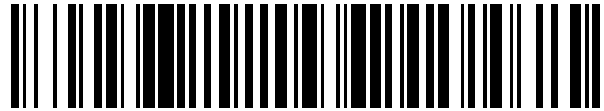


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 418 983**

51 Int. Cl.:

**F16B 5/06** (2006.01)

**A01F 25/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2010 E 10177025 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013 EP 2317155**

54 Título: **Cierre de silo**

30 Prioridad:

**28.10.2009 DE 202009014547 U**

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

**19.08.2013**

73 Titular/es:

**SEEGER, CHRISTIAN (100.0%)  
Würmseepplatz 9  
81476 München, DE**

72 Inventor/es:

**SEEGER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 418 983 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**

Cierre de silo

I. Campo de aplicación

5 La invención se refiere a un cierre hermético al gas de silos, por ejemplo silos para forrajes en el campo agrícola, como ser silos horizontales o silos cilíndricos en plantas de biogás o similares.

Tales silos se componen, la mayoría de las veces, de un fondo y paredes de hormigón, eventualmente también de acero y, después del llenado, deben ser cerrados herméticos al gas con material, para impedir la fuga de CO<sub>2</sub> así como la penetración de aire.

II. Antecedentes técnicos

10 Con este propósito ya se conoce, en principio, fabricar un cierre de silo hermético al gas de este tipo fijando en la cara superior de la pared circunferencial un perfil de retención destalonado abierto hacia arriba, o sea que se amplía hacia abajo. Después de colocar en el perfil de retención el sector marginal de una lámina de cubierta que cubre el silo, se inserta un tubo flexible de retención en el perfil de retención y la mayoría de las veces es presurizada mediante aire comprimido desde el interior (por ejemplo DE-A-4 141 633).

15 De este modo, la cubierta entre el perfil de retención y el tubo flexible de retención son fijados y mantenidos herméticos al gas.

En este caso, también pueden ser dos láminas de cubierta sobrepuestas, particularmente cuando entre medio se inyecta aire, ya sea para mantener la lámina de cubierta superior hinchada o para que esta capa intermedia de aire actúe como aislamiento adicional.

20 Con el tamaño creciente de las superficies a ser cubiertas por las láminas de cubierta aumenta, por un lado, las fuerzas actuantes sobre los cierres de silo.

Además, también aumentan los requisitos exigidos a la hermeticidad del cierre de silo.

III. Descripción de la invención

a) Objetivo técnico

25 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es perfeccionar un cierre de silo de clase genérica con vistas a una mayor fuerza de retención y sencillez de manejo con reducidas complicaciones de fabricación y costes de fabricación.

b) Consecución del objetivo

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1. De las reivindicaciones secundarias resultan formas de realización ventajosas.

30 Debido a que la tracción en la lámina de cubierta siempre se ejerce en el plano de la lámina de cubierta es de decisiva importancia - para la mayor fuerza de retención del cierre de silo - la magnitud de la fricción estática de las superficies adyacentes entre sí del perfil de retención y de la lámina de cubierta, por un lado, y la lámina de cubierta y tubo flexible de retención, por otro lado.

Según la invención se propone que la fuerza de adherencia sea aumentada mediante una unión positiva.

35 Ello se realiza, por un lado, porque sobre las superficies interiores del perfil de retención, en las que durante el funcionamiento del cierre de silo se apoya la lámina de cubierta, existen protuberancias y cavidades que se insertan a presión en el lado exterior adyacente de la lámina de cubierta y aumentan la fuerza de retención.

40 Dichas protuberancias y cavidades están dispuestas en las superficies inclinadas del perfil de retención trapezoidal orientadas hacia dentro, así como en las superficies de flexión orientadas hacia dentro de los brazos terminales libres del perfil de retención, allí desde el lugar de la abertura del perfil de retención hacia el centro del perfil de retención, o sea, nuevamente, al sector de las superficies de flexión en las que durante el funcionamiento del cierre de silo se produce la presión de contacto mediante el tubo flexible de retención.

45 Debido a que un deslizamiento fuera del tubo flexible de retención es impedido, ante todo, debido a estas superficies de flexión ante la menor abertura del perfil de retención, la disposición de las protuberancias y cavidades es, En este caso, particularmente eficiente.

Contrariamente, en la aplicación práctica la lámina de cubierta no contactará el sector de paso entre las superficies

inclinadas y las superficies de flexión, de modo allí es posible prescindir de protuberancias y cavidades.

5 Preferentemente, del mismo modo se encuentran en la cara exterior del tubo flexible de retención protuberancias y cavidades o sea configuradas de tal manera que, particularmente, puedan interactuar en unión positiva respecto de altura, distancia y/o forma de las protuberancias y cavidades con las protuberancias y cavidades en los lados interiores del perfil de retención.

Si bien entre ambos, o sea entre el perfil de retención y el tubo flexible de retención, está dispuesta la lámina de cubierta, las protuberancias y cavidades también pueden estar dimensionadas de tal manera que incluso una lámina de cubierta lisa no perfilada sea apretada en unión positiva entre las protuberancias y cavidades alternadas del tubo flexible de retención, por un lado, y del perfil de retención, por otro lado.

