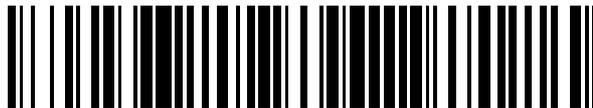


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 507**

21 Número de solicitud: 201731129

51 Int. Cl.:

B01L 9/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

20.09.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.03.2018

71 Solicitantes:

**CONSORCI PER A LA CONSTRUCCIÓ,
EQUIPAMENT I EXPLOTACIÓ DEL LABORATORI
DE LLUM DE SINCROTRÓ (100.0%)**

**C/ de la Llum, 2-26
08290 CERDANYOLA DEL VALLES (Barcelona)
ES**

72 Inventor/es:

**DE DIEGO MARTÍNEZ, Iñaki;
BOER, Roeland y
MARTÍNEZ LÓPEZ, Francisco**

74 Agente/Representante:

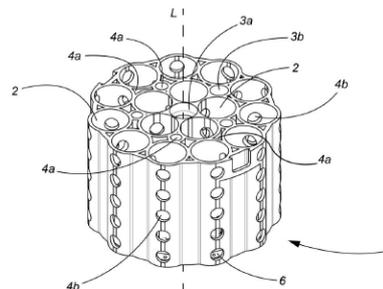
COCA TORRENS, Manuela

54 Título: **DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO PARA SOPORTES DE MUESTRAS**

57 Resumen:

Dispositivo de almacenamiento para soportes de muestras, el cual comprende un cuerpo cilíndrico (1) que incluye una pluralidad de orificios (2) para alojar de forma amovible soportes (5) de muestras, extendiéndose dichos orificios (2) a través del cuerpo cilíndrico (1) en una dirección paralela con respecto al eje longitudinal (L) de dicho cuerpo cilíndrico (1). El cuerpo cilíndrico (1) es de material polimérico y comprende al menos una cavidad (4a, 4b) de compensación de variaciones dimensionales en el material provocadas por cambios de temperatura, extendiéndose dicha al menos una cavidad (4a, 4b) a través de dicho cuerpo cilíndrico (1).

Fig. 1



DESCRIPCIÓN

Dispositivo de almacenamiento para soportes de muestras.

Objeto de la invención.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de almacenamiento para soportes de muestras.

Antecedentes de la invención.

Es conocido el uso de dispositivos de almacenamiento para soportes de muestras cristalinas. Estas muestras cristalinas, en ocasiones congeladas, deben conservarse con frecuencia a temperaturas muy reducidas, normalmente en nitrógeno líquido, para
10 su estudio en estaciones de análisis o experimentales, por ejemplo, en líneas de luz de sincrotrón. Dichos dispositivos de almacenamiento permiten almacenar en su interior las muestras recogidas, por ejemplo, en un laboratorio, y transportar dichas muestras a instalaciones en las que se llevará a cabo su análisis.

15 Se han desarrollado estándares para facilitar la manipulación de las muestras y para aumentar la rapidez con la que las muestras pueden ser transferidas a las estaciones experimentales, facilitando la disposición de las mismas en la estación experimental y simplificando los procesos de transferencia de las muestras del dispositivo de almacenamiento a dicha estación.

20 Un tipo de soporte de muestras ampliamente utilizado en la técnica y con el que se usará el dispositivo de la presente invención consiste en un soporte de muestras de tipo de base circular (p. ej., una base de goniómetro o "cap") con una varilla que se extiende desde dicha base. Este tipo de soporte de muestras comprende generalmente una base circular con un diámetro exterior máximo de aproximadamente 12 mm en su parte inferior. La base circular puede presentar diversas configuraciones,
25 por ejemplo, puede tener una forma cónica en su parte superior, o puede presentar perfiles adicionales de distinto diámetro en su contorno exterior. El soporte también comprende una varilla, normalmente en forma de tubo, que se extiende desde la parte superior de dicha base y en paralelo con respecto al eje longitudinal de la base circular. Esta varilla soporta la muestra a analizar en su extremo libre. La longitud aproximada

de dicha varilla puede ser de 18 mm.

Ejemplos de este tipo de soporte de muestras comprenden los soportes o bases de goniómetro Crystal Cap™, producidos por Hampton Research, CryoCap™, producidos por Molecular Dimensions, o las bases de goniómetro producidas por MiTeGen, o
5 cualesquiera otros soportes que sean compatibles con este tipo de formato o análogos al mismo.

Los soportes de muestras descritos también pueden comprender un vial, capuchón o cubierta amovible que encaja en la base y que cubre la varilla, aislando la muestra con respecto al exterior. Este vial permite manipular una muestra individual de forma más
10 segura, limitando el impacto del entorno no refrigerado o del contacto con otros elementos sobre la misma, ya que dicho vial protege la muestra del entorno exterior, por ejemplo, cuando el soporte de muestras se extrae del dispositivo de almacenamiento.

Estos soportes de muestras pueden alojarse en un tipo de dispositivo de
15 almacenamiento diseñado para protegerlos, por ejemplo, en un entorno de baja temperatura, tal como en nitrógeno líquido, y para ser transferido conjuntamente con los soportes a la estación experimental, tal como una línea de luz de sincrotrón, por ejemplo, a un dispositivo intercambiador de muestras de la misma.

