

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 030 757**

21 Número de solicitud: 202331095

51 Int. Cl.:

**B01D 11/04** (2006.01)  
**B01F 33/45** (2012.01)  
**G01N 1/28** (2006.01)  
**G01N 1/30** (2006.01)  
**G01N 1/40** (2006.01)  
**G01N 30/06** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**29.12.2023**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**01.07.2025**

71 Solicitantes:

**UNIVERSITAT DE VALÈNCIA (100.00%)**  
**Avda. Blasco Ibáñez, 13**  
**46010 Valencia (Valencia) ES**

72 Inventor/es:

**CHISVERT SANÍA, Alberto;**  
**BENEDÉ VEIGA, Juan Luis;**  
**PERIS PASTOR, Guillem y**  
**GRAU ESCRIBANO, José**

74 Agente/Representante:

**TEMIÑO CENICEROS, Ignacio**

54 Título: **Dispositivo y método de microextracción de compuestos en muestras**

57 Resumen:

Dispositivo y método de microextracción de compuestos en muestras, donde el dispositivo comprende un soporte (1) que porta una fuente de alimentación, un microcontrolador, una interfaz (3), que comprende un apoyo fijo (5) que comprende un electroimán (6), configurado para soportar un contenedor donde se sitúa la muestra a extraer, y un brazo (7) que sujeta un motor que a través de un eje mueve un imán (8) giratorio dispuesto sobre el electroimán (6) y distanciado de éste; y donde el método se basa en agitar el sorbente, magnético, dentro del contenedor mediante el giro del imán (8) y retener este sorbente mediante el electroimán (6) para evitar su pérdida accidental cuando se retira/n la/s disolución/es del contenedor.

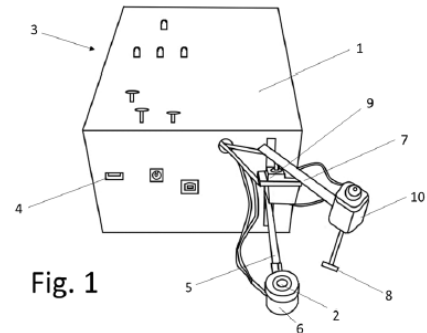


Fig. 1

## DESCRIPCIÓN

### Dispositivo y método de microextracción de compuestos en muestras

#### 5 SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un dispositivo y un método de microextracción de compuestos en muestras líquidas, especialmente cuando se dispone de un volumen reducido de muestra. Estas muestras pueden ser directamente líquidas o sólidas  
10 previamente disueltas en un pequeño volumen de disolvente. Es un procedimiento para extraer los compuestos de interés presentes en las muestras líquidas, o sólidas previamente disueltas, sin riesgo de contaminación, con alta reproducibilidad y de forma automatizada. El dispositivo preferido es de pequeño tamaño y alimentado con batería, lo que le confiere gran portabilidad.

15

La presente invención se encuadra en el campo de procedimientos para el tratamiento de muestras, principalmente dentro del contexto del análisis clínico y especialmente para muestras biológicas de reducido tamaño.

20

La invención también tiene aplicación en el sector de los laboratorios de análisis cuando se dispone de muestras de reducido tamaño y se requieren procedimientos donde la intervención del operador sea mínima, pero sin descartar laboratorios de análisis de cualquier otro sector además del clínico comentado anteriormente.

25

#### ESTADO DE LA TÉCNICA

La determinación de biomarcadores en fluidos biológicos empleando técnicas de extracción previa a su medida por técnicas cromatográficas, acopladas o no a detectores más sensibles y selectivos como el de espectrometría de masas, es una práctica habitual  
30 que se lleva a cabo desde hace muchos años.

35

Las técnicas de extracción convencionales, esto es la extracción líquido-líquido (LLE, del inglés *liquid-liquid extraction*) o la extracción en fase sólida (SPE, del inglés *solid-phase extraction*), usualmente requieren de grandes cantidades de disolvente o de sorbente, respectivamente, además de gran cantidad de muestra.

Las técnicas de microextracción, de las que existen numerosas modalidades, se basan en los mismos fundamentos que éstas, pero cabe indicar que si bien las cantidades de fase extractante (disolvente o sorbente, respectivamente) se han reducido drásticamente hasta los pocos microlitros (disolvente) o miligramos (sorbente), no se ha conseguido el mismo nivel de reducción en lo que a la muestra se refiere, siendo todavía del orden de los mililitros.

