

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 557**

51 Int. Cl.:

**A01N 1/02** (2006.01)

**F25D 3/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2008** **E 08718188 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016** **EP 2137472**

54 Título: **Dispositivo de transporte y/o almacenamiento que comprende ampolla aislante de doble pared**

30 Prioridad:

**29.03.2007 FR 0754114**

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

**25.04.2016**

73 Titular/es:

**ST REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES, LLC  
(100.0%)  
22575 STATE HIGHWAY 6 SOUTH  
NAVASOTA, TX 77868, US**

72 Inventor/es:

**COGNARD, ERIC**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 567 557 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 transporte y/o almacenamiento que comprende ampolla aislante de doble pared

La presente invención se refiere a un dispositivo de transporte y/o almacenamiento que comprende una ampolla aislante de doble pared.

5 La invención se aplica en particular al sector de transporte y/o almacenamiento de productos, más concretamente pero no exclusivamente, a aquellos productos conservados a muy baja temperatura gracias a un fluido criogénico, tal como nitrógeno líquido.

10 En el sector de recipientes para el transporte de gases licuados, se conocen principalmente dos técnicas, a saber, por una parte los recipientes cerrados herméticamente provistos de un sistema que permite controlar la presión interna y por otra parte, recipientes no herméticos a los cuales se relaciona más en particular la invención.

Estos recipientes no herméticos son utilizados para el transporte y/o almacenamiento bajo presión atmosférica del gas licuado, estos recipientes están diseñados para dejar escapar libremente los vapores de densidad superior a la del aire que son producidos a medida del calentamiento del gas licuado.

15 Por ejemplo, un fluido criogénico como el nitrógeno líquido puede ser transportado en un recipiente aislado térmicamente, a un llamado criostato, y desprovisto del sistema que asegura la hermeticidad del cierre. No obstante, el recipiente debe en contrapartida ser montado en posición vertical a fin de evitar el derrame accidental del nitrógeno líquido.

Este tipo de recipientes es, por ejemplo, extensamente utilizado para el transporte de materiales biológicos que necesitan una conservación a una temperatura muy baja.

20 Por otra parte, la mayor parte de los recipientes conocidos y utilizados como dispositivo de transporte son crióstatos que comprenden una ampolla aislante constituida por dos paredes metálicas separadas por vacío y unidas por un casquillo que asegura el enlace entre los extremos superiores libres de cada una de las paredes, al nivel del cuello de la ampolla.

25 En estos recipientes, la pared metálica exterior de la ampolla aislante constituye así directamente el embalaje externo del dispositivo de transporte, lo que puede no obstante algunas veces comprender una estructura de embalaje complementaria en el interior de la cual es provisto el crióstato metálico.

Se comprenderá en primer lugar que el uso de materiales metálicos para fabricar tales crióstatos engendra un costo de fabricación elevado que excluye por consecuencia cualquier uso único.

A continuación, para el transporte de productos en donde el valor comercial es algunas veces muy reducido, los gastos de envío generados por el uso de tales crióstatos como dispositivos de transporte son muy importantes.

30 Por una parte, el peso del crióstato metálico contribuye a aumentar el costo del transporte y por otra parte, la colocación al vacío del contenedor hacia el lugar de origen del envío debe organizarse pues los gastos implicados para la restitución son más frecuentemente menores al precio de compra de una unidad nueva.

35 Este sistema de depósito es una contrariedad importante sobre todo cuando se trata de envíos lejanos por vía aérea o cuando el emisor debe hacer frente a fuertes demandas portuales estacionales regidas por las leyes biológicas que son difíciles de contrariar. Este es particularmente el caso para la reproducción de ciertas especies de animales a partir de gametos o de embriones congelados.

40 Además, estos crióstatos metálicos son frecuentemente poco estables pues presentan un fondo en donde la sección es, en comparación a su altura, relativamente reducida. La altura de los crióstatos es en particular determinada en función de los bastones que portan los productos que están destinados a ser introducidos verticalmente en el volumen interior de un recipiente y que facilitan la transferencia entre recipientes.

Finalmente, a pesar del uso de materiales metálicos, los dispositivos de transporte formados por tales crióstatos siguen siendo particularmente vulnerables a los choques y a las caídas durante su transporte, los riesgos de deterioro son acrecentados por su carencia de estabilidad.

45 En efecto, en caso de choque o de caídas, los esfuerzos son, en particular en la ausencia de estructura de embalaje, recibidos directamente por la pared externa de la ampolla aislante y transmitidos al casquillo que asegura el enlace con la pared interna.

50 Tales esfuerzos provocan frecuentemente rupturas del casquillo de enlace o una ruptura tal del casquillo dispuesto al nivel del cuello de la ampolla que es fatal a para los productos transportados, pues el vacío entre las paredes desaparece, la ampolla pierde entonces sus propiedades de aislamiento y ya no se asegura la conservación a baja temperatura.

Además, a estos esfuerzos exteriores emitidos de choques o de caídas sufridas por el crióstato, se agregan otros

esfuerzos de sentido opuesto, que son transmitidos a la pared interna por el contenido de la ampolla, en particular el fluido criogénico como el nitrógeno líquido.

5 La conjugación de estos esfuerzos sobre las paredes interna y externa provocan la destrucción del casquillo, lo que ocasiona la pérdida total o parcial de líquido criogénico de enfriamiento mediante evaporación y termina irremediablemente en la pérdida del producto transportado o almacenado.

La resistencia del casquillo, en general realizado de material compuesto o análogo para evitar que se forme un punto térmico no es suficiente para soportar tales esfuerzos, en particular de torsión. Esta es la razón por la cual, se constatan numerosas rupturas al nivel del casquillo de enlace que constituye el único punto o zona de contacto entre las paredes interna y externa de la doble pared de la ampolla.

10 Una solución posible consiste por tanto en embalar el crióstato en una estructura de embalaje de manera que se intente protegerlo por lo menos de los choques directos, no obstante tal solución contribuye aumentar además a tanto los costos de fabricación y de utilización de estos crióstatos como el peso total transportado.

15 Además, el riesgo de destrucción del casquillo de enlace no es por otra parte suprimido y persiste en particular en caso de choque importante o de caída pues los esfuerzos resultantes son transmitidos directamente por la estructura de embalaje a la pared externa metálica del crióstato.

Tales dispositivos de transporte o crióstatos metálicos no proporcionan así una entera satisfacción, en particular debido a sus costos de fabricación y de uso, de su vulnerabilidad a los choques y a las caídas susceptibles de ocurrir de improviso durante el transporte y también de la exclusión de un uso único.

El estado de la técnica comprende dispositivos de transporte y/o de almacenamiento de productos del tipo criostato.

20 El documento FR 2868402 A, por ejemplo, se refiere a un dispositivo de suspensión de una ampolla aislante de doble pared que comprende un medio apto para cooperar con la pared interna de una ampolla aislante para suspender la ampolla en una posición vertical.

25 Los documentos WO 2004/037653 A2 y JP H03 133767 se refieren a dispositivos que comprenden estructuras de embalaje externo, las cuales comprenden paredes que definen un volumen interno en el interior del cual se encuentra colocada una ampolla aislante.

La invención propone un nuevo concepto de dispositivo de transporte y/o de almacenamiento que permite remediar en particular los inconvenientes citados del estado de la técnica.

30 Con este objeto, la invención propone un dispositivo de transporte y/o de almacenamiento de productos, en particular de tipo crióstato, que comprende una estructura de embalaje externa que comprende paredes que delimitan un volumen interno en e interior del cual está provista una ampolla aislante de doble pared en donde el cuerpo está constituido por una pared externa y una pared interna que delimita un volumen interior, la ampolla comprende un cuello superior que delimita una abertura superior de relleno, el dispositivo comprende medios de soporte de la ampolla que comprende medios de enganche aptos para cooperar con la única pared interna de la ampolla para suspender verticalmente la ampolla por su cuello de manera que la ampolla pende libremente en el espacio vacío al interior del volumen interno  
35 delimitado por la estructura de embalaje, sin contacto entre la pared externa de la ampolla y las paredes de la estructura de embalaje, caracterizada por que los medios de soporte mediante suspensión de la ampolla están constituidos por al menos una de las paredes del embalaje.

