

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 874**

51 Int. Cl.:

B65D 88/16 (2006.01)

B26F 1/10 (2006.01)

B26F 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2014 PCT/FR2014/051836**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.02.2015 WO15015085**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2014 E 14790140 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 3027534**

54 Título: **Dispositivo de almacenamiento, flexible, que comprende un recipiente flexible, y un recubrimiento interno, método para su fabricación y su utilización**

30 Prioridad:

02.08.2013 FR 1357723
14.02.2014 FR 1451162

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2017

73 Titular/es:

ROQUETTE FRÈRES (50.0%)
1 rue de la Haute Loge
62136 Lestrem, FR y
SO BAG (50.0%)

72 Inventor/es:

LECOCQ, JEAN-PIERRE y
CHEVALIER, NICOLAS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 642 874 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 almacenamiento, flexible, que comprende un recipiente flexible, y un recubrimiento interno, método para su fabricación y su utilización

5 La invención concierne a un dispositivo de almacenamiento, flexible, que comprende un recipiente flexible, y un recubrimiento interno.

El ámbito de la invención es el de los grandes recipientes a granel flexibles (abreviadamente GRVS), y o FIBC (del inglés « Flexible Intermediate Bulk Container ») denominado habitualmente « Big Bag ».

10 Tales recipientes a granel flexibles son utilizados habitualmente para el almacenamiento y el transporte de materiales pulverulentos o granulosos. El recipiente está construido generalmente de forma paralelepípedica, de capacidad que va generalmente de $0,5 \text{ m}^3$ a 3 m^3 . Este recipiente es una estructura flexible cuya resistencia mecánica permite absorber la carga de los materiales almacenados.

15 El recipiente es obtenido clásicamente a partir de tela de fibras de polímeros (PP, PE, PET...), generalmente permeable a los productos de granulometría pequeña. A fin de evitar el paso de los materiales pulverulentos a través de la tela, se conoce recurrir a un recubrimiento interno, denominado también « revestimiento protector interior » en la norma IEC 61340 4-4 Edición 2.0.

Durante las operaciones de llenado o de vaciado de tales recipientes, los rozamientos entre el material y el recipiente generan una carga electrostática en el recipiente y/o el material.

20 En presencia de una atmósfera explosiva, en particular cuando partículas finas están en suspensión en el aire, las descargas electrostáticas que pueden resultar de ello representan un riesgo de explosión y/o de llamas, por la inflamación de estos polvos. A fin de evitar estos riesgos, se conoce por la norma IEC 61340 4-4 Edición 2.0 clasificar los recipientes según su construcción, la naturaleza de su funcionamiento, y sus exigencias de eficiencia frente a estos riesgos. Los GRVS son clasificados en uno de los cuatro grupos siguientes: tipo A, tipo B, tipo C, y tipo D.

25 En particular, los GRVS de tipo B están concebidos de material plástico para evitar ciertas descargas y propagaciones de descargas, sin necesitar puesta a tierra. Tales GRVS son adecuados para las atmósferas explosivas formadas de nubes de partículas finas en suspensión, pero no están adaptados para las atmósferas explosivas gaseosas.

30 Los GRVS de tipo C están concebidos con una hoja conductora, de tela o de plástico o entrelazada con hilos conductores o filamentos, y están concebidos para impedir la aparición de chispas incendiarias, de descarga y de propagación de ciertas descargas. En tal GRVS de tipo C, se obtiene una protección superior contra los riesgos de explosión en comparación con un GRVS de tipo B. Los GRVS de tipo C son adecuados para las atmósferas explosivas formadas de nubes de partículas finas en suspensión, e igualmente, para las atmósferas explosivas de naturaleza gaseosa.

35 Por el contrario, esta protección solamente está asegurada si la hoja conductora o equivalente está puesta a tierra, al menos durante las operaciones de llenado y de vaciado.

Sin embargo y de acuerdo con constataciones del inventor, en la práctica, no es raro que los operarios se olviden de poner a tierra el dispositivo de almacenamiento durante las operaciones de llenado o de vaciado, lo que puede considerarse particularmente peligroso.

40 Finalmente, los GRVS de tipo D están hechos de una tela protegida contra la electricidad estática, concebida para impedir la aparición de chispas y de ciertas descargas, sin necesitar conectar los GRVS a tierra.

45 De manera clásica, en los GRVS de tipo B, C o D, se utilizan recubrimientos protectores interiores de tipo L2 de acuerdo con la norma antes citada, con materiales que presentan una resistividad de superficie comprendida entre $1,0 \times 10^9 \Omega$ y $1,0 \times 10^{12} \Omega$. Tales materiales, con efecto disipativo, comprenden aditivos antiestáticos cuyo efecto sin embargo es de duración limitada en el tiempo. La duración de vida de servicio de tal recubrimiento interior no excede de 2 años. Además, estos aditivos son susceptibles de migrar y de entrar en contacto con el producto almacenado, y por tanto de contaminarle. Se trata de un problema considerado generalmente como rehibitorio en el caso de utilización del dispositivo de almacenamiento para aplicaciones alimentarias, y sobre todo farmacéuticas. Es por lo que actualmente, a conocimiento del inventor, el especialista en la materia utiliza, para estas aplicaciones sensibles, casi sistemáticamente un GRVS de tipo C, desprovisto de recubrimiento interior de tipo L2 al cual se prefiere un
50 recubrimiento de tipo L1 que necesita una puesta a tierra.

Se conoce así por el documento EP 0699599A1 un dispositivo de almacenamiento que comprende, una capa exterior, indicada por 8, estanca a los gases, una capa intermedia, indicada por 6, conductora de la electricidad y una capa interior, polímero, indicada por 4, que presenta aberturas 5. La descarga de tal dispositivo y su puesta seguridad frente a los riesgos de explosión están aseguradas únicamente cuando la capa intermedia, conductora,

- 5 indicada por 6 está unida eléctricamente a tierra. A fin de facilitar la transferencia de las cargas eléctricas, desde el material hasta la capa conductora de la electricidad, la capa interior, indicada por 4, comprende perforaciones de diámetro relativamente importante comprendido entre 0,2 mm y 10 mm. Tal dispositivo puede ser utilizado como, recubrimiento interno, en el modo de realización de las figuras 4 y 5. El dispositivo de almacenamiento de esta antigüedad no responde a los criterios para ser calificado de gran recipiente a granel flexible clasificado de tipo B de acuerdo con la norma 61340-4-4 Edición 2.0 2012-01 por que el mismo comprende una capa conductora de la electricidad. En tal dispositivo, la protección frente a los riesgos de explosión solamente está asegurada si la capa conductora de esta antigüedad está unida eléctricamente a tierra.
- 10 Se conoce también por el documento US 6.331.334 B1 un recubrimiento interno, flexible, para gran recipiente a granel flexible. De acuerdo con una característica esencial de esta antigüedad estas microperforaciones no atraviesan la tela completamente, asegurando la estanqueidad de la capa, por una parte, y manteniendo la tensión de ruptura a nivel suficientemente bajo
- 15 Se conoce también por el documento US 2005/0031231 un dispositivo de almacenamiento « de tipo B », que comprende un recipiente textil de material polipropileno, indicado por 10, así como un recubrimiento interno 20. De acuerdo con esta antigüedad, el recubrimiento interno (« liner 20 ») es la película de Basell Polyolefins con la marca « ADLFEX Q 100 F ». La elección de este material específico permitirá de acuerdo con la página 1, columna 2, satisfacer una tensión de ruptura inferior a 4 kV. Se observará que, en el conjunto de las pruebas facilitadas, el espesor de la película que es de 1,5 mill PP (o sea 38 micrómetros) corresponde a un espesor muy pequeño de pared para un recubrimiento interno, próximo al espesor de pared para el cual este límite de tensión de ruptura se satisface siempre.
- 20 El estado de la técnica de los grandes recipientes a granel flexibles conoce, a fin de desairear el dispositivo de almacenamiento, en particular durante las etapas de llenado, prever microperforaciones pasantes en el recubrimiento interno, por ejemplo por el documento EP 2 218 656 A1. Estas microperforaciones son permeables a los gases y normalmente impermeables a los materiales almacenados.
- 25 A conocimiento del inventor, ninguno de estos dispositivos de almacenamiento con recubrimiento interno perforado satisface el límite de tensión de ruptura para el recubrimiento interno a fin de que estos dispositivos puedan ser calificados del tipo B de acuerdo con la norma antes citada, y por las razones siguientes:
- a conocimiento del inventor, en los dispositivos conocidos por el inventor estas microperforaciones destinadas a desairear están previstas solamente en el recubrimiento interno, en ciertas zonas locales, con frecuencia solamente a nivel de las esquinas, y no en toda la superficie de este recubrimiento,
 - la densidad de las perforaciones no es generalmente suficiente para permitir disipar suficientemente las cargas electrostáticas, y a nivel requerido para satisfacer la norma antes citada.
- 30 Cuando el mismo es para el único objetivo de desairear el dispositivo de almacenamiento, el especialista en la materia está persuadido por otra parte de aumentar la densidad de las microperforaciones y/o prever microperforaciones en toda la superficie del recubrimiento interno por que estas perforaciones pasantes afectan sobre todo a la resistencia mecánica (especialmente a la rotura) del recubrimiento interno.
- 35 El objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo destinado al almacenamiento de productos pulverulentos, que ofrezca una protección eficaz contra los riesgos de explosión, en particular durante las operaciones de vaciado y/o de llenado de la bolsa.
- 40 De modo más particular, el objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo de este tipo que no necesite puesta a tierra durante las operaciones de vaciado y/o de llenado para respetar las condiciones de seguridad.
- Otro objetivo de la presente invención es proponer un recipiente de este tipo que no exponga el producto almacenado a riesgos de contaminación por migración del continente hacia el contenido.
- 45 Otro objetivo de la presente invención es proponer un recipiente de este tipo que asegure una protección contra los riesgos de explosión, ventajosamente sin que el recipiente sea dependiente de un material particular para el recubrimiento interno.
- Otros objetivos y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto en el transcurso de la descripción que de la misma se da solamente a título indicativo y que no tiene por objetivo limitarla.
- 50 Asimismo, la invención es relativa a un envase que comprenda un recipiente a granel flexible, siendo el material del recipiente un aislante, sin aditivo antiestático, ni capa conductora de la electricidad, así como un recubrimiento interno, aislante, de resistividad superficial superior a $1,0 \times 10^{12} \Omega$, que recubra las paredes internas del recipiente, desprovisto de capa conductora de la electricidad estática y desprovisto de capa disipativa de la electricidad estática.
- De acuerdo con la invención, el recubrimiento interno comprende microperforaciones, pasantes, repartidas en toda la superficie del recubrimiento interno y de tal manera que la tensión de ruptura del recubrimiento interno sea inferior