Llegados a este punto cabe diferenciar las técnicas de microextracción dispersivas, aquellas en las que la fase extractante se dispersa en el seno de la fase dadora (muestra), de las no dispersivas, siendo las primeras más rápidas y requiriendo menos tiempo (minutos vs horas) como consecuencia del aumento en la cinética de extracción al aumentar la superficie de contacto entre las fases dadora y aceptora.

En el mercado existen dispositivos que permiten la automatización de algunas técnicas de microextracción no dispersivas, como la microextracción en fase sólida (SPME, del inglés *solid-phase microextraction*). Sin embargo, no se conocen dispositivos automatizados comerciales para técnicas dispersivas como el que se presenta en esta invención para llevar a cabo la microextracción en fase sólida dispersiva (DMSPE, del inglés *dispersive microsolid-phase extraction*), cuyas prestaciones hacen de ella una técnica muy aceptada en la comunidad científica (Trends Anal. Chem. 112 (2019) 226).

No obstante, cabe mencionar la aproximación semiautomática publicada hace unos años por el propio grupo de investigación que presenta la presente invención (J. Chromatogr. A 1362 (2014) 25), que se denominó microextracción dispersiva por sorción sobre barra agitadora (SBSDME, del inglés *stir bar sorptive dispersive microextraction*). En esta técnica, el material sorbente, con propiedades magnéticas, se añade manualmente al interior de un vial que contiene la disolución a extraer y un imán de neodimio, de modo que se adhiere al imán debido al campo magnético. A continuación, se hace rotar el imán mediante la acción de una placa agitadora común de laboratorio, provocando la dispersión del material que, tras cesar la agitación, lo recoge de nuevo, esta vez junto con los compuestos de interés. Posteriormente, se toma manualmente para proceder a la desorción de los compuestos de interés mediante desorción líquida o térmica. Son varios los investigadores a nivel internacional los que han empleado esta técnica en sus publicaciones (Anal. Chim. Acta 1153 (2021) 338271).

35

También debe destacarse la propuesta de Turnes-Palomino y col. (Anal. Chem. 87 (2015)

7545), similar a la anterior pero con un mayor grado de automatización al emplear jeringas articuladas con pistones automáticos y válvulas controladas mediante ordenador para tomar las disoluciones y disolventes, llevándose a cabo la extracción en el cuerpo de una de las jeringas que contiene al imán de neodimio en su interior.

5

En ambas propuestas se emplean dispositivos de extracción de más o menos capacidad que permiten la extracción de un volumen más o menos grande de muestra (5-25 mL), no pudiéndose emplear para muestras de muy reducido tamaño ( $< 100 \mu\text{L}$ ) como en el dispositivo que se presenta en la presente invención. Como consecuencia de emplear dispositivos de extracción más grandes en estas aproximaciones, se emplean volúmenes de disolventes (del orden de mililitros) y cantidades de sorbentes (del orden de decenas/centenas de miligramos) más elevadas que en la invención que se presenta (del orden de pocos microlitros y pocos miligramos). Además, en ambas propuestas, el imán se encuentra situado en el interior del dispositivo, en contacto directo con la disolución (muestra) a extraer y el material sorbente, lo que puede conllevar problemas de contaminación de una disolución (muestra) a otra si no se limpia considerablemente. Esta limpieza puede resultar tediosa, sobre todo en retirar todo el sorbente magnético, más aún si éste presenta un elevado carácter magnético y por tanto gran atracción por el imán.

20

En la invención que se presenta, este problema se elimina dado que el imán se sitúa en el exterior y no entra en contacto ni con la disolución a extraer (muestra) ni con el sorbente magnético. Además, la invención que se presenta es muy sencilla técnicamente, lo que le permite ser compacta y fácilmente portátil, lo que le hace también diferenciador respecto a las anteriores aproximaciones.

25

El solicitante no conoce ningún método con las mismas características que la invención, ni un dispositivo tan eficaz como el que a continuación se describe y reivindica.

30

### **BREVE EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

35

La invención es un dispositivo de microextracción de compuestos en muestras líquidas de volumen reducido, sin excluir muestras sólidas previamente disueltas en un pequeño volumen, según las reivindicaciones. Resuelve, en sus diferentes realizaciones, los problemas del estado de la técnica. También se refiere al método de utilización para realizar esa microextracción.

