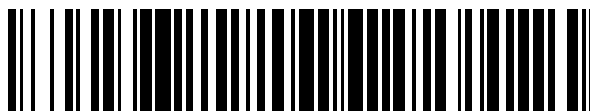


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 775**

51 Int. Cl.:

**F25D 3/10** (2006.01)

**A01N 1/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2007 PCT/FR2007/051622**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2008 WO08009840**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2007 E 07804000 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 2041503**

54 Título: **Dispositivo de criopreservación en seco de productos, concretamente de muestras de materia biológica**

30 Prioridad:

**19.07.2006 FR 0606565**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**04.07.2019**

73 Titular/es:

**CRYO DIFFUSION (100.0%)  
49 Rue de Verdun  
27690 Lery, FR**

72 Inventor/es:

**ALONSO, JEAN-PAUL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 718 775 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**

Dispositivo de crioconservación en seco de productos, concretamente de muestras de materia biológica

La invención se refiere al campo de la crioconservación de productos, en particular de muestras de materia biológica.

5 Más particularmente, la invención se refiere a la crioconservación en seco de tales productos.

La crioconservación recurre a la criogenia y consiste por tanto en conservar productos a temperaturas inferiores a -150°C usando un gas licuado.

10 Los dispositivos de crioconservación de productos comprenden generalmente un recipiente, por ejemplo de doble pared, y una fuente de fluido criogénico, en este caso nitrógeno líquido, que se comunica, por medio de sistemas de válvulas y de regulación de nivel, con el volumen interno del recipiente.

Con el objetivo de aislar térmicamente el interior del recipiente del aire ambiental, el espacio entre las dos paredes se llena generalmente con un aislante térmico o puede encontrarse al vacío.

Finalmente, una tapa recubre el extremo superior abierto del recipiente.

15 En el uso, el volumen interno del recipiente se llena con nitrógeno líquido, y por tanto se mantiene a una temperatura del orden de -196°C.

Las muestras de materia que van a conservarse se colocan directamente en el nitrógeno líquido.

Según se concibe, este tipo de dispositivo presenta un inconveniente principal en la medida en que un producto sumergido en el fluido criogénico puede contaminar los demás productos o los productos colocados posteriormente en el recipiente. En efecto, se ha demostrado que el líquido criogénico puede ser un vector de contaminación.

20 En efecto, un producto previamente conservado en el recipiente puede haber contaminado el fluido criogénico, el cual contamina entonces a su vez un producto dispuesto posteriormente en el depósito.

Por este motivo, los fabricantes de dispositivos de crioconservación tienden a desarrollar crioconservantes en seco con el fin de evitar cualquier contacto entre los productos y el fluido criogénico.

25 Durante la puesta en práctica de una crioconservación en seco, las muestras de materia que van a conservarse se disponen en un compartimento colocado en un recipiente lleno de fluido criogénico. El compartimento se realiza de material térmicamente conductor de manera que los productos se conservan en relación de intercambio térmico con el fluido criogénico, pero comprende paredes estancas de manera que se evita cualquier contacto directo con el fluido criogénico.

30 Con respecto a esto, puede hacerse referencia al documento WO 01/09557, que describe un dispositivo de crioconservación en seco de productos que comprende una triple pared, a saber una pared interna que delimita en el interior una cámara interna de almacenamiento de los productos, una pared intermedia, que delimita con la pared interna una cámara intermedia llena de fluido criogénico licuado, y una pared externa que constituye la carcasa del dispositivo.

35 Según esta disposición, la cámara delimitada por las paredes interna e intermedia forma un volumen cerrado conectado a una fuente de alimentación con fluido criogénico y asociado a medios de regulación de nivel.

Con el objetivo de evitar sobrepresiones, la pared interna está dotada de respiraderos posicionados de manera que se permite una circulación de la fase gaseosa del fluido criogénico de la cámara intermedia hacia la cámara interna del recipiente en el que se almacenan los productos que van a conservarse.