Ventajosamente, el dispositivo de transporte comprende una ampolla de doble pared de vidrio en donde el costo de fabricación es, en comparación con los crióstatos de paredes metálicas, muy reducido.

40 Se notará que la elección de utilizar tal ampolla de doble pared de vidrio va en contra de los prejuicios de aquel experto en la técnica que, confrontado con el problema de la vulnerabilidad a los choques de los crióstatos, se orienta hacia el desarrollo de la estructura de embalaje reforzada para su protección y no hacia el uso de ampolla de vidrio en donde tendría lugar pensar que la vulnerabilidad es aún más crítica.

45 Ventajosamente, la suspensión de la ampolla por su cuello por intermedio de medios de enganche que cooperan de manera única con la pared interna permite obtener un excelente contenido mecánico de tal ampolla de doble pared de vidrio de manera que los riesgos de destrucción de ampolla en caso de choque o de caída sean considerablemente reducidos.

50 Gracias al enganche mediante suspensión de la ampolla, la pared externa está totalmente libre de cualquier contacto, en particular del contacto con las paredes o el fondo de la estructura de embalaje, de manera que los riesgos de ruptura del cuello de la ampolla y de pérdida de aislamiento en caso de choques o de caídas son en gran parte suprimidos.

Ventajosamente, el uso de una ampolla de doble pared de vidrio suspendida permite realizar un dispositivo de transporte de costo de fabricación reducido y de peso reducido, apto de ser utilizado para un uso único y en donde la estructura de embalaje es por ejemplo realizada de cartón.

En efecto, la estructura de embalaje es ventajosamente susceptible de sufrir localmente un hundimiento sin que lo induzca necesariamente al el contacto con la ampolla puesto que existe un espacio vacío que forma un “tampón” entre la pared externa o el fondo de la ampolla y la estructura externa de embalaje.

5 Además, en comparación con una estructura metálica de gran rigidez, tal capacidad de deformación limitada de la estructura tiende además a reducir los esfuerzos transmitidos a la ampolla ya que la estructura es susceptible de absorber directamente por lo menos una parte mediante deformación.

Como el dispositivo de transporte está destinado a un uso único, el problema de deterioro eventual de la estructura de embalaje es por tanto relativo, siendo lo esencial que el crióstato formado por la ampolla de doble pared de vidrio esté intacto y que el producto transportado sea conservado.

10 De acuerdo con la invención, la integración completa de los medios de soporte y de enganche a una de las paredes, como una pared amovible que forma una capa, permite reducir además el costo de fabricación del dispositivo al reducir el número de componentes y de proponer un dispositivo de transporte de uso único, confiable y de costos de fabricación y de utilización reducidos.

15 Ventajosamente, tal dispositivo de transporte es más ecológico que los dispositivos del estado de la técnica pues es susceptible de ser fabricado en todo o en parte a partir de materiales reciclables.

De acuerdo con otras características de la invención:

- la pared de soporte presenta una capacidad de deformación elástica determinada de manera que permite, en particular en caso de choques o de caídas, un movimiento limitado de la ampolla en el volumen interno de embalaje, sin que la pared externa de la ampolla suspendida entre en contacto con las paredes de la estructura de embalaje;

20 - dicha pared de soporte de la ampolla es susceptible de deformarse elásticamente para absorber todos o parte de los esfuerzos mecánicos resultantes de choques recibidos por la estructura de embalaje, en particular en caso de caída del dispositivo, de manera se evite o se limite la transmisión de tales esfuerzos a la ampolla;

- la pared de soporte que comprende los medios de enganche mediante suspensión de la ampolla es una tapa de la estructura de embalaje que es de tipo polihédrico o cilíndrico;

25 - la pared de soporte comprende un elemento tubular que se extiende por lo menos en parte a través de la abertura superior de la ampolla y que delimita un orificio que desemboca en el volumen interior de la ampolla y por que los medios de enganche se unen al elemento tubular;

30 - los medios de enganche son montados móviles entre una posición escamoteada y una posición de bloqueo y por que el dispositivo comprende un elemento de control en donde la introducción vertical hacia abajo al orificio del elemento tubular provoca el desplazamiento de los medios de enganche hacia la posición de bloqueo, el elemento de control es apto para bloquear los medios de enganche en posición de bloqueo;

- el elemento de control comprende en su extremo superior un collarín radial debajo del cual se extiende verticalmente un cuerpo tubular que comprende por lo menos un hueco para permitir el paso del fluido criogénico durante su relleno del volumen interior de la ampolla;

35 - el dispositivo comprende un elemento de cierre destinado a ser introducido verticalmente en el cuerpo tubular del elemento de control de manera que garantice la integridad del dispositivo de uso único;

40 - el elemento de cierre comprende un collarín que, complementario del collarín del elemento de control, es provisto en su cara vertical externa de un casquillo anular de bloqueo que es apto para cooperar con el collarín del elemento de control en donde la cara vertical interna comprende por lo menos una muesca de bloqueo de manera que bloquea de forma irreversible el elemento de cierre y el elemento de control;

- el dispositivo comprende medios de colocación del elemento de control aptos para mantenerlo en posición central y asegurar el enlace mecánico entre el elemento y la pared interna de manera que los esfuerzos en caso de choque o de caída se repartan sobre el conjunto de la pared interna;

45 - el dispositivo comprende medios de absorción susceptibles de absorber un fluido criogénico, tal como el nitrógeno líquido y los medios de absorción son dispuestos en todo o parte del volumen interior de la ampolla;

- los medios de absorción constituyen los medios de colocación del elemento de control.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán en la lectura de la descripción detallada que sigue para la comprensión de la cual se hará referencia a las figuras adjuntas, dadas como ejemplos no limitantes y en las cuales:

50 - la figura 1 es una vista detallada que representa un ejemplo de realización de un dispositivo de transporte y/o almacenamiento de acuerdo con la invención, antes de su ensamble y montaje de los componentes principales;

- las figuras 2 y 3 son respectivamente vistas en perspectiva que representan, la segunda en corte axial por un plano vertical, la tapa que forman los medios de soporte de acuerdo con la invención y que está provisto de patas de enganche para la suspensión de la ampolla;

5 - la figura 4 es una vista en corte axial que representa respectivamente los elementos de control y de cierre del dispositivo en posición ensamblada y en posición bloqueada;

- la figura 5 es una vista en corte axial que representa el dispositivo de transporte de la figura 1 en posición montada final.

10 En la descripción y las reivindicaciones, se utilizarán a manera no limitante y por convención, los términos "superior", e "inferior" y las orientaciones "longitudinal", "vertical" y "transversal" para designar respectivamente elementos de acuerdo con las definiciones dadas en la descripción y en relación al trihedro (L, V, T) representado en las figuras.

Se muestra en la figura 1, un ejemplo de realización del dispositivo de transporte y/o de almacenamiento 10 de acuerdo con la invención.

En efecto, el dispositivo 10 de acuerdo con la invención es susceptible de ser utilizado como dispositivo de transporte y/o como dispositivo de almacenamiento de un producto, en particular conservado por medio de un fluido criogénico.

15 Ventajosamente, el dispositivo 10 de acuerdo con la invención no está destinado exclusivamente al transporte y/o almacenamiento de productos biológicos u otros sino que es además susceptible de ser utilizado para el transporte y/o almacenamiento del fluido criogénico mismo.

Ventajosamente, el dispositivo 10 es apto de ser aplicado para uno otro de estos usos, es decir para realizar el almacenamiento de un producto o de un gas licuado, tal como un fluido criogénico, antes y/o después de su transporte.

20 El dispositivo de transporte y/o almacenamiento 10 comprende principalmente una ampolla aislante 12 de doble pared, realizada ventajosamente de vidrio y una estructura de embalaje externa 14.

La estructura de embalaje externa 14 está constituida por un conjunto de paredes que delimitan un volumen interno 16 al interior del cual la ampolla aislante 12 es provista en posición montada del dispositivo de transporte y/o de almacenamiento 10, tal como se ilustra en la figura 5.

25 En el ejemplo de realización, la estructura de embalaje 14 es un contenedor que se presenta en forma de un barril, un tonel o incluso una pipa, que es en la presente globalmente cilíndrico y de sección circular.

Por supuesto, la estructura de embalaje 14 es susceptible de tomar además formas muy numerosas por ejemplo la estructura de embalaje es, en una variante, de tipo polihédrico.