a 4 kV y que la tensión de ruptura de la pared del recipiente sea inferior a 6 kV, sin necesitar la puesta a tierra del dispositivo.

Tal dispositivo de almacenamiento de acuerdo con la invención, puede ser calificado como gran recipiente a granel flexible clasificado de tipo B de acuerdo con la norma 61340-4-4 Edición 2.0 2012-01.

- 5 De acuerdo con la invención el diámetro de las microperforaciones está comprendido ente 5 micras y 130 micras y el espesor Δ del recubrimiento interno (3) es superior a 60 micrómetros e inferior o igual a 700 micrómetros.

De acuerdo con características de la invención, tomadas solas o en combinación:

el recubrimiento interno está constituido por una única película de material, que presenta las citadas perforaciones o también es una multicapa de varios aislantes diferentes;

- 10 - el recipiente a granel flexible está formado a partir de tela;
- la tela es una tela revestida;
 - la tea es una tela laminada;
 - la tela es una tela desnuda (no laminada, no revestida),
- 15 - la densidad de las microperforaciones en toda la superficie del revestimiento es tal que dos microperforaciones contiguas están separadas una distancia inferior o igual a 2 cm, preferentemente comprendida entre 0,5 cm y 2 cm;
- el diámetro de las microperforaciones está comprendido entre 5 micras y 130 micras.
 - la superficie máxima que no presente microperforaciones no debe exceder de la superficie de un disco de 2,5 cm de diámetro, véase de 2 cm de diámetro,
 - el espesor Δ del recubrimiento interno está comprendido entre 90 micras y 700 micras.
- 20 De acuerdo con un modo de realización ventajoso, la tela del recipiente a granel flexible es una tela permeable al aire, preferentemente no laminada y no revestida, de tal modo que permita la desaireación del envase por intermedio de las microperforaciones del recubrimiento interno y de la tela del citado recipiente.
- De acuerdo con otras características opcionales de la invención, tomadas solas o en combinación:
- 25 - el recipiente forma un cuerpo que comprende una pared de fondo, cuatro paredes laterales y un techo, comprendiendo el citado dispositivo un conducto de llenado, flexible, fijado al techo, que se extiende a partir de una abertura del techo, al exterior del cuerpo, así como un conducto de vaciado, flexible, que se extiende a partir de una abertura de la pared de fondo, al exterior del cuerpo y en el cual el recubrimiento interno perforado recubre no solamente las paredes internas del cuerpo del recipiente, sino igualmente la pared interna del conducto de llenado y la pared interna del conducto de vaciado;
- 30 - el recubrimiento interno perforado que recubre no solamente las paredes internas del cuerpo del recipiente, la pared interna del conducto de llenado y la pared interna del conducto de vaciado está constituido por un forro de fuelles en una sola pieza, que se extiende en longitud, desde el conducto de llenado y hasta el conducto de vaciado;
- la densidad de las microperforaciones en el recubrimiento interno está comprendida entre 0,2 perforaciones por cm^2 y 2 perforaciones por cm^2 ;
- 35 - la repartición de las microperforaciones en el recubrimiento interno es uniforme;
- las microperforaciones están dispuestas según líneas paralelas, estando las microperforaciones de cada línea separadas una distancia constante entre dos microperforaciones sucesivas cualesquiera de la línea, y estando dispuestas las perforaciones de dos líneas sucesivas al tresbolillo una con respecto a la otra, alternativamente las microperforaciones de las diferentes líneas pueden estar alineadas;
- 40 - el material del recipiente y/o el material del recubrimiento interno son elegidos entre el polietileno, el polipropileno, la poliamida y PET, o incluso un polímero bioazucarado (un biopolímero).

El dispositivo de almacenamiento encuentra una aplicación particular como gran recipiente a granel flexible de tipo B, de acuerdo con la norma IEC 61340-4-4 Edición 2.0 2012-01.

- 45 La invención concierne igualmente a un procedimiento de fabricación de un dispositivo de almacenamiento de acuerdo con la invención en el cual el recubrimiento interno microperforado se obtiene a partir de un recubrimiento interno, no perforado, y por medio de un dispositivo de perforación que comprende al menos un rodillo provisto en su

circunferencia con agujas, animado en rotación alrededor de su eje y que rueda sobre el recubrimiento interno perforándole.

5 De acuerdo con un modo de realización, el dispositivo de perforación comprende dos rodillos contrarrotatorios, provistos cada uno con agujas en su circunferencia, animados según rotaciones contrarias, rodando los dos rodillos sobre el recubrimiento interno perforándole.

De acuerdo con un modo de realización, las microperforaciones se realizan a partir de un forro de fuelles, directamente en el forro de fuelles, cuando el forro está en un plano, en forma de una banda.

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue acompañada de los dibujos anejos, en los cuales:

10 - La figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo de almacenamiento de conformidad con la invención de acuerdo con un modo de realización.

- La figura 2 es una vista en corte de la pared del recipiente y de la pared del recubrimiento protector interior,

- La figura 3 es una vista esquemática de un rodillo provisto con agujas de un dispositivo de perforación de un solo rodillo con agujas,

15 - La figura 4 es una vista esquemática de la configuración de las perforaciones obtenidas en el recubrimiento interno con la ayuda del dispositivo de la figura 3,

- La figura 5 es una tabla que ilustra los valores de las dimensiones indicadas en la figura 4,

- La figura 6 es un gran recipiente a granel flexible de conformidad con la invención de acuerdo con un segundo modo de realización,

20 - Las figuras 7a y 7b son vistas de costado y de frente de un rodillo provisto con agujas de un dispositivo de perforación de dos rodillos, contrarrotatorios, de acuerdo con otra variante de realización.