La presente invención surge directamente de las tendencias más actuales dentro de las estrategias de preparación de muestra en el campo de la química analítica. Por un lado, la necesidad de poder llevar a cabo la extracción de trazas de compuestos de interés en muestras de reducido tamaño (micromuestras), como son algunos fluidos biológicos. A menudo, de estos solo se dispone de un pequeño volumen, ya sea por la naturaleza de la muestra (saliva, semen, líquido folicular, líquido cefalorraquídeo, etc.), bien por causas debidas a las particularidades de los pacientes (recién nacidos, pacientes inmunodeprimidos o anémicos, etc.), o bien por el propio contexto (restos en el análisis forense).

Teniendo en cuenta el riesgo biológico que presenta este tipo de muestras y, además, para evitar contaminación cruzada en el tratamiento de muestras sucesivas, es de gran importancia que todo el material en contacto con las mismas se limpie escrupulosamente una vez finalizado el análisis de cada una de ellas o que se emplee material desechable. Por tanto, se debe reducir al mínimo el material que esté en contacto directo con la muestra y así evitar errores en los análisis, así como procedimientos de limpieza tediosos y que requieran mucho tiempo y posean riesgo de introducir errores.

Además, debido a la complejidad de estas muestras, así como al gran número de posibles interferentes y a los bajos niveles de concentración en los que se encuentran algunos de los compuestos de interés, se requiere el empleo de técnicas de microextracción para eliminar el grueso de la matriz y realizar una preconcentración de los analitos que permita llegar a los límites de detección/cuantificación requeridos.

Otro factor importante a tener en cuenta es el grado de automatización de los métodos de análisis, ya que un mayor grado de automatización minimizará la participación del operador aportando diversas ventajas, como una mayor rapidez del procedimiento, una mayor seguridad para el operador, reducción de los posibles errores asociados a la intervención directa del mismo y una mayor eficiencia.

Por otro lado, la portabilidad de los dispositivos de extracción también es uno de los parámetros a tener en cuenta a la hora de su desarrollo. Esto se debe a que los dispositivos portátiles permiten realizar el tratamiento de la muestra en el lugar de su toma, evitando así que tengan que ser trasladadas al laboratorio y por tanto su transporte, conservación y almacenamiento que, además de suponer un consumo de

energía y tiempo, su mal desempeño puede dar lugar al deterioro de la muestra y, por tanto, a resultados erróneos.

5 Para poder cubrir todas las necesidades anteriormente mencionadas, se ha desarrollado un novedoso dispositivo de microextracción que permite realizar el tratamiento de muestras de reducido tamaño y que, a diferencia de otros dispositivos, permite llevar a cabo la agitación del material sorbente añadido a la muestra desde un imán exterior sin entrar en contacto con la muestra y evitar así los riesgos comentados anteriormente

10 Se trata de un dispositivo automatizado y portátil de microextracción que permite la extracción de compuestos de interés en muestras de reducido tamaño. El dispositivo está programado para que todas las tareas del dispositivo se realicen de forma automatizada. En cuanto a los principales elementos de hardware, está compuesto por un microcontrolador, un módulo de alimentación, una placa electrónica, un motor  
15 (preferiblemente de corriente continua), un imán giratorio, normalmente cilíndrico, suspendido sobre un electroimán y sujeto a un motor por medio de un eje que lo hace girar. Todos los elementos se encuentran integrados en un soporte.

20 Mediante este dispositivo se lleva a cabo la extracción de compuestos de interés en muestras de muy reducido volumen (tan solo unos pocos microlitros) a través de la dispersión del material de extracción, de naturaleza magnética, en la muestra. La dispersión es provocada por la rotación del imán accionado por el motor y situado a poca distancia por encima de la muestra, sin entrar en contacto con la misma ni con el material sorbente, ambos en un pequeño contenedor colocado sobre el electroimán.