40 Aunque permite conservar muestras de productos al tiempo que se evita la contaminación entre muestras, este tipo de dispositivo también presenta notables inconvenientes, concretamente debido al hecho de que un mal funcionamiento del regulador de nivel puede provocar una subida del nivel del fluido criogénico licuado en la cámara intermedia, y luego un vertido del líquido en la cámara interna a través de los respiraderos, de manera que no es posible evitar, con toda certeza, cualquier riesgo de contaminación entre los productos.

45 Además, la cámara interna no está adaptada para evitar cualquier riesgo de contacto entre los productos conservados.

Finalmente, existe un riesgo de calentamiento demasiado importante de las muestras colocadas en el recinto, durante la apertura, con el riesgo de comprometer la integridad y la correcta conservación del contenido. Se conocen otros dispositivos de crioconservación por los documentos EP 1087193 A y US 2552832 A.

50 Por tanto, el objetivo de la invención es paliar los inconvenientes asociados al uso de los dispositivos de crioconservación según el estado de la técnica y por tanto proponer un dispositivo de crioconservación en seco de

productos, concretamente de muestras de materia biológica, que pueda evitar cualquier riesgo de contaminación entre los productos conservados, suprimiendo cualquier riesgo de flujo del fluido criogénico licuado hacia el recipiente en el que están conservados los productos.

5 Otro objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de este tipo de crioconservación de productos, que además pueda permitir una manipulación cómoda de los productos almacenados, tanto durante su inserción en el depósito como durante su extracción, y ello con una disposición sencilla y poco costosa.

10 Por tanto, la invención tiene por objeto un dispositivo de crioconservación en seco de productos, que comprende un recipiente que delimita en el interior un volumen destinado a llenarse con un fluido criogénico y compartimentos destinados a recibir los productos y que comprenden cada uno una pared periférica estanca para el almacenamiento de los productos protegidos del fluido criogénico.

Según una característica general de este dispositivo, los compartimentos se extienden a partir de una zona de fondo del recipiente y comprenden un extremo superior abierto que hace que los productos sean accesibles.

Además comprenden un sistema de rebosamiento adecuado para evitar una subida del nivel del fluido criogénico hasta el extremo superior abierto de los compartimentos.

15 Por tanto, gracias al uso de los compartimentos con extremo superior abierto, es particularmente cómodo disponer y extraer los productos que van a conservarse. Además, gracias a la estructura estanca de la pared de los compartimentos, los productos se conservan sin contacto directo con el fluido criogénico.

Finalmente, gracias al uso del sistema de rebosamiento, se evita cualquier riesgo de flujo del fluido criogénico al interior de los compartimentos, incluso en caso de avería del sistema de regulación de nivel.

20 Según otra característica de la invención, el sistema de rebosamiento comprende un tubo dotado de un primer extremo que desemboca a través de la pared periférica del recipiente a un nivel inferior al del extremo abierto de los compartimentos, y de un segundo extremo que desemboca en el exterior del dispositivo.

El dispositivo según la invención comprende además medios de llenado del recipiente con fluido criogénico.

25 Por ejemplo, estos medios de llenado comprenden una fuente de fluido criogénico, un tubo de llenado que desemboca en el interior del recipiente para alimentar dicho recipiente a partir de la fuente de fluido criogénico, y medios de regulación del nivel del fluido criogénico.

Ventajosamente, el tubo de llenado desemboca en el fondo del recipiente. Preferiblemente, el tubo se prolonga al interior del recipiente mediante una parte de tubo dotada de pasos de distribución de fluido distribuidos según la longitud del tubo.

30 En un modo de realización, los medios de regulación comprenden medios de medición del nivel de fluido y medios de cálculo adaptados para regular el nivel del fluido alrededor de al menos un valor de umbral.

Según aún otra característica de la invención, el dispositivo comprende además una pared externa que delimita un recinto en el que está colocado el recipiente.

