

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 752**

51 Int. Cl.:

A01N 1/02 (2006.01)

B01L 3/00 (2006.01)

G01N 1/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07702895 .9**

96 Fecha de presentación: **19.01.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1976374**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.10.2008**

54 Título: **SOPORTE DE MUESTRAS Y ALMACÉN DE MUESTRAS, EN ESPECIAL, PARA LA CONSERVACIÓN CRIOGÉNICA DE MUESTRAS BIOLÓGICAS.**

30 Prioridad:
27.01.2006 DE 102006003995

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.03.2012

73 Titular/es:
**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V.
Hansastraße 27c
80686 München, DE**

72 Inventor/es:
**FUHR, Günter, R. y
ZIMMERMANN, Heiko**

74 Agente/Representante:
Espiell Volart, Eduardo María

ES 2 375 752 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

5 La invención se refiere a un soporte de muestras para al menos una muestra biológica, en especial, para la conservación criogénica de muestras biológicas, a un almacén de muestras con una pluralidad de soportes de muestras que están configurados en cada caso para el alojamiento de al menos una muestra biológica, y a un procedimiento para la conservación criogénica de muestras biológicas.

10 Se conoce en general el transferir muestras biológicas para el almacenamiento (depósito) y / o tratamiento en un estado refrigerado, en especial, congelado (conservación criogénica). De la práctica se conocen numerosos tipos de soportes de muestras con diferentes formas, tamaños y funciones que se eligen en función de los requisitos concretos de la tarea de conservación. Por ejemplo, para grandes volúmenes de muestra tal como, por ejemplo, sangre o tejido, se utilizan soportes de muestras en forma de bolsas, recipientes o cubetas (denominadas 'tubitos criogénicos'), mientras que para reducidos volúmenes de muestra tales como, por ejemplo, suspensiones celulares, se prefieren sustratos con compartimentos para el alojamiento de la muestra.

15 Para la manipulación segura de una pluralidad de muestras individuales se conocen soportes de muestras modulares. Los soportes de muestras modulares descritos en la patente DE10203940A1 se caracterizan por la fijación separable de varias partes de sustrato con compartimentos para el alojamiento de las muestras a una parte de base común. Otros soportes de muestras modulares se conocen por la patente DE3903645A1. Con la técnica modular se obtienen ventajas para la manipulación de las muestras, en especial, en la extracción de submuestras o la combinación de diferentes grupos de muestras. Sin embargo, la estructura modular de las partes de base y sustrato puede presentar desventajas dado que las muestras en los compartimentos pueden estar sometidas a influencias ambientales. En especial, pueden depositarse en las submuestras sustancias extrañas indeseadas procedentes de un entorno gaseoso o líquido o procedentes de compartimentos contiguos. Debido a las contaminaciones puede reducirse la calidad de las muestras criogénicas o destruirse totalmente las muestras criogénicas. Para evitar contaminaciones, en la patente DE10203940 se propone el uso de una lámina de protección que, sin embargo, representa un gasto adicional indeseado para muchas aplicaciones y cuyo efecto de protección puede ser limitado, en especial, durante el transporte de partes de sustrato, por ejemplo, por influencias mecánicas.

20 El objetivo de la invención es proporcionar un soporte de muestras mejorado con el que se eviten las desventajas de las técnicas convencionales, en especial, en el almacenamiento de muestras biológicas para la conservación criogénica, y que sea adecuado especialmente para la constitución de un conjunto modular para el alojamiento de una pluralidad de muestras y ofrezca una protección mejorada de las muestras contra influencias ambientales, en especial, contra contaminaciones provenientes de un entorno líquido o gaseoso o de soportes de muestras contiguos. Además, el soporte de muestras debe caracterizarse por una estructura simplificada y presentar una manipulación mejorada durante la constitución del conjunto a partir de varios soportes de muestras. El objetivo de la invención consiste también en proporcionar un almacén de muestras mejorado para el alojamiento independiente de una pluralidad de muestras biológicas con el que se eviten las desventajas de los almacenes modulares convencionales de muestras y que se caracterice por una manipulación mejorada, en especial, una extracción simplificada de submuestras, un ámbito de aplicación ampliado y una menor necesidad de espacio. El objetivo de la invención consiste también en proporcionar un procedimiento mejorado para la conservación criogénica con el que se eviten las desventajas de las técnicas convencionales.

30 Estos objetivos se consiguen gracias a un soporte de muestras, un almacén de muestras y un procedimiento con las características de las reivindicaciones 1, 21 y 30. Formas de realización y aplicaciones ventajosas de la invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes.

35 Según un primer punto de vista de la invención, el objetivo de la invención se alcanza gracias a un soporte de muestras, en especial, para la conservación criogénica de muestras biológicas, con una parte de envoltura que constituye un espacio de alojamiento de muestras, estando equipada la parte de envoltura con un dispositivo de sujeción para la fijación de al menos una muestra y con elementos de unión al soporte que son efectivos en lados opuestos entre sí de la parte de envoltura para el acoplamiento de otros soportes de muestras. La parte de envoltura presenta una pared que rodea el espacio de alojamiento de muestras entre los extremos de la parte de envoltura. Los elementos de unión de soporte están constituidos de modo que se adaptan entre sí de tal manera que, en el estado ensamblado de las partes de envoltura de dos soportes de muestras, constituyen una unión cerrada por todos lados de las partes de envoltura adyacentes entre sí. Los elementos de unión de soporte están constituidos de modo que preferiblemente se complementan para la constitución de la unión cerrada. El espacio de alojamiento de muestras de un soporte de muestras según la invención está previsto para el alojamiento de al menos una muestra, que está dispuesta en el dispositivo de sujeción del soporte de muestras correspondiente o de un soporte de muestras contiguo.

40 Con la orientación de los elementos de unión de soporte a la parte de envoltura se define una dirección de referencia, que, independientemente del tipo de unión concreta y de la orientación en el espacio, se denomina aquí también dirección de apilado o dirección axial del soporte de muestras.

45 Según otro punto de vista de la invención, el objetivo de la invención se alcanza gracias a la enseñanza técnica general de proporcionar un almacén de muestras que está compuesto por al menos dos soportes de muestras según la invención. El almacén de muestras está fabricado de una manera modular a partir de soportes de muestras. De modo

5 ventajoso, mediante un único proceso durante la constitución de la unión de soportes de muestras, se satisfacen varias funciones. En primer lugar, todo soporte de muestras añadido se coloca de forma fija. Además, se amplía la estructura modular del almacén de muestras. Asimismo, las muestras dispuestas en los espacios de alojamiento se apantallan hacia fuera. Independientemente del tipo concreto de unión y la orientación en el espacio, el conjunto de soportes de muestra se denomina aquí pila.

10 De modo ventajoso, con el soporte de muestras según la invención se posibilita una depositación modular de muestras en espacios de alojamiento cerrados de manera que se descarta una contaminación de las muestras a partir del entorno. Dado que cada soporte de muestras está dotado de un dispositivo de sujeción para la fijación de al menos una muestra, las muestras dentro del almacén de muestras están situadas de forma separada entre sí de modo que también se impide una contaminación mutua de las muestras. Puede prescindirse de medidas adicionales para cubrir las muestras tales como, por ejemplo, una lámina de protección. La estructura del soporte de muestras y del almacén de muestras, así como la manipulación del soporte de muestras se simplifica considerablemente.

15 Según la invención, el dispositivo de sujeción del soporte de muestras comprende un elemento de suelo que se extiende por la superficie de sección transversal de la parte de envoltura, preferiblemente, en uno de los extremos de la parte de envoltura. Con el elemento de suelo, preferiblemente en forma de una placa o pared plana, se cierra, de modo ventajoso, por un lado el espacio de alojamiento de muestra en la parte de envoltura. Si se unen varios soportes de suelo mediante elementos de unión de soporte, se constituye, en el estado ensamblado, una pila de soportes de muestras cuyos espacios de alojamiento de muestras están separados unos de otros por un elemento de suelo en cada caso. Por tanto, el soporte de muestras según la invención tiene la ventaja especial de que una contaminación entre diferentes muestras no se descarta solamente por su separación espacial sino, adicionalmente, por la facilitación de una pared constituida en cada caso por el elemento de suelo entre dos espacios de muestras adyacentes. Pueden ensamblarse soportes de muestras con muestras de diferente procedencia sin que exista el riesgo de una influencia mutua.