10 En este caso, dos protuberancias adyacentes entre sí deberían tener al menos una distancia correspondiente al espesor de la lámina de retención usada.

Otra posibilidad consiste en disponer protuberancias y cavidades, o sea en particular respecto de altura, distancia y/o forma, que se correspondan con las protuberancias y cavidades en el tubo flexible de retención y/o el perfil de retención, también sobre el lado exterior, mejor aún sobre ambos lados exteriores de la lámina de cubierta.

15 De este modo, los perfilados en la cara exterior de la lámina de cubierta pueden interactuar en unión positiva directamente con los perfilados en el lado interior del perfil de retención y/o el lado exterior del tubo flexible de retención.

Preferentemente, las protuberancias y cavidades se extienden en el perfil de retención y en el tubo flexible de retención como nervaduras y ranuras con forma lineal en sentido longitudinal a lo largo del perfil y/o tubo flexible.

20 Sin embargo, debido a que con las láminas de cubierta no existe, la mayoría de las veces, un sentido longitudinal definido, se trabaja en la lámina de cubierta preferentemente con protuberancias puntiformes, por ejemplo, cónicas o semiesféricas que están distribuidas, a modo de ejemplo, en forma de cuadrículas rectangulares o romboidales sobre toda la superficie de la lámina de cubierta.

25 Tales protuberancias puntiformes sobre la lámina de cubierta pueden engranar y ser retenidas entre las protuberancias con forma lineal del tubo flexible de retención y perfil de retención, independientemente de la orientación de la lámina de cubierta respecto del sentido longitudinal.

En el caso de protuberancias y cavidades también sobre al menos una de los lados exteriores de la lámina de cubierta, la lámina de cubierta no debe, preferentemente, ser atravesada en forma de meandro entre las protuberancias y las cavidades del perfil de retención y tubo flexible de retención, sino estar dispuesta recta entre las mismas, y engranar solamente con sus protuberancias y cavidades en las protuberancias y cavidades de aquellas.

30 Con este propósito, las protuberancias y cavidades en el tubo flexible de retención y/o el perfil de retención y/o la lámina de cubierta entre dos protuberancias adyacentes están mucho menos distanciadas que lo que corresponde al espesor de la lámina de cubierta.

35 Para precisamente impedir una extensión en forma de meandro de la lámina de cubierta debería también prestarse atención a que a una protuberancia sobre el lado de la lámina de cubierta no se oponga en el lado opuesto precisamente una cavidad análoga, sino que en el lado opuesto la cara exterior de la lámina de cubierta pase precisamente en este lugar de manera plana.

Otra posibilidad consiste en disponer las protuberancias en las dos caras de la lámina de cubierta, precisamente en lugares correspondientes entre sí y del mismo modo las cavidades, de manera que se evita de manera fiable una oposición de una protuberancia a una cavidad correspondiente.

40 Para también poder absorber la fuerza de retención así mejorada del cierre de silo, el perfil de retención, por su parte, debe ser anclado de manera particularmente firme en el componente receptor, o sea, por regla general, en la cara frontal superior de la pared del silo compuesto, la mayoría de las veces, de hormigón.

Con este propósito, en el lado exterior del brazo terminal libre del perfil de retención también están configurados salientes de retención usados para el anclaje en el hormigón envolvente.

45 Debido a su función, los salientes están dimensionados más grandes que las protuberancias en el lado interior en al menos el factor 5, mejor en el factor 10 respecto de altura y distancia para la retención de la lámina de cubierta.

50 En particular, a lo largo de la longitud del brazo terminal libre se encuentran configurados solamente tres a cinco de tales salientes de retención que, por su parte, están configurados como salientes de retención continuos con forma lineal en sentido longitudinal del perfil de retención o también como protuberancias puntiformes en el sentido longitudinal en serie una detrás de otra.

Preferentemente, los salientes de retención presentan una sección transversal que se amplía hacia su extremo libre, para conseguir un aún mejor agarre en el hormigón circundante.

El tubo flexible de retención usado presentará en estado no cargado una sección transversal circular que, por regla general, mantiene también en estado cargado sin un componente circundante receptor.

5 El tubo flexible de retención se compone de un material flexible, preferentemente también algo elástico. Ello permite que un tubo flexible de retención, cuya sección transversal en el estado no cargado es mayor que la abertura libre del perfil de retención pueda, pese a ello, ser insertado a presión en el perfil de retención gracias a su conformabilidad y, a continuación, con aplicación de presión ser retenido con seguridad en el perfil de retención, intercalando la lámina de cubierta.

10 Con este propósito, la superficie de sección transversal del tubo flexible de retención es, en estado cargado, no mayor que 100 %, en particular no mayor que 120 % de la superficie de sección transversal interior libre del perfil de retención, medido hasta la menor abertura del perfil de retención.