Este dispositivo de almacenamiento es del tipo denominado Puck, Basket, o Revolver,
20 que comprende un cuerpo cilíndrico que tiene un diámetro exterior de aproximadamente 67 mm y que incluye una pluralidad de orificios que se extienden a través del cuerpo y en paralelo con respecto a su eje longitudinal, alojándose en dichos orificios los soportes de muestras correspondientes descritos anteriormente que soportan las muestras a analizar. Cada soporte de muestras queda introducido de
25 manera encajada en cada uno de los orificios del cuerpo cilíndrico, con la base dispuesta a la altura de la boca de entrada del orificio correspondiente y con la muestra dispuesta en el extremo de la varilla protegida dentro de dicho orificio.

Dos modalidades principales de este tipo de dispositivo de almacenamiento son el denominado Uni-Puck o Universal Puck, desarrollado por la Universidad de Stanford,
30 que comprende un cuerpo cilíndrico con 16 orificios longitudinales para los soportes de

muestras descritos anteriormente, y el denominado SPINE Puck, que comprende un cuerpo cilíndrico con el mismo diámetro pero con 10 orificios para dichos soportes de muestras.

5 Ejemplos del dispositivo de tipo Uni-Puck o Universal Puck comprenden el modelo Universal V1-Puck, producido por Molecular Dimensions, o el modelo Original Puck (ALS-Style Puck), producido por MiTeGen.

Un ejemplo del dispositivo de tipo SPINE Puck comprende el modelo SPINE Puck (SC3 Basket), producido por MiTeGen.

10 Es posible la existencia de otras denominaciones comerciales de este tipo de dispositivo de almacenamiento.

El dispositivo de almacenamiento descrito y sus orificios están configurados para que, una vez colocados en la estación experimental, por ejemplo en el dispositivo intercambiador de la misma, los soportes de muestras puedan ser reconocidos y transferidos para su análisis, por ejemplo, mediante medios robóticos

15 Estos dispositivos de almacenamiento están fabricados en un material metálico, de forma específica, en aluminio. El proceso de mecanización del cuerpo cilíndrico es muy laborioso y complejo y, en consecuencia, el precio de cada dispositivo de almacenamiento es considerable. Por lo tanto, el coste de adquisición de estos dispositivos de almacenamiento puede resultar un gran inconveniente o incluso
20 prohibitivo para laboratorios que necesitan conservar numerosas muestras para su análisis en una estación experimental. La adquisición de uno sólo o de unos pocos dispositivos de almacenamiento de este tipo también puede suponer un desembolso inasumible para muchos laboratorios que cuentan con presupuestos limitados.

25 Por lo tanto, existe la necesidad de un dispositivo de almacenamiento de muestras del tipo descrito anteriormente que pueda ser producido de manera económica y que evite tener que desembolsar cantidades considerables de dinero para su adquisición. La existencia de un dispositivo de almacenamiento económico de este tipo permitirá a los laboratorios o instituciones que los utilizan ahorrar cantidades considerables de dinero en el almacenamiento de las muestras. Asimismo, dicho dispositivo de
30 almacenamiento permitirá que usuarios con menos recursos utilicen varios de estos

dispositivos, algo que hasta la fecha no ha resultado posible por el elevado coste de los dispositivos del estado de la técnica.

Descripción de la invención.

El objetivo de la presente invención es solventar los inconvenientes que presentan los
5 dispositivos conocidos en la técnica, proporcionando un dispositivo de
almacenamiento para soportes de muestras de tipo de base circular con una varilla
que se extiende desde dicha base, comprendiendo dicho dispositivo un cuerpo
cilíndrico que incluye una pluralidad de orificios para alojar de forma amovible dichos
soportes de muestras, extendiéndose dichos orificios a través del cuerpo cilíndrico en
10 una dirección paralela con respecto al eje longitudinal de dicho cuerpo cilíndrico,
caracterizado por el hecho de que el cuerpo cilíndrico es de material polimérico y
comprende al menos una cavidad de compensación de variaciones dimensionales en
el material provocadas por cambios de temperatura, extendiéndose dicha al menos
una cavidad a través de dicho cuerpo cilíndrico.

15 Gracias a estas características, el dispositivo de almacenamiento de la invención
constituye una alternativa mucho más económica que los dispositivos de
almacenamiento metálicos utilizados en la actualidad, ya que al estar hecho de un
material polimérico puede ser fabricado utilizando métodos de fabricación mucho más
económicos, especialmente impresión 3D. Los materiales poliméricos son más
20 propensos a variaciones dimensionales y al deterioro consecuente provocados por los
cambios de temperatura en comparación con los materiales metálicos. Se ha
comprobado experimentalmente que una disposición adecuada de cavidades a través
de varias partes del cuerpo cilíndrico permite compensar las variaciones dimensionales
del material plástico provocadas por los grandes cambios de temperatura a los que
25 puede verse sometido el dispositivo de la invención (por ejemplo, de temperatura
ambiente a temperaturas del orden de 100 grados Kelvin (-173 °C)), evitando la
aparición de grietas y fracturas en el material polimérico, así como un exceso de
cambios dimensionales, y solucionando de este modo un problema no presente en las
piezas metálicas de la técnica anterior.

30

Preferiblemente, la al menos una cavidad se extiende a través del cuerpo cilíndrico en una dirección paralela con respecto al eje longitudinal de dicho cuerpo cilíndrico.

También preferiblemente, la al menos una cavidad está dispuesta en un espacio intermedio entre varios orificios.

- 5 Ventajosamente, la al menos una cavidad se extiende en una dirección transversal con respecto a una dirección paralela al eje longitudinal de dicho cuerpo cilíndrico.

También ventajosamente, la al menos una cavidad se extiende a través de paredes de los orificios.