25 En un primer modo de realización del soporte de muestras según la invención, la parte de envoltura constituye con el elemento de suelo una forma de vasija en cuyo primer extremo abierto está previsto un primer elemento de unión de soporte y, en cuyo segundo extremo, cerrado por el elemento de suelo, en el lado exterior del elemento de suelo está previsto un segundo elemento de unión de soporte. La forma de los dos elementos de unión de soporte se elige de modo que en cada caso el primer y el segundo elemento de unión de soporte de partes de envoltura dispuestas adyacentes entre sí interactúan para constituir la unión cerrada. Al proporcionar el elemento de suelo, los espacios de alojamiento se cierran por todos lados en el estado ensamblado del almacén de muestras.

30 En general, la muestra puede depositarse directamente en el espacio de alojamiento de muestra, que se limita mediante la pared de la parte de envoltura y el elemento de suelo. Sin embargo, según la invención está previsto que el elemento de suelo presente al menos un compartimento para el alojamiento de la muestra. Un compartimento es un recipiente independiente que está unido con el suelo y cuya forma y tamaño pueden elegirse en función de la aplicación deseada. Ventajosamente, con el compartimento pueden determinarse de manera definida los distintos volúmenes de muestra. En este caso se obtienen ventajas tanto para la depositación como también para el almacenamiento de al menos una submuestra en el soporte de muestras. En especial, pueden utilizarse técnicas de depositación convencionales como, por ejemplo, con pipetas, inyección u otros dispositivos de alimentación de líquido.

40 Otra ventaja de la invención consiste en que no existe ninguna limitación en relación con la forma y el tamaño del al menos un compartimento que está dispuesto en el elemento de suelo en el espacio de alojamiento de muestra. Un compartimento puede comprender, por ejemplo, un capilar, que puede dotarse con la muestra, de forma ventajosa, mediante la acción de fuerzas capilares. Un capilar tiene la ventaja adicional de que no existe ninguna limitación para la orientación en el espacio del soporte de muestras o del almacén de muestras con una pluralidad de soportes de muestra. De forma alternativa, el compartimento puede comprender un recipiente mayor tal como, por ejemplo, una cavidad plana, que presenta ventajas para la conservación criogénica de cultivos celulares, o un recipiente, que presenta ventajas para la conservación criogénica de grandes volúmenes de muestra tales como, por ejemplo, muestras sanguíneas.

50 En un elemento de suelo de un soporte de muestras pueden estar previstos varios compartimentos. Con ello, ventajosamente se posibilita un fraccionamiento adicional de una muestra dispuesta en el soporte de muestras en submuestras y / o la facilitación de muestras de referencia en el soporte de muestras.

55 Preferiblemente, el al menos un compartimento está dispuesto en el lado (lado interior) del elemento de suelo dirigido al espacio de alojamiento de muestras de la parte de envoltura correspondiente, de modo que una muestra también está protegida, al menos de forma mecánica, en el estado en el que el soporte de muestras está separado del almacén de muestras. Alternativamente, el al menos un compartimento puede estar dispuesto en el lado (lado exterior) del elemento de suelo alejado del espacio de alojamiento de muestras de la parte de envoltura correspondiente. En este caso, pueden producirse ventajas para la dotación del compartimento o el acceso a la muestra.

Si el elemento de suelo presenta un elemento de obturación opuesto al al menos un compartimento, por ejemplo, en el lado exterior alejado del espacio de alojamiento de muestra, se producen ventajas para la obturación de los compartimentos en el conjunto de soportes de muestra. Con el elemento de obturación, por ejemplo, fabricado en un

- material elástico, de un soporte de muestras se cierra de manera estanca el al menos un compartimento en el espacio de alojamiento de muestras del soporte de muestras dispuesto adyacente en cada caso. Con ello, de modo ventajoso, se consigue una simplificación de la manipulación del almacén de muestras en el sentido de que se impide una salida de la muestra del compartimento, no sólo en el caso de compartimentos capilares, sino también en el caso de compartimentos mayores tales como, por ejemplo, cavidades y / o recipientes, de modo independiente de la orientación del almacén de muestras.
- Según otra variante de la invención, el elemento de suelo presenta un único sustrato o una pila constituida por varios sustratos que están configurados en cada caso para la unión por adhesión de al menos una muestra, por ejemplo, en forma de una capa de líquido o una muestra en forma de gota. En este caso, se obtienen ventajas para la dotación del soporte de muestras con muestras de suspensión.
- Según una alternativa no reivindicada, el dispositivo de sujeción comprende un elemento de retención que está unido con la parte de envoltura del soporte de muestras. El elemento de retención está dispuesto de modo que puede constituirse una unión por retención con una cámara de muestras de extensión longitudinal, por ejemplo, con una cámara de muestras tubular o en forma de manguera que se extiende a través del espacio de alojamiento de muestras o, en el estado ensamblado del almacén de muestras, a través de una pluralidad de espacios de alojamiento adyacentes. Con el elemento de retención se satisfacen varias funciones. En primer lugar, los soportes de muestras y las cámaras de muestras se fijan relativamente unos a otros. En segundo lugar, la cámara de muestras de extensión longitudinal, que está fabricada en un material flexible, se aprieta contra el elemento de retención de modo que, en el estado ensamblado del almacén de muestras, entre los elementos de retención se separan en cada caso submuestras unas de otras. Finalmente, en los elementos de retención se constituyen estrangulamientos de la cámara de muestras que, en el estado de la conservación criogénica, en especial, en el estado congelado, constituyen puntos teóricos de rotura y, con ello, facilitan una extracción segura de submuestras.
- Según una variante preferida de la alternativa, el elemento de retención sobresale en uno de los extremos de la parte de envoltura. En el estado ensamblado de soportes de muestra contiguos, el elemento de retención se encuentra en el elemento de unión o el espacio de alojamiento de muestras de la parte de envoltura contigua. El elemento de unión y / o el espacio de alojamiento de muestras está dotado de un contorno interior que constituye una pendiente para el elemento de retención. Al ensamblar soportes de muestra, el elemento de retención se deforma en la pendiente y pasa automáticamente a un estado de retención.
- Otra ventaja del soporte de muestras según la invención consiste en la variabilidad en la elección de un tipo de unión entre los elementos de unión de soporte de soportes de muestra contiguos. Con una unión de bayoneta o una unión roscada pueden obtenerse ventajas en relación con la estabilidad del almacén de muestras. Con una unión por encastre y en caso de una unión magnética se simplifica el ensamblaje de los soportes de muestras. Preferiblemente, los elementos de unión de soporte están configurados de modo que, en el estado ensamblado, los espacios de alojamiento del almacén de muestras están cerrados respecto al entorno de manera estanca al gas.
- Otra ventaja de la invención consiste en la elevada variabilidad en relación con la elección de la forma del espacio de alojamiento de muestras y la parte de envoltura. La parte de envoltura puede presentar, por ejemplo, una forma de paralelepípedo. Esta variante puede ser ventajosa para la disposición estanca de soportes de muestra y almacenes de muestra. De una manera alternativa, está prevista la forma de un cilindro circular recto, obteniéndose en este caso ventajas relativas al ahorro de espacio, el ensamblaje sencillo del almacén de muestras y la compatibilidad con dispositivos de laboratorio convencionales. Según una variante preferida, la parte de envoltura está dotada de un contorno exterior que constituye al menos una superficie de actuación para una herramienta para aplicar un par de giro sobre el soporte de muestras. Mediante un par de giro de forma relativa a la dirección de la pila de los soportes de muestras se facilita la separación de un soporte de muestras respecto de un almacén de muestras en el estado congelado.
- Un soporte de muestras según la invención puede estar dotado de una parte de tapa que está unido de forma separable con uno de los elementos de unión de soporte para cerrar por un lado el espacio de alojamiento de muestras. Ventajosamente, una pila de soportes de muestras en un almacén de muestras puede estar cerrada por uno o por ambos lados mediante un soporte de muestras con una parte de tapa.
- Preferiblemente, la parte de tapa presenta al menos un elemento de unión de tapa que está constituido de modo que se adapta a uno de los elementos de unión de soporte de la parte de envoltura. Alternativamente, en uno de cada dos lados enfrentados de la parte de tapa puede estar dispuesto un elemento de unión de tapa. Cada uno de los elementos de unión de tapa está constituido de modo que se adapta a uno de los elementos de unión de soporte de la parte de envoltura. En este caso, una parte de tapa puede estar dispuesta como pieza intermedia en un conjunto de soportes de muestras. Según otra variante, una parte de tapa puede presentar en un lado varios elementos de unión de tapa para constituir un soporte común para varias pilas de soportes de muestras.
- Ventajosamente, la parte de tapa puede satisfacer una o varias funciones adicionales aparte de la función de cierre y / o la función de soporte. Para ello, la parte de tapa contiene, según una modificación adicional de la invención, al menos uno de los siguientes dispositivos funcionales. En primer lugar, puede estar previsto un circuito electrónico tal como, por ejemplo, una memoria electrónica, un transpondedor, un circuito informático y / o un sistema RFID (sistema de

identificación por radiofrecuencia) para procesar información con o en el almacén de muestras con el que está unida la parte de tapa, en especial, para introducir, emitir o almacenar información. Además, un dispositivo funcional puede comprender un elemento de marcado que puede registrarse de manera óptica tal como, por ejemplo, un código de barras o una marca de color, para facilitar la identificación de un almacén de muestras. Según otra alternativa, puede estar previsto un elemento funcional tal como, por ejemplo, un sensor y / o un dispositivo de indicación (por ejemplo, un diodo LED), para registrar o indicar estados operativos del almacén de muestras. Finalmente, el dispositivo funcional puede estar constituido como elemento de sujeción mecánico para realizar una función de soporte para el almacén de muestras.

