

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 806**

51 Int. Cl.:

**B65D 30/08** (2006.01)

**B65D 33/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2014** **E 14189053 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016** **EP 3009371**

54 Título: **Saco con costura longitudinal discontinua**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.04.2017**

73 Titular/es:

**BILLERUDKORSNÅS AB (100.0%)**  
**Box 703**  
**169 27 Solna, SE**

72 Inventor/es:

**ALMKVIST, JONAS**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 608 806 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**

Saco con costura longitudinal discontinua

**5 Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a sacos. En particular, se refiere a un saco para un aglutinante hidráulico, tal como cemento.

**10 Antecedentes**

Durante el llenado y almacenamiento de material en polvo, tal como cemento, se necesita que los sacos de papel cumplan unos altos estándares.

15 En primer lugar, los sacos de papel deben contener un peso considerable de material, es decir, tener una alta resistencia a la tracción. Para este fin, el papel de estraza es un material adecuado de pared de saco. Los sacos tienen normalmente dos o más paredes, es decir, capas de material de papel, para reforzar adicionalmente la construcción del saco. Una capa de pared de un saco se denomina a menudo hoja. La producción de material de hoja (es decir, papel de saco) se divulga por ejemplo en el documento WO 99/02772.

20 En segundo lugar, un material tal como cemento es sensible a la contaminación por humedad durante el almacenamiento. Por tanto, los sacos de cemento a menudo requieren de protección contra la penetración de vapor de agua atmosférico a través de las hojas de los sacos. Tal protección se logra a menudo mediante una barrera contra humedad incorporada como capa intermedia en el saco, es decir, entre dos hojas del material de papel. La barrera contra la humedad es normalmente una película de plástico ("película libre") por ejemplo polietileno (PE), que es impermeable al agua. La película libre también puede mejorar la resistencia a la grasa y evitar la contaminación por microorganismos.

30 En tercer lugar, el saco de papel debería ventilar el aire durante el llenado. En detalle, el aire que acompaña al material en polvo debería ventilar eficazmente el saco a medida que la máquina de llenado que suministra el material funciona a altos índices de producción. A menudo, la capacidad de ventilación del saco es el factor limitativo actual para el índice de llenado. Una ventilación eficaz también evita que el aire se atrape en el saco y provoca paquetes con poco peso, ruptura de sacos y problemas cuando los sacos se apilan para el transporte.

35 Durante el proceso de llenado, la única manera de que el aire escape del interior del saco, en muchas construcciones de saco, ha sido a través de las paredes del saco. El papel de estraza de alta porosidad se ha usado a menudo en las paredes para facilitar la permeabilidad al aire. Sin embargo, una porosidad incrementada del papel a menudo tiene como resultado una disminución en la resistencia general. En particular, la resistencia puede reducirse significativamente si deben realizarse orificios en el material del papel para lograr suficiente permeabilidad al aire. Además, el uso de una película libre puede reducir la desaireación durante el llenado, ya que la mayoría de tales películas son permeables al aire. Por tanto, las capas de película libre están provistas de rendijas o aberturas para facilitar la desaireación.

45 El documento US 2001/0021281 divulga una bolsa ventilada, que incluye una longitud de material tubular impermeable al gas sellado para cerrarse en al menos un extremo del mismo mediante una pluralidad de líneas de sellado separadas, cada una incluyendo una discontinuidad próxima a un extremo de la misma. Las discontinuidades en unas adyacentes de las líneas de sellado están dispuestas próximas a extremos opuestos de las líneas por lo que las discontinuidades, las líneas y el material adyacente forman un canal tortuoso que proporciona una comunicación entre el interior de la bolsa y el exterior de la bolsa.

**50 Sumario**

El objeto de la presente divulgación es proporcionar un concepto de saco que haya mejorado la ventilación de aire durante el llenado.