15 Las curvaturas convexas en el extremo de los brazos libres del perfil de retención orientadas en el sector de la abertura del perfil de retención hacia el interior de la abertura también tienen una influencia decisiva sobre la fuerza de retención obtenible.

Las curvaturas convexas deberían estar dimensionadas de tal manera que la abertura libre del perfil de retención tengan un máximo de 85%, mejor un máximo de 75% de la menor distancia de las superficies inclinadas interiores del perfil de retención antes del comienzo de las curvaturas.

20 Al mismo tiempo, el radio de curvatura de las caras exteriores de las curvaturas debería ser de al menos 1,1 veces, mejor 1,2 veces el espesor de pared del perfil de retención en el sector de la curvatura, presentando el perfil de retención, preferentemente, - con excepción de los salientes de retención - en total un espesor de pared uniforme.

Para una retención óptima, el ángulo interior entre las superficies inclinadas del perfil de retención y su superficie de fondo es de un máximo de 75 grados, mejor de un máximo de 65 grados.

25 Del mismo modo, en el lado exterior de las curvaturas en el extremo de los brazos libres, el espacio interior libre debería corresponder al menos al espesor de pared del perfil de retención en ese sector.

#### c) Ejemplos de realización

A continuación, las formas de realización de conformidad con la invención se describen en detalle, a modo de ejemplo. Muestran:

30 La figura 1a, en sección transversal, un silo cerrado según la invención,

la figura 1b, el cierre de silo en detalle ampliado,

la figura 2a, en representación individual, el perfil de retención del cierre de silo.

la figura 2b, un detalle ampliado de un sector parcial del perfil de retención con tubo flexible de retención,

la figura 3, detalles ampliados de la lámina de cubierta fijada.

35 La figura 1a muestra en sección transversal la aplicación de un cierre de silo según la invención en un silo horizontal o silo cilíndrico.

40 Sobre el fondo ya no visible del silo se almacena el forraje 13, y en todos los lados es circundado por las paredes laterales 12 levantadas del fondo, compuestas, la mayoría de las veces, de hormigón. En la cara superior estrecha 12a de las paredes laterales está embutido el perfil de retención 1 con la abertura hacia arriba. La cara superior abierta del silo está cubierta de una lámina de cubierta 5 o dos láminas de cubierta 5, 5' sobrepuestas, cuyos márgenes laterales se encuentran en el perfil de retención 1 y apretadas allí mediante el tubo flexible de retención 2 bajo presión situado en el perfil de retención 1.

45 Al principio, el silo es llenado de forraje 13, inicialmente con frecuencia hasta por encima del borde superior de la cara 12a de las paredes laterales 12 y después cubierto con la lámina de cubierta 5, por lo que inicialmente se produce una forma de cúpula abombada hacia arriba de la lámina de cubierta 5 que, debido a los gases generados por el forraje incluso puede hincharse algo más.

En la creciente extracción del silo de forraje 13 durante el invierno, disminuye el nivel del forraje en el silo y, análogamente, continúa descendiendo la lámina de cubierta 5 apoyada, esencialmente, en el forraje, hasta que dentro del silo se comba hacia abajo, como también se muestra en la figura 1a, siendo la inferior 5' de ambas en el caso de

que existan dos láminas de cubierta 5, 5'.

El objetivo es no permitir que los gases generados en el forraje, principalmente gases con contenido de carbono como el CO<sub>2</sub>, escapen del silo, por lo que la lámina de cubierta 5 es hermética al gas, al menos no permeable para los gases a retener, y también sean herméticos al gas las fijaciones de los bordes de la lámina de cubierta 5 en el perfil de retención 1. Con dicho propósito, después de la extracción parcial del forraje 13 del silo, el silo siempre es cerrado nuevamente hermético al gas también en la abertura de extracción.

La figura 1b muestra una sección transversal ampliada a través del cierre de silo según la figura 1a.

En este caso se puede ver que el tubo flexible de retención 2 es, en estado hinchado, casi parecido a una sección transversal circular y, consecuentemente, no apoya completamente en la lámina de cubierta 5 circundantes y, de este modo, en forma indirecta también en el perfil de retención 1 circundante, sino que, en lo esencial, en la superficie interior del fondo, o sea el lado largo paralelo 3b del perfil de retención 1 trapezoidal, y en las superficies interiores de los brazos 14a, b extendidos inclinados de extremos libres y en el sector inferior de las superficies interiores de las curvaturas 4a, b en las cuales terminan los brazos extremos 14 libres.

La figura 2a muestra el perfil de retención 1 en sección transversal individual, y en la figura 2b en un detalle ampliado de un brazo libre 14a con curvatura 4a existente en el mismo, estando en la figura 2b ilustrada, adicionalmente, la parte de un tubo flexible de retención 2 opuesta a dichos lados interiores del perfil de retención 1.