Soportes de muestras según la invención pueden caracterizarse, según otras modificaciones, porque contienen elementos de conducción que se extienden en el almacén de muestras en el estado ensamblado de los soportes de muestras. Pueden estar previstos elementos de conducción de uno o varios tipos. Elementos de conducción pueden comprender, en una primera variante, conductores eléctricos para la constitución de una conducción de conexión eléctrica a través de los soportes de muestras y, dado el caso, las partes de tapa. Además, pueden estar previstos conductores ópticos, por ejemplo, fibras guíaondas que, en el estado ensamblado de los soportes de muestra, se conectan para constituir una fibra guíaonda continua. Además, pueden estar previstos conductores huecos para el transporte de sustancias, a través de los cuales puede conducirse, por ejemplo, un medio de refrigeración tal como nitrógeno líquido o gaseoso.

Un almacén de muestras según la invención comprende un conjunto de una pluralidad de soportes de muestras según la invención, de los cuales preferiblemente al menos un soporte de muestras está dotado de la parte de tapa. Ventajosamente, existe una elevada variabilidad en relación con la configuración del conjunto de soportes de muestras, que puede elegirse en función de los requisitos concretos de la tarea de conservación criogénica. Según una primera variante de la invención, el almacén de muestras está compuesto por una única hilera de soportes de muestras (pila de soportes de muestras). Dentro de la hilera, soportes de muestras están unidos, mediante los elementos de unión de soportes, con otros soportes o piezas de tapa. Una ventaja de la pila lineal de soportes de muestras consiste en la asociación unívoca de distintas muestras a las posiciones de soportes de muestras dentro de la pila.

Con la primera manera de realización antes indicada del soporte de muestras, la pila contiene una pluralidad de muestras individuales separadas. En la segunda manera de realización antes indicada del soporte de muestras está previsto que una cámara de muestras de extensión longitudinal tal como, por ejemplo, una cámara de muestras tubular o en forma de manguera, se extienda a través de la hilera lineal de soportes de muestras, formándose, mediante la compresión de las cámaras de muestras contra elementos de retención, subcámaras en los distintos soportes de muestras.

Según una segunda variante de la invención, se crea un conjunto bidimensional o tridimensional de soportes de muestras (paquete de soportes de muestras), en el que varias pilas de soportes de muestras están dispuestas las unas junto a las otras. En este caso, se obtienen ventajas derivadas de la disposición estanca de una pluralidad de soportes de muestras en el paquete de soportes de muestras. Las pilas de soportes de muestras pueden estar unidas, dentro de un paquete de soportes de muestras, mediante elementos de unión de almacén de forma transversal a la dirección de apilado, de modo que se obtienen ventajas en relación con la estabilidad del paquete de sustratos. Alternativamente, las pilas de soportes de muestras dentro de un paquete de soportes de muestras pueden estar dispuestas separadas entre sí. En esta configuración se obtienen ventajas en relación con la refrigeración rápida y homogénea mediante un medio de refrigeración que penetra fácilmente en el paquete de soportes de muestras.

Según otro punto de vista, el objetivo antes indicado de la invención se alcanza gracias a la enseñanza técnica general de proporcionar un procedimiento para la conservación criogénica de muestras biológicas en el que las muestras se depositan en soportes de muestras según la invención, a continuación, se combinan los soportes de muestras para constituir un almacén de muestras y, después, el almacén de muestras se enfría hasta una temperatura de conservación criogénica predeterminada. Aplicaciones preferidas del procedimiento se dan en caso de la conservación criogénica de muestras en suspensión (suspensiones de células, grupos de células, componentes celulares), muestras de tejidos o muestras de órganos.

La técnica de almacenamiento criogénica modular según la invención posee las siguientes ventajas adicionales. Los almacenes de muestras representan construcciones autoportantes que, como tales, no requieren soportes adicionales. Poseen una elevada estabilidad mecánica, de modo que se evita una separación involuntaria de soportes de muestras dentro o fuera de un dispositivo de refrigeración tal como, por ejemplo, un tanque criogénico, y se consigue una fiable capacidad de manipulación mecánica. Los almacenes de muestras según la invención pueden ampliarse libremente. En función de los tamaños y volúmenes de muestras, un almacén de muestras puede comprender al menos dos soportes de muestras o un número considerablemente mayor de soportes de muestras, por ejemplo, 100, 1000 o más. Además, la configuración de los soportes de muestras posibilita una disposición con una reducida demanda de espacio en forma de pilas o paquetes en el dispositivo de refrigeración.

Otras ventajas se obtienen en relación con el acceso a muestras individuales dentro del conjunto de soportes de muestras en un almacén de muestras. En la conservación criogénica es importante, durante la extracción de muestras individuales de un conjunto mayor, que los tiempos de acceso sean reducidos para evitar un calentamiento involuntario de las muestras. Con el almacén de muestras según la invención se facilita un rápido acceso dado que,