- La figura 8 es una tabla que ilustra los valores de dimensiones indicados en las figuras 7a y 7b,

- La figura 9a es una vista esquemática de un dispositivo de perforación con rodillos contrarrotatorios, en la que los dos rodillos están constituidos cada uno por un rodillo según las figuras 7a y 7b,

25 - La figura 9b es una vista de detalle de la figura 9a que ilustra, a nivel de la zona de interfaz entre los dos rodillos del dispositivo de perforación, la interpenetración entre los rodillos con agujas, y de modo más particular, la penetración de las agujas de cada rodillo en gargantas circulares en profundidad de la superficie cilíndrica del otro rodillo,

30 - Las figuras 10a y 10b son vistas de los dos formatos de telas que permiten la fabricación del cuerpo del recipiente ilustrado en la figura 6. La invención se refiere también a un dispositivo 1 de almacenamiento a granel, destinado al transporte y al almacenamiento de materiales pulverulentos,

- La figura 11a es una vista de una bobina del forro de fuelles, forro obtenido típicamente por extrusión soplado, y destinado a constituir el recubrimiento interno,

35 - La figura 11b ilustra la realización de las microperforaciones a partir del forro de fuelles ilustrado en la figura 11, directamente en el forro de fuelles, cuando el forro está en un plano, en forma de una banda,

40 - La figura 12 ilustra un dispositivo de almacenamiento cuyo recipiente comprende cuatro paredes laterales, un fondo, un techo, presentando el dispositivo un conducto de llenado y un conducto de vaciado, estando constituido el recubrimiento interno, que recubre las paredes internas del conducto de llenado, del recipiente y del conducto de vaciado, por el forro de fuelles microperforado, que se extiende en longitud, en una sola pieza, desde el conducto de llenado y hasta el conducto de vaciado.

El citado dispositivo comprende un recipiente 2, a granel flexible, así como un recubrimiento interno 3. El recipiente 2 forma una estructura simple cuya resistencia mecánica permite absorber la carga del material almacenado. El recipiente 2 puede ser de una forma sensiblemente paralelepípedica, de una capacidad comprendida, a título de ejemplo no limitativo, entre $0,5 \text{ m}^3$ y 3 m^3 .

45 Eventualmente, y de manera clásica, esta estructura puede estar provista de correas de manipulación 5, a nivel de las esquinas de la estructura.

Esta estructura puede estar constituida esencialmente a base de tela, sintética, en particular a base de polipropileno.

El recubrimiento interno es un aislante, es decir de resistividad específica superficial superior a $1,0 \times 10^{12} \Omega$, en su cara interior y en su cara exterior, de acuerdo con la norma IEC 61340-4-4 Edición 2.0 2012-01. El recubrimiento interno es un revestimiento protector interior de Tipo L3 de acuerdo con la norma antes citada.

5 Este recubrimiento interno 3 está desprovisto de capa conductora de la electricidad. Se entiende por capa conductora de la electricidad, cualquier elemento, por ejemplo en forma de hoja o de filamento, que presente una resistividad de superficie inferior a $1,0 \times 10^7 \Omega$.

Así, y de acuerdo con la norma IEC 61340-4-4 Edición 2.0 2012-01, dicha tela de recubrimiento interno 3, y de modo más general el dispositivo 1 de almacenamiento en su conjunto, no necesita puesta a tierra, en particular durante las operaciones de llenado o de vaciado del dispositivo con los materiales pulverulentos.

10 Además, y de acuerdo con la invención, el recubrimiento interno 3 está desprovisto de capa disipativa de la electricidad estática. Se entiende por capa disipativa, un material cuya resistividad de superficie esté comprendida entre $1,0 \times 10^9 \Omega$ y $1,0 \times 10^{12} \Omega$ y que a tal efecto comprenda, de manera clásica, aditivos antiestáticos susceptibles de contaminar el material almacenado. Asimismo, y de acuerdo con la invención, se evitan tales riesgos de contaminación por que el recubrimiento interno está desprovisto de tales aditivos, por ejemplo de un material plástico no tratado.

15 A título de ejemplo no limitativo, el recubrimiento interno 3 está constituido por una única película de material que presente las citadas microperforaciones 4, de material plástico no tratado, tal como por ejemplo polipropileno o polietileno (PE). De acuerdo con otro modo de realización, el recubrimiento interno puede comprender varias capas de materiales distintos, aislantes, por ejemplo varios plásticos. Por ejemplo, el recubrimiento interno 3 es una multicapa (es decir doble capa, triple capa, o más) de un mismo plástico, de PE por ejemplo, a fin de aumentar las características mecánicas del recubrimiento interno 3. Alternativamente, el recubrimiento interno puede ser una multicapa (es decir doble capa, triple capa, o más) de varios aislantes diferentes, tales como varios plásticos distintos. Esta multicapa es obtenida por extrusión, en particular coextrusión. El espesor Δ del recubrimiento interno 3 es superior a 60 micras e inferior o igual a 700 micras, por ejemplo entre 90 micras y 500 micras (μm).

25 De acuerdo con la invención, el recubrimiento interno 3 recubre las paredes internas del recipiente 2, comprendiendo el citado recubrimiento interno 3 microperforaciones 4 pasantes.

Estas microperforaciones 4 están repartidas en toda la superficie del recubrimiento interno 3 y de tal manera que la tensión de ruptura del recubrimiento interno 3 sea inferior a 4 kV. Además, y de acuerdo con la invención, la tensión de ruptura de la pared del recipiente es inferior a 6 kV.

30 Tal dispositivo de almacenamiento 1 puede ser considerado como gran recipiente a granel flexible clasificado de tipo B de acuerdo con la norma IEC 61340-4-4 Edición 2.0 2012-01.

De acuerdo con un modo de realización, la tensión de ruptura del conjunto recipiente 2/recubrimiento interno 3 es inferior o igual a 6 kV, y preferentemente inferior o igual a 4 kV.

35 De acuerdo con la invención, las microperforaciones 4 están repartidas en toda la superficie del recubrimiento interno 3, y no en una parte de su superficie solamente, y de tal modo que se eviten fuertes acumulaciones de cargas electrostáticas en el recubrimiento interno 3. Preferentemente, la densidad de las microperforaciones 4 en la superficie del recubrimiento interno 3 es tal que dos microperforaciones contiguas están separadas una distancia δ inferior o igual a 2 cm, preferentemente comprendida entre 0,5 cm y 1,5 cm. Preferentemente, la superficie máxima que no presente microperforaciones no debe exceder de un disco de 2,5 cm de diámetro, véase un disco de 2 cm de diámetro.

40 El diámetro d de de las microperforaciones 4 está comprendido entre 5 micras y 130 micras, y por ejemplo entre 5 micras y 40 micras (μm). El diámetro de las microperforaciones 4 se elegirá en función de la granulometría del material que haya que almacenar y a fin de evitar que el material atraviese el recubrimiento interno 3. A tal efecto, las microperforaciones 4 son preferentemente de diámetro inferior a la granulometría del material que haya que almacenar. Estas microperforaciones del recubrimiento interno 3 pueden ser obtenidas mecánicamente, por ejemplo por medio de una matriz provista con agujas destinadas a perforar el recubrimiento, o también por medio de un rodillo, provisto en su circunferencia de tales agujas, previsto para rodar sobre el recubrimiento perforándole.

45 El material del recipiente 2, en particular la tela 20 del recipiente, es un aislante en el sentido de la norma antes citada, por ejemplo a base de polipropileno, sin aditivo antiestático, ni capa conductora de la electricidad. De acuerdo con un modo de realización, la tela 20 es una tela revestida, o también una tela laminada. De acuerdo con un modo de realización ventajoso, la tela 20 del recipiente a granel flexible es una tela permeable al aire, preferentemente no laminada y no revestida, de tal modo que permita la desaireación del dispositivo 1 por intermedio de las microperforaciones 4 del recubrimiento interno 3 y, por intermedio de la tela 20, del citado recipiente 2, en particular durante las operaciones de llenado del dispositivo con los materiales. Tal fenómeno está ilustrado por las flechas en la figura 2. Tal desaireación permite minimizar la cantidad de las partículas finas puestas en suspensión en el aire durante las operaciones de llenado, y así limitar los riesgos de creación de una atmósfera explosiva. Una disposición

de este tipo participa, con la minimización de las tensiones de ruptura del recubrimiento interno 3 y del recipiente, en una mejor seguridad frente a los riesgos de explosión durante las operaciones de llenado del dispositivo con materiales pulverulentos.