En la figura 2 se puede ver que sobre los lados interiores de los brazos libres 14a, b se encuentra aplicados al menos en su sección longitudinal, un perfilado en forma de protuberancias 6 y cavidades 7 yuxtapuestas, de forma en zigzag en sección transversal, y del mismo modo sobre el lado interior de las curvaturas 4a, b en la mitad inferior, o sea en el sector por debajo de la abertura libre 1a del perfil de retención.

Un perfilado análogamente igual se encuentra aplicada en la figura 2b en el lado exterior del tubo flexible de retención 2 y, preferentemente, por sobre la circunferencia total del tubo flexible de retención 2.

En este caso, dichos perfilados, o sea protuberancias 6, 6' y cavidades 7, 7' se extienden, preferentemente, sobre la longitud total 10 del perfil de retención 1 y tubo flexible de retención 2 y están, preferentemente, conformados como protuberancias de forma lineal extendidos en sentido longitudinal 10 de dichos objetos, o sea nervaduras y ranuras de forma lineal.

Como muestra la figura 2b, las protuberancias 6 y cavidades 7 están conformadas iguales respecto de altura, inclinación de francos, distancias, etc. no sólo en la curvatura 4a y su brazo libre 14a, sino también en el lado exterior del tubo flexible de retención 2<sup>a</sup>, de manera que en dichas protuberancias y cavidades del tubo flexible de retención 2, por un lado, y del perfil de retención 1, por otro lado, pueden engranar uno con otro de manera endentada.

Pero, en la práctica, entre medio está dispuesta la lámina de cubierta 5, como se ilustra en la figura 3.

La lámina de cubierta 5 se compone, sin embargo, de un material flexible y, en consecuencia, relativamente blando respecto del material claramente más duro de, por ejemplo, el perfil de retención 1 que se compone de un plástico duro o, incluso, metal, en particular metal en forma de un perfil trefilado, y en el que las protuberancias 6 son enterizas junto con el resto del perfil de retención 1 y, en particular, del mismo material.

Las protuberancias 6' sobre el lado exterior del tubo flexible de retención 2 se componen, en este caso, preferentemente también del mismo material que el tubo flexible de retención 2 que, tal como la lámina de cubierta 5 se compone de un material flexible y, en consecuencia, relativamente blando, sin embargo las protuberancias 6' en el lado exterior del tubo flexible de retención 2 también pueden estar fabricadas de otro material sensiblemente más duro respecto del tubo flexible de retención 2, en particular como capa exterior separada.

Ante todo, cuando las protuberancias 6, 6' se componen en el perfil de retención 1 y/o el tubo flexible de retención 2 de un material más duro que la lámina de cubierta 5, las mismas, debido a su dureza, penetran mediante una presión correspondiente en el tubo flexible de retención 2 en unión positiva en la superficie elástica de la lámina de cubierta 5 que, en estado no cargado, puede presentar dos lados exteriores planos sin protuberancias y cavidades extendidos paralelos uno a otro.

Este caso más sencillo no se ilustra en la figura 3.

Sin embargo, los lados exteriores de la lámina de cubierta 5 pueden, por su parte, también presentar protuberancias y cavidades como se muestran en la figura 3a, concretamente las que respecto de altura y/u otros parámetros se ajustan con las protuberancias y cavidades 6, 6', 7, 7' del perfil de retención 1 y del tubo flexible de retención 2 y engranan con ellas en unión positiva.

En este caso, en las caras exteriores de la lámina de cubierta, las protuberancias están dispuestas, preferentemente,

siempre en las mismas posiciones de ambas caras exteriores correspondientes entre sí. Preferentemente se trata en este caso de protuberancias puntiformes, o sea, por ejemplo, de forma cónica o piramidal, debido a que en la lámina de cubierta 5 no existe un sentido longitudinal definido, sino que dicha lámina está adaptada a un determinado silo, la mayoría de las veces compuesta de varias bandas pegadas y cortada individualmente por los bordes.

5 Consecuentemente, dichas protuberancias y cavidades puntiformes sobre las caras exteriores de la lámina de cubierta 5 engranan en unión positiva, independientemente de la orientación de la lámina, en protuberancias y cavidades 6' o 7' de más o menos igual altura de las superficies adyacentes del tubo flexible de retención 2 y perfil de retención 1, y aumentan la cargabilidad de dicha unión de apriete que siempre es cargadas de tensión solamente en el sentido del plano de la lámina de cubierta 5. Respecto de ello, la figura 3b muestra otra solución. En este caso, nuevamente sólo el  
10 perfil de retención 1 y el tubo flexible de retención 2 presentan protuberancias 6' y cavidades 7' en sus superficies orientadas una contra la otra, mientras la lámina de cubierta 5 tiene caras exteriores 9a, b sin protuberancias y cavidades.

No obstante, las protuberancias y cavidades sobre el perfil de retención 1 y el tubo flexible de retención 2 están dimensionadas y distanciadas de tal manera que ya no penetran en la superficie de la lámina de cubierta 5, sino que la  
15 lámina de cubierta 5 se abre paso en forma de meandro entre las protuberancias y cavidades del perfil de retención y del tubo flexible de retención.

