

Un tercer motor (21) se coloca sobre el mecanismo de visualización (15) dándole movimiento en el eje de las "y" para que dicho mecanismo pueda bajar o subir y el microscopio (16) y la cámara (17) logren tomar la mejor imagen de cada muestra para su análisis; una vez obtenida la imagen de cada muestra, la información es enviada por medio de una interfaz inalámbrica (no ilustrada) a una computadora y/o un

dispositivo inteligente, para determinar si las muestra presentan cáncer cervicouterino. El dispositivo inteligente puede ser una computadora, teléfono o tableta.

5 Un serie de sensores (no ilustrados) mandan la información al microcontrolador del sistema electrónico (no ilustrado) para mandar la instrucción a los motores (7, 20 y 21) del momento en el que debe iniciar a trabajar cada uno o parar; el microcontrolador también manda la instrucción al
10 mecanismo de visualización (15) para que inicie con la toma de imágenes de cada una de las muestras.

Una fuente de poder (no ilustrada) suministra energía a los componentes del dispositivo automatizado para la detección
15 de cáncer cervicouterino, para su funcionamiento.

La estructura (4) está configurada para la protección y el aislamiento de las muestras, y para proteger los componentes que se encuentran sobre la estructura (4) se coloca una
20 cubierta (24) removible.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Ejemplos

Los siguientes ejemplos ilustran una manera preferente, de
25 cómo llevar a cabo la realización de la presente invención, por lo que no deben ser considerados como limitativos de la misma.

Ejemplo 1. Funcionamiento del dispositivo automatizado para
30 la detección de cáncer cervicouterino.

Unos recipiente con las muestras que se quieren analizar, se colocan en los portaobjetos (10) de la estructura cilíndrica (8), para posteriormente introducirla en la estructura (4)

alineando el cubo (22) de una de las ruedas (9) de la estructura cilíndrica (8), para que posteriormente uno de los sensores detecte la posición de los portaobjetos (10) y si éste no está debajo de la manguera (no ilustrada) de la bomba de infusión (14), mande la señal al microcontrolador (no ilustrado) para que el primer motor (7) comience a trabajar haciendo que la estructura cilíndrica (8) gire hasta que el portaobjetos (10) quede debajo de la manguera y que por medio de la bomba de infusión (14) dosifique gotas de luminol sobre la muestra para generar una reacción en ella; una vez que la primer muestra fue dosificada con luminol, el primer motor (7) vuelve a accionarse para que la estructura cilíndrica (8) vuelva a girar hasta que el portaobjetos (10) quede posicionado debajo del fotomultiplicador (13), en ese momento el primer motor (7) deja de funcionar para que el fotomultiplicador (13) pueda radiar las muestras dosificadas con luminol, mientras esto sucede, el segundo portaobjetos (10) está debajo de la manguera de la bomba de infusión (14) para recibir la dosificación de gotas de luminol; posteriormente el primer motor (7) se acciona nuevamente para colocar el portaobjetos (10) se coloque debajo de la ranura (5) donde se encuentra el mecanismo de visualización (15), una vez que el primer motor (7) se desactiva, el segundo motor (20) y el tercer motor (21) comienzan a funcionar, para que el microscopio (16) y la cámara (17) comiencen a hacer un barrido a la altura ideal, para que el mecanismo de visualización (15) pueda obtener la imagen de la muestra y ésta sea enviada por medio de una interfaz inalámbrica (no ilustrada) a una computadora y/o un dispositivo inteligente, para determinar si las muestra presentan cáncer cervicouterino. Este proceso continua hasta que todas las muestras de los portaobjetos (10) fueron analizadas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo automatizado para la detección de cáncer cervicouterino, caracterizado porque comprende: una base
5 (1) la cual cuenta con una cavidad (2) en su superficie configurada para alojar un sistema electrónico que cuenta con un microcontrolador que permite controlar las partes electromecánicas del dispositivo motivo de la presente invención; un soporte (3) se coloca de manera perpendicular
10 en uno de los extremos de la base (1), dicho soporte sustenta una estructura (4) prismática hueca que cuenta con una ranura (5) en su pared superior; tanto el soporte (3) como la estructura (4) cuentan con un barreno (6) por medio del cual pasa el eje de un primer motor (7) que se fija en
15 el soporte (3) de la base (1); una estructura cilíndrica (8) conformada por dos ruedas (9) paralelas unidas entre sí por medio de, al menos, cuatro portaobjetos (10) colocados en la circunferencia interna de cada rueda (9), dicha estructura cilíndrica (8) se coloca dentro de la estructura
20 (4) montada sobre el eje del primer motor (7) por medio de un cubo (22) y radios (23) que se encuentran dentro de una de las ruedas (9), esta configuración, permite que cuando el primer motor (7) es activado por medio del sistema eléctrico, la estructura cilíndrica (8) gire dentro de la
25 estructura (4) sobre su propio eje; un soporte de brazo (11) se coloca en la base (1) en el extremo opuesto donde se encuentra el soporte (3), dicho soporte de brazo (11) está configurado para colocarse dentro de la estructura (4), al centro de la estructura cilíndrica (8) y alineado
30 a la ranura (5); el extremo del soporte de brazo (11) colocado dentro de la estructura (4) cuenta con un mecanismo de sujeción (12) que sostiene un fotomultiplicador (13) encargado de radiar las muestras cuando el portaobjetos