5 Hay que observar que los valores anteriormente mencionados, en particular de resistencias superficiales, de tensión de ruptura, son medidos de acuerdo con la norma IEC 61340-4-4 Edición 2.0 2012-01.

Ejemplo 1: Prueba de tensión de ruptura en el recubrimiento interno perforado, solo

Se han realizado pruebas en un recubrimiento interno, monomaterial, a base de polietileno. Este recubrimiento es de espesor medio de 90 micras (μm) y es aislante en el sentido de la norma IEC 61340-4-4 Edición 2.0 2012-01, es decir de resistividad superficial superior a $1,0 \times 10^{12} \Omega$.

10 Este recubrimiento interno ha sido microperforado en toda su superficie con una densidad de perforación igual a 0,3 perforaciones por cm^2 . La repartición de las perforaciones es homogénea (uniforme), y obtenida por medio de un dispositivo de perforación que pone en práctica un rodillo 40 provisto en su circunferencia con agujas destinadas a atravesar totalmente el espesor del recubrimiento interno.

15 Este rodillo 40 permite perforar el recubrimiento interno, cuando está animado de una rotación alrededor de su eje, rodando sobre el recubrimiento interno.

20 Las agujas están repartidas en el rodillo 40, a lo largo de una pluralidad de generatrices del cilindro (el rodillo), es decir a lo largo de una pluralidad de rectas, paralelas al eje del cilindro y que pasan por la superficie cilíndrica del rodillo, estando las rectas desplazadas regularmente, angularmente, alrededor del eje del rodillo. Las agujas de una misma generatriz están repartidas según la dirección de la generatriz, paralela al eje del rodillo, con una separación constante entre dos agujas sucesivas cualesquiera de la línea. Por otra parte y como está ilustrado en la figura 3, las agujas de una generatriz están dispuestas al tresbolillo con respecto a las agujas de la generatriz contigua.

25 El diámetro de las agujas es de 0,79 mm, lo que, habida cuenta de la elasticidad del material y del fenómeno de retracción asociado, permite obtener microperforaciones en el recubrimiento de diámetro, indicado por « X », comprendido entre 0,1 mm y 0,4 mm. En efecto, cuando las agujas salen del recubrimiento interno, el material tiende a retraerse cerrando las microperforaciones creadas.

30 La disposición de las microperforaciones así creadas en el recubrimiento está ilustrada en la figura 4: Las microperforaciones están repartidas según una pluralidad de líneas paralelas, espaciadas sucesivamente una dimensión T2, igual a 20 mm. En cada línea, las microperforaciones están regularmente espaciadas, estando espaciadas dos microperforaciones sucesivas una dimensión T1, igual a 20 mm. Las perforaciones de dos líneas sucesivas están dispuestas al tresbolillo, como están ilustradas.

35 Este recubrimiento interno perforado ha sido objeto de una medición de tensión de ruptura, por el Swissi Process Safety GmbH en Basilea, por cuenta del presente solicitante, realizada en el laboratorio electrostático, con sello de confidencialidad. La tensión de ruptura ha sido medida con un dispositivo de alta tensión de acuerdo con la norma EN 60243 y la norma IEC 61340-4-4 Ed. 2. Esta medición ha sido obtenida en un recinto climático a una temperatura de 23 °C y con una humedad del 20%, de acuerdo con la norma IEC 61340-4-4 Ed.2. La tensión de ruptura medida es de 1,3 kV ($\pm 0,1$ kV). Esta prueba ha sido objeto de un informe confidencial entre el solicitante y Swissi Process Safety GmbH.

40 Esta tensión de ruptura del recubrimiento interno es muy inferior a la tensión de ruptura máxima tolerada (4 kV) a la cual debe satisfacer el recubrimiento interno para respetar la definición de gran recipiente a granel clasificado de tipo B de acuerdo con la norma 61340-4-4 Edición 2.0 2012-01.

Ejemplo 2: Prueba de cualificación de un GRVS de acuerdo con la clasificación de la norma 61340-4-4 Edición 2 2012-01.

Se han realizado pruebas en un dispositivo de almacenamiento de acuerdo con la invención, de modo más particular un gran recipiente a granel flexible (GRVS) tal como está ilustrado en la figura 6.

45 Este GRVS comprende un recipiente 2, a base de tela polipropileno y fabricado en un plano. El cuerpo del recipiente comprende una pared de fondo 21, de fondo plano, paredes laterales 22 a 25, sensiblemente rectangulares, y un techo 26, de forma de tronco de cono.

El cuerpo del recipiente es obtenido por el ensamblaje de tres telas 20a, 20b y 20c, cosidas una a otra por sus bordes.

50 El esquema de la tela 20a está ilustrado en la figura 10a, formando esta tela la pared de fondo 21 y dos paredes laterales 23, 25 opuestas, así como, parcialmente el techo 26. En el GRVS esta tela está plegada globalmente en U.

El esquema de las telas 20b y 20c está ilustrado en la figura 10b. Estas dos telas 20b y 20c están destinadas a constituir respectivamente las otras dos paredes laterales opuestas 22, 24 del GRVS. El polipropileno utilizado para las telas 20a, 20b y 20c que forman las paredes laterales, el fondo y el techo presentan un gramaje mínimo de 165 g/m². Las dimensiones del cuerpo del recipiente son aproximadamente 95 (cm) x 95 (cm) x 115 (cm).

- 5 Cuatro correas de agarre 5, en forma de anillas, está fijadas por costura respectivamente a nivel de las aristas verticales 30 del recipiente 2.

Este GRVS comprende igualmente un conducto de llenado 27, externo, y un conducto de vaciado 28.

- 10 El conducto de llenado 27, flexible, se extiende al exterior del cuerpo del recipiente 2, a partir de una abertura del techo 26 y de modo más particular a nivel de la base pequeña del tronco de pirámide. Este conducto flexible está realizado a base de tela, de modo más particular de polipropileno que presente un gramaje de 75 g/m² como mínimo. Este conducto de llenado 27 está fijado por costura entre el techo 26 y el conducto.

- 15 La extremidad libre de este conducto de llenado 27 está destinada a ser montada sobre un tubo de abertura de alimentación de un dispositivo de llenado (no ilustrado). Este conducto de llenado 27 permite conducir (sin pérdidas) los materiales, desde la abertura de alimentación del dispositivo de llenado y hasta el volumen interior del cuerpo del recipiente 2. El mismo está prolongado por un conducto de llenado, interno (no ilustrado). Un lazo de cierre, indicado por 32, situado en la base, permite cerrar sobre sí mismo el conducto de llenado 27, una vez terminadas las operaciones de llenado.

- 20 El conducto de vaciado 28, flexible, se extiende a partir de una abertura central 29 de la pared de fondo 21, fijado por costura a esta última. El mismo permite conducir los materiales que haya que vaciar cuando esté abierta su parte superior. Dicho de otro modo, este conducto de vaciado 28 está cerrado sobre sí mismo por medio de un lazo de cierre 33, flexible, previsto a nivel de la costura entre el fondo y el conducto. Una vez apretado este lazo flexible 33, el conducto de vaciado 28 queda cerrado.

- 25 Cuando no es utilizado, el conducto de vaciado 28 flexible, puede ser plegado sobre sí mismo y reagrupado en la subcara de la pared de fondo 21 por medio de una bolsa de protección 34, equipada con un lazo de apriete 35. La bolsa de protección 34, de tela de polipropileno, es una parte tubular fijada en su parte superior por costura a la pared de fondo 21, rodeando a la parte tubular el conducto de vaciado 28 sobre una parte de altura solamente. Esta bolsa de protección 34 permite mantener y comprimir el conducto de vaciado entre la pared de fondo 21 y la bolsa 34, cuando el lazo de apriete 35 dispuesto en su extremidad inferior esté accionado.

- 30 El dispositivo de almacenamiento comprende igualmente un recubrimiento interno, preformado. Este recubrimiento interno recubre el cuerpo del recipiente, a saber las paredes laterales 22 a 25, la pared de fondo 21 y el techo 26. Este recubrimiento interno, de espesor medio de 90 micras se extiende igualmente sobre el conducto de llenado 27 y sobre el conducto de vaciado 28 y está constituido de polietileno.

De acuerdo con la invención, este recubrimiento interno está microperforado en toda su superficie, con una densidad de perforación de 1,6 perforaciones por cm².