25

Las ventajas derivadas del uso de la invención se pueden resumir en:

- Automatización de la DMSPE (microextracción en fase sólida dispersiva), implicando en menor grado al operador y disminuyendo los tiempos.
- Aplicación de la DMSPE a micromuestras.
- 30 - Bajo consumo de disolventes y sorbentes.
- Generación de baja cantidad de residuos y por tanto menor necesidad de su tratamiento, reduciendo así la huella ecológica
- Reducción del riesgo de contaminación entre muestras.
- Portabilidad, al disponer de elementos miniaturizados e integrados en un soporte  
35 de pequeño tamaño.

Para ello, el dispositivo de microextracción de compuestos en muestras de reducido tamaño comprende un soporte que porta una fuente de alimentación, un microcontrolador y una interfaz. Comprende también un apoyo fijo que soporta un electroimán, configurado para sustentar un contenedor donde situar la muestra. También porta un brazo con un motor que mueve un eje que tiene en un extremo un imán situado perpendicularmente a dicho eje y el conjunto del eje e imán gira sobre sí mismo, dispuesto sobre el electroimán y distanciado de éste. Así, el giro del imán produce la dispersión de un sorbente magnético en la muestra. Cuando se detiene el motor y por tanto se detiene el imán giratorio, se activa el electroimán de forma que inmoviliza el sorbente sobre el fondo del recipiente que lo contiene

Para facilitar la retirada del contenedor o cualquier otra operación sobre el mismo, es preferible que el brazo sea movable entre una posición donde el imán está sobre el electroimán (posición de trabajo) y una posición donde está retirado (posición de acceso). Esto permite la colocación del imán sobre el contenedor previo al giro y su retirada tras su detención.

De la misma forma, el imán puede ser ajustable en altura sobre el contenedor que contiene la muestra.

20

Así, el método de microextracción de compuestos en muestras de reducido tamaño comprende las etapas de:

- a) Situar en un contenedor una muestra líquida (ya sea líquida de partida o una muestra sólida disuelta) y un material sorbente magnético.
- b) Disponer el contenedor sobre el electroimán.
- c) Situar el imán sobre el contenedor.
- d) Hacer girar el imán.
- e) Detener el imán y activar el electroimán.
- f) Retirar la muestra del contenedor
- g) Lavar el sorbente mediante la adición de un disolvente neutro, desactivando el electroimán y repitiendo las operaciones c)-f) con el disolvente neutro.
- h) Realizar una desorción líquida repitiendo la operación g) con un disolvente adecuado, o bien tomando el material y procediendo a una desorción térmica.

Algunas variantes se enuncian en las reivindicaciones independientes y se describen más adelante.

## DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

5 Con el objeto de completar la descripción y de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se presenta un juego de figuras y dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo se representa lo siguiente:

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización del dispositivo.

10 La Figura 2 muestra una vista lateral del ejemplo anterior con el brazo en posición de trabajo.

## EXPLICACIÓN DETALLADA DE UN MODO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

15 A continuación, se pasa a describir de manera breve varios modos de realización de la invención, como ejemplo ilustrativo y no limitativo de ésta.

El dispositivo de la invención parte de un soporte (1) y un contenedor (2). El soporte (1) comprende los equipos electrónicos, una fuente de alimentación (batería o cable a la red), un microcontrolador, una interfaz (3), generalmente mediante botones y pilotos o mediante una pantalla táctil, uno o más puertos (4) de conexión de otros aparatos, ya sea físicos (cableado) o inalámbricos, etc. Estos puertos (4) servirán para transmitir el estado de la máquina, recibir actualizaciones de software.

25 Del soporte (1) representado surge un apoyo fijo (5) inferior que sirve de sostén al contenedor (2) de la muestra, de pequeño tamaño. Por ejemplo, se puede usar como contenedor (2) la tapa de un microtubo de centrifuga. Este apoyo fijo (5) se materializa en un electroimán (6) que forma la superficie de apoyo del contenedor (2). Un brazo (7) permite situar un imán (8), por ejemplo, de neodimio, sobre el contenedor y el electroimán (6). El brazo (7) es movable para poder depositar el contenedor con la muestra sobre el electroimán sin riesgo de accidente. Es decir, hay una posición de acceso, donde el apoyo fijo (5) está plenamente accesible por estar el brazo (7) retirado y una posición de trabajo donde el imán (8) está próximo al electroimán (6) y sobre éste. El brazo (7) puede ser movido por un servomotor (9) para estos movimientos, pudiendo disponerse un resorte para facilitar uno de los desplazamientos. El imán (8) puede estar a una altura fija o moverse en sentido vertical para alejarse o acercarse del electroimán (6). En todo caso,

se asegurará de que no llegue a contactar con el contenido del contenedor (2) de la muestra. Un motor (10) mueve un eje que tiene en un extremo un imán situado perpendicularmente a dicho eje y el conjunto del eje e imán gira sobre sí mismo, dispuesto sobre el electroimán y distanciado de éste, para producir campos magnéticos cambiantes.