- 10 Las cavidades pueden ser longitudinales y paralelas con respecto al eje longitudinal del cuerpo cilíndrico y con respecto a la dirección de extensión de los orificios o pueden extenderse transversalmente con respecto a una dirección paralela a dicho eje longitudinal y con respecto a la dirección de extensión de los orificios.

- 15 Las cavidades que se extienden en paralelo con respecto al eje longitudinal y con respecto a los orificios del cuerpo cilíndrico se disponen en espacios intermedios entre dichos orificios para reducir las variaciones dimensionales en dichos espacios intermedios que, de no comprender dichas cavidades, constituirían zonas susceptibles de contraerse o dilatarse de forma diferencial en respuesta a cambios de temperatura.

- 20 Las cavidades también pueden extenderse transversalmente con respecto a una dirección paralela al eje longitudinal del cuerpo cilíndrico y a la dirección de extensión de los orificios, estando practicadas generalmente en las paredes de los orificios, es decir, en paredes que separan dichos orificios o en las paredes presentes entre los orificios y el espacio exterior. Estas cavidades ayudan a evitar o reducir la aparición de grietas en dichas paredes, que constituyen generalmente las partes con un menor espesor del cuerpo cilíndrico y más propensas a la aparición de este tipo de defectos
25 debidos a las variaciones dimensionales del material. Los contornos de estas cavidades actuarían como refuerzo estructural y constituirían límites a la extensión de posibles grietas en dichas paredes.

Además, las cavidades facilitan la circulación a través de las mismas de fluido refrigerante, ayudando de este modo a que el cuerpo cilíndrico se enfríe o cambie de

temperatura de manera más uniforme en todas sus partes, evitando por lo tanto la presencia de zonas que cambian de temperatura a velocidad diferente, lo que minimiza las variaciones dimensionales del material.

Preferiblemente, el material polimérico es resina.

- 5 Opcionalmente, el material polimérico es un material basado en ácido poliláctico.

Ventajosamente, el cuerpo cilíndrico es un elemento producido mediante impresión 3D.

- 10 El material polimérico será preferiblemente un material adecuado para su uso en un proceso de fabricación mediante impresión 3D. Este proceso de fabricación permite abaratar de manera muy considerable el coste de producción del dispositivo de la presente invención, evitando el uso de moldes, cuya fabricación resulta muy costosa.

Opcionalmente, el dispositivo de almacenamiento para soportes de muestras de la presente invención comprende un sensor integrado.

- 15 También preferiblemente, el sensor comprende un sensor de temperatura integrado en el cuerpo cilíndrico.

La incorporación de un sensor de este tipo permite monitorizar las condiciones de almacenamiento de las muestras en el dispositivo de la invención durante su transporte o a la espera de ser analizadas a efectos de conocer si las muestras pueden haber sufrido algún deterioro durante dicho periodo.

- 20 **Breve descripción de los dibujos.**

Con el fin de facilitar la descripción de cuanto se ha expuesto anteriormente se adjuntan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización del dispositivo de la invención, en los cuales:

- 25 la Fig. 1 es una vista en perspectiva del cuerpo cilíndrico del dispositivo de la presente invención;

la Fig. 2 es una vista en alzado frontal del cuerpo cilíndrico mostrado en la Fig. 1;

la Fig. 3 es una vista según la línea de corte mostrada en la Fig. 2;

la Fig. 4 es una vista en planta superior del cuerpo cilíndrico de la Fig. 1;

la Fig. 5 es otra vista en perspectiva ampliada del cuerpo cilíndrico de la Fig. 1, mostrado desde un ángulo distinto; y

- 5 la Fig. 6 muestra el cuerpo cilíndrico de la Fig. 5 con un soporte de muestras parcialmente introducido en uno de los orificios del cuerpo cilíndrico.

Descripción de una realización preferida.

En las Figs. 1-6 se muestra una realización del dispositivo de almacenamiento de muestras de la presente invención. De forma más específica, el dispositivo de
10 almacenamiento comprende un cuerpo cilíndrico 1 realizado en material polimérico y con una configuración y dimensiones que se corresponden esencialmente con las de los dispositivos de almacenamiento del tipo denominado Puck, Basket, o Revolver descritos en la sección 'Antecedentes de la invención' y que lo hacen compatible con los mismos. En la presente memoria, por cuerpo cilíndrico se entenderá cualquier
15 cuerpo con una configuración generalmente cilíndrica que puede ser ligeramente distinto de un cuerpo cilíndrico ideal.

En la realización mostrada, el cuerpo cilíndrico 1 comprende 16 orificios que atraviesan totalmente el cuerpo cilíndrico 1 en una dirección paralela con respecto a su eje longitudinal L. En la Fig. 4 puede observarse que los orificios 2 están distribuidos
20 concéntricamente alrededor del eje longitudinal L para aprovechar mejor el espacio disponible en el cuerpo cilíndrico 1. En este caso, la distribución y la posición de los orificios 2 se corresponden con la posición estándar de los orificios para los soportes de muestras del formato Uni-Puck o Universal Puck descrito anteriormente.

El cuerpo cilíndrico 1 comprende además un orificio central 3a y otro orificio 3b
25 desplazado hacia la periferia del cuerpo cilíndrico 1 que también se extienden a través del cuerpo 1 en paralelo con respecto a su eje longitudinal L. Estos orificios 3a, 3b tienen la función de guiar unos ejes de dispositivos de manipulación de soportes de muestras (no mostrados) utilizados para este tipo de dispositivos de almacenamiento.