(10) se coloca debajo de dicho fotomultiplicador; una bomba de infusión (14) se encuentra sobre la estructura (4), la cual está conectada a una manguera (no ilustrada) que se extiende al interior de la estructura (4) quedando en un punto sobre el cual pasan los portaobjetos (10), para dosificar gotas de luminol sobre la muestra; al menos, dos chumaceras (18) se colocan sobre la estructura (4) cerca de la ranura (5) de la pared superior de dicha estructura, en las chumaceras se instala un tornillo sinfín (19) el cual se conecta a un segundo motor (20) que es preferentemente de pasos, y da movimiento al tornillo sinfín (19) sobre el cual se monta un mecanismo de visualización (15) conformado por una cámara (17) y un microscopio (16) que están suspendidos dentro de la estructura (4) a través de la ranura (5); esta configuración permite que cuando el segundo motor (20) es activado, el tornillo sinfín (19) comienza a girar permitiendo que el mecanismo de visualización (15) se desplace a lo largo de la ranura (5) permitiendo realizar un barrido de la muestra, para captar las imágenes y realizar el análisis para la detección de cáncer cervicouterino; un tercer motor (21) se coloca sobre el mecanismo de visualización (15) dándole movimiento en el eje de las "y" para que dicho mecanismo pueda bajar o subir y el microscopio (16) y la cámara (17) logren tomar la mejor imagen de cada muestra para su análisis; una interfaz inalámbrica (no ilustrada) envía la imagen obtenida a un dispositivo inteligente; un serie de sensores (no ilustrados) mandan la información al microcontrolador del sistema electrónico para mandar la instrucción a los motores (7, 20 y 21) del momento en el que debe iniciar a trabajar o parar, así como mandar la instrucción al mecanismo de visualización (15) para que inicie con la toma de imágenes de cada una de las muestras; una fuente de poder (no

ilustrada) suministra energía a los componentes para su funcionamiento; y, para proteger los componentes que se encuentran sobre la estructura (4) se coloca una cubierta (24).

5

2. El dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado porque, la base (1) es de forma prismática.

3. El dispositivo de las reivindicaciones 1 y 2,
10 caracterizado porque la forma prismática es preferentemente rectangular.

4. El dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado porque, la estructura (4) es preferentemente cúbica.

15

5. El dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado porque, la estructura cilíndrica (8) es removible.

6. El dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado
20 porque, el fotomultiplicador (13) está configurado para contraerse y retraerse.

7. El dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado porque, el segundo motor (20) es preferentemente de pasos.

25

8. El dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado porque, la cubierta (24) removible.

9. El dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado
30 porque, el dispositivo inteligente puede ser una computadora, teléfono o tableta.