- 35 Estas perforaciones han sido realizadas por medio de un dispositivo de perforación de dos rodillos 50, contrarrotatorios. El recubrimiento interno es entonces perforado por las agujas de los dos rodillos al pasar entre los rodillos. Un mecanismo de arrastre permite controlar y sincronizar las velocidades de rotación de los dos rodillos 50.

- 40 Los dos rodillos 50 son cada uno idénticos al ilustrado en las figuras 7a y 7b. Las agujas están repartidas, siguiendo varias líneas circulares Lc, estando previstas gargantas circulares G, contenidas en planos paralelos a las líneas circulares, en profundidad de la superficie cilíndrica del rodillo, al menos entre las líneas circulares y en igual número que las líneas con agujas Lc.

- 45 El dispositivo de perforación resulta de la asociación de dos rodillos según las figuras 7a y 7b, montados contrarrotatorios, de ejes paralelos entre sí, estando dispuestos los dos rodillos con agujas uno con respecto al otro de manera interpenetrante: de modo más particular y como está ilustrado en la figura 9b, las agujas de cada rodillo penetran en las gargantas circulares en profundidad de la superficie cilíndrica del otro rodillo, a nivel de la zona de interfaz entre los dos rodillos.

De acuerdo con la tabla de la figura 8, dos líneas circulares sucesivas con agujas están separadas una distancia T4 igual a 16 mm. En cada línea circular, dos agujas sucesivas están separadas una distancia T3 igual a 8 mm.

- 50 Desplazando angularmente los dos rodillos, es posible perforar el recubrimiento interno según una disposición al tresbolillo similar a la de la figura 4. La densidad de las agujas en cada rodillo es de 0,8 agujas por cm².

Estando perforado el recubrimiento por los dos rodillos, la densidad de las microperforaciones en el recubrimiento es de 1,6 perforaciones por cm². De acuerdo con la fabricación realizada, el diámetro de las agujas es de 0,62 mm lo que permite crear perforaciones de diámetro comprendido entre 0,08 mm y 0,32 mm habida cuenta del fenómeno de retracción.

ES 2 642 874 T3

Un GRVS de este tipo ha sido probado por el Swissi Process Safety GmbH en Basilea, con fecha 17 de octubre de 2013 por cuenta del presente solicitante, en el laboratorio electrostático, y con sello de confidencialidad.

Los resultados de la prueba confirman que el GRVS es de conformidad con las exigencias de la norma 61340-4-4 antes citada para ser calificada de tipo B:

- 5 - la tensión de ruptura medida del recipiente es inferior a 6 kV,
- el recubrimiento interno, perforado en toda su superficie, es de tipo L3 en el sentido de la norma y su tensión de ruptura es inferior a 4 kV. La resistividad de superficie es superior a $1e12 \Omega m$.

10 La tensión de ruptura ha sido medida con un dispositivo de alta tensión de acuerdo con la norma EN 60243 y la norma IEC 61340-4-4 Ed.2. Esta medición ha sido obtenida en un recinto climático a una temperatura de 23 °C y con una humedad del 20%, de conformidad con la norma IEC 61340-4-4 Ed. 2. La medición de la tensión es de 1000 V.

La tabla que sigue reagrupa las mediciones realizadas:

Parte probada del GRVS	Valor	Unidad
Conducto de llenado	3,9 ($\pm 0,1$)	kV
Techo	Ninguno (*)	kV
Pared lateral nº 1	2,3 ($\pm 0,1$)	kV
Pared lateral nº 2	2,4 ($\pm 0,1$)	kV
Pared lateral nº 3	2,3 ($\pm 0,1$)	kV
Pared lateral nº 4	Perfil-U (*)	kV
Conducto de vaciado	3,4 ($\pm 0,1$)	kV
Recubrimiento interno perforado	1,3 ($\pm 0,1$)	kV
Resistividad de superficie (interna)	(1,7 $\pm 0,3$)e12	Ohm
Resistividad de superficie (externa)	(2,8 $\pm 0,9$)e12	Ohm

15 (*) Hay que observar que la tabla anterior del Swissi Process Safety, reproducida y traducida, reagrupa tres mediciones de tensión de ruptura para el cuerpo del recipiente («Pared lateral nº 1 », «Pared lateral nº 2 » y «Pared lateral nº 3 »), siendo efectuadas estas tres mediciones respectivamente en las tres telas 20a, 20b y 20c.

La «pared lateral nº 4 » no ha sido objeto de una medición porque está formada en la misma tela 20a, de forma general en U («Perfil-U ») que la «pared lateral nº 2 »: esta medición sería redundante. La pared lateral nº 4 es probada con la pared lateral nº 2.

20 Por la misma razón, el techo, compuesto por las partes de forma de trapecio de las tres telas 20a, 20b y 20c no ha sido objeto de medición específica, porque esta medición dependería del lugar en que la misma fuera efectuada y sería redundante.

El informe confidencial emitido por el Swissi Process Safety confirma que el GRVS probado está de acuerdo con las exigencias de la norma 61340-4-4 antes citada para ser calificado de tipo B.

Generalidades:

25 De manera general, el dispositivo de almacenamiento puede ser del tipo del explicado anteriormente en el que el recipiente forma un cuerpo que comprende una pared de fondo 21, cuatro paredes laterales 22 a 25 y un techo 26, comprendiendo del citado dispositivo un conducto de llenado 27, flexible, fijado al techo 26, especialmente en forma de tronco de pirámide o de tronco de cono, que se extiende a partir de una abertura del techo, al exterior del cuerpo, así como un conducto de vaciado 28, flexible, que se extiende a partir de una abertura de la pared de fondo 21, al exterior del cuerpo.

30

El cuerpo del recipiente puede estar compuesto de tres telas 20a, 20b, 20c del tipo de las ilustradas en las figuras 10a y 10b. Alternativamente, otras fabricaciones son posibles, por ejemplo previendo una tela distinta para cada pared de techo, de fondo o lateral.

El conducto de llenado 27 y el conducto de vaciado 28 están típicamente provistos de sus lazos de cierre 32 y 33. El dispositivo puede comprender la citada bolsa 34, con su lazo de apriete 35, cuya función ha sido descrita anteriormente.

5 El recubrimiento interno 3 microperforado recubre no solamente las paredes internas del cuerpo del recipiente sino igualmente la pared interna de conducto de llenado 27 y la pared interna del conducto de vaciado 28.

En un de dispositivo de este tipo, la posibilidad ofrecida por las microperforaciones 4 de desairear el volumen interior del dispositivo permitiendo al aire atravesar estas microperforaciones, o la tela permeable del cuerpo del recipiente, incluso especialmente la tela de los conductos, es particularmente ventajosa y participa en una mejor seguridad frente a los riesgos de explosiones durante las operaciones de llenado del dispositivo con materiales pulverulentos.

10 De manera general, el material de la tela del recipiente y/o del recubrimiento interno puede ser un plástico elegido entre el polipropileno o el polietileno.

De manera general, la repartición de las microperforaciones 4 en el recubrimiento interno es preferentemente uniforme.

15 Por ejemplo, las microperforaciones 4 están dispuestas según líneas paralelas, estando las microperforaciones de cada línea separadas una distancia constante entre dos microperforaciones sucesivas cualesquiera de la línea. Las perforaciones de dos líneas sucesivas están dispuestas al trespelillo una respecto de otra. De acuerdo con otra alternativa, las mismas pueden estar alineadas. De manera general la distancia T1 que separa dos microperforaciones de una línea y la distancia T2 que separa dos líneas sucesivas de perforaciones pueden estar comprendidas cada una entre 5 mm y 20 mm. Las distancias T1 y T2 pueden ser diferentes o iguales.

20 La invención concierne igualmente a un procedimiento de fabricación de un dispositivo de almacenamiento de acuerdo con la invención.