El cuerpo cilíndrico 1 de la presente realización también comprende una serie de cavidades longitudinales 4a y de cavidades transversales 4b a través del mismo.

Las cavidades longitudinales 4a están dispuestas en las zonas del cuerpo cilíndrico 1 situadas entre varios orificios 2. De forma más específica, las cavidades longitudinales 4a están situadas en las zonas de material del cuerpo 1 que, vistas en planta, ocuparían la mayor superficie si dichas cavidades longitudinales 4a no estuviesen presentes. Las cavidades longitudinales 4a se extienden en paralelo con respecto al eje longitudinal L del cuerpo cilíndrico 1 una longitud equivalente a la longitud de los orificios 2.

Tal como puede observarse, las cavidades longitudinales 4a presentan secciones transversales distintas dependiendo de la posición en la que se encuentran. De forma específica, en esta realización, las cavidades longitudinales 4a presentan secciones transversales con formas generalmente triangulares o trapezoidales, con sus lados curvados hacia dentro, con un contorno complementario con respecto al contorno de los orificios 2 adyacentes. Asimismo, en algunas zonas entre orificios 2 (en las zonas más extensas) también están presentes unas cavidades longitudinales 4a con una sección transversal circular.

Las cavidades transversales 4b comprenden en la presente realización una pluralidad de cavidades 4b de sección transversal circular que se extienden perpendicularmente con respecto a una dirección paralela al eje longitudinal L del cuerpo cilíndrico 1 y con respecto a la dirección de extensión longitudinal de los orificios 2.

Tal como puede observarse, las cavidades transversales 4b están dispuestas en las paredes de los orificios 2, formando filas de cavidades separadas entre sí a lo largo de una línea que se extiende en paralelo con respecto al eje longitudinal L del cuerpo cilíndrico 1 y a lo largo de la longitud de dichos orificios 2. Las cavidades transversales 4b están practicadas en parte de las paredes que separan orificios 2 adyacentes o en las paredes que separan los orificios 2 situados más cerca del perímetro externo del cuerpo cilíndrico 1 del exterior.

La función de estas cavidades 4a, 4b se describirá más adelante.

El cuerpo cilíndrico 1 comprende en su parte inferior dos anillos 6 de soporte dispuestos de forma concéntrica alrededor del eje longitudinal L. Un anillo 6 de soporte tiene un radio más pequeño y, visto en planta, su posición coincide parcialmente con el espacio interior de los 16 orificios. El otro anillo 6 tiene un radio más grande y está
5 dispuesto en la periferia del cuerpo cilíndrico 1 y, visto en planta, su posición coincide parcialmente con el espacio interior de los 11 orificios situados más exteriormente del cuerpo cilíndrico 1. La función de dichos anillos 6 también se explicará más adelante.

En las Figs. 5 y 6 se muestran dos vistas adicionales del cuerpo cilíndrico 1 del dispositivo de la presente invención en las que puede observarse la función de dicho
10 dispositivo.

El cuerpo cilíndrico 1 del dispositivo de almacenamiento de la invención sirve para almacenar soportes de muestras en su interior, por ejemplo, en un entorno de baja temperatura (nitrógeno líquido), y para transferir posteriormente de manera fácil y rápida las muestras a un dispositivo de soporte con un formato que se corresponde
15 con el del cuerpo cilíndrico 1 para el análisis de las muestras en una estación experimental, tal como una línea de luz de sincrotrón.

El cuerpo cilíndrico 1 está diseñado para alojar en cada uno de los orificios 2 un soporte de muestras de tipo de base circular con una varilla que se extiende desde dicha base (también descrito en la sección 'Antecedentes de la invención').

En la Fig. 6 puede observarse un soporte 5 de muestras de este tipo. El soporte 5 de muestras comprende una base 5a normalmente metálica generalmente cilíndrica con un contorno circular que tiene un diámetro máximo exterior de 12 mm en su extremo inferior (situado en la Fig. 6 en la parte superior). Una varilla 5b, normalmente metálica, está unida por uno de sus extremos a la base 5a y se extiende en paralelo
25 con respecto al eje longitudinal de la base 5a y en alejamiento con respecto a la misma. En algunos estándares la longitud de dicha varilla es de 18 mm. El extremo libre de la varilla 5b comprende un elemento de soporte de muestras que, normalmente, consiste en un bucle o lazo de dimensiones muy reducidas (u otro elemento, tal como una micro malla, p. ej., MicroMeshTM, etc.) con el que se recoge y
30 soporta la muestra (no visible en la figura).

El soporte 5 de muestras de la Fig. 6 también comprende un vial 5c, capuchón o cubierta amovible que puede unirse a la base 5a y que cubre la varilla 5b al estar montado en la base 5a (el vial 5c se muestra desmontado y separado de la base 5a en la Fig. 6 para mostrar más claramente la base 5a y la varilla 5b). El vial 5c permite
5 manipular el soporte 5 de muestras en entornos no refrigerados o que pueden dañar la muestra de forma más segura, ya que la muestra queda protegida del entorno exterior por el vial 5c.