Como técnica de extracción mediante este dispositivo se utiliza la DMSPE. En esta técnica, un material sorbente con propiedades magnéticas convenientemente funcionalizado se emplea como sorbente. La funcionalización del material se hará convenientemente según los compuestos a extraer, con el fin de aumentar el rendimiento de extracción y la selectividad. La susceptibilidad magnética de este material debe ser suficientemente elevada (por ejemplo, 50-60 emu g<sup>-1</sup>) para asegurar su atracción por el imán (8) y por el electroimán (6), si bien se podrán usar materiales con valores inferiores de susceptibilidad magnética, ajustando convenientemente la altura del imán (8). La granulometría de este material será suficientemente pequeña (50 nm – 50 µm) para incrementar la superficie de contacto con la fase dadora (muestra) y, por consiguiente, la cinética de la extracción.

Así, se pesa la cantidad adecuada de sorbente y se añade en el contenedor (2), junto con la muestra (unos pocos microlitros). El contenedor (2) se coloca en el apoyo fijo (5) y se dispone el imán (8) sobre el contenedor, a una distancia medida, regulable según tipo de material, de muestra, etc. El imán (8) se hace girar a una velocidad programada durante un tiempo prefijado y, por medio de interacciones magnéticas, el imán (8) provoca el movimiento del sorbente magnético provocando su dispersión en el seno de la muestra. A continuación, el motor (10) se detiene, el electroimán (6) se activa, atrayendo así el sorbente magnético, y el brazo (7) se retira para permitir el acceso al contenedor.

En posición “de acceso” del brazo (7) se permite al operador poder realizar las tareas necesarias, como por ejemplo retirar la muestra, añadir el disolvente de desorción, etc. Es posible indicar al operador cuándo o qué debe realizar mediante la interfaz (3) (pantalla, leds de colores, leds junto a instrucciones escritas...).

Esta secuencia de operaciones se repite tantas veces sea necesario según las etapas implicadas. Cabe resaltar que todo el proceso de extracción/desorción se lleva a cabo dentro del mismo contenedor sin necesidad de realizar trasvases, de modo que únicamente el extracto final es el que se trasfiere convenientemente al instrumento de

medida.

### Ejemplo 1

5 En una prueba se desarrolló un método analítico para la determinación de tres acilcarnitinas (C16, C18 y C18:1) en muestras de suero de recién nacido. Para llevar a cabo el procedimiento de extracción, se pesaron 0,74 mg de sorbente magnético (nanopartículas magnéticas de ferrita de cobalto recubiertas de ácido oleico, (CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>@OA); 57 emu g<sup>-1</sup>; 50 nm) dentro del contenedor. Se colocó el contenedor  
10 sobre el electroimán (6) y se adicionaron 50 µL de acetonitrilo para acondicionar el material, mediante agitación a 200 u.a. (7000 rpm aprox.) durante 1 minuto.

A continuación, se retiró el acetonitrilo y se agregaron 50 µL de la muestra de suero y se agitó a 140 u.a. (5400 rpm aprox.) durante 5 minutos. Tras ello, se retiró el resto de  
15 muestra y se añadieron 50 µL de agua ultrapura para lavar, que se retiró a continuación.

Para la desorción de los analitos, se añadieron 20 µL de acetonitrilo y se agitó de nuevo a 200 u.a. durante 3,5 minutos. Finalmente, se tomó el extracto en acetonitrilo y se transfirió a un inserto de 250 µL colocado dentro de un vial de inyección para el análisis  
20 mediante cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS, del inglés *liquid chromatography tandem mass spectrometry*). En la tabla siguiente se muestra la concentración de las acilcarnitinas en ng mL<sup>-1</sup> de cinco pacientes.