De acuerdo con este procedimiento, el recubrimiento interno se obtiene microperforado a partir de un recubrimiento interno no perforado y por medio de un dispositivo de perforación que comprende al menos un rodillo provisto en su circunferencia con agujas (sensiblemente radiales), animado en rotación alrededor de su eje y que rueda sobre el recubrimiento interno perforándole. El dispositivo de perforación puede comprender dos rodillos 50 contrarrotatorios, provistos cada uno con agujas en la circunferencia, animados según rotaciones contrarias y que ruedan sobre el recubrimiento no perforado perforándole. Los rodillos 50 pueden ser aquéllos del tipo del ilustrado en las figuras 7a y 7b. Las agujas están repartidas, según varias líneas circulares Lc, estando previstas gargantas circulares G, contenidas en planos paralelos a las líneas circulares Lc, en profundidad de la superficie cilíndrica del rodillo, al menos entre las líneas circulares Lc y en mismo número que las líneas con agujas Lc. El dispositivo de perforación resulta de la asociación de dos rodillos según las figuras 7a y 7b, montados contrarrotatorios, de ejes paralelos entre sí, estando dispuestos los dos rodillos con agujas uno con respecto al otro de manera interpenetrante: Las agujas de cada rodillo penetran en las gargantas G circulares en profundidad de la superficie cilíndrica del otro rodillo, a nivel de las zonas de interfaz y de trabajo entre los dos rodillos.

35 De manera general, la tela (o las telas) utilizada(s) para el cuerpo del recipiente puede presentar un gramaje comprendido entre 140 g/m² y 250 g/m².

La tela (o las telas) utilizada(s) para los conductos de llenado y de vaciado pueden presentar un gramaje comprendido entre 50 g/m² y 200 g/m².

40 El recubrimiento interno puede quedar situado en el interior del recipiente, sin fijación particular entre el recipiente y el recubrimiento interno.

Alternativamente, el recubrimiento interno puede quedar fijado al recipiente, preferentemente por costura, por ejemplo a nivel de las (cuatro) esquinas del dispositivo. Preferentemente, se evita una fijación por pegado por que el pegamento utilizado para unir la pared interior del recipiente y la pared exterior del recubrimiento interno puede guamecer y taponar las microperforaciones y, así, alterar las características del recubrimiento interno en lo que concierne al límite permitido sobre la tensión de ruptura.

De manera general, el recubrimiento interno 3 puede estar constituido por un forro de fuelles 6, cuyo volumen interior está destinado a recibir el material. Cada fuelle 7 está definido por tres líneas de plegado del forro, paralelas. Este forro 6 con sus fuelles 7 (en número de dos) es obtenido típicamente por extrusión-soplado de un polímero, y después generalmente enrollado plano en bobina, como está ilustrado en la figura 11a. En un dispositivo de almacenamiento 1 cuyo recipiente 2 comprende cuatro paredes laterales 22, 23, 24, 25, un fondo 21, un techo 26, presentando el dispositivo un conducto de llenado 27 y un conducto de vaciado 28, el recubrimiento interno 3 puede estar constituido por un forro de fuelles 6 microperforado de este tipo, que se extiende en longitud, una sola pieza y de manera continua, desde el conducto de llenado 27 y hasta el conducto de vaciado 28.

55 Este forro 6, de una sola pieza, constituye, y como está ilustrado en la figura 12, el recubrimiento interno que recubre sucesivamente las paredes del conducto de llenado 27, del techo 26, las paredes laterales del recipiente 2, el fondo

21, así como el conducto de vaciado 28. Este puede quedar fijado especialmente por costura al recipiente 2 especialmente en las cuatro esquinas, así como a la pared de techo 26, véase igualmente al conducto de llenado 27.

5 Ventajosamente, este el forro de fuelles 6 microperforado puede ser obtenido a partir de un forro de fuelles no microperforado, sometiendo el forro no perforado, en una posición en un plano (en forma de una banda), al trabajo de las agujas de los rodillos 40 o 50 de un dispositivo de perforación.

Se observará que, como está ilustrado esquemáticamente en la figura 11b, durante la puesta en práctica de tal procedimiento en el que el forro de fuelles 6 es perforado, las agujas, a nivel de los bordes de banda que forman los fuelles 7, deben atravesar cuatro espesores de pared del forro.

10 Es mérito del inventor haber puesto en práctica un procedimiento de fabricación de este tipo de un forro microperforado por perforación directa de un forro de fuelles no microperforado, procedimiento que requirió una atención especial a nivel de los reglajes de máquina a fin de llegar a perforar el forro, en particular a nivel de los fuelles 7 y con el diámetro de las microperforaciones deseado.

15 El dispositivo de almacenamiento de acuerdo con la invención puede encontrar una aplicación particular para el almacenamiento y/o el transporte de material en particular pulverulento, en el ámbito agroalimentario, especialmente del alimento para bebés y en el ámbito farmacéutico.

Naturalmente, habían podido preverse otros modos de realización particulares sin por ello salirse del marco de la invención tal como se define en lo que sigue.

Nomenclatura

1. Dispositivo de almacenamiento,
2. Recipiente,
3. Recubrimiento interno (Revestimiento protector interior)
- 5 4. Microperforaciones,
5. Correas de manipulación,
6. Forro de fuelles,
7. Fuelles
20. Tela
- 10 20a. Tela (Tela que forma la pared de fondo 21, las dos paredes laterales 23 y 25 y parcialmente el techo 26)
20b, 20c. (Telas que forman respectivamente las paredes laterales 22 y 24, y parcialmente el techo 26,
21. Pared de fondo
22, 23, 24, 25. Paredes laterales,
26. Techo,
- 15 27. Conducto de llenado,
28. Conducto de vaciado,
29. Abertura central (Pared de fondo),
30. Aristas verticales,
31. Aristas tronco de pirámide (techo 26),
- 20 32. Lazo de cierre (Conducto de llenado 27),
33. Lazo de cierre (Conducto de vaciado 28),
34. Bolsa,
35. Lazo de apriete (Bolsa),
40. Rodillo (dispositivo de perforación de un solo rodillo con agujas)
- 25 50. Rodillo (dispositivo de perforación de dos rodillos con agujas, contrarrotatorios)
- Lc. Líneas circulares con agujas.
- G. Gargantas

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de almacenamiento a granel destinado a los materiales pulverulentos, comprendiendo el citado dispositivo:
- 5 - un recipiente (2) a granel flexible, siendo el material del recipiente un aislante, sin aditivo antiestático, ni capa conductora de la electricidad,
- 10 - un recubrimiento interno (3), aislante, de resistividad superficial $1,0 \times 10^{12} \Omega$ desprovisto de capa conductora de la electricidad estática y desprovisto de capa disipativa de la electricidad estática, recubriendo el citado recubrimiento interno (3) las paredes internas del recipiente, siendo el espesor Δ del recubrimiento interno (3) superior a 60 micras e inferior o igual a 700 micras, comprendiendo el citado recubrimiento interno (3) microperforaciones (4), estando las
- 15 microperforaciones repartidas en toda la superficie del citado recubrimiento interno (3) y de tal modo que la tensión de ruptura del citado recubrimiento interno (3) sea inferior a 4 kV y que la tensión de ruptura de la pared del recipiente sea inferior a 6 kV sin necesitar la puesta a tierra del dispositivo de tal modo que el dispositivo de almacenamiento puede ser calificado como gran recipiente a granel flexible clasificado de tipo B según la norma 61340-4-4 Edición 2,0 2012-01, caracterizado por que las microperforaciones son pasantes, estando comprendido el diámetro de las microperforaciones (4) entre 5 micras y 130 micras.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el recubrimiento interno (3) está constituido por una única película de material que presenta las citadas microperforaciones (4).
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el recubrimiento interno es una multicapa de varios aislantes diferentes.
- 20 4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 a 3, en el cual el recipiente (2) a granel flexible esta formado a partir de tela (20).
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual la tela (20) es una tela revestida.
6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual la tela (20) es una tela laminada.
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual la tela (20) es una tela no laminada y no revestida.
- 25 8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual la tela (20) del recipiente a granel flexible es una tela permeable al aire, preferentemente no laminada y no revestida, de tal modo que permita la desaireación del dispositivo (1) por intermedio de las microperforaciones (4) del recubrimiento interno (3) y por intermedio de la tela (20) del citado recipiente (2).
- 30 9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el cual la densidad de las microperforaciones (4) en toda la superficie del recubrimiento interno (3) es tal que dos microperforaciones contiguas están separadas una dimensión δ inferior o igual a 2 cm, preferentemente comprendida entre 0,5 cm y 1,5 cm.
10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual la superficie máxima del recubrimiento interno que no presente microperforaciones no debe exceder de un disco de 2,5 cm de diámetro, véase 2 cm de diámetro.
- 35 11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en el cual el diámetro de las microperforaciones (4) está comprendido entre 5 micras y 40 micras.
12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el cual la tensión de ruptura del conjunto recipiente (2)/recubrimiento interno (3) es inferior o igual a 6 kV.
13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, en el cual el espesor Δ del recubrimiento interno (3) está comprendido entre 90 micras y 700 micras.
- 40 14. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, en el cual el espesor Δ del recubrimiento interno (3) está comprendido entre 90 micras y 500 micras.
- 45 15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, en el cual el recipiente forma un cuerpo que comprende una pared de fondo (21), cuatro paredes laterales (22 a 25) y un techo (26), comprendiendo el citado dispositivo un conducto de llenado (27), flexible, fijado al techo (26), que se extiende a partir de una abertura del techo, al exterior del cuerpo, así como un conducto de vaciado (28), flexible, que se extiende a partir de una abertura de la pared de fondo (21), al exterior del cuerpo y en el cual el recubrimiento interno (3) perforado recubre no solamente las paredes internas del cuerpo del recipiente, sino igualmente la pared interna del conducto de llenado (27) y la pared interna del conducto de vaciado (28).
- 50 16. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 15, en el cual el recubrimiento interno (3) perforado que recubre no solamente las paredes internas del cuerpo del recipiente, la pared interna del conducto de llenado (27) y la pared