Por ejemplo, el recipiente comprende un reborde montado sobre un extremo superior abierto de la pared externa.

35 El dispositivo según la invención comprende además una tapa de cierre dotada de un borde periférico que se apoya contra el recipiente y que comprende una parte central sobresaliente que se inserta en posición cerrada en una parte superior del recipiente.

En un modo de realización, el recipiente comprende un doble fondo y comprende una placa de fondo conectada sobre la que están fijados los compartimentos.

40 Por ejemplo, la placa de fondo está conectada mediante enroscado.

Según aún otra característica de la invención, los compartimentos están constituidos por cubetas estancas.

Otros objetivos, características y ventajas de la invención se desprenderán de la lectura de la siguiente descripción, facilitada únicamente a modo de ejemplo no limitativo, y realizada haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los que:

45 - la figura 1 ilustra una vista en sección de un dispositivo de crioconservación en seco de productos según la invención; y

- la figura 2 es una vista desde arriba del recipiente del dispositivo de la figura 1.

El dispositivo de crioconservación ilustrado en la figura adjunta está destinado al almacenamiento en seco de muestras de materia biológica.

Comprende un eje geométrico general X-X' situado en una posición que se supone vertical.

Un dispositivo de este tipo está particularmente adaptado para conservar a temperatura muy baja, es decir a temperaturas inferiores a -150°C, muestras de cualquier tipo de materias biológicas, tales como sangre, médula ósea, esperma,...

- 5 No obstante, se observará que la invención se aplica, de manera general, a la crioconservación de cualquier tipo de producto que debe almacenarse a temperatura muy baja, y para el que conviene evitar cualquier riesgo de contaminación.

10 Tal como se observa en la figura, el dispositivo, designado mediante el número de referencia general 1, comprende una doble pared, a saber una pared 2 interna, que constituye un recipiente de almacenamiento de los productos, y una pared 3 externa.

Por ejemplo, el dispositivo tiene una forma general cilíndrica, indistintamente de base cuadrada o redonda. No obstante, se observará que no se sale del marco de la invención cuando el dispositivo adopta cualquier otra forma.

Por ejemplo, la pared 3 externa se realiza de acero inoxidable o de acero al carbono pintado.

15 También es el mismo caso para la pared 2 interna que puede realizarse de acero inoxidable o de acero al carbono pintado.

Tal como se observa en la figura, el recipiente interno, en el que se almacenan los productos que van a conservarse, comprende un fondo 4 y una pared 5 periférica erguida a partir del fondo 4. El extremo superior de la pared 5 periférica comprende un reborde 6, que sobresale radialmente hacia el exterior, montado sobre un borde superior entrante previsto en el extremo superior de la pared 3 externa.

20 Por tanto, el recipiente 2 interno está suspendido en el volumen interno de la pared 3, manteniéndose mediante su reborde 6 superior.

El extremo superior del recipiente está abierto y puede cerrarse mediante una tapa 20.

25 El recipiente 2 interno está dotado, en el interior, de un determinado número de compartimentos C1, C2, C3 y C4, en este caso en un número de cuatro, pero cuyo número puede adaptarse en función del número de productos y de tipos de producto que van a conservarse.

Tal como se describirá en detalle más adelante, cada compartimento está destinado a recibir al menos un bastidor en el que se almacenan productos que van a conservarse en el dispositivo. Por ejemplo, se disponen varios bastidores en una cubeta C1, C2, C3 o C4 estanca.

30 Cada compartimento C1, C2, C3 o C4 comprende un fondo 7 y un extremo superior abierto. Éste comprende una pared 8 periférica estanca de contorno cerrado erguida a partir del fondo 7 y que se extiende hacia arriba, es decir hacia el extremo abierto del recipiente.