35

1/6

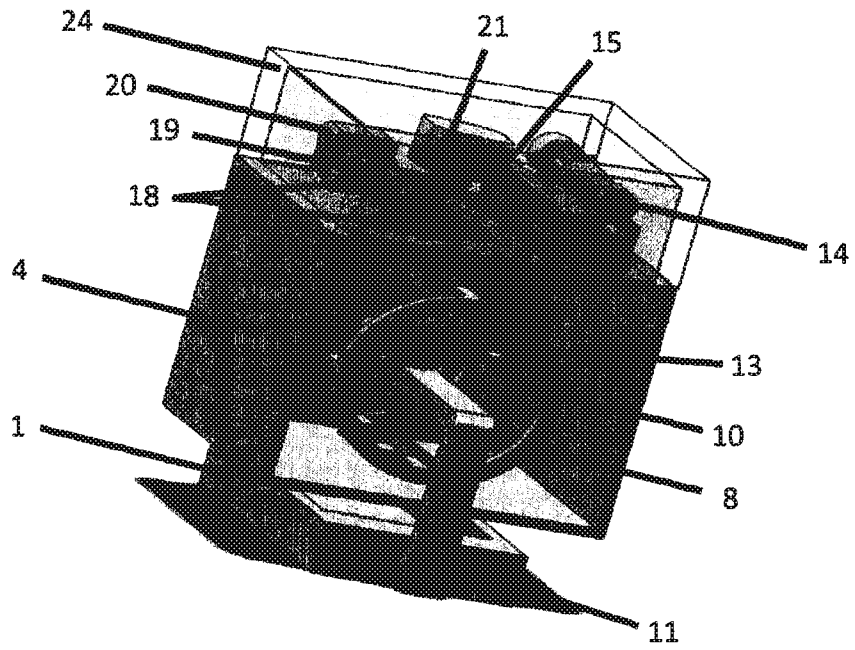


FIGURA 1

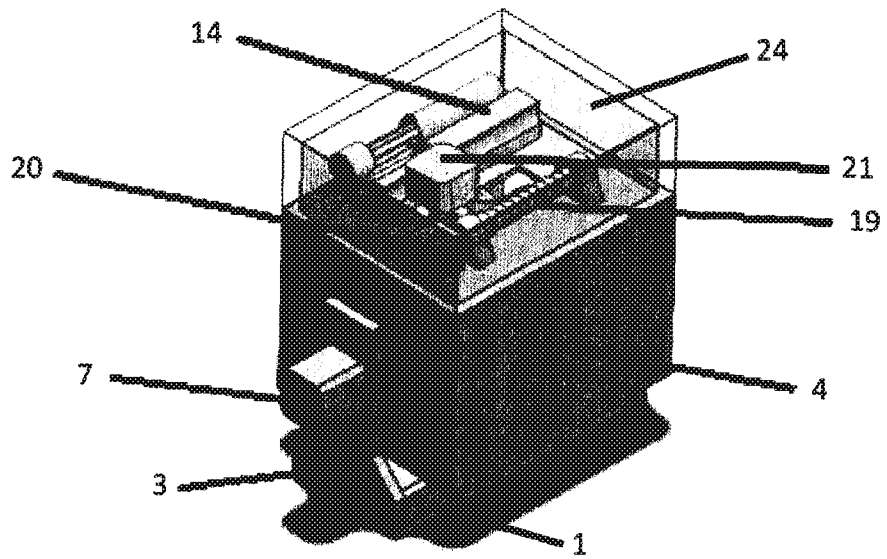


FIGURA 2

2/6

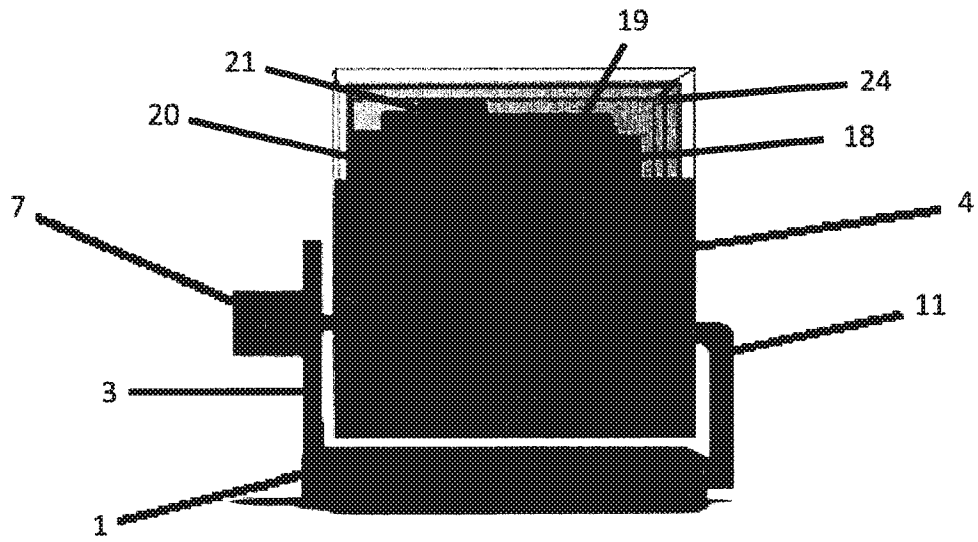


FIGURA 3

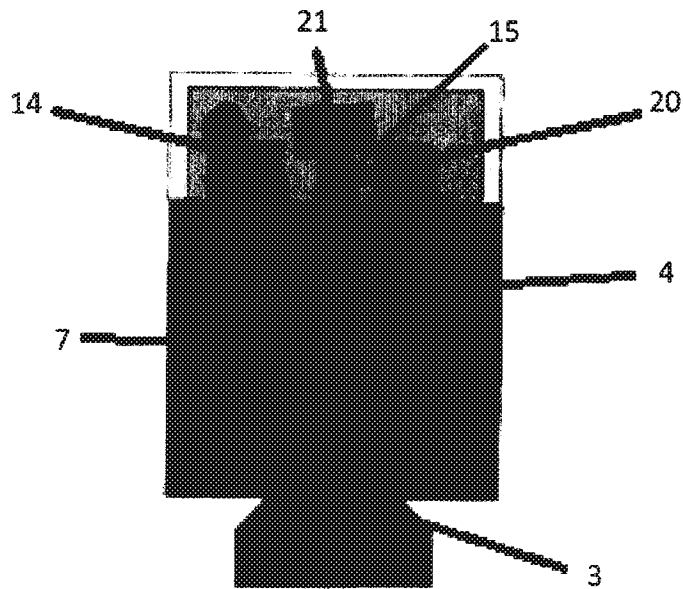


FIGURA 4

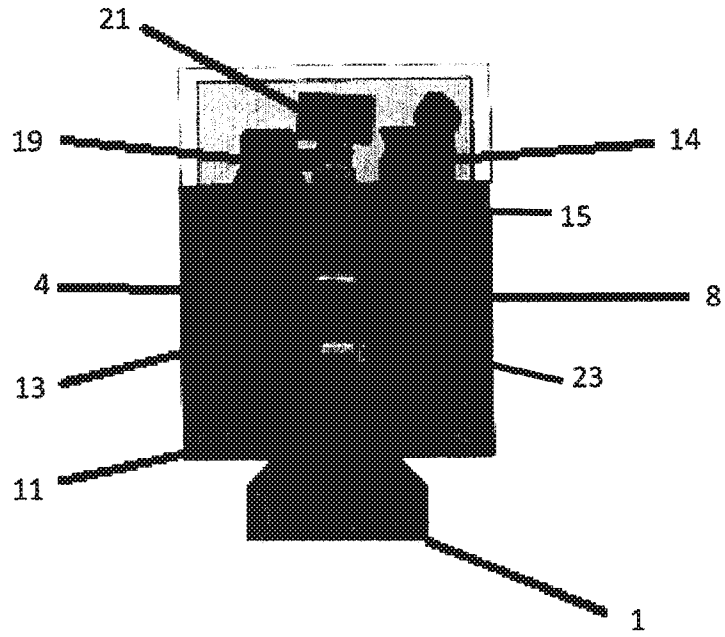


FIGURA 5

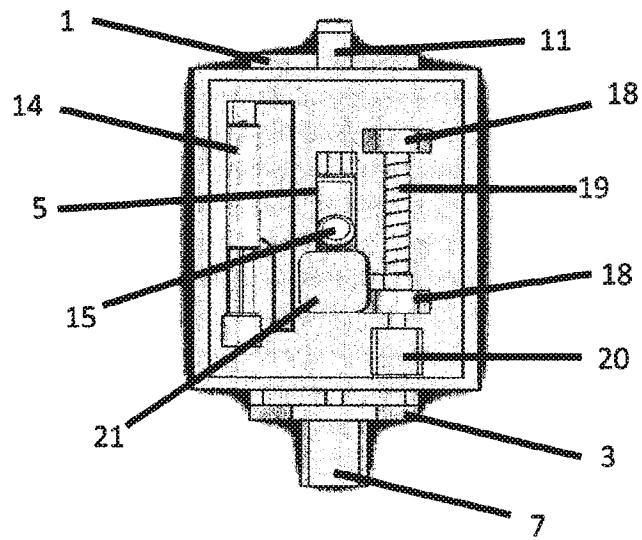


FIGURA 6

4/6

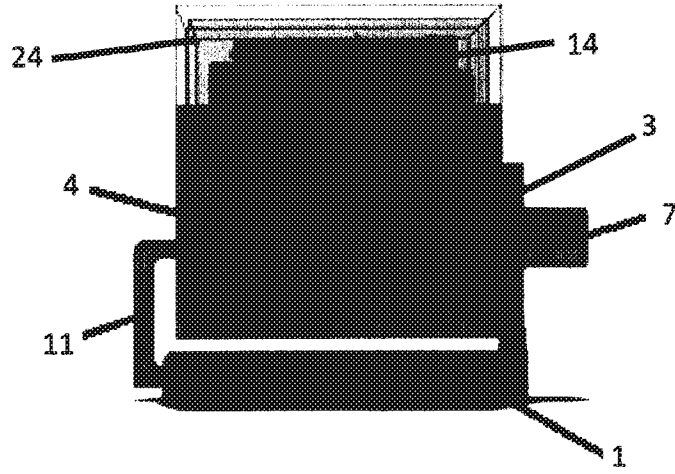


FIGURA 7

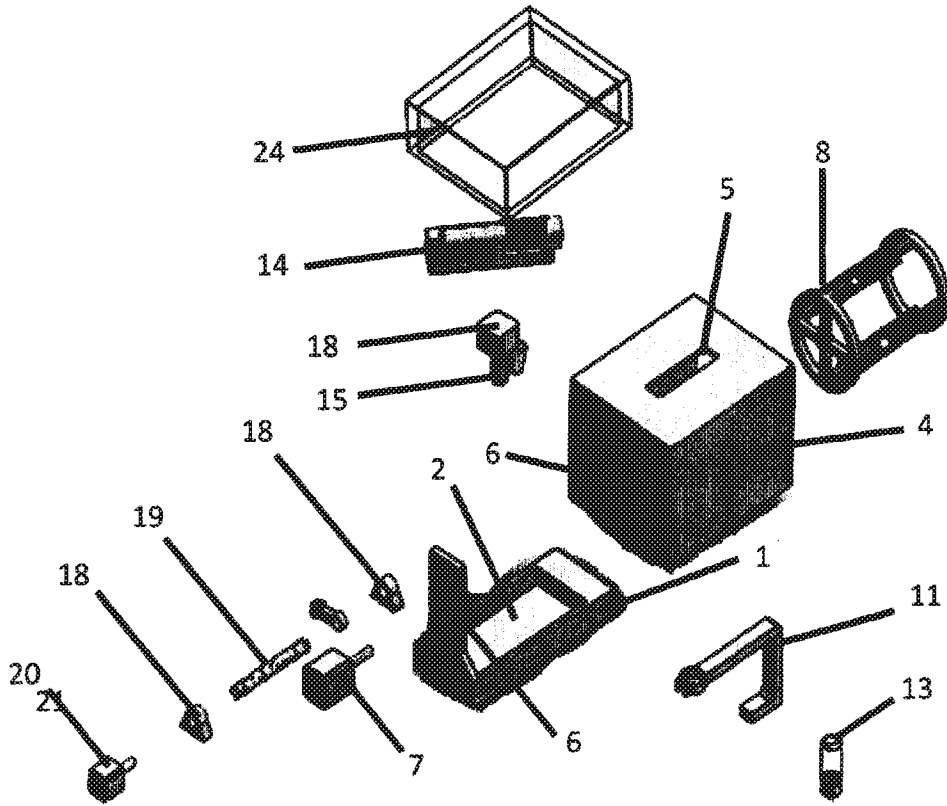


FIGURA 8

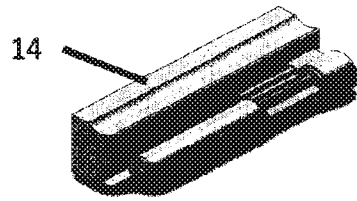


FIGURA 9

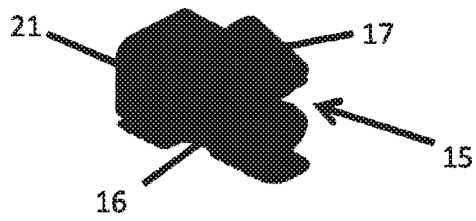


FIGURA 10

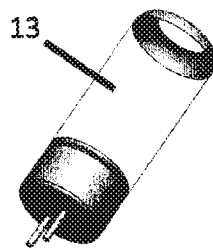


FIGURA 11

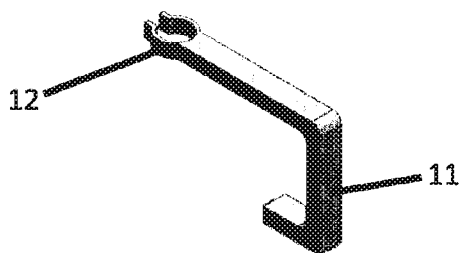


FIGURA 12

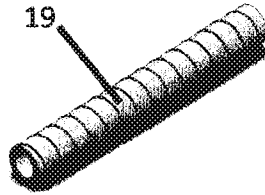


FIGURA 13

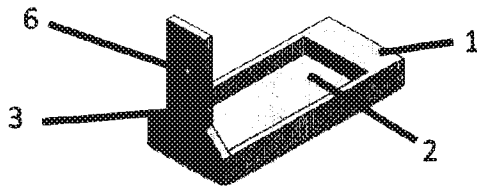


FIGURA 14

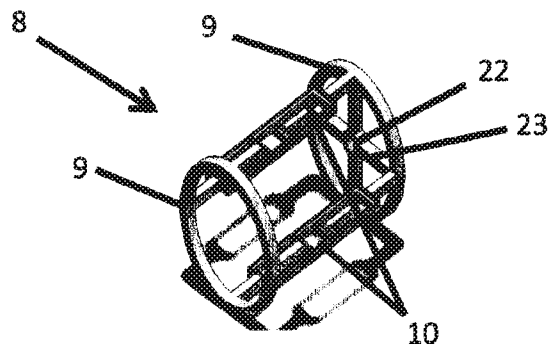


FIGURA 15

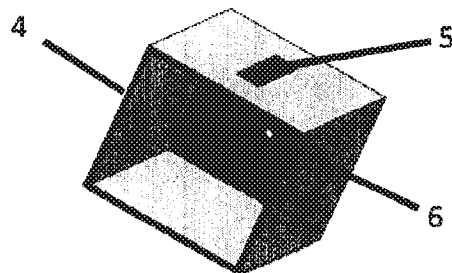


FIGURA 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/MX2019/000070

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N35/02 (2006.01)