- independientemente del número de muestras que deben extraerse, sólo debe soltarse una unión entre elementos de unión contiguos. La vinculación de soportes de muestras, pilas de soportes de muestras o paquetes de soportes de muestras con dispositivos funcionales tales como, elementos de marcado, chips electrónicos u otros elementos adicionales permite una amplia funcionalidad en la gestión de las muestras, por ejemplo, en un banco criogénico.
- 5 Los almacenes de muestras son adecuados, incluso en el estado congelado a temperaturas de, por ejemplo, hasta -200°C , para una transferencia de datos inalámbrica, por cable u óptica. Los distintos soportes de muestras pueden portar un elemento de marcado tal como, por ejemplo, la marca de color, el transpondedor, una determinada resistencia eléctrica, un elemento de conducción o una fibra de vidrio, que permite una identificación mediante la posición del soporte de muestras dentro del almacén de muestras, o cumple otra función adicional.
- 10 Gracias a la unión fija de los distintos soportes de muestras (dado el caso con al menos una parte de tapa) para constituir un sistema global se posibilita la constitución de conducciones eléctricas u ópticas. Según la invención, la unión del almacén de muestras también puede controlarse en el estado congelado mediante una medición de la permeabilidad, por ejemplo, de la resistencia eléctrica o de la transmisión de estas conducciones.
- Otras particularidades y ventajas de la invención se desprenden de la descripción de los dibujos adjuntos. Muestran:
- 15 la fig. 1 diferentes variantes de la primera forma de realización del soporte de muestras según la invención;
- la fig. 2, un almacén de muestras con varios soportes de muestras según la figura 1A en una vista en sección esquemática;
- la fig. 3, otras variantes de la primera forma de realización del soporte de muestras según la invención en una vista en sección esquemática;
- 20 la fig. 4, un soporte de muestras alternativo no reivindicado en una vista en sección esquemática;
- la fig. 5, un almacén de muestras con una pluralidad de soportes de muestras según la figura 4 en una vista en sección esquemática; y
- las figs. 6 a 10, diferentes variantes del almacén de muestras según la invención en una vista en sección esquemática.
- 25 La primera forma de realización del soporte de muestras 100 según la invención comprende, tal como se muestra en la figura 1 con diferentes variantes, la parte de envoltura 10 con el espacio de alojamiento de muestras 11. Las variantes se diferencian en la función de la parte de envoltura como alojamiento para la muestra 1 que corresponde al soporte de muestras (figuras 1A, 1B) o como alojamiento para una muestra que corresponde a un soporte de muestras contiguo (figura 1C).
- 30 La parte de envoltura 10 presenta la forma de un cilindro hueco. En los extremos axiales de la parte de envoltura 16, 17 están dispuestos elementos configurados para la constitución de una unión roscada y comprenden para ello, en el extremo abierto de la parte de envoltura 16, una rosca interior 14 y, en el extremo opuesto de la parte de envoltura 17, un resalte cilíndrico 15 con una rosca exterior.
- 35 A través de una línea de unión entre los extremos de la parte de envoltura 16 17 que discurre paralela a la pared de la parte de envoltura 10 se da la dirección de referencia que constituye la dirección de apilado z para una pluralidad de soportes de muestra 100 ensamblados (véase la figura 2). Para la parte de envoltura 10 con la forma de cilindro hueco ilustrada, la dirección de apilado y la orientación del eje de la parte de envoltura 10 son idénticas.
- 40 La parte de envoltura 10 está fabricada en un material plástico estable también a bajas temperaturas, por ejemplo, polietileno, poliuretano, PTFE o un material similar, o de un metal, por ejemplo, aluminio, acero o cobre. La parte de envoltura 10 con el elemento de suelo 12 y los elementos de unión de soporte 14, 15 se fabrica, por ejemplo, mediante moldeo por inyección. La longitud axial de la parte de envoltura 10 se elige, por ejemplo, en el intervalo de 0,1 mm a 100 mm, el diámetro oscila, por ejemplo, entre 0,5 mm y 30 mm.
- 45 Según la figura 1A, el compartimento 18 para el alojamiento de la muestra 1 se encuentra en el espacio de alojamiento de muestra 11. En el ejemplo mostrado, el compartimento 18 comprende un capilar individual que está dispuesto en el espacio de alojamiento de muestra 11. Para la fijación y orientación del compartimento 18 está previsto, en el primer ejemplo de realización ilustrado del soporte de muestras 100, el elemento de suelo 12, que se extiende por la superficie de sección transversal de la parte de envoltura 10 y constituye el extremo cerrado de la parte de envoltura 17. El compartimento 18 en forma de capilar está fijado en su pie al elemento de suelo 12 con una separación respecto a la pared circundante de la parte de envoltura 10. La fijación tiene lugar, por ejemplo, mediante una introducción del compartimento 18 en forma de capilar en un orificio en el elemento de suelo 12. Los compartimentos 18 en forma de capilar pueden presentar en sus puntos de pie una abertura de ventilación en cada caso (no mostrada).
- 50 El resalte 15 cilíndrico contiene un espacio hueco en el que, en el lado exterior del elemento de suelo 12, está dispuesta como elemento de obturación 19, una capa de plástico deformable elásticamente, por ejemplo, fabricada en PTFE. En general, la longitud del compartimento 18 que sobresale en el espacio de alojamiento de muestras 11 y el grosor del elemento de obturación 19 se eligen de modo que, al constituir la unión entre el soporte de muestras 100 con otro soporte

de muestras, el compartimento 18 se cierra con el elemento de obturación 19. De modo alternativo o adicional a la colocación del elemento de obturación 19 en el lado exterior del elemento de suelo 12, puede estar dispuesto otro elemento de obturación en el borde libre del compartimento 18 (no mostrado).

5 La vista en planta desde arriba de la figura 1B muestra la estructura axialmente simétrica de la parte de envoltura 10 con el elemento de unión de soporte 15 superior y el elemento de obturación 19. A diferencia de la forma de cilindro hueco mostrada de la parte de envoltura 10, este puede presentar una forma exterior con superficies parciales planas tales como, por ejemplo, un paralelepípedo (véase la línea discontinua de la figura 1B) o un prisma, y una forma interior cilíndrica para constituir el espacio de alojamiento de muestras 11 y la rosca interior 14. Si la forma exterior se delimita mediante superficies planas, se constituyen, de modo ventajoso, superficies de actuación para una herramienta para separar, en especial, desenroscar, un soporte de muestras o un grupo de soportes de muestras del almacén de muestras. Con la herramienta, por ejemplo, una llave de tornillos, llave de caja o similar, puede ejercerse sobre el soporte de muestras un par de giro suficientemente elevado, de modo que la extracción de soportes de muestras también es posible sin problemas a bajas temperaturas.

10 En la variante según la figura 1C, el compartimento 18 para el alojamiento de la muestra 1 se encuentra fuera del espacio de alojamiento de muestras 11. En el estado ensamblado de varios soportes de muestras, el compartimento 18, por ejemplo, los distintos capilares en el espacio de alojamiento de muestras del soporte de muestras contiguo, está cerrado. De modo correspondiente, el elemento de obturación 19 está previsto en el lado interior del elemento de suelo 12 como capa de plástico deformable elásticamente.

15 La figura 2 muestra un almacén de muestras 200 según la invención que comprende una pila 210 individual con varios soportes de muestra 100, 101, 102,..., según la figura 1A. El conjunto de soportes de muestras según la figura 1C es posible de manera correspondiente. Los soportes de muestras 100, 101, 102,... están dispuestos directamente adyacentes entre sí en la pila 210 en la dirección de apilado z mediante la unión entre los elementos de unión de soporte (rosca interior 14 en el extremo abierto de la parte de envoltura 16 y resalte cilíndrico 15 con rosca exterior en el extremo cerrado de la parte de rosca 15, véase la figura 1A). El compartimento 18 en uno de los soportes de muestras 100 está cerrado con el elemento de obturación 19 del soporte de muestras contiguo. Gracias a los elementos de unión de soporte enroscados se consigue ya un cierre estanco al gas de los espacios de alojamiento de muestras en el conjunto del almacén de muestras 200. Para mejorar la estanqueidad pueden estar previstas adicionalmente juntas de obturación de soporte (véase la figura 7).

20 El compartimento 18 está fabricado en un material biocompatible y crioestable tal como, por ejemplo, vidrio o plástico. Las formas y tamaños de los soportes de muestras 100, 101, 102,... y los compartimentos 18 se eligen en función de la tarea de conservación concreta. De una manera correspondiente, las medidas y proporciones de estos componentes pueden variar intensamente. La capacidad de un compartimento puede ser de, por ejemplo, hasta 1 litro o superior.

25 La conservación criogénica de una muestra 1 con el almacén de muestras 200 se realiza de modo que, primero, la muestra 1 se distribuye en submuestras o se deposita, en combinación con una muestra de referencia, en varios soportes de muestras 100, 101, 102,... Esto tiene lugar con los compartimentos 18 en forma de capilares mediante succión utilizando el efecto de fuerzas capilares. En uno de los soportes de muestras puede disponerse, según la invención, una sustancia de control. La sustancia de control se caracteriza, por ejemplo, por una interacción con la muestra 1 si estas entran en contacto entre sí. Como sustancia de control puede utilizarse, por ejemplo, una sustancia tóxica que conlleve la destrucción de la muestra en caso de producirse un fallo de estanqueidad del elemento de obturación 9 o de la pared del compartimento 18. Además, la muestra 1 y la sustancia de control 1 pueden constituir un sistema de dos componentes que sólo reaccione en caso de contacto mutuo. La facilitación de la sustancia de control permite un control de calidad interno en cada soporte de muestras.

30 A continuación, tiene lugar la unión de los soportes de muestras 100, 101, 102,... para la constitución de la pila lineal 210. En el extremo abierto de la pila 210 se coloca, tal como se ha mostrado, un soporte de muestras 104 sin una muestra o, de manera alternativa, una parte de tapa (véase, por ejemplo, la figura 6). A continuación, se transfiere el almacén de muestras 200 dotado a un entorno de reducida temperatura, por ejemplo, un dispositivo de refrigeración tal como un tanque criogénico con una temperatura del orden de -30°C a -200°C.

35 La figura 3 muestra diferentes variantes del primer modo de realización del soporte de muestras 10 según la invención en el que en el elemento de suelo 12 está dispuesta una matriz de compartimentos capilares 18.1 (figura 3A), un compartimento a modo de recipiente 18.2 (figura 3B), un compartimento a modo de cavidad 18.3 (figura 3C), una pila de sustratos 18.5 con varios sustratos 18.4 para la unión por adhesión de muestras en forma de gota (figuras 3D y 3F) o un alojamiento de gotas individuales 18.6 (figura 3E). Las características de las figuras 3A a 3F pueden estar previstas de forma correspondiente en un soporte de muestras según la figura 1C.