35 Tal como se observa en la figura, en un modo de realización, los compartimentos C1, C2, C3 y C4 no están fijados directamente sobre el fondo de la pared 2 interna sino que están fijados sobre un falso fondo F conectado, dimensionado de manera que se inserta en el interior del recipiente de almacenamiento delimitado por la pared 2 interna.

El falso fondo F se fija entonces sobre el fondo de la pared 2 interna mediante enroscado por medio de un pasador P central roscado que se inserta en un orificio O realizado en el fondo del recipiente (figura 2) y descansa sobre el fondo de la pared 2 interna mediante pasadores P' laterales.

40 El falso fondo F montado sobre la pared interna constituye por tanto un plato fijo, cuya rotación se impide mediante el apriete obtenido mediante enroscado.

Pero, como variante, también puede preverse montar los compartimentos directamente sobre el fondo de la pared 2 interna. No obstante, se observará que el uso del falso fondo F permite el uso de un mismo depósito para diferentes tipos de crioconservación, a saber almacenamiento en fase líquido, almacenamiento en fase gaseosa o almacenamiento en seco.

45 La pared 8 periférica de cada compartimento se realiza por ejemplo de acero inoxidable o de aluminio. El aluminio es ventajoso en la medida en que conduce eficazmente el frío en la parte superior del depósito, y en que es menos costoso que el acero inoxidable.

Los compartimentos C1, C2, C3 y C4 están sumergidos en un fluido criogénico que llena el recipiente 2.

En el ejemplo de realización previsto, el fluido criogénico está constituido por nitrógeno L líquido.

50 Preferiblemente, los compartimentos se colocan y disponen en el recipiente de manera que se permite una

circulación de nitrógeno líquido entre los compartimentos.

Para ello, el dispositivo está dotado de un sistema S de llenado que comprende una fuente A de nitrógeno líquido, un tubo 9 de llenado y un dispositivo de regulación de nivel que comprende un sistema de válvula V controlado mediante un ordenador C debidamente programado de manera que se controla el nivel de nitrógeno líquido en el recipiente.

Tal como se representa, el tubo de llenado comprende un primer extremo 10 superior que puede conectarse a la fuente de nitrógeno líquido por medio del sistema de válvula V. Este primer extremo atraviesa la pared 3 externa en la proximidad de su extremo superior. El tubo de llenado se dirige entre las paredes 2 interna y 3 externa hasta el fondo del recipiente a nivel del cual entre en comunicación de fluido con el volumen interno del recipiente 2. Por tanto, en funcionamiento, el nitrógeno líquido se suministra al nivel del fondo del recipiente, lo cual permite, en el uso, volver a licuar las fases gaseosas susceptibles de ser suministradas por la fuente de nitrógeno líquido.

Tal como se muestra en la figura 2, una vez que entra en el recinto interior, el tubo de llenado recorre una parte de su perímetro, por ejemplo, tal como se representa, a lo largo de un ángulo de aproximadamente 330 grados. A nivel de su parte situada en el interior del recipiente de almacenamiento, el tubo de llenado está dotado de un determinado número de agujeros O' distribuidos a lo largo del tubo. Ventajosamente, estas aberturas están dirigidas hacia el fondo de la pared 2 y hacia una virola V periférica prevista en el fondo del recipiente, que garantiza por tanto la función de deflector. Esta solución permite, tal como se concibe, evitar la aparición de olas a nivel de la superficie superior del nitrógeno L líquido y evitar burbujeos durante el llenado. Esto permite obtener una regulación precisa del nivel del líquido.

Tal como se observa, el dispositivo está dotado por otro lado de sondas 12, 13, 14 y 15 de detección de nivel que están posicionadas de manera que se detecta respectivamente un nivel mínimo admisible, un nivel de umbral inferior, un nivel de umbral superior y un nivel máximo admisible. No obstante, la sonda 12 superior se posicionará a un nivel inferior al del extremo abierto de los compartimentos, o de un compartimento que tenga el extremo inferior más bajo.