Paciente	C16	C18	C18:1
1	114,7 ± 0,2	66 ± 1	84,94 ± 0,07
2	141,2 ± 0,8	86 ± 2	129 ± 2
3	170,7 ± 0,7	97,5 ± 0,6	148,4 ± 0,3
4	184 ± 5	83 ± 3	152 ± 3
5	128,8 ± 0,3	81 ± 4	106 ± 4

**REIVINDICACIONES**

1- Dispositivo de microextracción de compuestos en muestras, en concreto muestras  
5 líquidas o disoluciones de muestras sólidas, que comprende un soporte (1) que porta una  
fuente de alimentación, un microcontrolador, una interfaz (3), caracterizado por que  
dispone de un apoyo fijo (5) que comprende un electroimán (6), configurado para soportar  
un contenedor donde situar la muestra, y un brazo (7) con un motor (10) que mueve un  
10 eje que tiene en un extremo un imán (8) situado perpendicularmente a dicho eje y el  
conjunto del eje e imán gira sobre sí mismo, dispuesto sobre el electroimán (6) y  
distanciado de éste.

2- Dispositivo de microextracción de compuestos en muestras, según la reivindicación 1,  
caracterizado porque el brazo (7) es móvil entre una posición donde el imán (8) está  
15 sobre el electroimán (6) y una posición retirada.

3- Dispositivo de microextracción de compuestos en muestras, según la reivindicación 1,  
caracterizado porque comprende uno o más puertos (4) de conexión de otros aparatos.

4- Dispositivo de microextracción de compuestos en muestras, según la reivindicación 1,  
20 caracterizado porque el imán (8) es ajustable en altura sobre el electroimán (6).

5- Dispositivo de microextracción de compuestos en muestras, según la reivindicación 2,  
caracterizado por que el brazo (7) es actuado por un servomotor (9).

25 6- Método de microextracción de compuestos en muestras, con el dispositivo de alguna  
de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende las etapas de:

situar en un contenedor una muestra líquida o una disolución de muestra sólida y un  
material sorbente magnético;  
30 disponer el contenedor sobre el electroimán (6);  
situar y girar el imán (8) sobre el contenedor;  
detener el imán (8) y activar el electroimán (6);  
retirar la muestra del contenedor y lavar el contenedor con un disolvente neutro;  
realizar la desorción líquida o térmica  
35 retirar y analizar.

7- Método de microextracción de compuestos en muestras, según la reivindicación 6, caracterizado por que comprende la colocación del imán (8) sobre el contenedor previo al giro y su retirada tras su detención.