55 La presente divulgación proporciona un saco que tiene una hoja interior y una hoja exterior, en el que:

- la hoja exterior forma una región de superposición que se extiende longitudinalmente que comprende una capa interior y una capa exterior;
- 60 una primera porción terminal de la hoja exterior forma la capa interior y una segunda porción terminal de la hoja exterior forma la capa exterior;
- un interior de la capa exterior se pega a un exterior de la capa interior para formar una costura longitudinal discontinua; y
- un interior de la primera porción terminal se pega a la hoja interior,
- 65 de manera que el aire puede pasar hacia fuera desde un espacio interior entre la hoja interior y la exterior a través de canales en la costura longitudinal discontinua,

en el que la hoja exterior se reviste con una barrera contra la humedad y la hoja interior es porosa para permitir la penetración de aire.

5 La presente divulgación proporciona además un uso del anterior saco para empaquetar un material granular o en polvo.

10 La presente divulgación también proporciona un método de llenado del anterior saco, que comprende la etapa de llenar el saco con un material granular o en polvo. La ventilación de aire a través de la costura longitudinal se permite de esta manera mediante el entubado de la hoja exterior con una costura longitudinal discontinua de pegamento en lugar de una costura continua encontrada en los sacos de la técnica anterior. Los huecos en la costura discontinua forman canales de ventilación de aire que se activan (se abren) mediante la sobrepresión formada dentro del saco durante el llenado. Esta construcción mejora ampliamente cuando la hoja exterior se pega a la hoja interior en la costura longitudinal discontinua.

### 15 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se describe ahora, a modo de ejemplo, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

20 la Figura 1 muestra vista en sección transversal esquemática de tres realizaciones de un saco de acuerdo con la presente divulgación.

La Figura 2 es una vista lateral esquemática de una realización de un saco no llenado de acuerdo con la presente divulgación.

La Figura 3 muestra una vista en sección longitudinal esquemática de una región de superposición de un saco de acuerdo con la presente divulgación.

25 La Figura 4 muestra los resultados de mediciones del flujo de aire normalizado (eje y ( $\text{Nm}^3/\text{dm}^2 \cdot \text{h}$ )) a diferentes caídas de presión (eje x (mbar, kPa)) para seis diferentes sacos de acuerdo con la presente divulgación y un saco de referencia. La Figura 4 muestra además líneas que representan flujos de aire normalizados típicos para el llenado con mortero mezclado ( $0,55 \text{ Nm}^3/\text{dm}^2 \cdot \text{h}$ ), cemento ( $0,80 \text{ Nm}^3/\text{dm}^2 \cdot \text{h}$ ) y polvo finamente molido ( $1,20 \text{ Nm}^3/\text{dm}^2 \cdot \text{h}$ ).

30

### **Descripción detallada**

En referencia a las figuras, se proporciona un saco 100, 200 como un primer aspecto de la presente divulgación.

35 El saco 100, 200 comprende una hoja interior 101 y una hoja exterior 102, 202. La hoja exterior 102, 202 forma una región de superposición 103, 203 que se extiende longitudinalmente. La región de superposición comprende una capa interior 104 y una capa exterior 105. Una primera porción terminal 106 de la hoja exterior 102 forma la capa interior 104 y una segunda porción terminal 107 de la hoja exterior 102 forma la capa exterior 105. Un interior 108 de la capa exterior 105 se pega 221 a un exterior 109 de la capa interior 104 para formar una costura longitudinal discontinua 220. Un interior 110 de la primera porción terminal 106 se pega 113a, 113b, 113c a la hoja interior 101. De esta manera, el aire puede pasar fuera desde un espacio interior 111 entre la hoja interior 101 y la exterior 102 a través de canales 112, 212 en la costura longitudinal discontinua 220.

45 El saco 100, 200 comprende dos extremos, un extremo superior 231 y un extremo inferior 232. El extremo inferior 232 se cierra normalmente mediante plegado y pegamento, también antes de llenar el saco 100, 200. Los patrones de plegamiento y pegado para cerrar un extremo del saco son bien conocidos en el campo. El extremo superior 231 puede estar abierto o parcialmente cerrado antes del llenado de manera que el saco pueda llenarse entonces. Por consiguiente, el extremo superior 231 puede comprender una abertura de válvula para el llenado con una espita. El saco de la presente divulgación puede de esta manera ser un saco de válvula.