40 La matriz de capilares según la figura 3A tiene la ventaja de que los distintos capilares 18.1 pueden llenarse de manera independiente e introducirse de modo separado en el elemento de suelo 19. Correspondientemente, también pueden extraerse, por ejemplo, romperse, distintas submuestras del soporte de muestras 100 en el estado congelado.

45 La figura 3A ilustra a modo de ejemplo la facilitación de un elemento de conducción 40 en el soporte de muestras 100. El elemento de conducción comprende al menos una fibra guíaondas 40 que se extiende a través de la parte de envoltura 10 y el elemento de suelo 12 con la junta de obturación 19. En el estado ensamblado de varios soportes de muestras 100, las

fibras guiaondas están unidas para constituir una fibra guiaondas continua. Análogamente, pueden estar previstos uno o varios conductores eléctricos o conductores huecos para el transporte de sustancias. De modo correspondiente, al menos un elemento de conducción 40 puede estar integrado en un soporte de muestras según las otras variantes o según la segunda manera de realizar la invención.

5 Las variantes según las figuras 3D y 3E son especialmente adecuadas para el alojamiento de gotas de suspensiones. Las gotas se depositan en los sustratos 18.4 o en el alojamiento de gotas individuales 18.6 y se almacenan de manera estacionaria en el estado adherente también durante el ensamblaje de una pluralidad de soportes de muestras 100 para constituir un almacén de muestras y se mantienen durante la refrigeración subsiguiente. El alojamiento de gotas individuales 18.6 está configurado para el alojamiento de distintas células o pequeños grupos de células tales como, por ejemplo, células madre animales o humanas, células diferenciadas u óvulos y tiene un diámetro de, por ejemplo, 1 mm a 5 mm.

10 La figura 3F ilustra otras particularidades de la pila de sustratos 18.5. Sustratos 18.4 en forma de disco, que, por ejemplo, están fabricados en plástico, aluminio o tejido y, dado el caso, presentan en su superficie de sustrato áreas estructuradas 18.7 para la unión de células por adhesión, están unidos unos sobre otros en forma de pila mediante elementos roscados 18.8. El diámetro de los sustratos se elige en el intervalo de 1 mm a 30 cm.

15 Las figuras 3A a 3E muestran juntas de obturación de soportes 17.1 que pueden estar previstas, en cada caso de forma circundante, en uno de los extremos de la parte de envoltura 17 y mejoran el cierre estanco al gas de los espacios de alojamiento de muestras en el conjunto del almacén de muestras.

20 Las figuras 4 y 5 muestran una alternativa no reivindicada de un soporte de muestras 100 con la parte de envoltura 10, el espacio interior de alojamiento de muestras 11 y el dispositivo de sujeción 13. En los extremos axiales de la parte de envoltura 16, 17 están previstos elementos de unión de soporte 14, 15 que constituyen, por ejemplo, tal como se ha descrito anteriormente, una unión roscada.

25 A diferencia del soporte de muestras 100 según la invención, el dispositivo de sujeción no comprende un elemento de suelo continuo, sino el elemento de retención 13. El elemento de retención 13 comprende dos brazos de retención 13.1, 13.2 colocados de forma flexible en el extremo superior de la parte de envoltura 17 o el elemento de unión de soportes 15 correspondiente. En el estado destensado (figura 4A) del elemento de retención 13, los brazos de retención 13.1, 13.2 discurren en la dirección axial, de modo que se constituye una separación entre los extremos de los brazos de retención 13.1, 13.2. En un estado de retención según la figura 4B, los extremos de los brazos de retención 13.1, 13.2 están doblados radialmente hacia dentro, de modo que se aplasta una parte de una cámara de muestras que se encuentra en esta zona. El contorno interior del espacio de alojamiento de muestras 11 está dotado de una pendiente 11.1 que se adapta al elemento de retención 13 de modo que, al unir dos soportes de muestras, los brazos de retención 13.1, 13.2 se doblan juntos. Por tanto, ventajosamente, el estado de retención se ajusta forzosamente al unir un soporte de muestras 100 con un soporte de muestras contiguo.

30 La aplicación práctica del soporte de muestras 100 alternativo se ilustra de forma esquemática en la figura 5. En la figura 5A se muestra una cámara de muestras 20 en forma de manguera con una muestra en suspensión 1. La cámara de muestras se llena de una manera continua con la muestra en suspensión 1 o con submuestras que están separadas entre sí mediante unas burbujas de gas 2 (véase la patente DE10251721). La cámara de muestras 20 puede presentar estrechamientos con separaciones correspondientes a las separaciones de los elementos de retención 13 en el almacén de muestras ensamblado, en los que se facilita la compresión de la cámara de muestras 20 en el almacén de muestras.

35 En la figura 5A se muestra el almacén de muestras 200 con una pila lineal 210 de soportes de muestras 100, 101, 102,... alternativos. La cámara de muestras 20 se extiende a través de toda la pila 210 del almacén de muestras 200. En el estado ensamblado de los soportes de muestras 100, 101, 102,..., el elemento de retención 13 se encuentra en el estado de retención de modo que la cámara de muestras 20 está aplastada con separaciones regulares y subdividida en submuestras.

40 El almacén de muestras según la figura 5 se ensambla desplazando primero los soportes de muestras 100, 101, 102,... sobre la cámara de muestras 20 y, a continuación, se unen entre sí, pasando, con cada unión, el elemento de retención 13 correspondiente al estado de retención. Ventajosamente, mediante los elementos de retención 13 no se ocasionan daños mecánicos en la muestra, por ejemplo, en células biológicas, dado que la transferencia al estado de retención se lleva a cabo en el estado caliente. En este caso, la muestra aún está líquida, de modo que los componentes de la muestra pueden desviarse durante la retención a otras zonas de la cámara de muestras 20.

45 En los extremos de los brazos de retención 13.1, 13.2 pueden estar dispuestas herramientas de corte que separan la cámara de muestras 20 en cámaras individuales ya al ensamblar el almacén de muestras 200. En este caso, se garantiza la estanqueidad y la separación mutua de las submuestras en las subcámaras a través de los extremos de los brazos de retención 13.1, 13.2 dispuestos enrasados y adyacentes entre sí en el estado de retención. Alternativamente, puede estar previsto que con las herramientas de corte se compriman las paredes de la cámara de muestras 20, primero sin separación total, y sólo durante la extracción de soportes de muestras o grupos de soportes de muestras en el estado refrigerado se facilita una separación total de la cámara de muestras 20.

50 Las figuras 6 a 10 ilustran a título de ejemplo la combinación según la invención de soportes de muestras o almacenes de muestras con una o varias partes de tapa iguales o diferentes. En general, una parte de tapa comprende un componente adicional que puede unirse con uno de los extremos de la parte de envoltura para constituir en una pila de soportes de