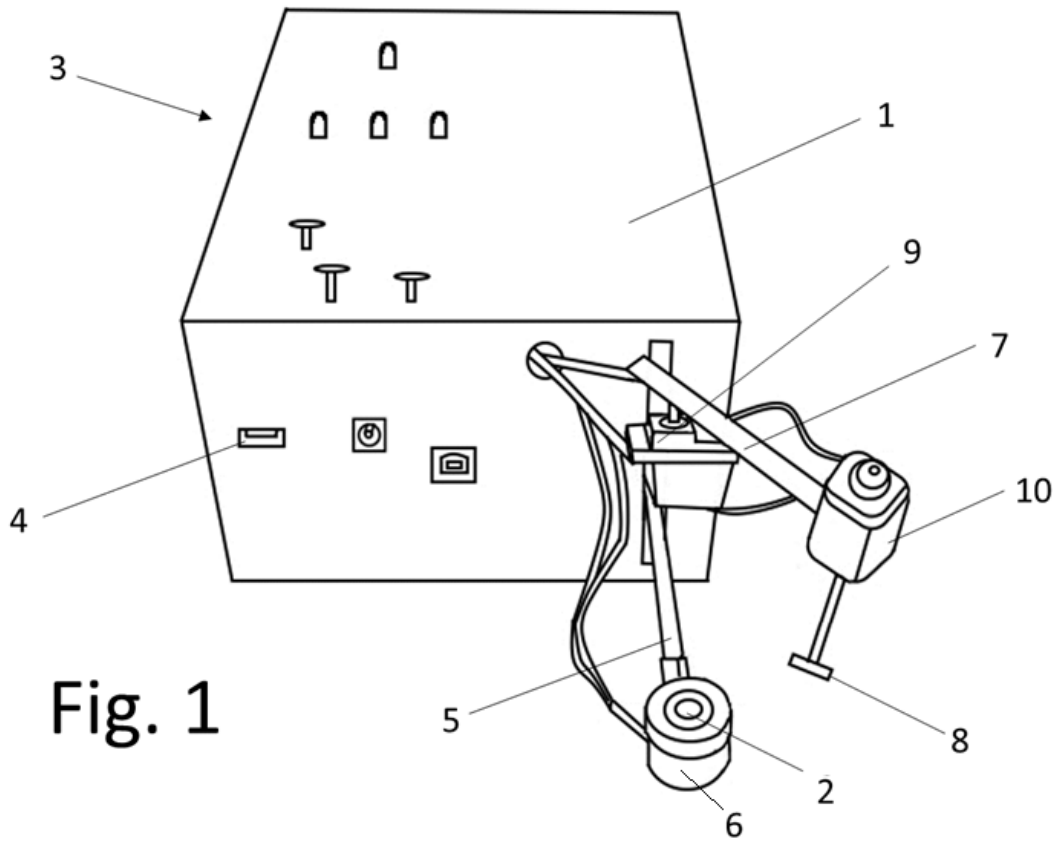


Fig. 1

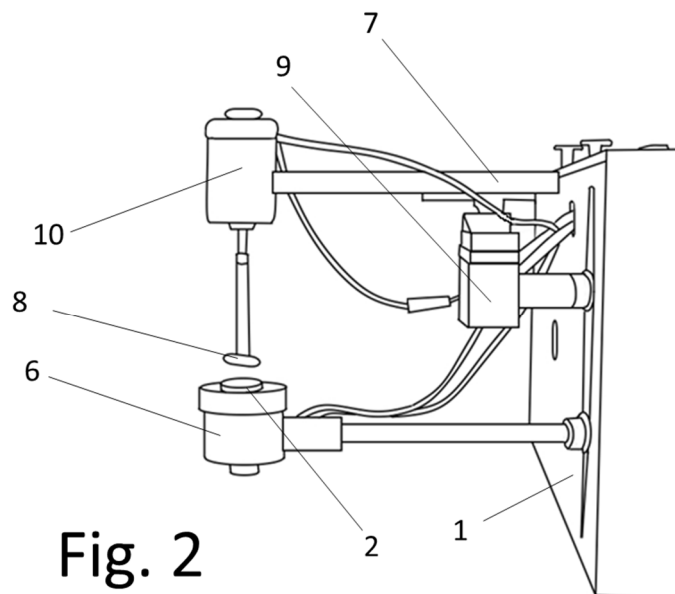


Fig. 2



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 202331095

②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.12.2023

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
E	US 2024286095 A1 (SOBECKI, CHRISTOPHER A. et al.) 29/08/2024, párrafo 41.	1-7
A	CN 211347659U U (HEFEI CUSTOMS TECH CENTER) 25/08/2020, todo el documento.	1-7
A	CN 218890164U U (TIANJIN RUIYUAN TECH CO LTD) 21/04/2023, todo el documento.	1-7
A	HUANG, SIMING et al.: "Solid-phase microextraction: An appealing alternative for the determination of endogenous substances - A review". Analytica Chimica Acta, 20190525 ELSEVIER, AMSTERDAM, NL. Xu Guowang; Wishart David; Li Liang, 25/05/2019, Vol. 1077, Páginas 67 - 86, ISSN 0003-2670, <DOI: doi:10.1016/j.aca.2019.05.054>, todo el documento.	1-7
A	TRUJILLO-RODRÍGUEZ, MARÍA J. et al.: "Evolution and current advances in sorbent-based microextraction configurations". Journal of Chromatography A, 20201101 ELSEVIER, AMSTERDAM, NL. Chankvetadze, B.; Fanali, S., 01/11/2020, Vol. 1634, ISSN 0021-9673, <DOI: doi: 10.1016/j.chroma.2020.461670>, todo el documento.	1-7

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
03.09.2024

Examinador  
F. L. Olalquiaga del Prado

Página  
1/2

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**B01D11/04** (2006.01)

**B01F33/45** (2022.01)

**G01N1/28** (2006.01)

*B01F23/56* (2006.01)

*B01F23/56* (2006.01)

*G01N1/30* (2006.01)

*G01N1/40* (2006.01)

*G01N30/06* (2006.01)

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

B01D, B01F, G01N

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

INVENES, EPODOC, WPI