50

“De extensión longitudinal” se refiere a que se extiende en la dirección longitudinal del saco 100, 200, que es la dirección desde el extremo inferior 232 al extremo superior 231 del saco 100, 200. La costura longitudinal 220 se extiende de esta manera entre los extremos 231, 232 del saco 100, 200.

55 Como se ha mencionado antes, el interior 110 de la primera porción terminal 106 se pega 113a, 113b, 113c a la hoja interior 101. Las partes específicas del interior 110 de la primera porción terminal 106 que se pegan a la hoja interior 101 pueden estar completamente dentro de la región de superposición 103 como se muestra en la Figura 1a, parcialmente dentro de la región de superposición 103 como se muestra en la Figura 1b o fuera de la región de superposición 103 como se muestra en la Figura 1c. Es preferente que las partes específicas en cuestión estén

60

parcialmente o completamente dentro de la región de superposición 103.

Por consiguiente, en una realización del primer aspecto, un interior de la capa interior 104 de la región de superposición 103 se pega 113a a la hoja interior 101.

65 En una realización, el interior de la capa interior 104 de la región de superposición 103 se pega 113a, 113b a la hoja interior 101 en los canales 112, 212. En tal realización, al menos algunas de las partes de la capa interior 104 se

pegan 113a, 113b a la hoja interior 101 en las caras interiores de los canales 112 en el exterior 109 (véase la Figura 3). Tal patrón de pegado puede facilitar la ventilación de aire ya que permite que se formen canales 112 de sección transversal mayor.

- 5 Por consiguiente, el interior de la capa interior 104 puede pegarse a la hoja interior 101 mediante un cordón de pegamento discontinuo. Sin embargo, en una realización alternativa, el interior de la capa interior 104 puede pegarse a la hoja interior 101 mediante un cordón de pegamento continuo.

- 10 La hoja exterior 102 se reviste con una barrera contra la humedad. Por consiguiente, el saco del primer aspecto puede no tener una película de plástico dispuesta entre la hoja exterior 102 y la interior 101. Tal película de plástico, que también se denomina "película libre", se usa a menudo en sacos de la técnica anterior para proporcionar una barrera contra la humedad.

- 15 Diversos revestimientos de barrera contra humedad que pueden aplicarse al papel de saco son conocidos para el experto en la materia. El revestimiento de barrera puede tener uno o más componentes. El peso del revestimiento de la capa de revestimiento de barrera puede ser por ejemplo entre 5-25 g/m<sup>2</sup>. Cuando el revestimiento de barrera se aplica, el índice de transmisión de vapor de agua (WVTR, ISO 2528) de la hoja exterior 102 es normalmente menor de 1350 g/m<sup>2</sup>\*24 h y preferentemente menos de 1250 g/m<sup>2</sup>\*24 h. Por ejemplo, el WVTR del material de papel de múltiples capas de la presente divulgación puede estar entre 750-1150 g/m<sup>2</sup>\*24 h. Sin embargo el concepto de saco de la presente divulgación puede también usarse con índices de transmisión de vapor de agua mayores, tal como 2500-3500 g/m<sup>2</sup>\*24 h.

- 20 La permeabilidad al aire de la hoja exterior 102 es normalmente muy baja cuando se aplica el revestimiento de barrera contra humedad, pero ese no es un problema ya que el aire puede escapar a través de los canales 112, 212 en la costura discontinua 220.

- La hoja interior 101 es porosa para permitir la penetración del aire. La resistencia del aire de acuerdo con Gurley (ISO 5636/5) es una medición del tiempo que se tarda para que 100 ml de aire pasen a través de un área específica de una lámina de papel. Un tiempo corto significa un papel de alta porosidad.

- 30 La porosidad Gurley (ISO 5636/5) de la hoja interior 101 es preferentemente menor de 15 s. Por ejemplo, puede ser menor de 10 s, tal como 2-8 s, tal como 3-7 s.