- 5 muestras un cierre o una pieza intermedia. Para ello, la parte de tapa presenta al menos un elemento de unión de tapa que es complementario con los elementos de unión de soporte correspondientes de los soportes de muestras. Dado que las partes de tapa pueden cumplir diferentes funciones y, con ello, estar dotadas de determinados dispositivos funcionales, las partes de tapa pueden presentar diferentes formas estructurales, en función de la posición en el almacén de muestras y la función.
- 10 En la figura 6A se muestran dos tipos de partes de tapa 31, 32. La primera parte de tapa 31 presenta una forma de vasija con una rosca interior que se adapta al elemento de unión de soporte del soporte de muestras 100 superior. La parte de tapa 31 constituye un cierre del soporte de muestras 100 superior. Adicionalmente, en la parte de tapa 31 puede estar integrado un chip electrónico, un transpondedor o un sistema RFID, o un elemento de marcado tal como, por ejemplo, un código de barras lineal o multidimensional.
- 15 En el extremo inferior del almacén de muestras 200 se muestra como parte de tapa una parte de base 32 con una plataforma 33 que se extiende radialmente. La parte de base 32 está enroscada con el elemento de unión de tapa 34 en el soporte de muestras 104 inferior. La parte de base 32 está dotada además con un sensor 35 que sirve, por ejemplo, para la medición de temperatura, vibraciones, aceleraciones o pares de giro. En la parte de base 32 pueden estar integrados otros componentes electrónicos tales como, por ejemplo, multiplexores, amplificadores y similares, que están adaptados a las temperaturas operativas durante la conservación criogénica. Además, la plataforma 33 puede portar en su lado inferior un elemento de marcado, por ejemplo, un código de barras o un chip de memoria, tal como se muestra de manera esquemática en las figuras 6B y 6C.
- 20 Otro dispositivo funcional que puede estar integrado en la parte de tapa 30 comprende un elemento de control que indica un calentamiento mediante una modificación estructural (por ejemplo, fundición de una bola de hielo congelada) o un cambio de color. Asimismo, la parte de tapa puede contener una capacidad de refrigeración con la que puede extraerse calor a los soportes de muestras mientras se realizan operaciones en el almacén de muestras enfriado fuera de un dispositivo de refrigeración.
- 25 La figura 7 muestra otros ejemplos de partes de tapa utilizadas según la invención que pueden estar constituidas como tapón de cierre 36 (figura 7A) o pieza intermedia 38 (figura 7B). El tapón de cierre 36 puede estar dotado de una junta de obturación adicional 37 (figura 7B) que sirve para un cierre total del almacén de muestras, por ejemplo, fabricada en PTFE o un material con una similar estabilidad frente a las temperaturas. Preferiblemente, la junta adicional 37 se utiliza en la conservación criogénica de muestras en nitrógeno líquido o en la conservación criogénica de muestras patógenas. La figura 7C muestra el efecto de las juntas de obturación de soporte 17.1 ilustradas en las figuras 3A a 3E.
- 30 En lugar de la junta de obturación adicional 37 puede estar prevista otra reserva, en la que está dispuesta una solución de contraste o una sustancia de marcado para indicar un cambio de temperatura no admitido. La sustancia de marcado puede mostrar, al superar determinados límites de temperatura, un cambio de color o forma (por ejemplo, fundición de bolas).
- 35 La figura 8 ilustra la constitución de un almacén de muestras 200 con un paquete de soportes de muestras 220 bidimensional o tridimensional. Distintas pilas de soportes de muestras 210 están unidas entre sí mediante elementos de unión de pila 211 laterales que comprenden, por ejemplo, rieles, uniones de encastre o uniones de enganche.
- 40 Alternativamente, un almacén de muestras 200 con un paquete de soportes de muestras puede constituirse mediante una parte de tapa 39 común para una pluralidad de pilas de soportes de muestras 210 (figuras 9, 10). Esta variante tiene la ventaja de que las pilas de soportes de muestras 210 están dispuestas con separaciones entre sí y, con ello, pueden solicitarse de manera más sencilla con un medio de refrigeración. La variante de una parte de tapa común para una pluralidad de pilas de soportes de muestras puede modificarse, según la figura 10, en el sentido de que se crea un sistema global autoportante de soportes de muestras 10, reproduciendo la disposición y la forma geométrica de los distintos soportes de muestras la jerarquía de muestras biológicas, por ejemplo, generaciones celulares o subcultivos celulares.
- 45 Las características de la invención indicadas en la descripción anterior, los dibujos y las reivindicaciones pueden ser importantes, de forma individual o también en combinación, para la materialización de la invención en las distintas configuraciones.

REIVINDICACIONES

1. Soporte de muestras (100, 101, 102,...), en especial, para la conservación criogénica de muestras biológicas, que comprende:

- una parte de envoltura (10) con un espacio de alojamiento de muestras (11),

5 - un dispositivo de sujeción (12, 13) en el que puede disponerse una muestra, y

- elementos de unión de soportes (14, 15) que están orientados hacia extremos opuestos de la parte de envoltura (16, 17) y están constituidos de modo que se adaptan entre sí de manera que pueden ensamblarse varias partes de envoltura (16),

caracterizado porque

10 - el dispositivo de sujeción comprende un elemento de suelo (12) con el que el espacio de alojamiento de muestras (11) está cerrado en uno de los extremos de la parte de envoltura (17), y

- en el elemento de suelo (12) está dispuesto al menos un compartimento (18) como recipiente independiente para el alojamiento de la muestra.

15 2. Soporte de muestras según la reivindicación 1, en el que el al menos un compartimento presenta la forma de un capilar (18.1), un recipiente (18.2) o una cavidad plana (18.3).

3. Soporte de muestras según la reivindicación 1 ó 2, en el que en el elemento de suelo está dispuesta una pluralidad de compartimentos (18.1) para el alojamiento de la muestra.

20 4. Soporte de muestras según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el elemento de suelo presenta, en un lado alejado del espacio de alojamiento de muestras, un elemento de obturación (19) con el que puede cerrarse el al menos un compartimento de un soporte de muestras contiguo.

5. Soporte de muestras según la reivindicación 1, en el que el elemento de suelo (12) presenta al menos un sustrato (18.4) para la unión por adhesión de al menos una muestra.

6. Soporte de muestras según la reivindicación 5, en el que el elemento de suelo (12) presenta una pila de sustratos (18.5) para la unión por adhesión de una pluralidad de muestras.

25 7. Soporte de muestras según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el al menos un compartimento (18) está dispuesto en el lado del elemento de suelo (19) dirigido hacia el espacio de alojamiento de muestras (11) de la parte de envoltura (10) correspondiente.

30 8. Soporte de muestras según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el al menos un compartimento (18) está dispuesto en el lado del elemento de suelo (19) alejado del espacio de alojamiento de muestras (11) de la parte de envoltura (10) correspondiente.

9. Soporte de muestras según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos de unión de soporte (15, 16) están configurados para fabricar al menos uno de los tipos de unión que comprenden una unión de bayoneta, una unión roscada, una unión por encaje y una unión magnética.

35 10. Soporte de muestras según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que el espacio de alojamiento de muestras (11) en cada uno de los extremos de la parte de envoltura puede cerrarse de manera estanca al gas con partes de envoltura colocadas de otros soportes de muestras.

11. Soporte de muestras según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte de envoltura (10) presenta un contorno exterior que constituye al menos una superficie de actuación para una herramienta.

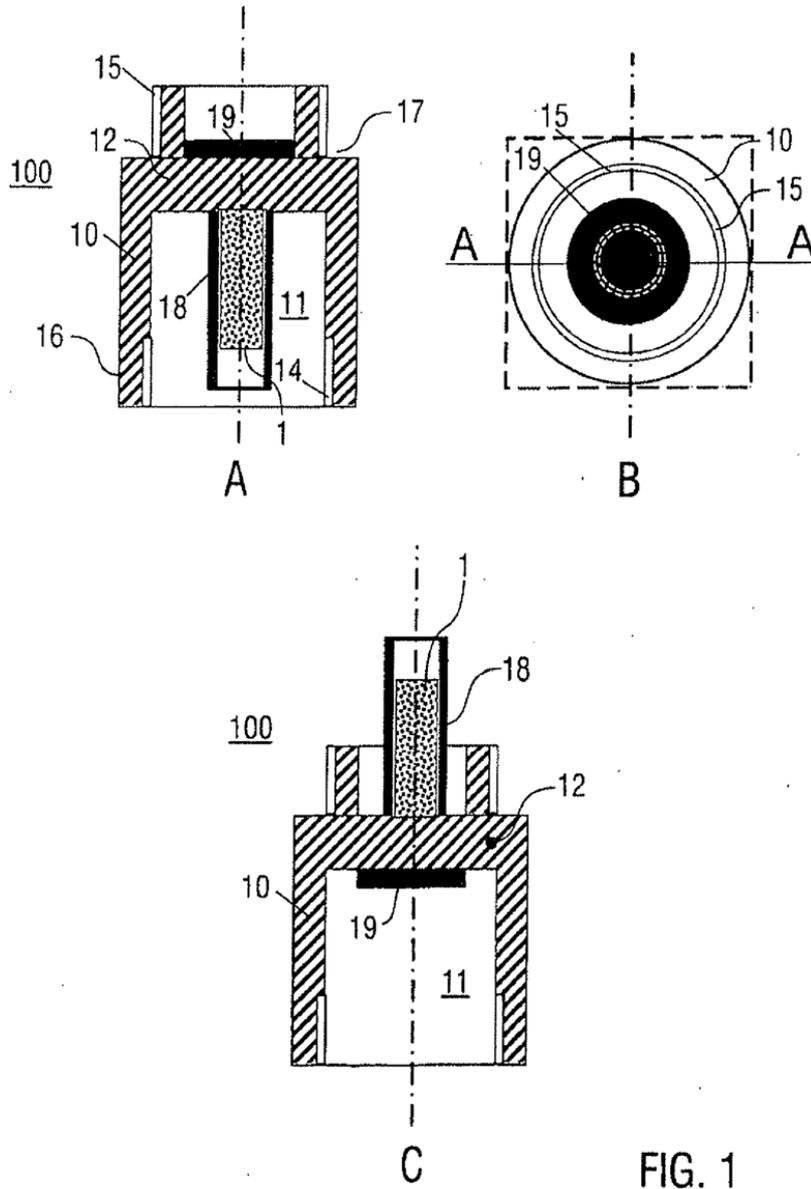
40 12. Soporte de muestras según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte de envoltura (10) porta una parte de tapa (30) en uno de los extremos de la parte de envoltura.