30 De preferencia, la estructura de embalaje 14 comprende una pipa, de eje principal vertical X, que comprende una pared cilíndrica 18, una pared horizontal superior formada por una tapa amovible 20 y una pared horizontal inferior 22 que forma el fondo de la pipa.

El eje principal vertical X constituye ventajosamente un eje de simetría global para el conjunto de componentes del dispositivo de transporte y/o de almacenamiento 10.

35 En la estructura de embalaje 14, la pared 18 de la pipa delimita una cara cilíndrica interna 24 (véase figura 5) y una cara cilíndrica externa 26 y la tapa circular 20 comprende una cara horizontal superior 28 y una cara horizontal inferior 30.

La ampolla aislante 12 de doble pared comprende un cuerpo 32 constituido por una pared externa 34 y un pared interna 36 que son sustancialmente paralelas y separadas por vacío.

La pared interna 36 delimita un volumen interior 38 de la ampolla 12 (véase figura 5).

40 La ampolla 12 comprende un cuello superior 40 que delimita una abertura superior 42, en particular destinada a permitir el relleno del volumen interior 38 de la ampolla 12 de fluido criogénico. La ampolla 42 comprende además, verticalmente opuesto al cuello 40, un fondo 44 que es aquí globalmente semi-esférico.

Ventajosamente, el dispositivo 10 comprende medios de soporte 46 de la ampolla 12 que comprende medios de enganche 48 aptos para cooperar, directa o indirectamente, con la única pared interna 36 de la ampolla para suspender verticalmente la ampolla 12 mediante su cuello 40.

45 Así, en posición montada (figura 5) del dispositivo 10, la ampolla 12 pende libremente en el vacío al interior del volumen interno 16 delimitado por la estructura de embalaje 14, es decir, sin contacto entre la pared externa 34 de la ampolla 12 y las paredes de la estructura de embalaje 14, en particular la pared interna 24 o la cara superior del fondo 22.

De acuerdo con la invención, los medios de soporte 46 mediante suspensión de la ampolla 12 están constituidos por al menos una de las paredes de la estructura de embalaje 14.

## ES 2 567 557 T3

Ventajosamente, los medios de soporte 46 están formados directamente por la estructura de embalaje 14 externa sin que sea necesario proporcionar una estructura portadora intermedia que comprenda, por ejemplo, armaduras.

5 De preferencia, la pared que forma los medios de soporte 46 está constituida por la tapa 20 de la estructura de embalaje 14, en la presente amovible y destinada a ser unida solidariamente en la pipa cilíndrica. Los medios de enganche 48 mediante suspensión de la ampolla 12 se integran ventajosamente a la tapa 20 de manera que forman un elemento monobloque, en particular susceptible de ser fabricado mediante moldeo.

Por supuesto, la pared de soporte 46 de acuerdo con la invención puede estar constituida por cualquiera de las paredes de la estructura de embalaje 14, por ejemplo mediante una cualquiera de las paredes de una caja en el caso de una estructura de paralelepípedo.

10 Ventajosamente, la tapa 20 que forma la pared de soporte 46 de acuerdo con la invención presenta además una capacidad de deformación elástica determinada y definida de manera que permite, en particular en caso de choques o de caídas, un movimiento limitado de la ampolla 12 en el volumen interno 16 de embalaje y de tal manera que la pared externa 34 de la ampolla 12 suspendida no entre en contacto con las paredes 22, 24 de la estructura de embalaje 14.

15 De preferencia, la tapa 20 que forma la pared de soporte 46 de la ampolla 12 es además susceptible de deformarse elásticamente de manera local.

Ventajosamente, la tapa 20 comprende una zona anular de deformación elástica 29 que está situada en la periferia radial de la tapa 20. Esta zona de deformación elástica es susceptible de absorber todos o parte de los esfuerzos mecánicos resultantes del choque recibidos por la estructura de embalaje 14, en particular la pared externa 26 o el fondo 22, en particular en el caso de caída vertical del dispositivo 10.

20 Tal zona 29 de la tapa 20 que tiene una capacidad de deformación elástica determinada permite evitar, o por lo menos limitar, la transmisión hacia la pared interna 36 de la ampolla 12 de esfuerzos mecánicos imputables a tales choques sobre la estructura de embalaje 14 o a una caída del dispositivo de transporte y/o de almacenamiento 10.

25 En una variante, la tapa 20 es realizada de varias partes, por ejemplo una primera parte central en la cual la ampolla 12 es suspendida y una segunda parte periférica de menor rigidez apta para deformarse elásticamente y que, dispuesta radialmente alrededor de la parte central portadora es susceptible de asegurar la unión elástica con la pipa de la estructura de embalaje 14.

Tal segunda parte está, por ejemplo, constituida por un fuelle de elastómero que asegura una función de amortiguar y/o de filtro para limitar la transmisión de esfuerzos mecánicos entre la estructura de embalaje 14 y la ampolla 12.

30 Se describirá posteriormente en la presente un ejemplo de realización preferido de una tapa 20 que forma la pared de soporte 46 de la ampolla 12 de acuerdo con la invención, que es ilustrada más en particular en las figuras 2 y 3.

De preferencia, la tapa 20 es realizada de una sola pieza de material elastomérico que presenta una capacidad de deformación elástica determinada suficiente para absorber los esfuerzos en caso de caída o de choque.

35 La tapa 20 debe no obstante soportar el peso del conjunto durante el transporte y en particular el de la ampolla 12 una vez que esta última está rellena de fluido criogénico, esta es la razón por la cual la capacidad de deformación elástica es determinada según las aplicaciones.

En consecuencia, la capacidad de deformación elástica de la tapa 20 es en particular función del peso de la ampolla, del espacio vacío que persiste alrededor de la ampolla 12 en el volumen 16 que determina el movimiento o descenso posible de la ampolla 12 sin que no obstante la ampolla 12 entre sin embargo en contacto con la estructura 14.

40 Ventajosamente, la tapa 20 comprende medios de refuerzo, tales como nervaduras 21, aptas de rigidizar localmente la tapa 20 para soportar el peso de la ampolla 12 suspendida absorbiendo los esfuerzos en caso de choques o de caídas.

De preferencia, la tapa 20 comprende nervaduras 21 que son realizadas en forma de brazos 23 que se extienden radialmente del borde exterior 25 hacia el centro de la tapa y que están por ejemplo repartidas en "estrella" ya sea angularmente de manera regular.

45 Ventajosamente, la tapa 20 que integra los medios de soporte 46 comprende un elemento tubular central 50, en la presente de sección circular. El elemento tubular 50 comprende un tramo superior 52 y un tramo inferior 50 que, en posición montada, se extienden respectivamente al exterior y por encima del cuello 40 de la ampolla 12 y por lo menos en parte a través de la abertura superior 42 de la ampolla 12.

50 El elemento tubular central 50 delimita un orificio 56 que desemboca en el volumen interior 38 de la ampolla 12, que se ensancha progresivamente hacia abajo a partir del borde superior 58 que constituye la única zona de empalme entre las paredes externa 34 e interna 36.

Ventajosamente, el dispositivo 10 comprende un manguito anular 60 que, en posición montada, es interpuesto radialmente entre el elemento tubular 50 que comprende los medios de enganche 48 y la pared interna 36 de la ampolla