El soporte 5 de muestras quedaría introducido totalmente en el orificio 2 correspondiente con el extremo inferior de la base 5a (situado en la Fig. 6, en la parte
10 superior) dispuesto a la misma altura que la boca del orificio 2 y con el resto de la base 5a, con la varilla 5b, con la muestra dispuesta en el extremo de la varilla 5b y con el vial 5c dispuestos dentro del orificio 2. El soporte 5 de muestras se apoya con el extremo libre del vial 5c (el extremo inferior en la Fig. 6) en los dos anillos 6 de soporte. Los anillos 6 de soporte ejercen de tope, evitando que el soporte 5 de
15 muestras se caiga a través del orificio 2 por la parte inferior del cuerpo cilíndrico 1. En esta realización, el cuerpo cilíndrico 1 tiene una longitud adecuada (aproximadamente 44 mm) para poder alojar la totalidad del soporte 5 de muestras en el interior de cada orificio 2, de modo que, cuando el vial 5c queda soportado en los anillos 6 de soporte, la base 5a queda sustancialmente alineada con la cara
20 superior del cuerpo cilíndrico 1, es decir, a la altura de la boca del orificio 2. Cada orificio 2 tendrá un diámetro adecuado para alojar de forma relativamente ajustada cada soporte 5 (preferiblemente, aproximadamente 13,3 mm). El cuerpo cilíndrico 1 de la presente realización puede alojar 16 soportes 5 de muestras como el mostrado en la Fig. 6.

25 Aunque en la presente realización el cuerpo cilíndrico 1 comprende 16 orificios en la disposición descrita, el cuerpo cilíndrico 1 también podría comprender 10 orificios en una disposición según el estándar SPINE. Asimismo, los orificios 2 podrían no atravesar toda la longitud del cuerpo cilíndrico 1 y ser ciegos. La longitud del cuerpo cilíndrico 1 también puede variar.

30 Tal como se ha mencionado anteriormente, el cuerpo cilíndrico 1 está realizado en material polimérico. El cuerpo cilíndrico 1 estará realizado preferiblemente mediante

un proceso de impresión 3D. Este tipo de proceso de conformación permite obtener piezas y componentes con formas complejas a un coste mucho menor en comparación con otros procesos tradicionales de conformación de piezas de plástico (p. ej., moldeo por inyección). En consecuencia, el material polimérico del que está
5 formado el cuerpo cilíndrico 1 podrá ser cualquier tipo de material polimérico adecuado para su uso en impresión 3D. El material polimérico puede comprender, aunque no de forma limitativa, resinas (preferiblemente resinas sintéticas), ácido poliláctico (PLA), ABS, nylon, etc.

El hecho de utilizar este tipo de material polimérico para conformar el cuerpo
10 cilíndrico 1 del dispositivo de la presente invención implica la aparición de problemas no presentes en los dispositivos hechos de metal de la técnica anterior. El cuerpo cilíndrico 1 quedará sujeto a cambios bruscos y considerables de temperatura durante su uso, ya que con frecuencia las muestras que contiene deberán conservarse a temperaturas muy bajas, del orden de 100 grados Kelvin (-173 °C). En
15 numerosas ocasiones, el cuerpo cilíndrico 1 se sumergirá en nitrógeno líquido, lo que supone pasar de temperatura ambiente a temperaturas muy reducidas en muy poco tiempo.

Estos cambios bruscos de temperatura provocarán variaciones dimensionales en el material polimérico más sustanciales que en los materiales metálicos. Además de
20 provocar cambios dimensionales en partes del cuerpo cilíndrico 1, creando, por ejemplo, problemas para un buen encaje de los soportes 5 en los orificios 2, dichas variaciones dimensionales también pueden provocar la aparición de grietas o fracturas en las partes más débiles del cuerpo 1 (p. ej., en las paredes más delgadas).

Las cavidades 4a y 4b sirven para evitar o paliar las variaciones dimensionales
25 descritas previamente y sus efectos.

Las cavidades longitudinales 4a se extienden en paralelo con respecto al eje longitudinal L del cuerpo cilíndrico 1. Estas cavidades 4a permiten reducir el espesor de material en zonas del cuerpo cilíndrico 1 que, en caso de no comprender dichas cavidades 4a, constituirían zonas masivas o macizas de material con una inercia
30 térmica mayor que la de otras partes de menor espesor del cuerpo 1 y, por lo tanto, con unas variaciones dimensionales mayores que las de las otras partes. Estas zonas

son esencialmente las zonas situadas entre los orificios 2, especialmente las zonas situadas entre tres o más orificios 2.

Tal como puede observarse en las figuras, las cavidades longitudinales 4a pueden tener secciones transversales diferentes. En la realización descrita, las cavidades
5 longitudinales 4a pueden tener una sección circular o una sección complementaria con respecto al contorno exterior de los orificios 2 adyacentes. De este modo, es posible combinar cavidades longitudinales 4a de distintas formas para 'dividir' los espacios de material macizos entre los orificios 2 en varias cavidades 4a.

Las cavidades longitudinales 4a permiten configurar el cuerpo cilíndrico 1 como una
10 pluralidad de paredes esencialmente con el mismo espesor (en la realización descrita, aproximadamente 1,2 mm). De esta manera, las variaciones térmicas a las que quedará sujeto el cuerpo cilíndrico 1 afectarán esencialmente de la misma manera a todas sus partes, sin que se produzcan variaciones dimensionales por contracción o dilatación desiguales en distintas zonas del cuerpo cilíndrico 1 debido a la presencia de
15 espesores considerablemente distintos en diferentes partes del mismo.

Asimismo, las cavidades longitudinales 4a facilitan el paso de fluido refrigerante (p. ej., nitrógeno líquido) a través del cuerpo cilíndrico 1, permitiendo obtener de este modo una refrigeración más uniforme y regular en todas las zonas del cuerpo 1.