13. Soporte de muestras según la reivindicación 12, en el que la parte de tapa presenta al menos un elemento de unión de tapa (35, 36) que está constituido de modo que se adapta a un elemento de unión de soporte (15, 16) de la parte de envoltura (10).

45 14. Soporte de muestras según la reivindicación 12 ó 13, en el que la parte de tapa presenta al menos uno de los dispositivos funcionales que comprenden una memoria electrónica (31), un transpondedor (34), un circuito informático, un sistema RFID (identificación por radiofrecuencia), un elemento de marcado (33), un sensor, un elemento de soporte mecánico (32).

15. Soporte de muestras según al menos una de las reivindicaciones anteriores, que presenta al menos un elemento de conducción (40) que se extiende entre los extremos de la parte de envoltura (16, 17).

16. Soporte de muestras según la reivindicación 15, en el que el al menos un elemento de conducción (40) comprende al menos uno de un conductor eléctrico, un conductor óptico y un conductor hueco para el transporte de sustancias.
- 5 17. Almacén de muestras (200), en especial, para la conservación criogénica de una pluralidad de muestras biológicas, que comprende un conjunto de una pluralidad de soportes de muestras (10) según al menos una de las reivindicaciones anteriores.
18. Almacén de muestras según la reivindicación 17, en el que el conjunto comprende una pila (210) de soportes de muestras (100, 101, 102,...) que están ensamblados, de manera directamente adyacente entre sí, con sus elementos de unión de soporte (15, 16).
- 10 19. Almacén de muestras según la reivindicación 18, en el que la muestra unida en cada caso con uno de los soportes de muestras (100, 101, 102,...) está dispuesta en el espacio de alojamiento de muestra (11) de la parte de envoltura (10) del soporte de muestras (100, 101, 102,...) correspondiente.
20. Almacén de muestras según la reivindicación 18, en el que la muestra unida en cada caso con uno de los soportes de muestras (100, 101, 102,...) está dispuesta en el espacio de alojamiento de muestra (11) de la parte de envoltura (10) de un soporte de muestras (100, 101, 102,...) contiguo.
- 15 21. Almacén de muestras según al menos una de las reivindicaciones 17 a 20, en el que el conjunto comprende una pila de soportes de muestras (10) y partes de tapa (30) que están ensambladas, de manera directamente adyacente entre sí, con sus elementos de unión de soporte y tapa (15, 16, 35, 34).
22. Almacén de muestras según al menos una de las reivindicaciones 17 a 21, en el que el conjunto comprende varias pilas (210, 220) de soportes de muestras que están dispuestas las unas junto a las otras.
- 20 23. Almacén de muestras según la reivindicación 22, en el que las pilas de soportes de muestras (210, 220) están unidas de manera directamente adyacente entre sí en sentido radial mediante elementos de unión de almacén.
24. Almacén de muestras según la reivindicación 23, en el que las pilas (230) de soportes de muestras están unidas, separadas radialmente, mediante una pieza de tapa (38) común.
- 25 25. Procedimiento para la conservación criogénica de muestras biológicas (1) en soportes de muestras (100, 101, 102,...) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 16, con las siguientes etapas:
- colocación de muestras en los soportes de muestras (100, 101, 102,...),
 - unión de los soportes de muestras (100, 101, 102,...) para constituir un almacén de muestras (200) según al menos una de las reivindicaciones 17 a 24, y
 - transferencia del almacén de muestras (200) a un entorno de temperatura reducida.
- 30 26. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que el depósito de muestra comprende un alojamiento de muestra (1) en el al menos un compartimento (18) del soporte de muestras bajo la acción de fuerzas capilares.
27. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que el depósito de muestras comprende un alojamiento de la muestra en una cámara de muestras (20) en forma de manguera, montándose para la unión de los soportes de muestras (100) una hilera de partes de envoltura (10) sobre la cámara de muestras (20) y uniéndose entre sí.
- 35 28. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 25 a 27, en el que las muestras (1) comprenden muestras en suspensión, muestras de tejidos o muestras de órganos.