En este caso, las protuberancias 6, 6' y cavidades 7, 7' pueden ser también, preferentemente, redondeadas de acuerdo con el radio de flexión máximo posible de la lámina de cubierta 5 usada.

#### Lista de referencias

20	1	perfil de retención
	1a	abertura
	2	tubo flexible de retención
	3a, b	lados paralelos
	4a, b	curvatura
25	5	lámina de cubierta
	6, 6'	protuberancia
	7, 7'	cavidad
	8	saliente de retención
	8a	extremo libre
30	9a, b	lado exterior
	10	sentido longitudinal, longitud
	11	sentido transversal
	12	pared lateral
	12a	cara superior
35	13	forraje
	14a, b	brazo libre

**REIVINDICACIONES**

1. Cierre de silo con
- un perfil de retención (1) trapezoidal y
  - un tubo flexible (2) hinchable alojado en el perfil de retención (1) para la fijación de al menos una lámina de cubierta (5) intermedia, presentando
  - el perfil de retención trapezoidal una abertura (1a) en el lado más corto de los dos lados (3a, b) paralelos entre sí, que están limitados por curvaturas (4a, b), orientadas de manera convexa hacia la abertura, de los brazos libres (14a, b) del perfil de retención (1), caracterizado porque existen protuberancias y cavidades tanto en las superficies inclinadas, orientadas hacia dentro, de los brazos libres (14a, b) como en las superficies curvadas convexas, orientadas hacia dentro, de las curvaturas (4a, b) de la abertura (1a) del perfil de retención.
2. Cierre de silo según la reivindicación 1, caracterizado porque en las caras exteriores del tubo flexible de retención existen protuberancias (6') y cavidades (7') que, particularmente, puedan interactuar en unión positiva respecto de altura, distancia y/o forma de las protuberancias y cavidades con las protuberancias y cavidades en los lados interiores del perfil de retención (1).
3. Cierre de silo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en las protuberancias (6) y cavidades (7) del perfil de retención (1) y/o del tubo flexible de retención (2) se trata de ranuras y nervaduras extendidas en sentido longitudinal (10).
4. Cierre de silo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las protuberancias (6, 6') y cavidades (7, 7') existen sobre toda la circunferencia y toda la longitud del tubo flexible de retención (2).
5. Cierre de silo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las protuberancias (6, 6') y cavidades existen en el perfil de retención en el sector de altura media de las superficies interiores inclinadas de los brazos libres (14a, b) y en la mitad inferior de la curvatura convexa orientada hacia la abertura.
6. Cierre de silo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el perfil de retención presenta en los lados exteriores (7, 7') de las superficies inclinadas salientes de retención (8) que respecto de altura y/o distancia están dimensionadas más grandes que las protuberancias (6) en el lado interior al menos en el factor 5, mejor en el factor 10 y presentan, en particular, una forma rectangular, en particular se ensanchan hacia su extremo libre (8a).
7. Cierre de silo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la lámina de cubierta (9) presenta en al menos uno de sus lados exteriores, en particular en ambos lados exteriores, protuberancias y cavidades que respecto de altura, forma y/o distancia pueden interactuar en unión positiva con las protuberancias (6, 6') y cavidades (7, 7') del perfil de retención y/o del tubo flexible de retención.
8. Cierre de silo según la reivindicación 7, caracterizado porque las protuberancias (6, 6') y cavidades (7, 7') en el lado exterior de la lámina de cubierta (9) son protuberancias puntiformes, en particular en forma de botones o conos semiesféricos con superficie de base circular que están dispuestos, en particular, de manera reticulada en una retícula rectangular o romboidal.
9. Cierre de silo según una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado porque las protuberancias (6, 6') y cavidades (7, 7') en la lámina de cubierta no presentan a la inversa protuberancias y cavidades análogas en el lado opuesto, sino, preferentemente, opuestas a cada protuberancia o cavidad existe opuesto un sector plano continuo de la cara exterior de la lámina de cubierta.
10. Cierre de silo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el tubo flexible de retención (2) presenta en el estado no cargado una sección transversal circular y se compone de un material flexible, en particular elástico.
11. Cierre de silo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el tubo flexible de retención (2) presenta en el estado no cargado un diámetro exterior que es mayor que la abertura libre del perfil de retención, en particular mayor que la menor distancia libre entre las dos superficies inclinadas interiores del perfil de retención.
12. Cierre de silo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la abertura libre (1a) del perfil de retención (2) tiene un máximo de 85 %, mejor un máximo de 75 % de la menor distancia de las superficies inclinadas interiores del perfil de retención.
13. Cierre de silo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el ángulo interior entre las superficies inclinadas y la superficie de base del perfil de retención trapezoidal es de un máximo de 75 grados, mejor un máximo de 65 grados.

14. Cierre de silo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el espacio interior libre en el lado exterior de la curvatura (4a, 4b) de los brazos (14a, 14b) de extremo libre del perfil de retención corresponde al menos al espesor de pared (11) del perfil de retención.