## ES 2 567 557 T3

- 12 situada en la vecindad del cuello ensanchado 40 en donde se adhiere a la forma.
- El dispositivo 10 comprende un tapón 62 de cierre que es susceptible de obturar el orificio 56 del elemento tubular 50 que comprende la tapa 20.
- 5 De preferencia, el tapón 62 es empalmado sobre la tapa 20 mediante un montaje de tipo bayoneta y comprende para este efecto circunferencialmente unos salientes 64 destinados a cooperar con muescas 66 de la tapa 20.
- De preferencia, las muescas 66 están repartidas circunferencialmente alrededor del orificio 56 en la cara superior 28 de la tapa 20.
- Ventajosamente, el tapón 62 comprende un faldón anular 68 que se extiende verticalmente, está centrado sobre el eje vertical X del dispositivo 10.
- 10 Ventajosamente, el tapón 62 es de un diámetro inferior a la tapa 20 y contribuye, en posición montada, a rigidizar la parte central de la tapa 20 que comprende el elemento tubular 50 al cual está suspendida la ampolla 12, la zona anular se extiende radialmente entre las muescas 66 y el borde de la tapa 20 que forma dicha zona deformable elásticamente 29 destinada a absorber los esfuerzos en caso de choques.
- El dispositivo 10 comprende un elemento de control 70 en donde la introducción vertical hacia abajo al orificio 56 del elemento tubular 50 es apto de provocar el desplazamiento de los medios de enganche 48 hacia la posición de bloqueo.
- 15 De preferencia, los medios de enganche 48 están constituidos por patas destinadas, después del montaje, a asegurar el enlace entre la ampolla 12 y el elemento tubular 50 unido de la tapa 20.
- Las patas 48 son montadas móviles entre una posición escamoteada y una posición de bloqueo y están por ejemplo repartidas circunferencialmente de manera regular en el extremo inferior del tramo 54 del elemento tubular 50.
- 20 Cada pata 48 presenta una sección en "L" y comprende un brazo de control 72 que se extiende horizontal y radialmente al interior del elemento tubular 50, y un brazo de bloqueo 74 que forma el gancho que se extiende verticalmente hacia abajo, cuando los medios de enganche 48 están en posición escamoteada tal como se ilustra en la figura 2 o 3.
- El pivoteo de las patas de enganche 48 de la posición escamoteada a la posición de bloqueo es provocado por la introducción vertical hacia abajo del elemento de control 70, a través del orificio superior 56 del elemento tubular 50.
- 25 El elemento de control 70 comprende un cuerpo tubular 76 de diámetro inferior a aquel del tramo inferior 54 del elemento tubular 50, de manera que, durante la introducción axial del elemento de control 70, el cuerpo tubular 76 coopera con el brazo de control 72 de las patas 48 y provoca un pivoteo de 45° de las patas de la posición escamoteada hacia la posición de bloqueo.
- 30 Como se puede ver mejor en la figura 5, el cuerpo tubular 76 del elemento de control 70 inmoviliza entonces las patas 48 en posición de bloqueo de tal manera que el elemento de control 70 constituye ventajosamente un medio de bloqueo de las patas 48 en la posición de bloqueo.
- En efecto, el brazo de control 72 se extiende entonces verticalmente a lo largo de una pared cilíndrica externa 80 del cuerpo tubular 76 del elemento de control 70.
- 35 De preferencia, las patas de enganche 48 se extienden oblicuamente en posición de bloqueo de manera que se apoyan contra una cara 61 frente al manguito 60, que es unido a la pared interna 36 en la vecindad del cuello 40.
- En posición montada, el manguito 60 es interpuesto radialmente entre la pared interna 36 de la ampolla 12 y la superficie cilíndrica externa del tramo inferior 54 del elemento tubular 50 que penetra en la ampolla 12 al nivel del cuello 40.
- 40 En una variante, el dispositivo 10 no comprende el manguito y las patas 48 cooperan directamente en posición de bloqueo con la porción ensanchada de la pared interna 36 del cuello 40 de la ampolla 12.
- De preferencia, el elemento de control 70 comprende un cuerpo tubular 76 en donde el extremo inferior 78 está cerrado por un fondo, en una variante abierta y en donde la pared cilíndrica 80 está provista de por lo menos un hueco 82 para permitir el paso del fluido criogénico, en particular durante el abastecimiento.
- 45 Ventajosamente, el cuerpo tubular 76 comprende una pluralidad de huecos 82 que están repartidos circunferencialmente alrededor de la pared cilíndrica 80 y verticalmente en varios intervalos superpuestos entre los cuales los huecos 82 están dispuestos en tresbolillo de un rango al otro.
- El elemento de control 70 comprende en su extremo superior un collarín superior 84 en "L" que comprende una pared horizontal 86 que se extiende radialmente hacia el exterior a partir del extremo superior del cuerpo tubular 76 del elemento de control 70 y una pared vertical 88.
- 50 En la posición montada (figura 5), el collarín radial 84 del elemento de control 70 está apoyado por medio de su pared

## ES 2 567 557 T3

86 contra un espaldón 90 complementario formado por el empalme del tramo superior 52 y del tramo inferior 54 del elemento tubular 50.

De preferencia, el elemento de control 70 se extiende verticalmente a través del volumen interior 38 pero sin contacto directo entre su cuerpo 76 o su extremo 78 y la pared interna 36 de la ampolla 12.

5 Ventajosamente, el dispositivo 10 comprende medios de colocación 92 que son aptos para mantener el elemento de control 70 durante su transporte, en la presente en posición central.

10 Los medios de colocación 92 aseguran en particular un enlace mecánico entre el cuerpo tubular 76 del elemento de control 70 y la pared interna 36 de la ampolla 12 de tal manera que los esfuerzos que son susceptibles de ser transmitidos en caso de choque o de caída sean así ventajosamente repartidos en el conjunto de la pared interna 36 de la ampolla 12 y no únicamente sobre la porción de la pared interna 36 situada al nivel del cuello 40 y del manguito 60.

De acuerdo con una primera solución no mostrada, los medios de colocación 92 están constituidos por un casquillo en donde el diámetro exterior corresponde al diámetro interno de la ampolla 12 y en donde el diámetro interno corresponde al cuerpo tubular 76 del elemento de control 70.

15 Ventajosamente, el casquillo de colocación del elemento 70 es realizado de espuma, tal como una espuma denominada de filtración en donde la estructura aérea no afecta o afecta muy poco el volumen interior 38 de la ampolla 12.

Tal casquillo de colocación es por ejemplo preferido cuando la ampolla 12 del dispositivo 10 está destinada a ser utilizada como un depósito de transporte y/o de almacenamiento de un fluido criogénico que constituye entonces directamente el producto transportado y/o almacenado.

20 De acuerdo con una segunda solución ilustrada en la figura 5, los medios de colocación están constituidos por medios susceptibles de absorber el fluido criogénico, por ejemplo nitrógeno líquido.

Ventajosamente, los medios de colocación y de absorción 92 están provistos, previamente a la introducción del elemento de control 70, en todo o parte del volumen interior 38 de la ampolla 12 y están por ejemplo constituidos por espuma de poliuretano o espuma fenólica, en copos o expandidos.

25 Gracias a su capacidad de absorción, los medios 92 absorben el fluido criogénico durante el abastecimiento, como un líquido mediante una esponja, y el fluido no es susceptible a derramarse fuera de la ampolla 12 durante el transporte.

Ventajosamente, tal dispositivo de transporte y/o de almacenamiento 10 de producto ya no es concerniente con las restricciones reglamentarias impuestas, en particular para el flete aéreo, al contenedor de tipo crióstato que comprende materias peligrosas susceptibles a combarse y el dispositivo 10 es así susceptible de ser transportado como un embalaje cualquiera, sin restricciones particulares.

30 De acuerdo con un modo de realización preferido de la invención, el dispositivo 10 comprende un elemento de cierre 94 que está destinado a ser introducido verticalmente al cuerpo tubular 76 del elemento de control 70.

De preferencia, el elemento de cierre 94 es susceptible de obturar los huecos 82 para limitar la circulación del fluido criogénico a través del elemento de control 70 y el contacto eventual con el producto transportado y/o almacenado.

35 En efecto, el elemento de cierre 94 constituye ventajosamente un tubo portador al interior del cual está dispuesto el producto a transportar o almacenar. En una variante, el producto es portado por un bastón convencionalmente introducido al interior del elemento de cierre 94.

El elemento de cierre 94 comprende un cuerpo tubular 96 un collarín 98 que, complementario del collarín 84 del elemento de control 70, está principalmente constituido de una pared globalmente horizontal 100 que está provista en su extremo radial externo de un casquillo anular de bloqueo 102.

40 De preferencia, el casquillo anular de bloqueo 102 del collarín 98 es apto para cooperar con por lo menos una muesca de bloqueo 104 que comprende la cara vertical interna de la pared vertical 88 del collarín 84 del elemento de control 70 de manera que bloquea el conjunto de manera reversible el elemento de cierre 94 y el elemento de control 70 con el fin de garantizar la integridad del dispositivo de uso único al prohibir cualquier reutilización ulterior.

45 De acuerdo con el ejemplo de realización ilustrado en las figuras 4A y 4B, el elemento de control 70 comprende una cara vertical con muesca que comprende por lo menos un cojinete superior 106 y un cojinete inferior 108 que determinan respectivamente una primera muesca 110 situada entre los cojinetes superior e inferior y una segunda muesca que, situada por encima del cojinete inferior 108, corresponde a la muesca 104.