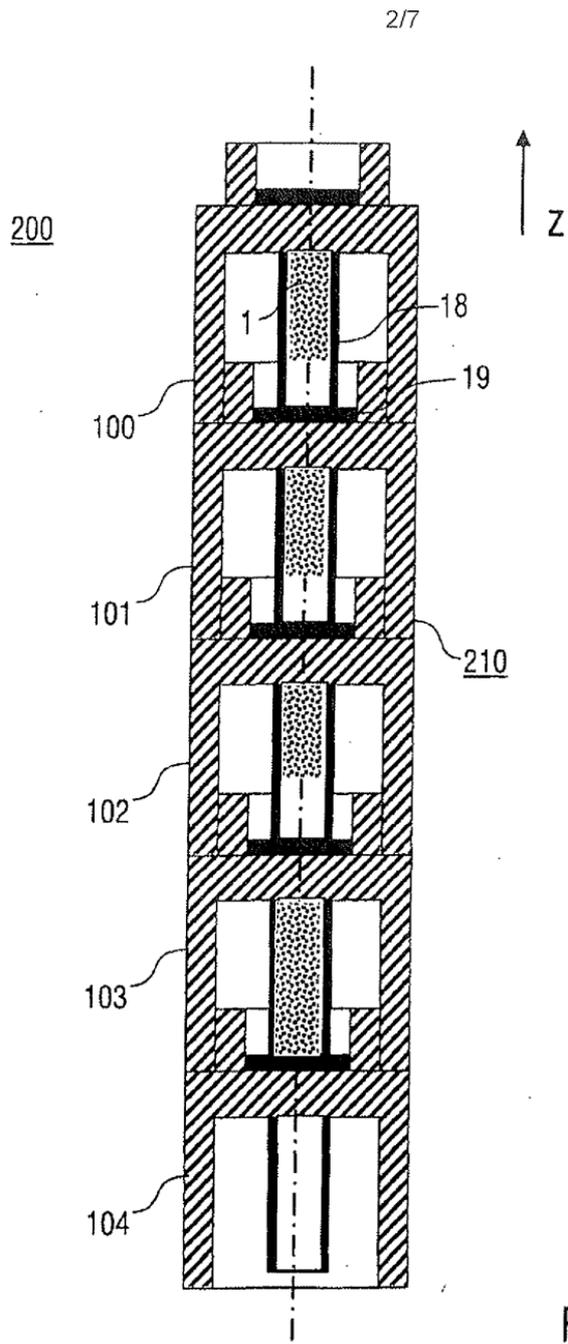


FIG. 2

3/7

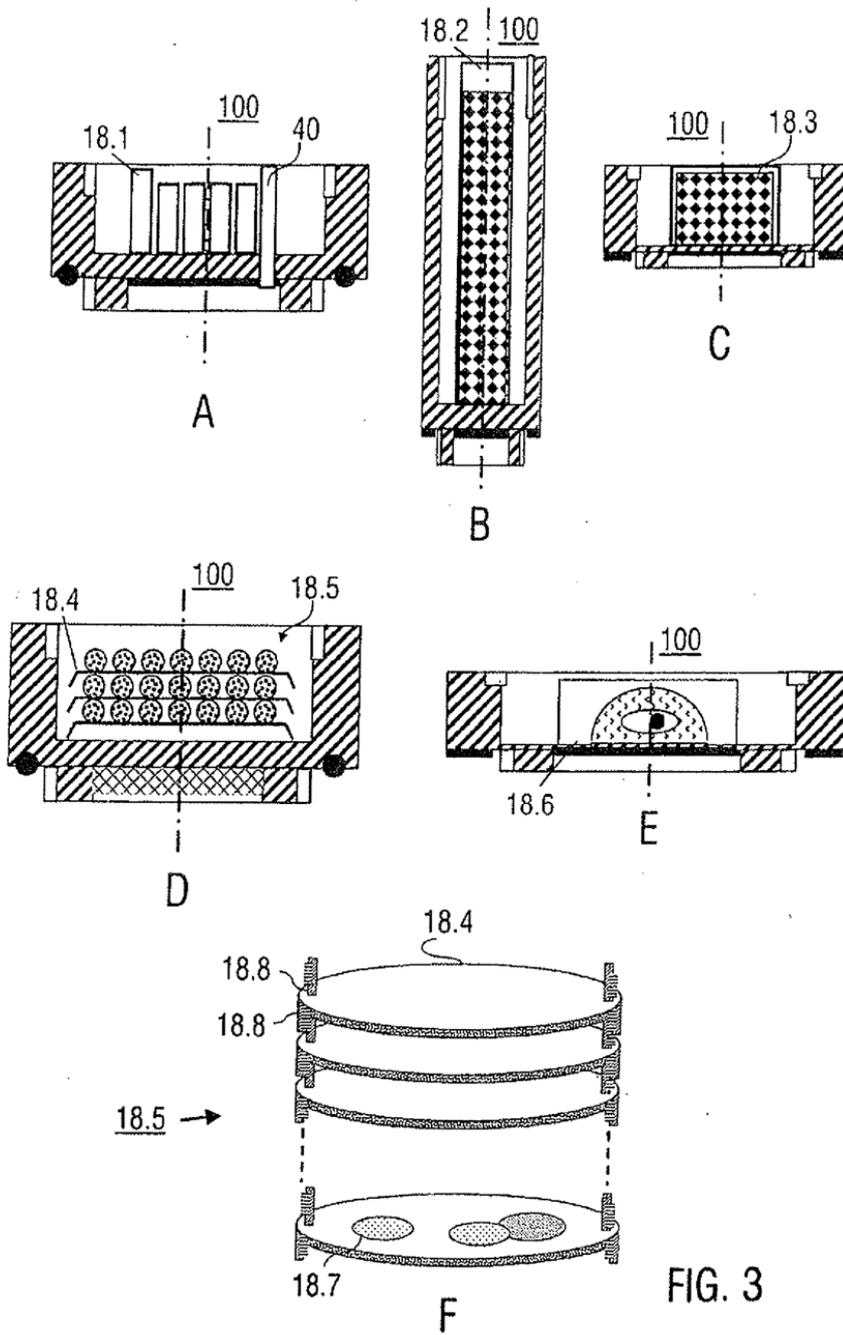
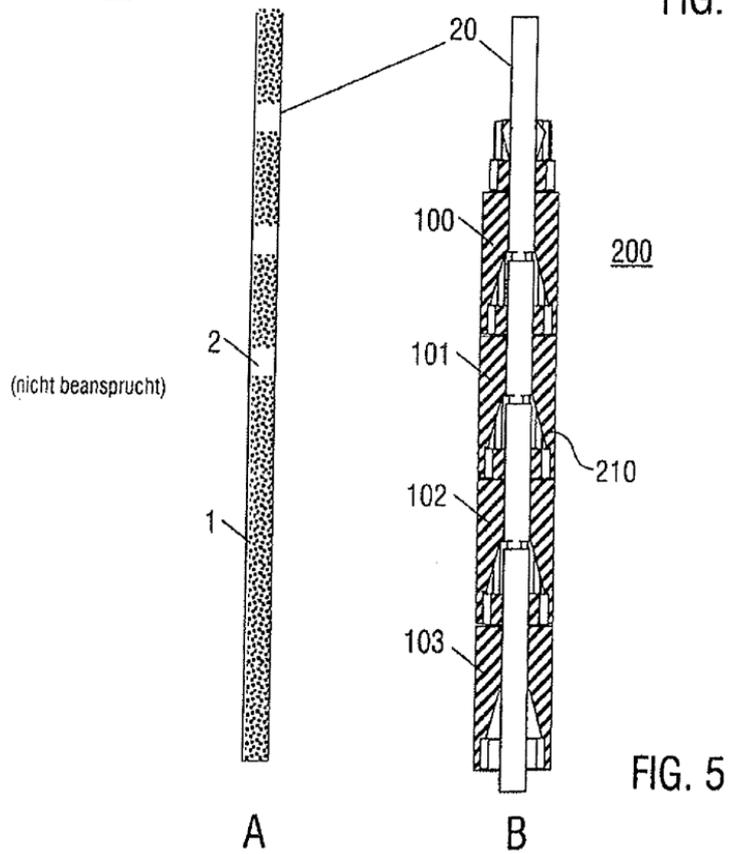
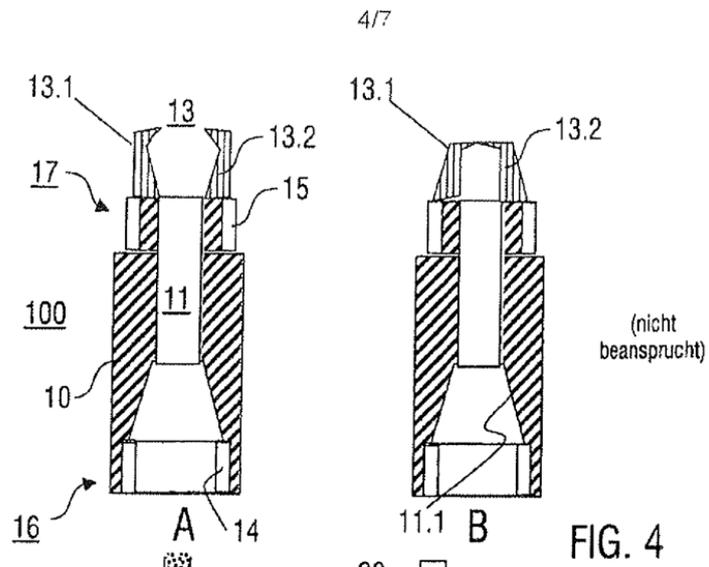


FIG. 3



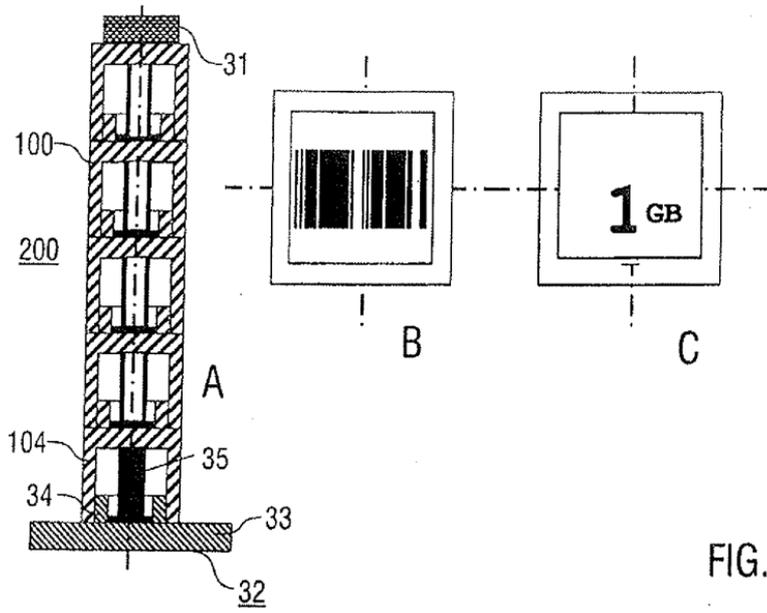


FIG. 6

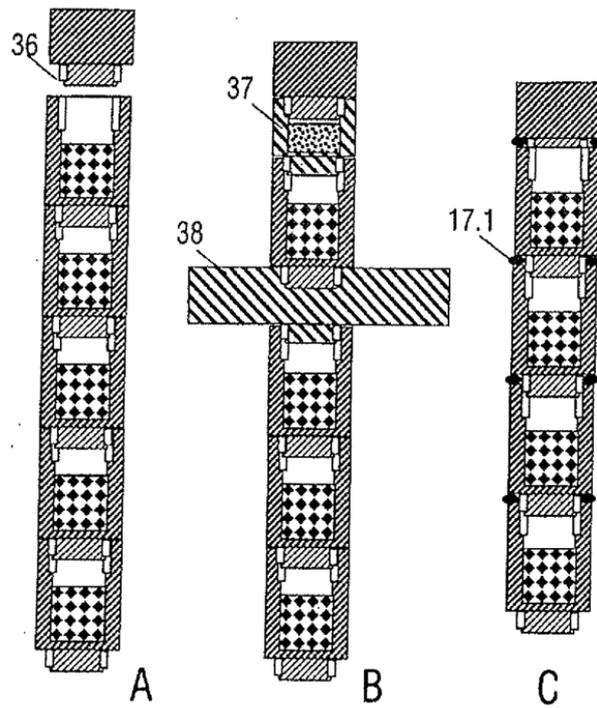


FIG. 7