Las cavidades transversales 4b se extienden transversalmente con respecto a una
20 dirección paralela al eje longitudinal L del cuerpo cilíndrico 1. Estas cavidades transversales 4b atraviesan las paredes de los orificios 2, de forma más específica, parte de las paredes que separan orificios 2 adyacentes o las paredes que separan los orificios 2 situados más cerca del perímetro externo del cuerpo cilíndrico 1 del exterior. Las cavidades 4b pueden estar dispuestas en grupos de cinco o tres unidades, en filas
25 que se extienden a lo largo de la longitud de cada orificio 2.

La función principal de estas cavidades transversales 4b es la de evitar la aparición o la extensión de grietas o fracturas en las paredes en las que están dispuestas debidas a las variaciones dimensionales provocadas por los cambios de temperatura. El contorno de las cavidades 4b constituye un límite a la extensión de posibles grietas
30 que, sin la presencia de dichas cavidades 4b, se extenderían una longitud que podría

abarcando una parte sustancial de la pared. Asimismo, la presencia de dichas cavidades 4b también minimiza la aparición de grietas o fracturas, ya que también ayuda a uniformizar los cambios de temperatura en toda la pared.

5 Por otro lado, las cavidades transversales 4b también facilitan el paso de fluido refrigerante a través del cuerpo cilíndrico 1 y al interior de los orificios 2, permitiendo obtener una refrigeración más uniforme y regular en todas las zonas del cuerpo 1.

Las configuraciones de las cavidades 4a, 4b del dispositivo de la presente invención pueden ser distintas de las descritas en la realización mostrada.

10 Por ejemplo, las cavidades longitudinales 4a de la realización descrita son pasantes, es decir, se extienden a lo largo de toda la longitud del cuerpo cilíndrico 1 (ver Fig. 3). No obstante, dichas cavidades 4a podrían ser no pasantes y extenderse una longitud determinada sin atravesar totalmente el cuerpo cilíndrico (cavidades ciegas). Las cavidades 4a también podrían comprender cavidades cerradas, es decir, cavidades no comunicadas con el espacio exterior y totalmente rodeadas del material que constituye
15 el cuerpo cilíndrico 1. Además, la forma de la sección transversal de las cavidades longitudinales 4a también puede ser distinta de la de las secciones transversales mostradas. Por otro lado, también sería posible combinar en una sola cavidad varias de las cavidades longitudinales 4a adyacentes de la realización mostrada.

20 Las cavidades transversales 4b tendrán preferiblemente una sección transversal circular. No obstante, las mismas podrían tener una sección transversal con una forma distinta en caso necesario. El número y la disposición de dichas cavidades 4b también podrían ser diferentes a lo mostrado en la realización descrita. La dirección de extensión de las cavidades transversales 4b puede ser diferente de las direcciones mostradas en la realización, por ejemplo, las mismas podrían extenderse formando
25 ángulos diferentes con respecto al eje longitudinal L del cuerpo cilíndrico 1.

El dispositivo de almacenamiento de la presente invención puede incluir un sensor integrado en el cuerpo cilíndrico 1 (no mostrado). Dicho sensor puede comprender un sensor de temperatura no electrónico o electrónico, que permite conocer y monitorizar las condiciones de temperatura en las que han estado las muestras almacenadas en el
30 dispositivo de almacenamiento durante un periodo de tiempo determinado. El sensor

también puede comprender etiquetas RFID, un termopar u otros elementos para asegurar la trazabilidad en la manipulación de las muestras.

Puede observarse que la presente invención permite obtener un dispositivo de almacenamiento de soportes de muestras del tipo descrito previamente que está
5 hecho de material polimérico y que permite una producción mucho más económica que los dispositivos metálicos análogos del estado de la técnica y que, gracias a las cavidades 4a, 4b descritas previamente, permite superar los inconvenientes derivados de las variaciones dimensionales en este tipo de material provocadas por los cambios de temperatura.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de almacenamiento para soportes (5) de muestras de tipo de base circular (5a) con una varilla (5b) que se extiende desde dicha base (5a), comprendiendo dicho dispositivo un cuerpo cilíndrico (1) que incluye una pluralidad de orificios (2) para alojar de forma amovible dichos soportes (5) de muestras, extendiéndose dichos orificios (2) a través del cuerpo cilíndrico (1) en una dirección paralela con respecto al eje longitudinal (L) de dicho cuerpo cilíndrico (1), **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo cilíndrico (1) es de material polimérico y comprende al menos una cavidad (4a, 4b) de compensación de variaciones dimensionales en el material provocadas por cambios de temperatura, extendiéndose dicha al menos una cavidad (4a, 4b) a través de dicho cuerpo cilíndrico (1).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la al menos una cavidad (4a) se extiende a través del cuerpo cilíndrico en una dirección paralela con respecto al eje longitudinal (L) de dicho cuerpo cilíndrico (1).
3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la al menos una cavidad (4a) está dispuesta en un espacio intermedio entre varios orificios (2).
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la al menos una cavidad (4b) se extiende en una dirección transversal con respecto a una dirección paralela al eje longitudinal (L) de dicho cuerpo cilíndrico (1).
5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que la al menos una cavidad (4b) se extiende a través de paredes de los orificios (2).
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el material polimérico es resina.
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que el material polimérico es un material basado en ácido poliláctico.

8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el cuerpo cilíndrico (1) es un elemento producido mediante impresión 3D.
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que comprende un sensor integrado.
- 5
10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que el sensor comprende un sensor de temperatura integrado en el cuerpo cilíndrico (1).