50 Como se ilustra en la figura 4A, el elemento de cierre 94 es susceptible de ocupar una primera posición, denominada de ensamble, en la cual el casquillo de bloqueo 102 del elemento de cierre 94 es introducido en la primera muesca 110 del collarín 84 del elemento de control 70.

Como se ilustra en la figura 4B, el elemento de cierre 94 es además susceptible de ocupar una segunda posición,



## ES 2 567 557 T3

- denominada de bloqueo, en la cual el casquillo 102 es introducido en la segunda muesca 104, denominada de bloqueo, del elemento de control 70.
- De preferencia, el elemento de cierre 94 comprende huecos 112 que, en posición de ensamble, ya sea por lo menos en parte en coincidencia con el hueco 82 de paso del elemento de control 70 destinado a permitir el relleno de fluido criogénico del volumen interior 38 de la ampolla 12 a través del elemento de control 70.
- 5 Ventajosamente, en posición de bloqueo, los huecos 82 del elemento de control 70 están por lo menos en parte obturados por el cuerpo 96 del elemento de cierre 94 de manera que prohíbe cualquier adición ulterior de fluido criogénico a fin de garantizar al usuario final la integridad del dispositivo y su uso único.
- 10 Ventajosamente, los medios de absorción 92 aseguran en el dispositivo 10 por una parte la colocación del elemento 70 y por otra parte, la unión mecánica entre este último y la pared interna 36 de la ampolla 12.
- El elemento de cierre 94 y el elemento de control 70 comprenden medios de ventilación 114 destinado, en posición de bloqueo, para permitir la evacuación del gas liberado a medida por el fluido criogénico durante el transporte y/o almacenamiento.
- 15 Ventajosamente, los medios de ventilación 114 a través del elemento de cierre 94 y el elemento de control 70 están constituidos por al menos un orificio de ventilación 114 que es formado por al menos uno de los huecos 82, 112 de cada elemento 70 y 94 situado en la parte superior de cada uno de ellos.
- Los orificios superiores de ventilación 114 permiten la evacuación de gases desprendidos por el fluido criogénico que se escapan así del volumen interior 38 al exterior pasando por la abertura 42 del cuello 40 de la ampolla 12.
- 20 Los orificios de ventilación 114 de los elementos 70 y 94 no están en coincidencia axial cuando el conjunto está en posición montada ilustrada en la figura 4A, sino cuando los elementos 70 y 94 están en posición bloqueada ilustrada en la figura 4B.
- De preferencia, la parte superior tubular del elemento de cierre 94 es susceptible de recibir un tapón 116, denominado interno, que autoriza la ventilación de la ampolla permitiendo la evacuación hacia el exterior de los gases producidos por el fluido criogénico.
- 25 Ventajosamente, el tapón 116 es todavía susceptible de limitar el derrame del fluido criogénico fuera de la ampolla 12 en la eventualidad en donde el mismo ha sido introducido en exceso, voluntariamente o no, en relación a la capacidad máxima de absorción de los medios 92.
- 30 Tal tapón 116 permite por una parte limitar los intercambios térmicos entre el volumen interior 38 de la ampolla 12 y el exterior y por otra parte, evitar la formación de condensación en la vecindad del cuello 40 debida a las diferencias de temperatura entre el interior y el exterior de la ampolla y el exterior de la ampolla.
- Ahora se describirán las etapas principales necesarias para la aplicación del dispositivo de transporte y/o almacenamiento 10 para llegar a la posición montada final ilustrada en la figura 5.
- De preferencia, la ampolla 12 comprende, por una parte, medios de colocación 92 del tipo absorbente que son introducidos al interior del volumen 38 y por otra parte el manguito 60 montado en el interior del cuello 40.
- 35 El dispositivo de transporte 10 es susceptible de ser premontado al introducir en particular el elemento tubular 50 de la tapa a la abertura superior 42 de la ampolla 12 y procediendo al bloqueo.
- Una vez que el elemento tubular 50 es introducido, las patas 48 se extienden al interior de la ampolla 12 pero se encuentran en posición escamoteada, es la introducción vertical del elemento de control 70 a través del orificio del pasaje 56 de la tapa 20 lo que provoca el pivoteo de las patas 48 hacia su posición de bloqueo.
- 40 El elemento de control 70 introducido, la tapa 20 y la ampolla 12 están entonces unidas entre sí por medio de las patas 48 que son mantenidas en posición bloqueada por el elemento de control 70.
- De preferencia, el elemento de control 70 es completamente introducido en la ampolla 12, es decir hasta que su collarín 84 sea recibido en el tramo superior 52 del elemento tubular 50 y que la pared 86 coopere con la pared 90.
- 45 De preferencia, el elemento de cierre 94 es montado en el elemento de control 70 después de estas primeras operaciones de ensamble, en particular del bloqueo de los medios de enganche 48.
- En una variante, el elemento de cierre 94 es previamente ensamblado con el elemento 70 con el fin de ser montado simultáneamente con este último de manera análoga a lo que se ha descrito.
- De preferencia, la tapa 20 es enseguida montada unida a la pipa 18 que comprende para este efecto un borde superior 118 destinado a cooperar con un borde complementario 120 de la tapa 20.
- 50 Ventajosamente, el borde superior 118 de la pipa forma una parte macho destinada a ser extendida forzosamente en

una ranura anular complementaria que comprende el borde 120 de la tapa 20.

La cooperación de las formas entre los bordes 118 y 120 de la pipa 18 y de la tapa 20 es determinada, de tal manera que la tapa 20 permanece unida a la pipa que forma la estructura de embalaje externa 14, independientemente de la carga ejercida sobre la misma en su centro por la ampolla 12.

5 Por supuesto, numerosas variantes son así contemplables para asegurar la unión entre la tapa 20 y el borde superior 118 de la pipa.

El ensamble de la tapa 20 con la pipa de la estructura de embalaje externa 14 es realizada, la ampolla 12 es entonces suspendida y se extiende verticalmente en el volumen interno 16.

10 Se procede enseguida al relleno del volumen interior 38 de la ampolla 12, por encima, al derramar el fluido criogénico por la abertura superior delimitada por el collarín 98 del elemento de cierre 94.

El fluido criogénico introducido en cantidad determinada es ventajosamente absorbido integralmente por los medios de absorción 92 provistos para este efecto.

Una vez consumado el relleno, los productos a transportar y/o almacenar son por ejemplo introducidos directamente en el volumen delimitado por el elemento de cierre 94 que constituye entonces un tubo portador.

15 En una variante, los productos son portados por un bastón de soporte (no mostrado) que es introducido verticalmente de arriba a abajo al interior del elemento de cierre 94.

Ventajosamente, el dispositivo de transporte y/o de almacenamiento 10 es susceptible de ser cerrado para permitir el envío del producto.

20 Ventajosamente, el faldón 68 del tapón 62 constituye una parte de accionamiento apta de cooperar con la pared horizontal 100 del collarín 98 del elemento de cierre 94 para provocar su desplazamiento de la posición de montaje hacia la posición de bloqueo.

25 Cuando el tapón 62 es introducido verticalmente hacia abajo en vista del cierre del dispositivo 10, el extremo inferior del faldón 68 ejerce entonces un esfuerzo de cierre F (figura 4B) sobre el collarín 98 del elemento 94 que provoca su descenso al elemento de control 70 y el paso del casquillo de bloqueo 102 de la primera muesca 110 a la segunda muesca 104.

Ventajosamente, el tapón 62 es simultánea o sucesivamente arrastrado en rotación por medio de la empuñadura que comprender su cara superior para obtener el cierre enseguida del montaje de bayoneta.

30 En efecto, cada muesca 66 comprende ventajosamente un camino escalonado (no mostrado) en el cual se acopla cada saliente 64 durante la rotación del tapón 62 y que provoca automáticamente un movimiento de descenso del faldón 68 cuando el saliente 64 del tapón 62 es introducido en las muescas 66 complementarias de la tapa 20 de soporte de la estructura de embalaje 14.

El dispositivo de transporte y/o almacenamiento 10 es así apto de ser transportado estando mantenido en posición vertical, la tapa 20 en lo alto o apta para permitir el almacenamiento de producto por una duración determinada por la cantidad de fluido criogénico.