5 15. Cierre de silo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el perfil de retención presenta un espesor de pared (11) uniforme a lo largo de su sección transversal.



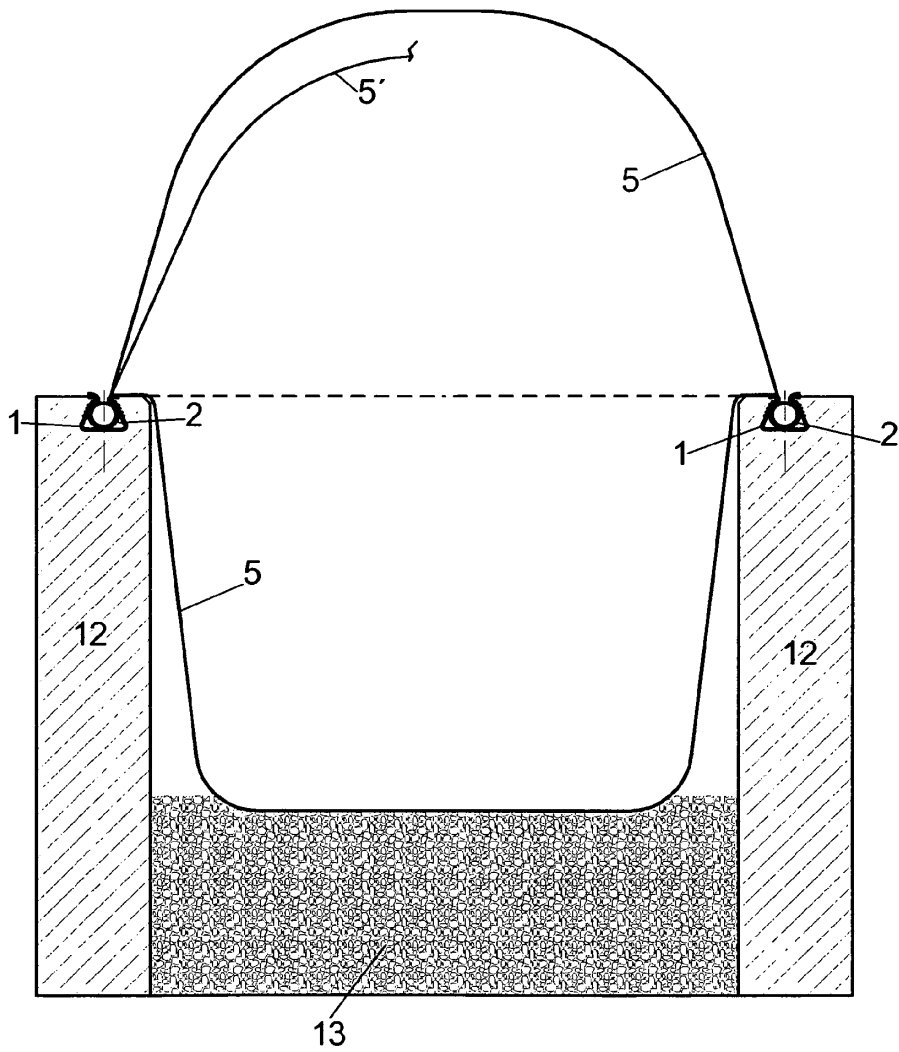


Fig. 1a

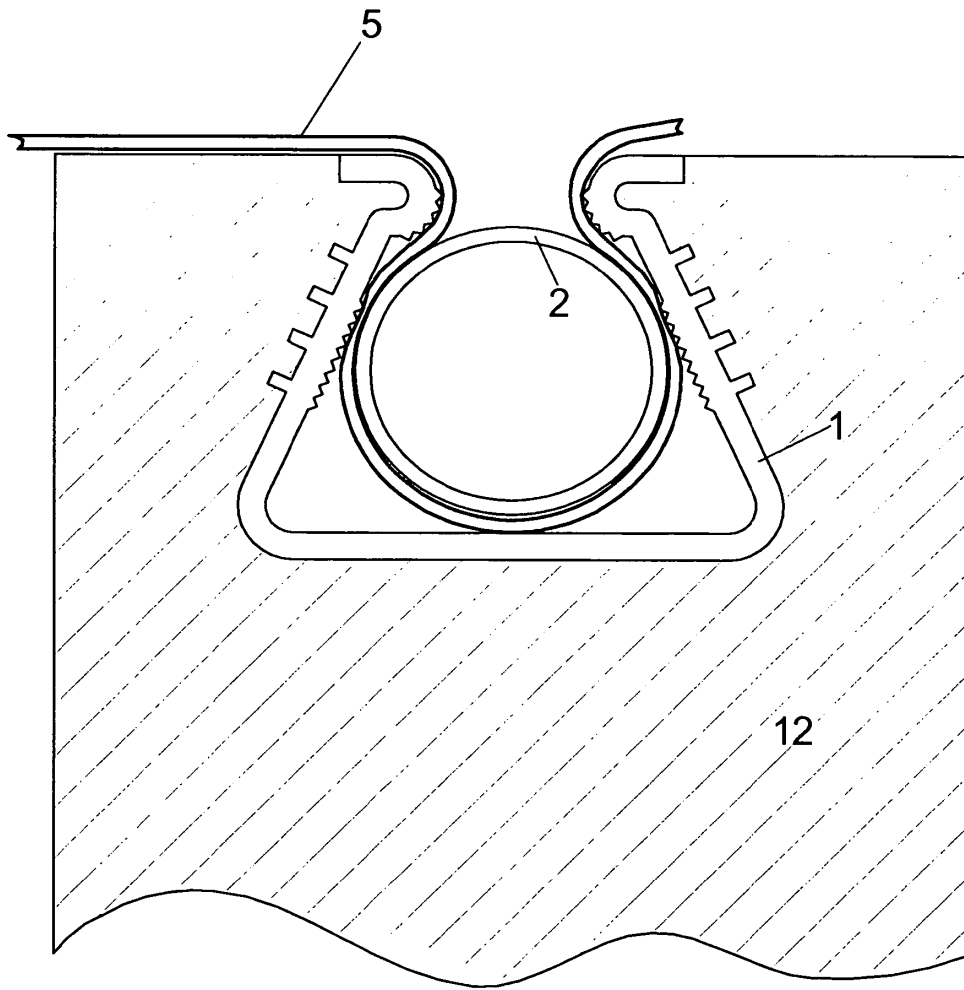


Fig. 1b

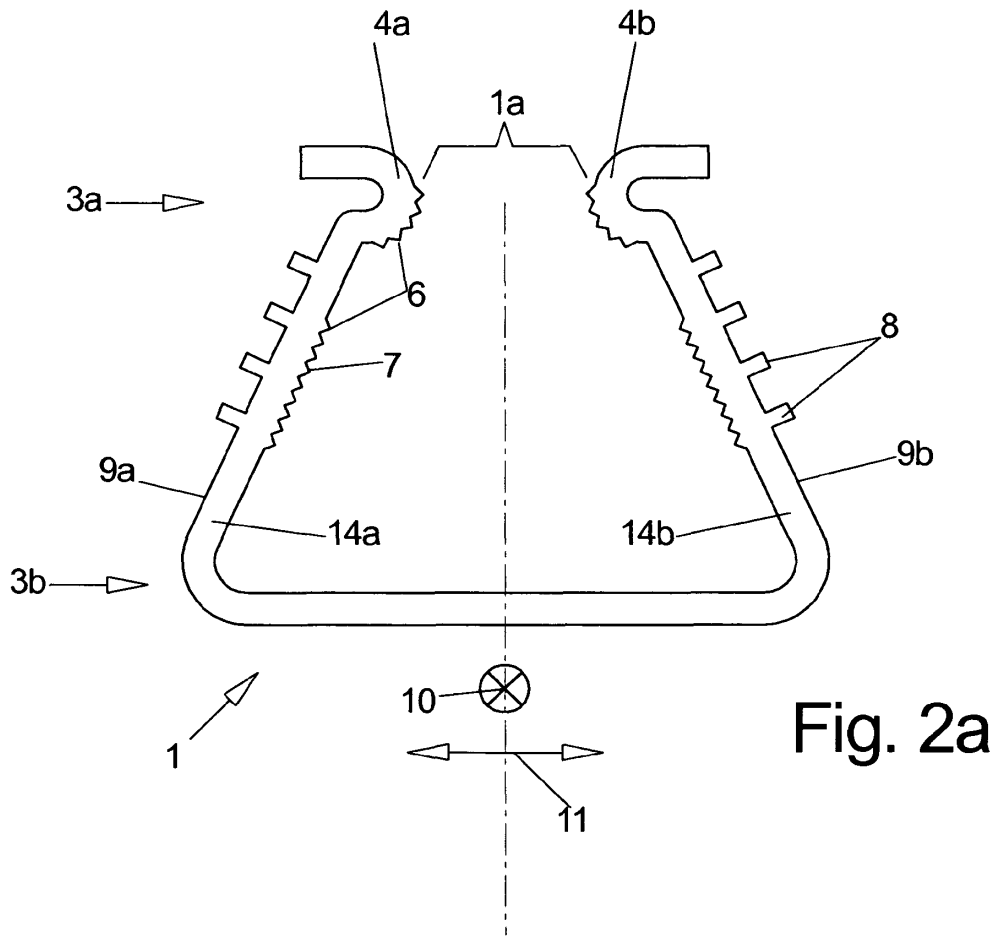