interna del conducto de vaciado (28) está constituido por un forro de fuelles, en una sola pieza, que se extiende en longitud, desde el conducto de llenado (27) y hasta el conducto de vaciado (28).

17. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, en el cual la densidad de las microperforaciones en el recubrimiento interno (3) está comprendida entre 0,2 perforaciones por cm^2 y 2 perforaciones por cm^2 .

5 18. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, en el cual la repartición de las microperforaciones (4) en el recubrimiento interno es uniforme.

10 19. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 18, en el cual las microperforaciones (4) están dispuestas según líneas paralelas, estando las microperforaciones de cada línea separadas una distancia constante entre dos microperforaciones sucesivas cualesquiera de la línea, y en el cual las perforaciones de dos líneas sucesivas están dispuestas al trespunto una respecto de otra.

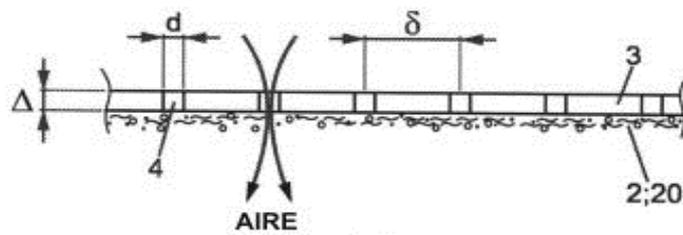
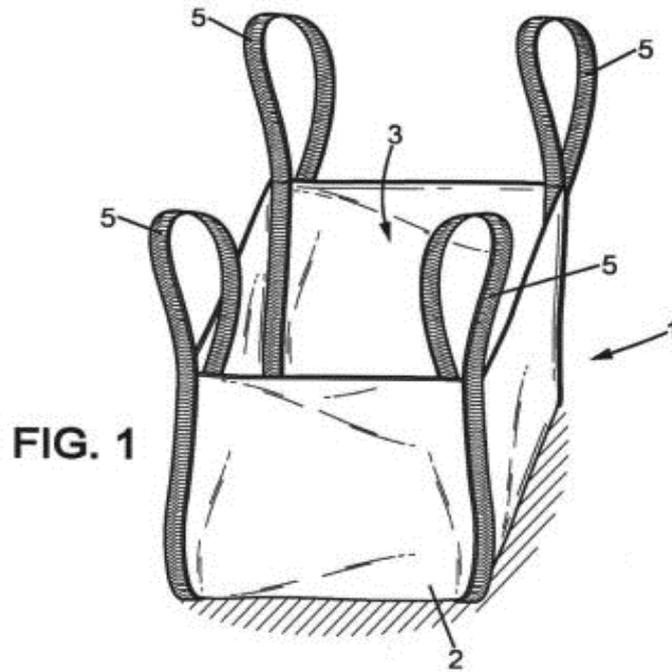
20. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 19, en el cual el material del recipiente (2) y/o el material del recubrimiento interno (3) son elegidos entre el polietileno, el polipropileno, la poliamida, el PET y un biopolímero.

15 21. Procedimiento de fabricación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 20, en el cual el recubrimiento interno microperforado se obtiene a partir de un recubrimiento interno no perforado y por medio de un dispositivo de perforación que comprende al menos un rodillo provisto en su circunferencia con agujas, animado en rotación alrededor de su eje y rodando sobre el recubrimiento interno perforándole.

20 22. Procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 21, en el cual el dispositivo de perforación comprende dos rodillos contrarrotatorios, provistos cada uno con agujas en su circunferencia, animados según rotaciones contrarias, rodando los dos rodillos sobre el recubrimiento interno perforándole.

23. Procedimiento de fabricación de acuerdo con las reivindicaciones 21 o 22, en el cual las microperforaciones se realizan a partir de un forro de fuelles (6), directamente en el forro de fuelles, cuando el forro está en un plano, en forma de una banda.

25 24. Utilización del dispositivo de almacenamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 20, como gran recipiente a granel flexible clasificado de tipo B de acuerdo con la norma 61340-4-4 Edición 2.0 2012-01.