- 35 El gramaje de la hoja interior 101 es por ejemplo 50-140 g/m<sup>2</sup>. Preferentemente, es 50-130 g/m<sup>2</sup>, tal como 60-120 g/m<sup>2</sup>, tal como 60-110 g/m<sup>2</sup>, tal como 70-110 g/m<sup>2</sup>.

El gramaje de la hoja exterior 102, que puede comprender el revestimiento de barrera, es por ejemplo 50-150 g/m<sup>2</sup>. Preferentemente, es 50-140 g/m<sup>2</sup>, tal como 60-130 g/m<sup>2</sup>, tal como 60-120 g/m<sup>2</sup>, tal como 70-120 g/m<sup>2</sup>.

- 40 La resistencia a la tracción es la fuerza máxima que soportará un papel antes de romperse. En el ensayo estándar ISO 1924/3 para medir el parámetro, una tira de 15 mm de ancho y 100 mm de longitud se usó con un índice constante de alargamiento. La resistencia a la tracción es un parámetro en la medición de la absorción de energía tensora (TEA). En el mismo ensayo se obtienen la resistencia a la tracción, el estiramiento y el valor TEA.

- 45 La TEA se considera a veces como la propiedad del papel que mejor representa la resistencia relevante de la pared del saco de papel. Esta se soporta mediante la correlación entre la TEA y los ensayos de caída. Al dejar caer un saco, las mercancías que lo llenan se moverán al alcanzar el suelo. Este movimiento significa una tensión en la pared del saco. Para soportar la tensión, la TEA debería ser alta, lo que significa que una combinación de una alta resistencia a la tracción y un buen estiramiento en el papel absorberá la energía.

- 50 Si el índice de una propiedad del papel es necesario, este debería calcularse dividiendo el valor actual por el gramaje para el papel en cuestión.

- 55 El plisado del papel mejora la capacidad de estiramiento en la dirección de la máquina (MD) y por tanto el índice TEA. Por consiguiente, la hoja interior 101 y/o la hoja exterior 102 de la presente divulgación pueden plisarse.

- 60 En realizaciones de la presente divulgación, el índice de absorción de energía tensora (ISO 1924-3) de la hoja interior 101 y/o la hoja exterior 102 pueden ser por ejemplo al menos 1,8 J/g, tal como al menos 2 J/g, tal como al menos 2,2 J/g, tanto en la dirección de la máquina (MD) como en la dirección transversal (CD). Además, el índice tensor de la hoja interior 101 y/o la hoja exterior 102 puede por ejemplo ser al menos 50 kNm/kg (ISO 1924/3), tal como al menos 60 kNm/kg, en la dirección de la máquina (MD) y al menos 35 kNm/kg, tal como al menos 38 kNm/kg, en la dirección transversal (CD).

- 65 Para facilitar adicionalmente la formación de canales 112, 212, la capacidad de expansión de la hoja exterior 102 puede ser mayor que la capacidad de expansión de la hoja interior 101. Esto también puede expresarse como que la rigidez tensora (ISO 1924-3) de la hoja interior 101 es mayor que la rigidez tensora de la hoja exterior 102.

Las anteriores propiedades de resistencia pueden por ejemplo obtenerse seleccionando un papel de saco de estraza blanqueado y/o sin blanquear para la hoja interior 101 y/o la hoja exterior 102. Tales papeles de saco de estraza son por ejemplo vendidos por BillerudKorsnäs AB bajo el nombre QuickFill ®.

5 En una realización, la costura discontinua 220 comprende al menos una porción pegada 221 y al menos una porción no pegada que tiene una longitud en la dirección longitudinal de al menos 10 mm, tal como al menos 15 mm. Por ejemplo, la costura discontinua 220 puede comprender al menos dos, tal como al menos tres o cuatro, porciones pegadas 221 separadas por porciones no pegadas. Además, la costura discontinua 220 puede comprender al menos dos, tal como al menos tres o cuatro, porciones no pegadas separadas por porciones pegadas 221. Una  
10 porción pegada 221 puede tener una longitud en la dirección longitudinal de 5-100 mm, tal como 10-50 mm. Una porción no pegada puede tener una longitud en la dirección longitudinal de al menos 5 mm, tal como al menos 10 mm, tal como 10-100 mm, tal como 15-100 mm, tal como 15-80 mm.