Fig. 2a

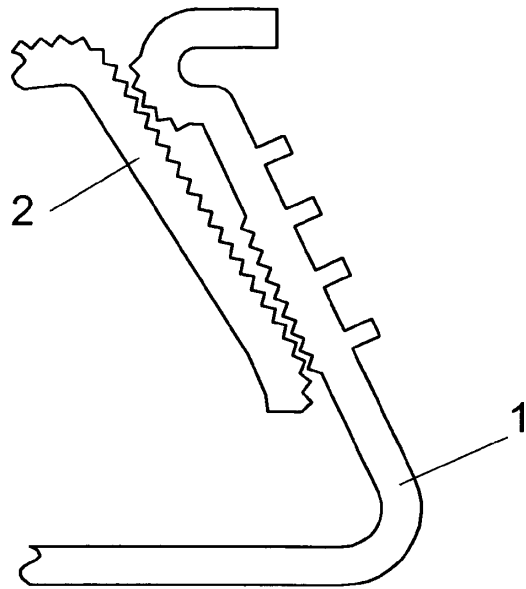


Fig. 2b

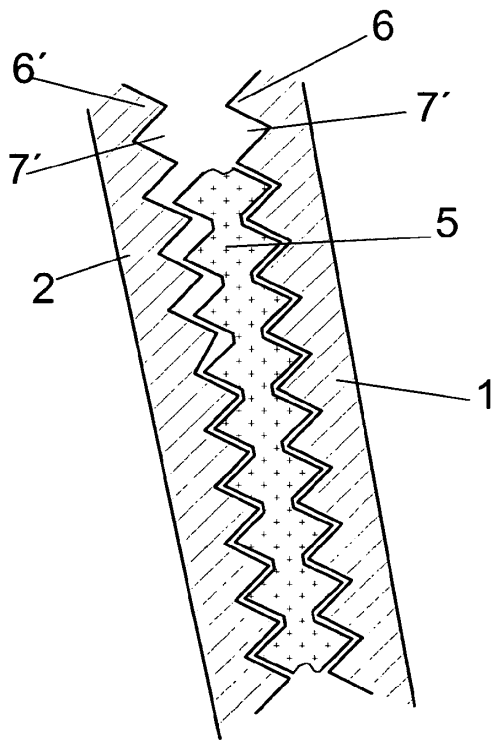


Fig. 3a

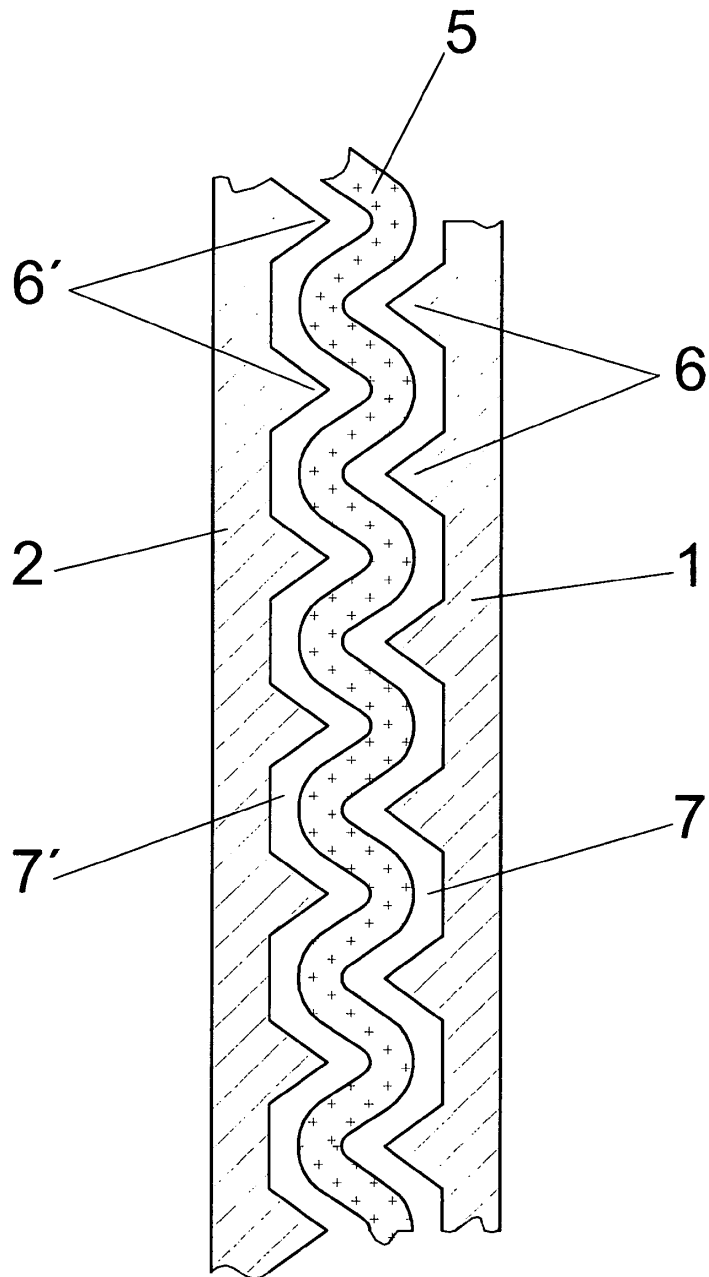


Fig. 3b