Tal como se observa en la figura 1, las sondas de detección están relativamente próximas, lo cual permite obtener una regulación del nivel del líquido L relativamente precisa. También es el motivo por el cual es deseable evitar la aparición de pequeñas olas en la superficie del líquido L para evitar dificultar la regulación del nivel.

Estas sondas están en efecto conectadas, de manera conocida en sí misma, al dispositivo C de regulación con el fin de provocar, tal como resulta clásico, el llenado del depósito 2 interno, por ejemplo cuando el nivel alcanza el nivel de umbral inferior, que corresponde al nivel detectado por la sonda designada mediante la referencia 14 o, por el contrario, detener el llenado, cuando el nivel alcanza el nivel de umbral superior, que corresponde al nivel detectado por la sonda designada mediante la referencia 13, o incluso emitir señales de alarma cuando el nivel alcanza los valores extremos inferior y superior, correspondientes a los niveles detectados por las sondas con las referencias 15 y 12, respectivamente.

Por tanto, gracias al dispositivo de regulación de nivel, el nivel de nitrógeno líquido en el depósito interno se mantiene alrededor de un nivel predefinido y, en cualquier caso, se mantiene a un nivel inferior al extremo 16 superior abierto de los compartimentos.

No obstante, con el fin de evitar cualquier riesgo de flujo de nitrógeno líquido al interior de los compartimentos, el dispositivo se completa mediante un sistema de rebosamiento, que constituye un sistema anti-desbordamiento, y que comprende un tubo 17 de rebosamiento previsto entre las paredes interna y externa. Este sistema funciona conjuntamente con el dispositivo de regulación de nivel y constituye un sistema de seguridad complementario que actúa en caso de mal funcionamiento del dispositivo de regulación.

En el ejemplo de realización descrito, el tubo de rebosamiento comprende un primer extremo 18 superior que desemboca en el interior del recipiente 2 a un nivel inferior al extremo 16 abierto de cada recipiente o, a un nivel inferior al extremo abierto del compartimento de menor altura.

Por ejemplo, el nivel al que desemboca el extremo 18 abierto del tubo 17 de rebosamiento se encuentra al nivel máximo admisible, es decir al mismo nivel que la sonda 12 superior, de manera que se emita una señal de alarma si el nivel alcanza el sistema de rebosamiento.

También puede posicionarse, tal como se representa, el extremo 18 superior a un nivel ligeramente inferior al de la sonda 12 superior con el fin de emitir una señal de alarma si, en caso extraordinario, el rebosamiento no fuera suficiente para evitar la subida del nivel de nitrógeno líquido.

El tubo 17 de rebosamiento comprende por otro lado un extremo 19 inferior que desemboca hacia el exterior del dispositivo, a través del fondo de la carcasa, que está equipado con una válvula 19 antirretorno.

Tal como se observa, el dispositivo se completa mediante la tapa 20. Por motivos de peso, esta tapa se realiza ventajosamente de material de plástico, por ejemplo de espuma de poliuretano recubierta con una piel de

policarbonato.

Esta tapa 20 comprende un reborde 21 periférico que descansa, en el estado cerrado, contra el reborde 6 del recipiente 2 interno, así como una parte 22 interna sobresaliente, de forma general cilíndrica complementaria a la del recipiente 2 para insertarse, en posición cerrada, en el recipiente, en la parte superior del mismo.

- 5 Preferiblemente, el reborde periférico está localmente interrumpido o comprende un paso radial que garantiza una comunicación entre el interior del recipiente 2 interno y el exterior para constituir un respiradero de desgasificación que permite el establecimiento de un flujo de vapor hacia el exterior durante el llenado.

Con el objetivo de proporcionar ayuda para la apertura, la tapa 20 puede estar equipada con sistemas telescópicos o con servomecanismos que proporcionan una ayuda al operario durante la apertura.

- 10 El dispositivo se completa además mediante ruedas, tales como las R, que permiten facilitar su desplazamiento.