G01N35/02 (2006.01)
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01N, G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, WPI, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1862535 A1 (SYSMEX CORPORATION) 05/12/2007, the whole document.	1-5, 7-9
A	AU 2018101853 A (LOGIC SYSTEMS DESIGN PTY LIMITED) 17/01/2019, the whole document.	1-5, 7-9
A	WO 2012/178166 A1 (MUETH, D. ET AL.) 27/12/2012, abstract; page 4, line 6 - page 7, line 8; page 21, line 3 - page 23, line 9; figure 5A.	1-5, 7-9
A	CN 206906116 U (NANTONG LUNG HOSPITAL THE SIXTH PEOPLES HOSPITAL OF NANTONG) 19/01/2018, the whole document.	1-5, 7-9
A	CN 206420861 U (NANCHANG YUAN SHUN FOOD CO LTD) 18/08/2017, the whole document.	1-5, 7-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search
14/11/2019

Date of mailing of the international search report
(15/11/2019)

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Authorized officer
Ó. González Peñalba

Telephone No. 91 3495475

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/MX2019/000070

C (continuation).

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106754323 A (JINULI TIANJIN BIO-TECHNOLOGY CO LTD) 31/05/2017, the whole document.	1-5, 7-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/MX2019/000070

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP1862535 A1	05.12.2007	US2007278154 A1 JP2008118877 A JP5103003B B2 JP2007319019 A	06.12.2007 29.05.2008 19.12.2012 13.12.2007
-----	-----	-----	-----
AU2018101853 A4	17.01.2019	CN209297025U U	23.08.2019
-----	-----	-----	-----
WO2012178166 A1	27.12.2012	NONE	
-----	-----	-----	-----
CN206906116U U	19.01.2018	NONE	
-----	-----	-----	-----
CN206420861U U	18.08.2017	NONE	
-----	-----	-----	-----
CN106754323 A	31.05.2017	NONE	
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°
PCT/MX2019/000070

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

G01N35/02 (2006.01)