35 Ventajosamente, la aplicación del elemento de cierre 94 o aún del tapón 116 no impide proceder a un control del producto transportado o almacenado, el cual es en particular susceptible de ser puesto en operación por los servicios de aduanas.

De acuerdo con una variante no mostrada, el dispositivo de transporte 10 comprende únicamente un elemento de control 70.

40 El elemento de control 70 constituye entonces directamente el tubo portador al interior del cual son alojados los productos a transportar o almacenar o el bastón de soporte que comprende los productos.

Como anteriormente, la parte superior del cuerpo tubular 76 del elemento 70 es susceptible de recibir el tapón 116 que permite la evacuación de gases producidos por el fluido criogénico fuera de la ampolla, limitar los intercambios térmicos y todavía limitar el derrame de fluido criogénico fuera de la ampolla 12.

45 Gracias a la invención, el dispositivo de transporte 10 comprende un número reducido de componentes, de costo de fabricación reducido que le permite un uso único.

Ventajosamente, la pared externa 34 está libre de cualquier contacto y los esfuerzos mecánicos transmitidos en caso de choques o de caídas no se ejercen más que sobre la única pared interna 36.

50 En efecto, los esfuerzos mecánicos provocados por choques o una caída son llegado el caso transmitidos a la pared interna 36 de la ampolla 12, por una parte, por los medios de enganche 48 que cooperan directamente o con

interposición del manguito 60, con dicha pared interna 36 y por otra parte, por el cuerpo tubular 76 vía los medios de colocación 92, absorbentes o no.

5 Gracias a la repartición de esfuerzos sobre el conjunto de la pared interna 36, se suprime en particular el riesgo de ruptura del cuello 40 al nivel de la zona de empalme 58 entre las paredes externa 34 e interna 36 de la ampolla aislante 12 de doble pared de vidrio.

Tal dispositivo 10 de acuerdo con la invención es utilizado ventajosamente para el transporte y/o almacenamiento de productos biológicos, tales como gametos o embriones, pero además de todos aquellos productos que deben ser conservados a muy baja temperatura gracias a un fluido criogénico como el nitrógeno líquido por una duración determinada, por lo menos suficiente a su encaminamiento en el caso de transporte.

10 Los productos transportados o almacenados son así además susceptibles de ser producidos tales como virus, vacunas, muestras médicas destinadas a ser analizadas, etc.

De preferencia, el dispositivo 10 de acuerdo con la invención es además susceptible de ser utilizado para realizar el transporte y/o el almacenamiento de un fluido criogénico, tal como el nitrógeno líquido, el volumen interior de la ampolla 12 que constituye entonces integralmente un depósito para el fluido que forma el mismo en el producto.

15 Ventajosamente, el dispositivo 10 no comprende medios de colocación 92 del tipo absorbente cuando es utilizado como depósito con fines de transporte o de almacenamiento de tal fluido criogénico.

Ya que la cantidad de fluido criogénico contenido en la ampolla 12 es suficiente para asegurar la conservación del producto, el dispositivo 10 es susceptible de ser utilizado para realizar un almacenamiento del mismo, en particular para esperando a ser utilizado.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo (10) de transporte y/o de almacenamiento de productos, en particular de tipo crióstato, que comprende una estructura de embalaje externa (14) que comprende paredes que delimitan un volumen interno (16) al interior del cual es provista una ampolla (12) aislante de doble pared en donde el cuerpo (32) está constituido por una pared externa (34) y una pared interna (36) que delimitan un volumen interior (38), la ampolla (12) comprende un cuello superior (40) que delimita una abertura superior (42) de relleno, el dispositivo (10) comprende el medio de soporte (46) de la ampolla que comprende medios de enganche (48) aptos para cooperar directa o indirectamente con la única pared interna (36) de la ampolla (12) para suspender verticalmente la ampolla (12) por su cuello (40), de tal manera que la ampolla (12) pende libremente en el espacio vacío al interior del volumen interno (16) delimitado por la estructura de embalaje (14, 18, 22), sin contacto entre la pared externa (34) de la ampolla (12) y las paredes (24, 22) de la estructura de embalaje externa (14), caracterizado por que los medios de soporte (46) de la ampolla mediante suspensión de la ampolla (12) comprenden una pared de soporte (20), la cual es al menos una de las paredes de la estructura de embalaje externa (14).
2. El dispositivo (10) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado por que la pared de soporte (20, 46) de la ampolla (12) presenta una capacidad de deformación elástica determinada de manera que permita, un movimiento limitado de la ampolla (12) en el volumen interno (16) definido por la estructura de embalaje externa (14), sin que la pared externa (34) de la ampolla (12) suspendida entre en contacto con las paredes de la estructura de embalaje externa (14).
3. El dispositivo (10) de conformidad con una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que la pared de soporte (20, 46) es susceptible de deformarse elásticamente para absorber todos o parte de los esfuerzos mecánicos resultantes de choques recibidos por la estructura de embalaje (14), en particular en caso de caída del dispositivo, de manera que evite o limite la transmisión de tales esfuerzos a la ampolla (12).
4. El dispositivo (10) de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la pared de soporte (20) que comprende los medios de enganche (48) para suspensión de la ampolla (12) y la pared de soporte (20) es una tapa de la estructura de embalaje externa (14) que es de tipo polihédrico o cilíndrico.
5. El dispositivo (10) de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la pared de soporte (20) comprende un elemento tubular (50) que se extiende por lo menos en parte a través de la abertura superior (42) de relleno de la ampolla (12) y que delimita un orificio (56) que desemboca en el volumen interior (38) de la ampolla (12) y por que los medios de enganche (48) se unen al elemento tubular (50).
6. El dispositivo (10) de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado por que los medios de enganche (48) son montados móviles entre una posición escamoteada y una posición de bloqueo y por que el dispositivo (10) comprende un elemento de control (70) en donde la introducción vertical hacia abajo al orificio (56) del elemento tubular (50) provoca el desplazamiento de los medios de enganche (48) hacia la posición de bloqueo, el elemento de control (70) es apto para bloquear los medios de bloqueo (48) en posición de bloqueo.
7. El dispositivo (10) de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado por que el dispositivo (10) comprende un elemento de cierre (94) destinado a ser introducido verticalmente al elemento de control (70) de manera que garantiza la integridad del dispositivo para uso único.
8. El dispositivo (10) de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado por que el elemento de cierre comprende (94) un collarín (98) que, complementario con el collarín (84) del elemento de control (70), es provisto en su cara vertical externa de un casquillo anular de bloqueo (102) que es apto para cooperar con el collarín del elemento de control (70) en donde la cara vertical interna comprende por lo menos una muesca de bloqueo (104) con el fin de bloquear de manera irreversible el elemento de cierre (94) y el elemento de control (70).
9. El dispositivo (10) de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones 6 u 8, caracterizado por que el dispositivo (10) comprende de más medios de colocación (92) del elemento de control (70) aptos para mantenerlo en posición central y asegurar la unión mecánica entre el elemento (70) y la pared interna (36) de tal manera que los esfuerzos en caso de choque o de caída se repartan sobre el conjunto de la pared interna (36).
10. El dispositivo (10) de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado por que los medios de posicionar viento son susceptibles de absorber un fluido criogénico, tal como el nitrógeno líquido y por que los medios de absorción son dispuestos en todo o parte del volumen interior (38) de la ampolla (12).
11. El dispositivo (10) de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado por que los medios de absorción (92) constituyen los medios de colocación del elemento de control (70).