Se ha constatado que gracias a la invención, las muestras almacenadas en el interior del dispositivo podían conservarse, de manera permanente, a temperaturas inferiores a  $-180^{\circ}\text{C}$ , incluso cuando la tapa está abierta.

En efecto, los mecanismos que regulan los intercambios térmicos entre el exterior y el interior del depósito son esencialmente la conducción sólida, la convección, la conducción molecular y la radiación.

- 15 Según una característica de la invención, las muestras se disponen en bastidores colocados en el interior de compartimentos que están fijados sobre la placa de fondo, los cuales se enfrían a  $-196^{\circ}\text{C}$  mediante el nitrógeno líquido. En el fondo y en el bastidor tiene por tanto lugar una conducción térmica. Además, una circulación de nitrógeno líquido interviene entre los compartimentos. Por otro lado, en este tipo de depósito a presión atmosférica, el nitrógeno líquido se vaporiza de manera que se produce una circulación de vapor en el interior del depósito. Los vapores enfrían las muestras almacenadas.

A diferencia del estado de la técnica, la mayor parte del recinto interior está llena de líquido, estando presente tan sólo una fase gaseosa en la parte superior, entre la superficie del líquido y la tapa, cuando está en posición cerrada. Esta fase gaseosa también está presente en los compartimentos entre la pared de cada compartimento y el bastidor que está insertado.

- 25 Los vapores tienen un calor específico de  $1,08 \text{ J/gK}$ . Por el contrario, el nitrógeno líquido tiene una temperatura estable ya que todo el calor absorbido contribuye a la vaporización, siendo el calor latente de vaporización del líquido igual a  $198,97 \text{ J/gK}$ . Esto significa que, en caso de entrada masiva de calor, tal como durante una apertura de la tapa, el calor introducido calienta los vapores y vaporiza líquido en la superficie.

- 30 Dicho de otra manera, en la apertura, una masa de vapor a temperatura muy baja creada permanece confinada en la parte superior entre el extremo superior de los compartimentos y el extremo superior, abierto en ese momento, del recipiente 2, y entre la pared de cada compartimento y el bastidor que está insertado en los mismos, impidiendo una bajada de temperatura en los bastidores.

- 35 Según la invención, al ser la superficie del líquido relativamente importante, y al estar el recipiente principalmente lleno de fase líquida, el nitrógeno líquido no sufre más que un poco de calentamiento. Esto implica que, gracias también a la circulación de nitrógeno líquido entre los compartimentos, la temperatura de las paredes de los compartimentos se mantiene a una temperatura del orden de  $-196^{\circ}\text{C}$ .

Por consiguiente, los vapores que enfrían las muestras en los compartimentos se mantienen constantemente a temperaturas muy bajas gracias al mantenimiento de las paredes de los compartimentos a  $-196^{\circ}\text{C}$ .

- 40 Se observará que, incluso en la parte superior del depósito, es decir en la proximidad de la apertura del recipiente, la gran superficie líquida obtenida gracias al dispositivo según la invención permite generar una gran cantidad de fase gaseosa, lo cual permite un enfriamiento rápido de los vapores calientes entrantes. Por tanto se evita cualquier riesgo de daño de las muestras incluso durante aperturas accidentales de la tapa.

- 45 La invención que acaba de describirse, que usa un recipiente dotado de un conjunto de compartimentos con paredes estancas que tienen un extremo abierto, en los que se colocan los productos que van a conservarse, y que están sumergidos en un fluido L criogénico, permite una crioconservación de los productos evitando cualquier riesgo de contaminación.

Además, gracias al uso del sistema de rebosamiento, se evita cualquier riesgo de flujo del nitrógeno líquido en el interior de los compartimentos.

- 50 Por otro lado, la realización con doble pared del dispositivo permite realizar un dispositivo de crioconservación de coste reducido, a diferencia de los dispositivos según el estado de la técnica que pueden estar dotados, además, de una tercera pared.