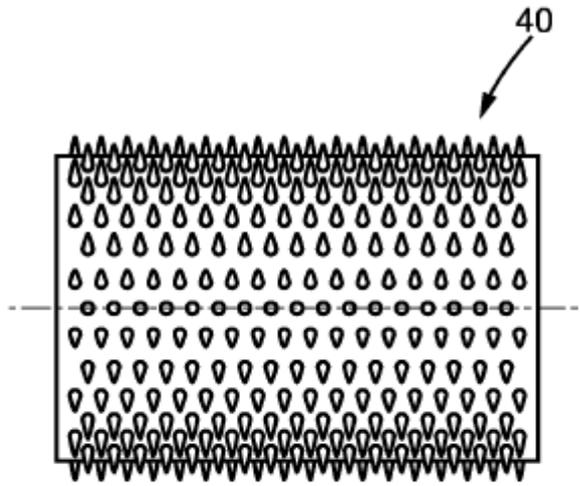


FIG. 3

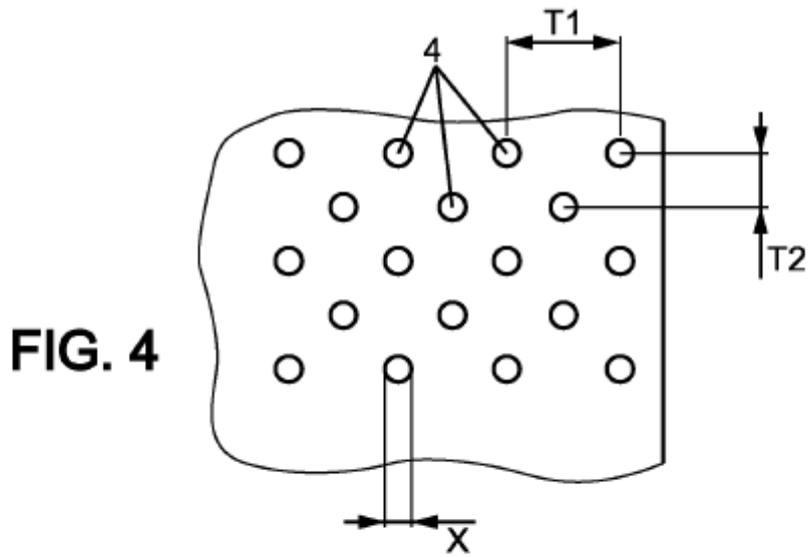


FIG. 4

T1	20	mm
T2	20	mm
X	0.1-0.4	mm

FIG. 5

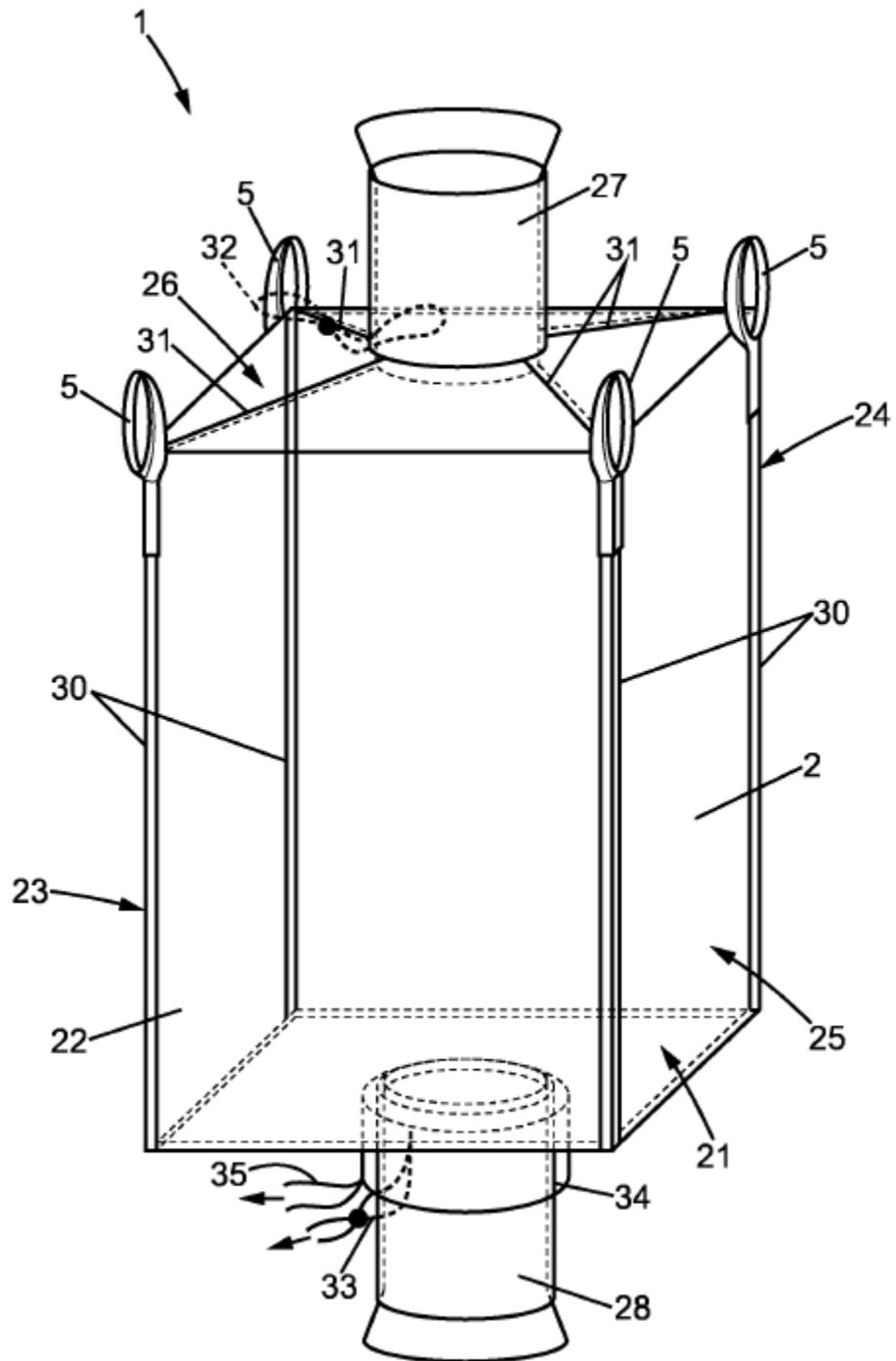


FIG. 6

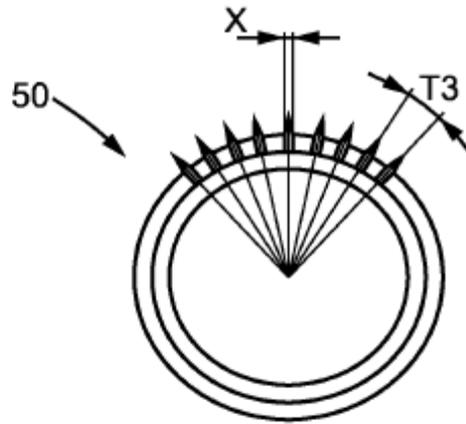


FIG. 7a

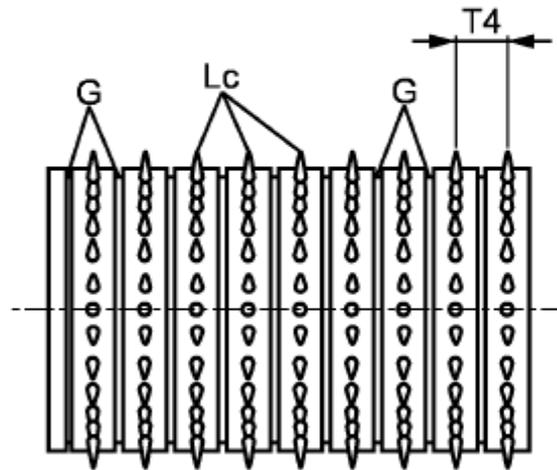


FIG. 7b

T4	16	mm
T3	8	mm
X	0.08-0.32	mm

FIG. 8

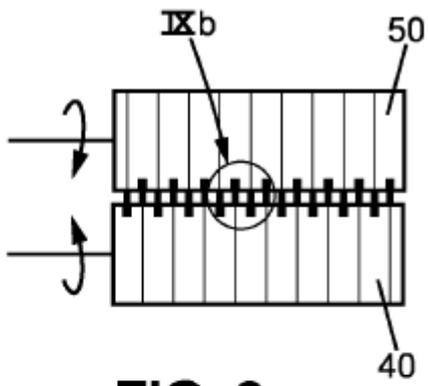


FIG. 9a

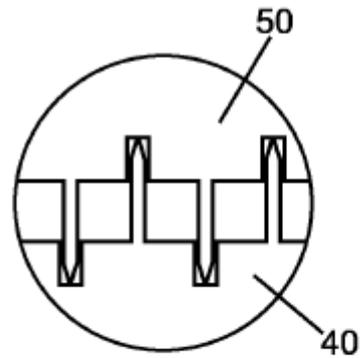


FIG. 9b

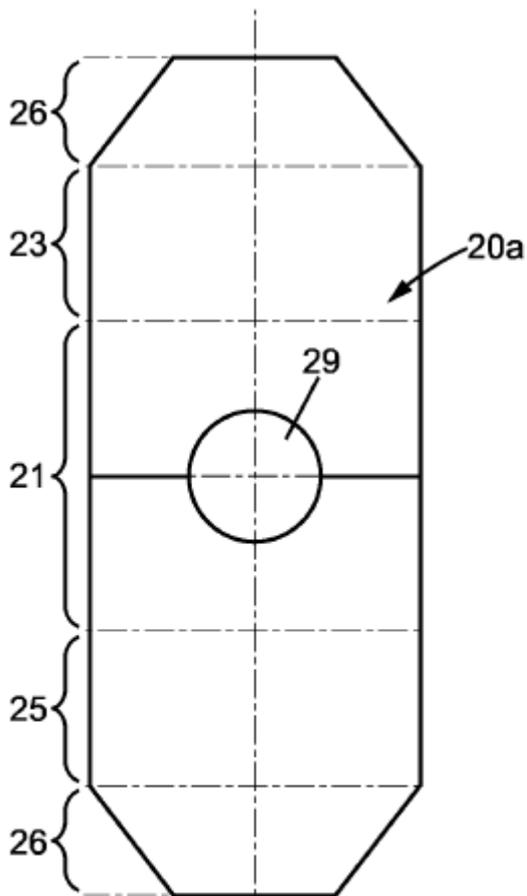


FIG. 10a

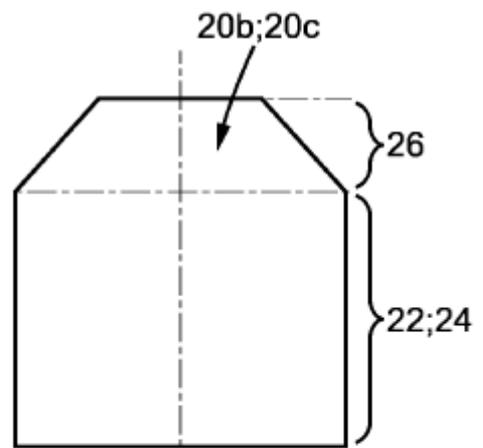


FIG. 10b