Fig.1

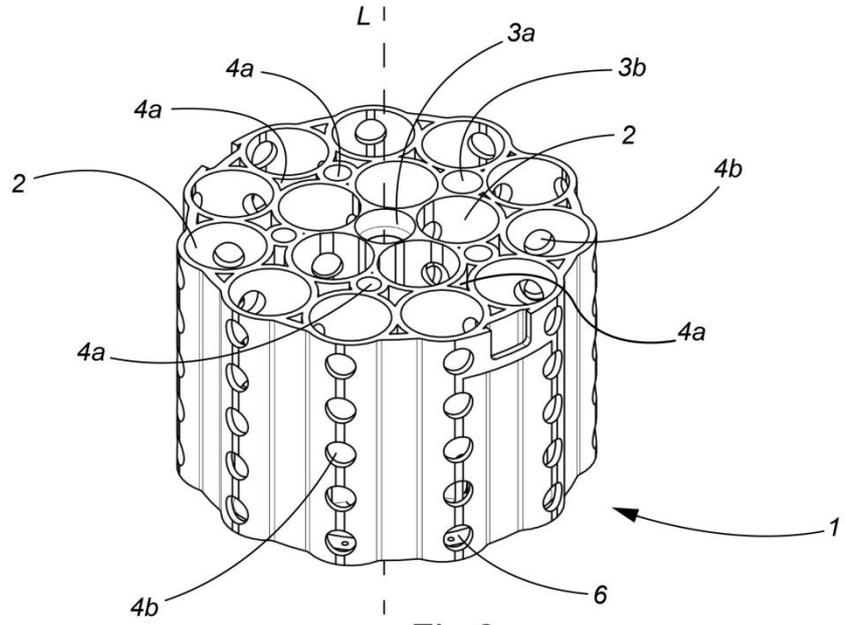


Fig.2

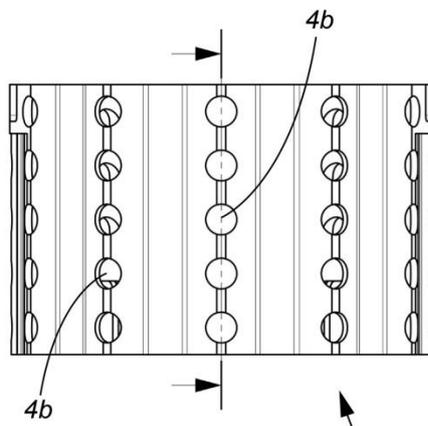


Fig.3

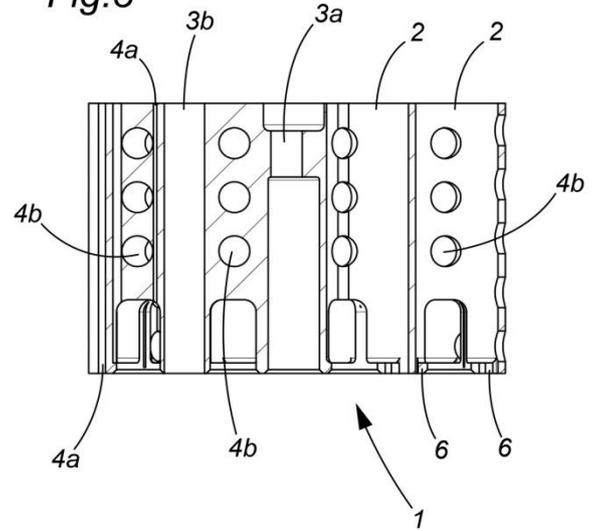


Fig.4

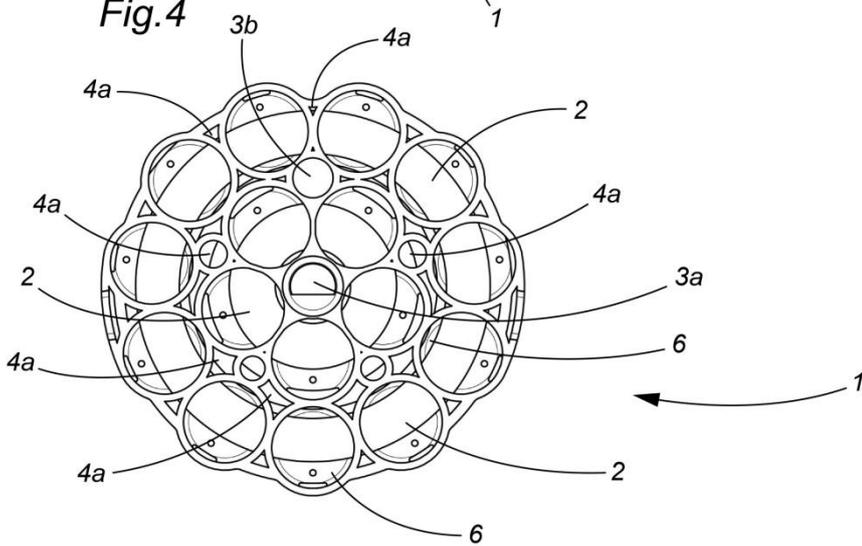


Fig.5

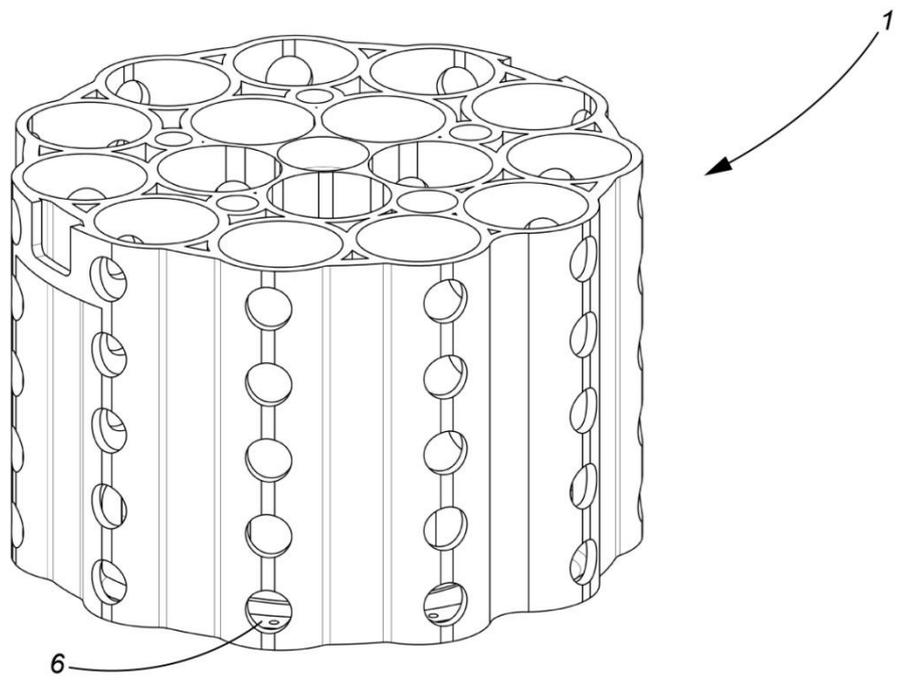
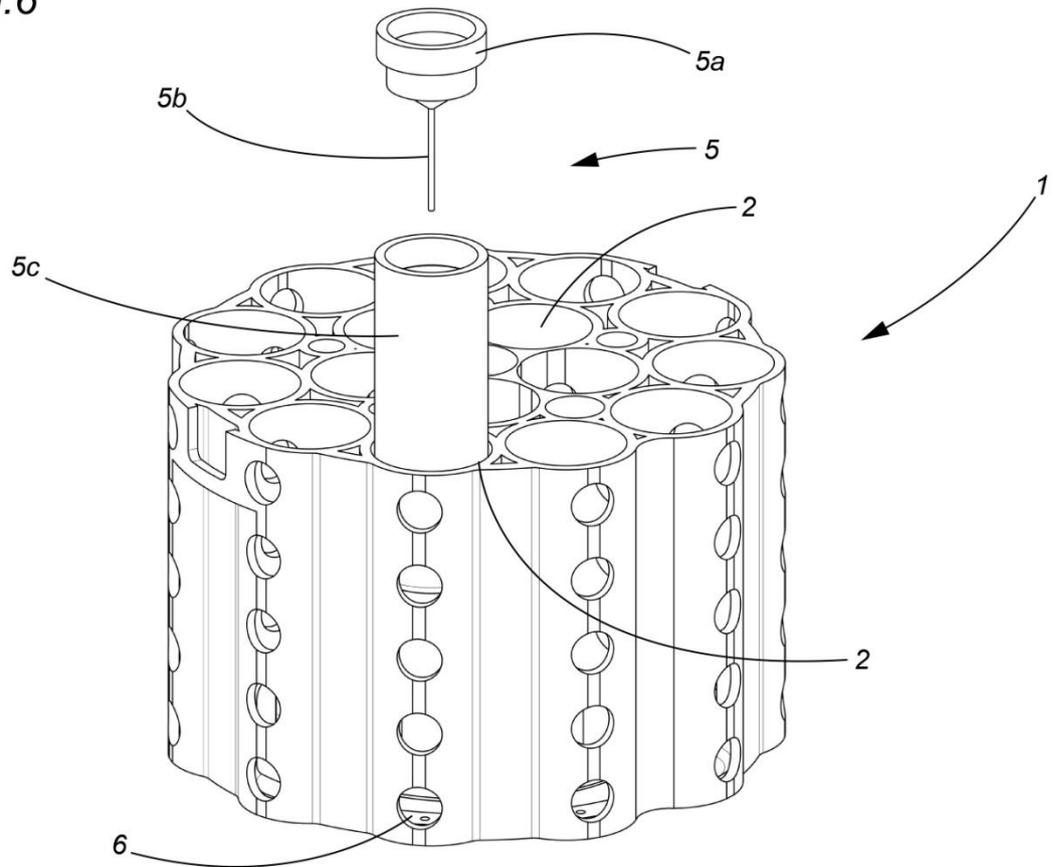


Fig.6





- ②¹ N.º solicitud: 201731129
 ②² Fecha de presentación de la solicitud: 20.09.2017
 ③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: **B01L9/06** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2013263622 A1 (MULLEN STEVEN F et al.) 10/10/2013, Reivindicaciones; resumen; figuras.	1-10
X	EP 2384702 A1 (CT DE INVESTIGACION COOPERATIVA EN BIOCIENCIAS CIC BIOGUNE ASOC et al.) 09/11/2011, reivindicaciones; resumen; figuras.	1-10
A	CN 205628041U U (LANZHOU INST ANIMAL SCIENCE & VETERINARY PHARMACEUTICS CAAS) 12/10/2016, figuras & CN205628041U U (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1-10
A	CN 205495645U U (DINGTAO DIYUAN BIOCHEMICAL PRODUCTS CO LTD) 24/08/2016, figuras & CN205495645U U (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1
A	WO 2010129704 A2 (PRESSURE BIOSCIENCES INC et al.) 11/11/2010, Resumen; figuras.	1

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
22.02.2018

Examinador
R. Reyes Lizcano

Página
1/2

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

B01L

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