Finalmente, gracias a la disposición de los compartimentos, que comprenden cada uno un extremo abierto, se

facilita en gran medida la operación de manipulación de los productos, tanto para su inserción como para su extracción de los compartimentos.

Se observará que, para el almacenamiento de los productos en los compartimentos, puede usarse cualquier tipo de medio apropiado.

- 5 No obstante, se observará que, tal como se indicó anteriormente, de manera preferible se usará un sistema de bastidores, por ejemplo de aluminio, insertándose estos bastidores mediante deslizamiento en el interior de los compartimentos para insertar o extraer simultáneamente el conjunto de los productos contenidos por un bastidor.

- 10 Tal como se representa, cada bastidor, tal como el 23, está constituido, por ejemplo, por una caja cerrada, por ejemplo paralelepípedica, que está dotada de una pared móvil para su carga con productos y de un conjunto 24 de soporte interno, por ejemplo en forma de repisas. Esta caja está destinada a insertarse según un movimiento de traslación en un compartimento, pudiendo preverse un asa P' en la parte superior para facilitar su agarre.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de crioconservación en seco de productos, que comprende un recipiente (2) que delimita en el interior un volumen destinado a llenarse con un fluido (F) criogénico licuado y compartimentos (C1, C2, C3, C4) destinados a recibir los productos y que comprenden cada uno una pared periférica estanca para el almacenamiento de los productos protegidos del fluido criogénico licuado, dispositivo en el que los compartimentos se extienden a partir de una zona (4) de fondo del recipiente y caracterizado porque comprenden un extremo (16) superior abierto que hace que los productos sean accesibles, y porque el dispositivo comprende un sistema (17) de rebosamiento adecuado para evitar una subida del nivel de fluido criogénico licuado hasta el extremo (9) superior abierto de los compartimentos.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el sistema de rebosamiento comprende un tubo (17) dotado de un primer extremo (18) que desemboca a través de la pared periférica del recipiente (2) a un nivel inferior al del extremo abierto de los compartimentos y de un segundo extremo (19) que desemboca en el exterior del dispositivo.
- 15 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que comprende además medios de llenado del recipiente con fluido criogénico licuado.
4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado por que los medios de llenado comprenden una fuente (A) de fluido criogénico, un tubo (9) de llenado que desemboca en el interior del recipiente para alimentar dicho recipiente a partir de la fuente de fluido criogénico, y medios (C, V) de regulación del nivel de fluido criogénico licuado.
- 20 5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por que el tubo (9) de llenado desemboca en el fondo del recipiente (2).
6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que el tubo se prolonga al interior del recipiente (2) mediante una porción de tubo dotada de pasos (O') de distribución de fluido distribuidos según la longitud del tubo.
- 25 7. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por que los medios de regulación comprenden medios (12, 13, 14 y 15) de medición del nivel de fluido (F) criogénico licuado y medios de cálculo adaptados para regular el nivel de fluido criogénico licuado alrededor de al menos un valor de umbral.
8. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que comprende una pared (3) externa que delimita un recinto en el que está colocado el recipiente.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por que el recipiente comprende un reborde (6) montado sobre el extremo superior abierto de la pared (3) externa.
- 30 10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado por que comprende además una tapa (20) de cierre dotada de un borde (21) periférico que se apoya sobre el recipiente (2) y que comprende una parte central sobresaliente que se inserta en posición cerrada en una parte superior del recipiente.
- 35 11. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por que el recipiente (2) comprende un doble fondo y comprende una placa de fondo (F) conectada sobre la que están fijados los compartimentos.
12. Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado por que la placa de fondo está conectada mediante enroscado.
13. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que los compartimentos comprenden bastidores de almacenamiento de productos.
- 40 14. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que los productos son muestras de materia biológica.