15 En una realización, la costura discontinua 220 puede comprender al menos una porción no pegada que tiene una longitud en la dirección longitudinal de al menos 40 mm, tal como al menos 50 mm.

Los sacos se llenan normalmente desde la parte inferior a la parte superior. Por consiguiente, puede ser beneficioso proporcionar al menos una porción no pegada cerca del extremo superior 231 del saco 100, 200. En una realización, la costura discontinua 220 comprende por tanto una mitad superior y una mitad inferior, en el que la mitad superior  
20 está más cerca del extremo superior 231 y comprende al menos una de las porciones no pegadas, tal como una porción no pegada que tiene una longitud en la dirección longitudinal de al menos 40 mm.

El saco 100, 200 de la presente divulgación puede diseñarse para permitir la "desaireación superior" además de la "desaireación longitudinal" a través de los canales 112, 212 en la costura longitudinal discontinua 220. En comparación con la desaireación que depende de los poros en la hoja exterior, la "desaireación superior" y la "desaireación longitudinal" son ambas compatibles con una hoja exterior 102, 202 revestida con una barrera contra la humedad.  
25

30 En una realización del saco 100, 200, el extremo superior 231 se forma de esta manera doblando y opcionalmente pegando las hojas 101, 102 de manera que una porción del extremo superior 231 no esté sellado. En tal realización, el plegamiento y el pegado opcional son tales que el aire puede escapar a través de la porción no sellada durante el llenado del saco 100, 200.

35 La anchura de la región de superposición 103, 203 puede ser por ejemplo 0,3-7 cm, tal como 0,5-5 cm. Una anchura de 1-3 cm es preferente ya que es suficiente superposición para proporcionar una costura fiable y es compatible con la mayoría del proceso de conversión. Si la anchura está por encima de 3 cm, puede ser difícil que se abran los canales 112, 212 durante el llenado. Además, el consumo de papel se incrementa con una superposición mayor.

40 La anchura de las porciones pegadas 221 de la costura longitudinal discontinua 220 puede ser por ejemplo 0,5-1,5 cm. A cada lado de las porciones pegadas, la distancia al extremo de la región de superposición puede ser 0,2-1 cm, tal como 0,3-0,7 cm. Por consiguiente, la anchura de la región de superposición puede ser 0,9-3,5 cm y preferentemente 1,1-2,9 cm cuando la anchura de las porciones pegadas 221 de la costura longitudinal discontinua 220 es 0,5-1,5 cm.

45 El saco del primer aspecto puede llenarse, por ejemplo, con mercancías que tienen una finura (medida de acuerdo con ASTM C204-11) por encima de 4000 cm<sup>2</sup>/g, tal como por encima de 5000 cm<sup>2</sup>/g. Un ejemplo de tales mercancías finas es el cemento blaine alto.

50 Como un segundo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un uso de un saco de acuerdo con el primer aspecto para empaquetar un material granular o en polvo. Los ejemplos de material granular o en polvo son aglutinantes hidráulicos que incluyen cemento y otros materiales de construcción tal como mercancías en polvo para la industria de la construcción y materiales de construcción listos para mezclar. Los ejemplos adicionales son químicos, minerales, fertilizantes de jardín o alimentos animales.