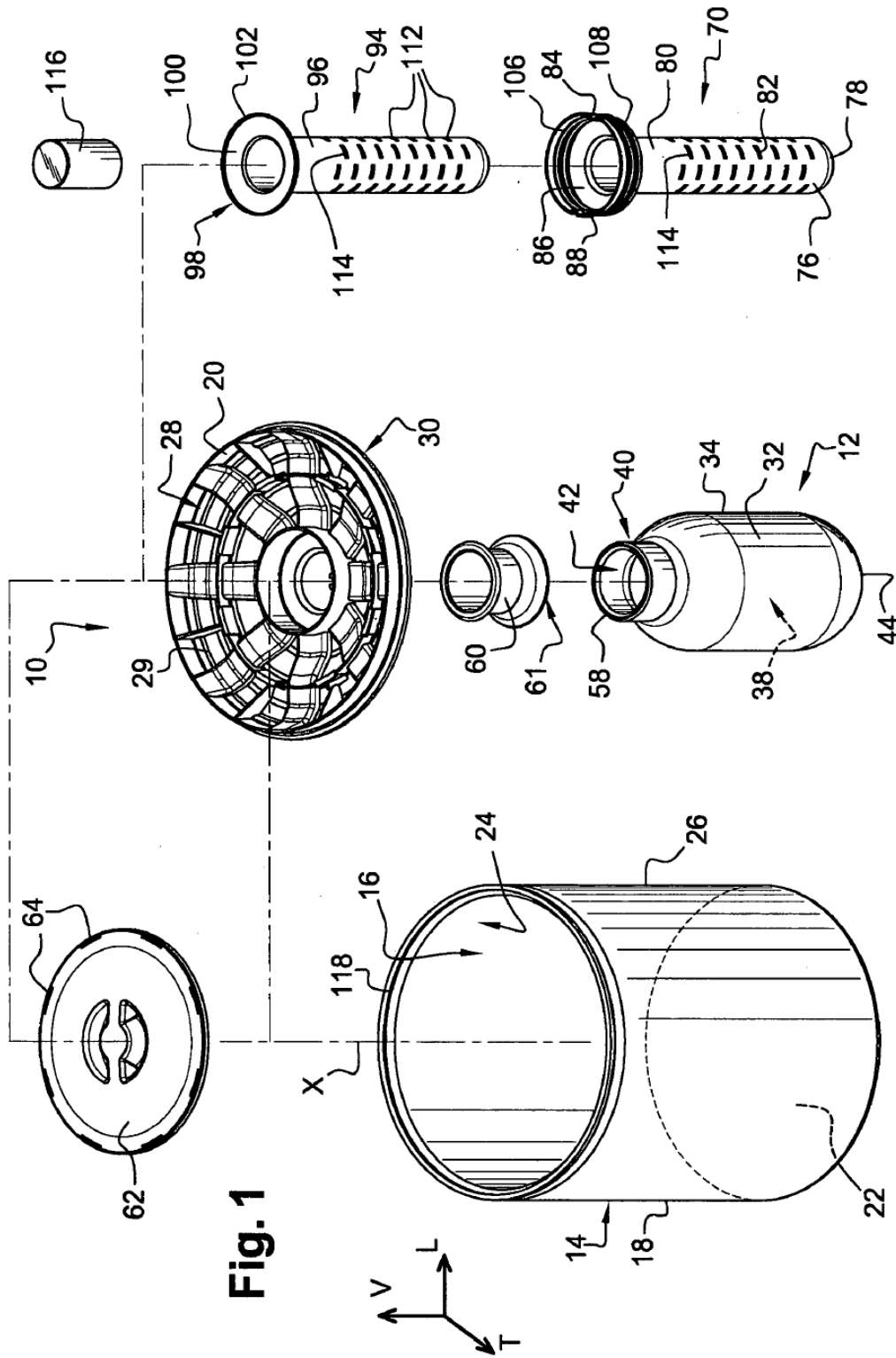
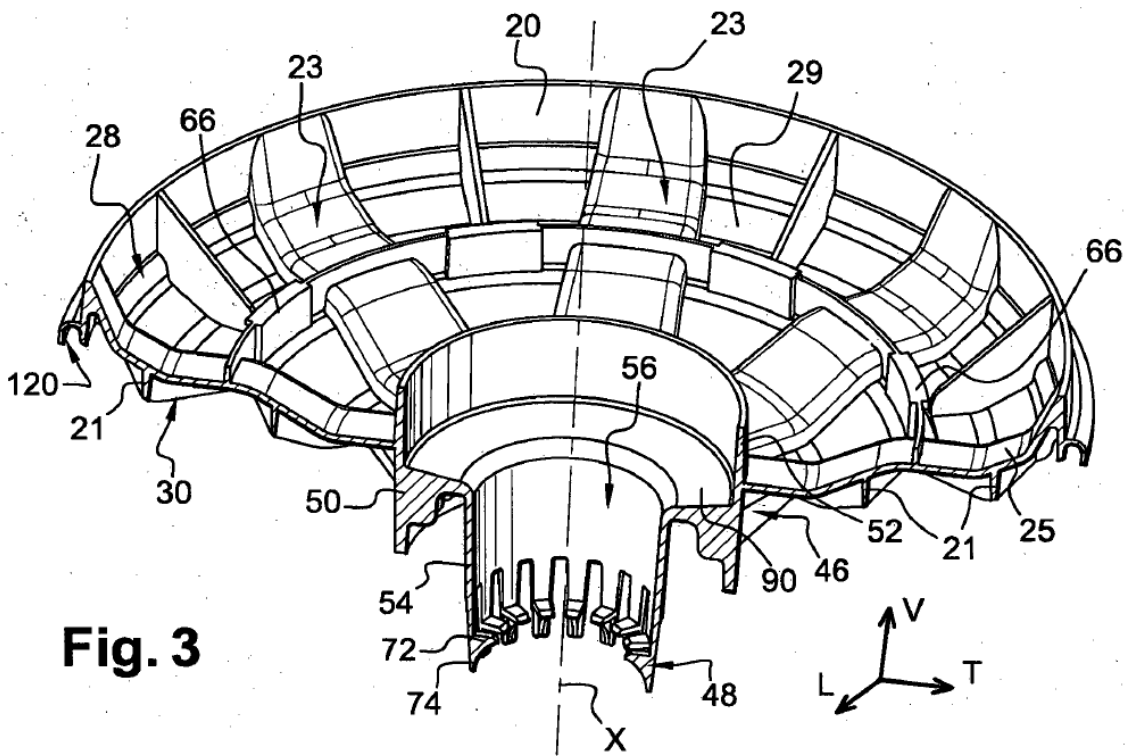
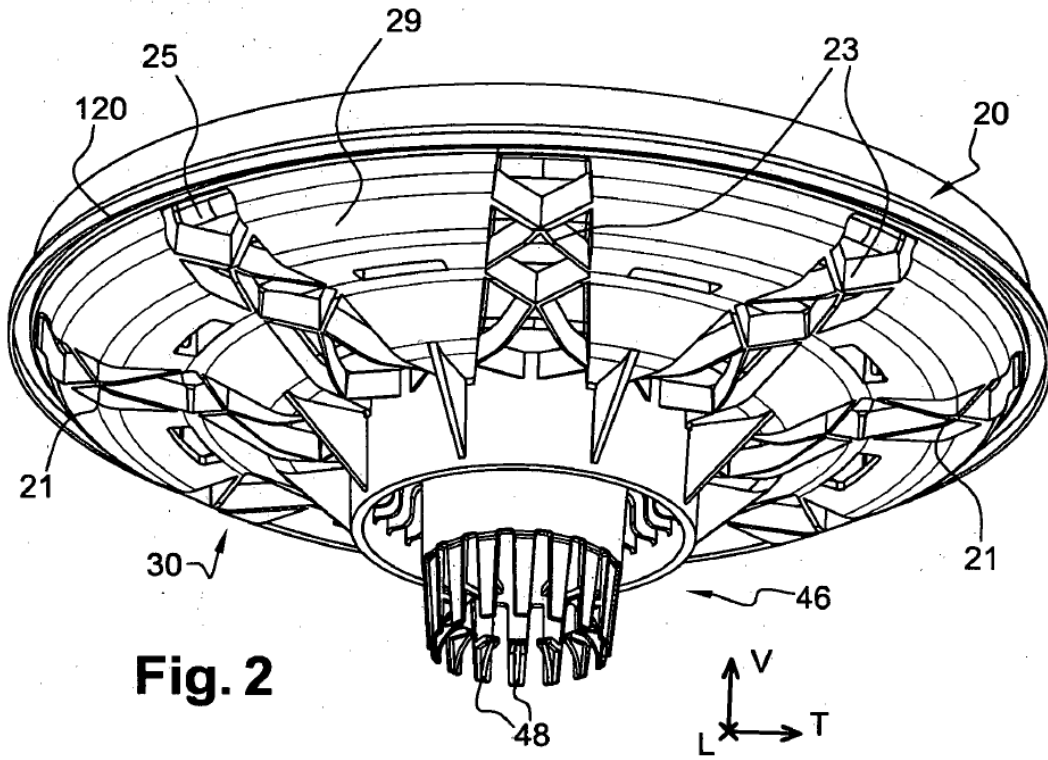
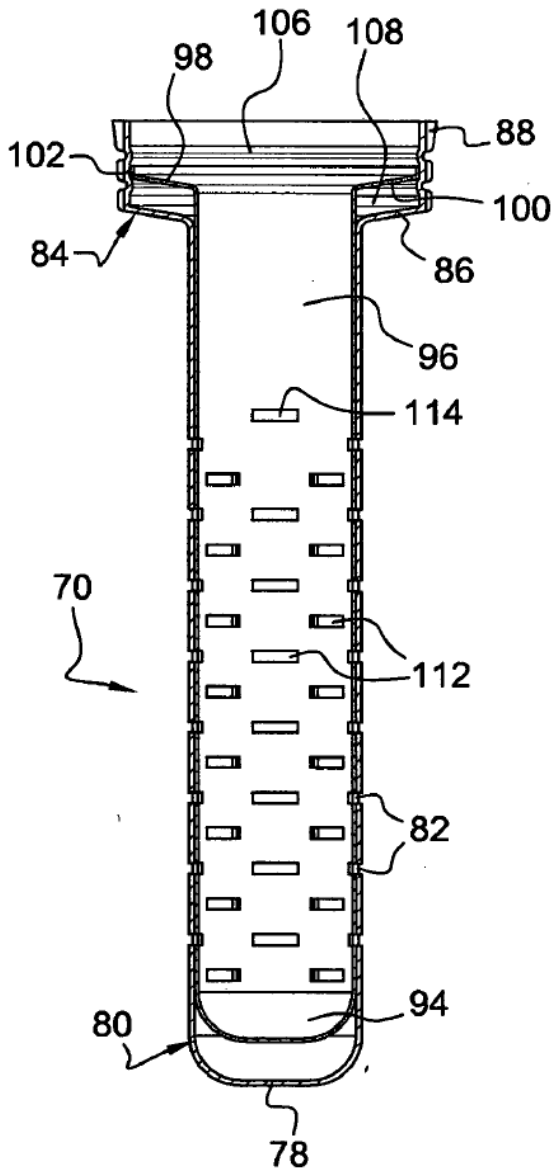
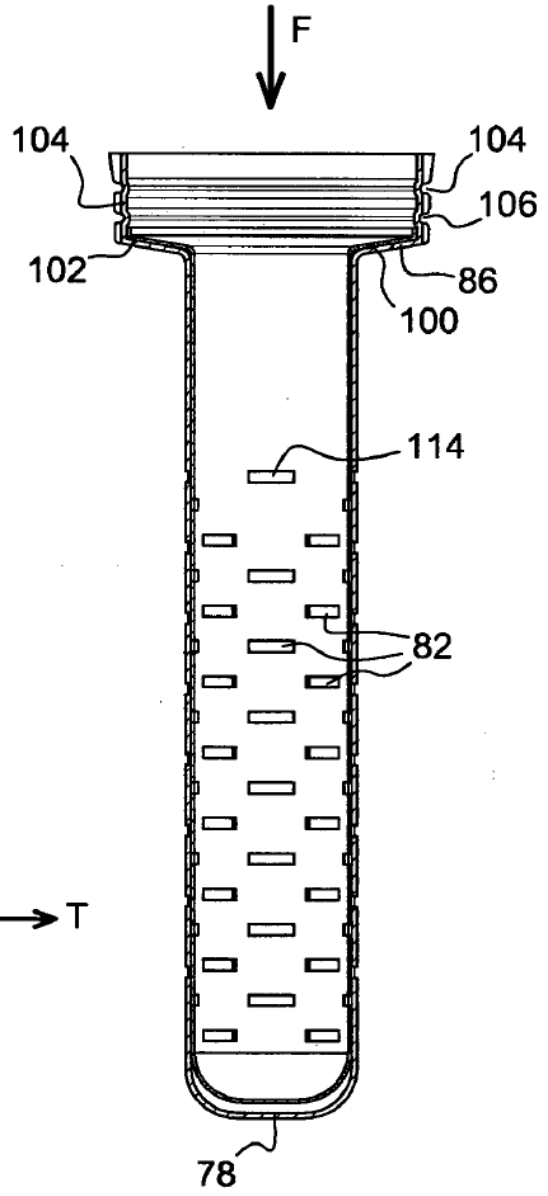