Figura 1

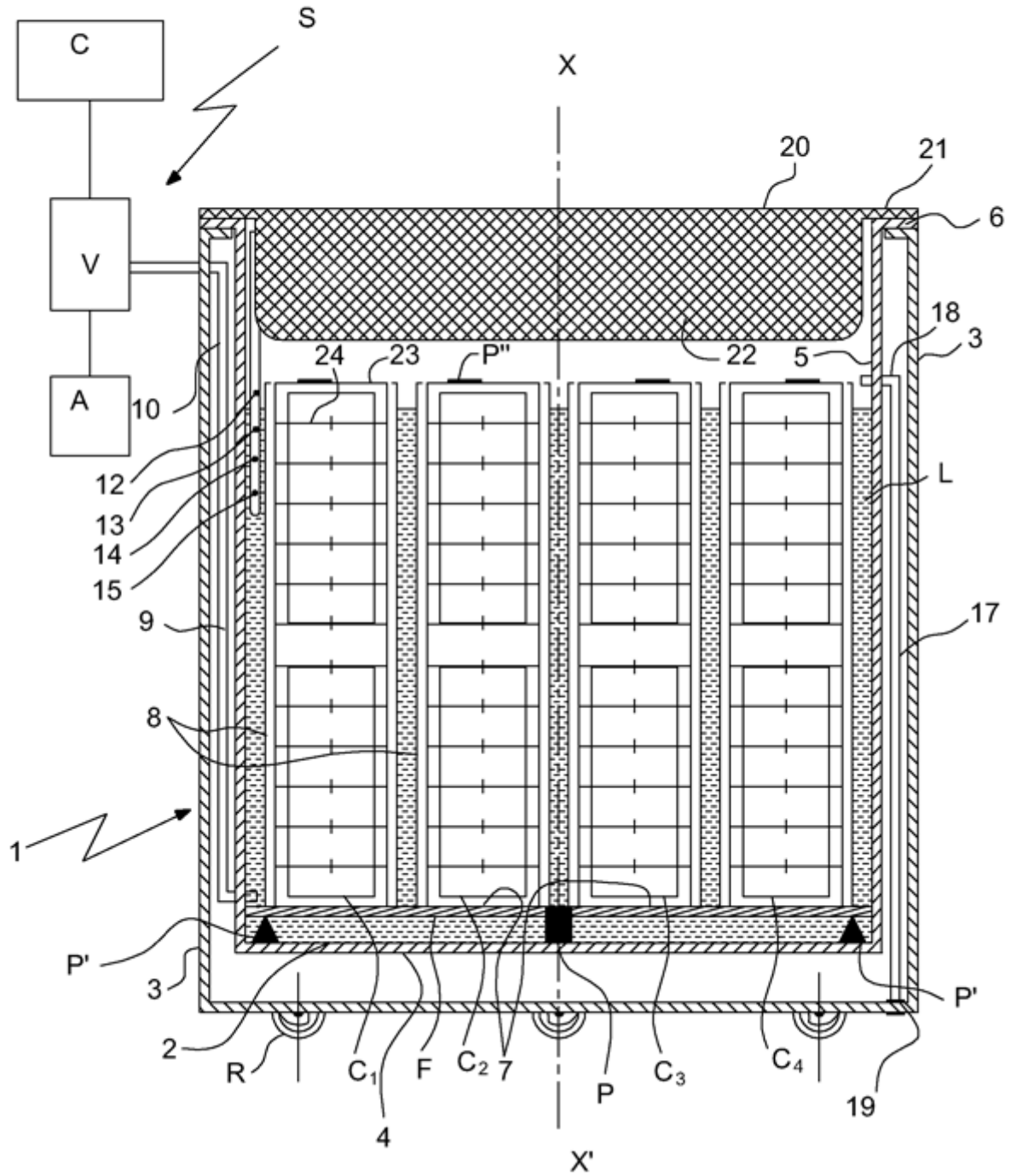


Figura 2