G01N35/02 (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01N, G02B

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, INVENES, WPI, INSPEC

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	EP 1862535 A1 (SYSMEX CORPORATION) 05/12/2007, todo el documento.	1-5, 7-9
A	AU 2018101853 A (LOGIC SYSTEMS DESIGN PTY LIMITED) 17/01/2019, todo el documento.	1-5, 7-9
A	WO 2012/178166 A1 (MUETH, D. ET AL.) 27/12/2012, resumen; página 4, línea 6 - página 7, línea 8; página 21, línea 3 - página 23, línea 9; figura 5A.	1-5, 7-9
A	CN 206906116 U (NANTONG LUNG HOSPITAL THE SIXTH PEOPLES HOSPITAL OF NANTONG) 19/01/2018, todo el documento.	1-5, 7-9
A	CN 206420861 U (NANCHANG YUAN SHUN FOOD CO LTD) 18/08/2017, todo el documento.	1-5, 7-9

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
14/11/2019

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
15 de noviembre de 2019 (15/11/2019)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
N° de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
Ó. González Peñalba
N° de teléfono 91 3495475

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/MX2019/000070

C (Continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	CN 106754323 A (JINULI TIANJIN BIO-TECHNOLOGY CO LTD) 31/05/2017, todo el documento.	1-5, 7-9

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/MX2019/000070

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
EP1862535 A1	05.12.2007	US2007278154 A1 JP2008118877 A JP5103003B B2 JP2007319019 A	06.12.2007 29.05.2008 19.12.2012 13.12.2007
-----	-----	-----	-----
AU2018101853 A4	17.01.2019	CN209297025U U	23.08.2019
-----	-----	-----	-----
WO2012178166 A1	27.12.2012	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
CN206906116U U	19.01.2018	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
CN206420861U U	18.08.2017	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
CN106754323 A	31.05.2017	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----