Fig. 1

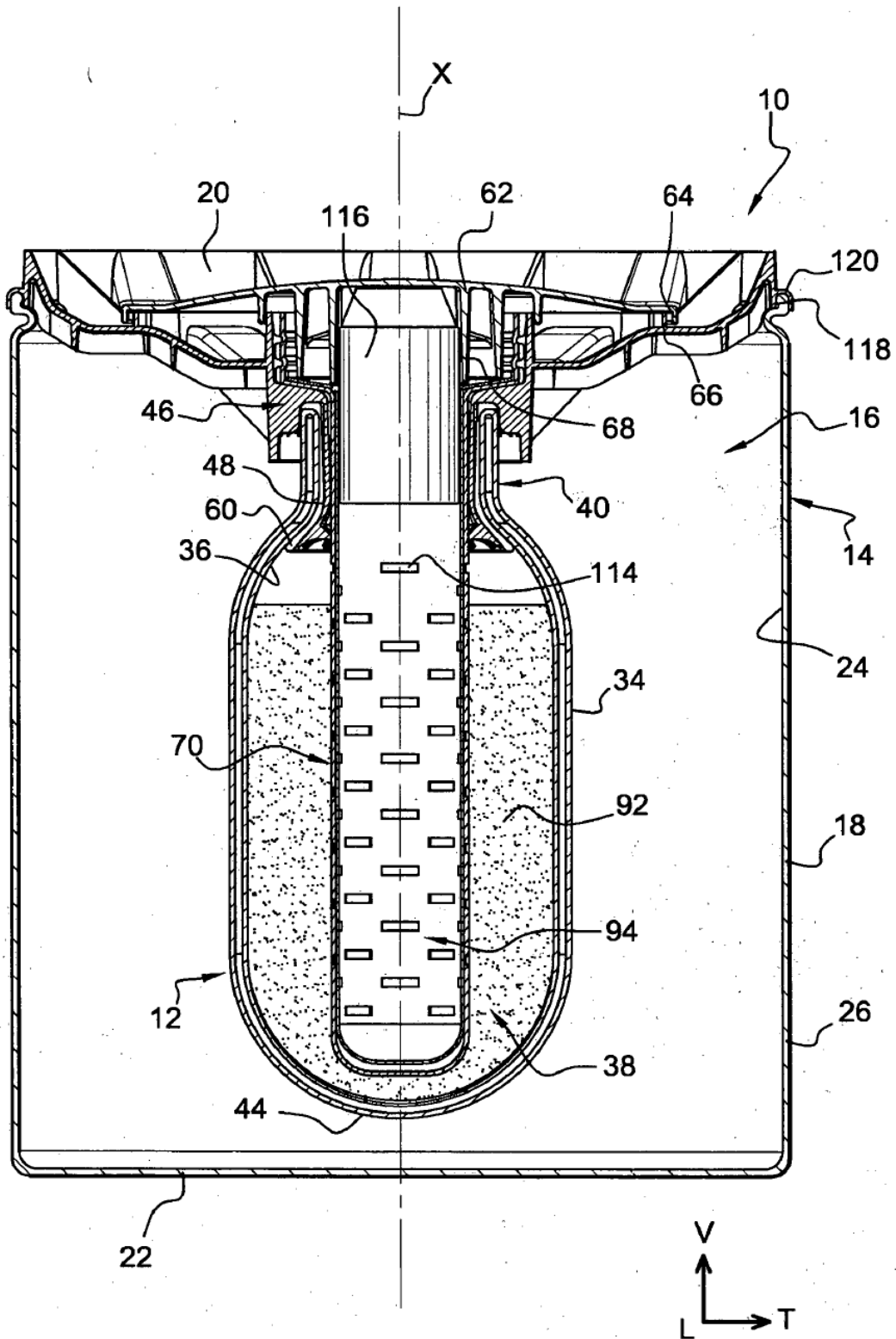




**Fig. 4A**



**Fig. 4B**



**Fig. 5**