55 En una realización preferente del segundo aspecto, el uso es para empaquetar cemento o mercancías finamente molidas, tal como negro de carbón. El cemento puede por ejemplo ser cemento blaine alto, en el que la finura (medida de acuerdo con ASTM C204-11) está por encima de 4000 cm<sup>2</sup>/g, tal como por encima de 5000 cm<sup>2</sup>/g. De igual manera, la finura de las mercancías finamente molidas puede estar por encima de 4000 cm<sup>2</sup>/g, tal como por encima de 5000 cm<sup>2</sup>/g, tal como por encima de 6000 cm<sup>2</sup>/g. El saco del primer aspecto permite el llenado de tal material fino con un índice de llenado satisfactorio.  
60

Como un tercer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método de llenado de un saco de acuerdo con el primer aspecto, que comprende la etapa de llenar el saco con un material granular o en polvo. Los ejemplos de material granular o en polvo se han proporcionado antes en relación con el segundo aspecto.

65

**Ejemplos**

Se realizaron ensayos con sacos de papel que tenían una hoja interior y una hoja exterior. La hoja interior de los sacos era altamente porosa (Gurley 3-6 segundos). Además, los sacos no tenían una película libre. En su lugar, la hoja exterior de los sacos se revistió con una barrera contra humedad. Tal barrera limitó considerablemente la penetrabilidad del aire. La hoja exterior de los sacos formó una región de superposición de extensión longitudinal con una anchura de 20 mm. En la región de superposición, dos extremos de la hoja exterior se pegaron entre sí mediante una costura discontinua longitudinal. El patrón de pegado de la costura discontinua se diferenció entre los sacos ensayados, tal como se muestra en la tabla a continuación. Para cada saco, la costura longitudinal se pegó a 50 mm de ambos lados del tubérculo para tener una construcción robusta. Entremedias, existían regiones no pegadas y pegadas en un patrón repetitivo. Además, un saco con una costura longitudinal continua se incluyó como referencia. Los extremos inferiores de los sacos se cerraron completamente mediante plegamiento y pegado de manera convencional. En comparación, los extremos superiores no se cerraron completamente para permitir la desaireación superior durante el llenado.

15

n.º de saco	Longitud de cada región no pegada (mm)	Longitud de cada región pegada (mm)
1	25	50
2	20	20
3	30	30
4	40	40
5	40	20
6	70 mm, por debajo de la válvula, solo una región no pegada	Todo excepto la abertura de 70 mm
Referencia	-	Se pegó toda la longitud

20

La permeabilidad del aire se midió en un Haver Airflow Tester® (Mega Gurley) que mide el flujo de aire en m<sup>3</sup>/h a diferentes caídas de presión. Estos resultados se normalizaron para los tamaños de saco y específicamente el área de los sacos que normalmente permite la ventilación de aire de acuerdo con la siguiente fórmula: [Anchura del saco\* Longitud del saco\*2]. Los resultados de las mediciones se muestran en la Figura 4, que también indica los caudales normalizados deseados para el llenado con mortero mezclado, cemento y polvo finamente molido, respectivamente.

25

La Figura 4 muestra que para el caudal normalizado asociado con el llenado con mortero mezclado (0,55 Nm<sup>3</sup>/dm<sup>2</sup>\*h), la caída de presión era inferior para todos los sacos con una costura discontinua (sacos 1-6) que para el saco de referencia con una costura continua. Para el caudal normalizado asociado con el llenado con cemento (0,80 Nm<sup>3</sup>/dm<sup>2</sup>\*h), la caída de presión fue al menos el 30 % inferior para todos los sacos con una costura discontinua (sacos 1-6) que para el saco de referencia. Una caída de presión inferior significa que puede obtenerse un tiempo de llenado más corto.

30

La Figura 4 muestra además que el caudal normalizado asociado con el llenado con polvo finamente molido (1,20 Nm<sup>3</sup>/dm<sup>2</sup>\*h) no puede alcanzarse a una caída de presión de 10 kPa (100 mbar) para el saco de referencia, mientras que para todos los sacos con una costura discontinua (sacos 1-6), una caída de presión por debajo de 10 kPa (100 mbar) fue suficiente.

35

La Figura 4 también muestra una mejora del 50-90 % en la desaireación a 10 kPa (100 mbar) para los sacos con una costura discontinua en comparación con el saco de referencia.

40

Finalmente, la Figura 4 muestra que los sacos 1 y 2 tuvieron los mejores valores de desaireación a una sobrepresión de 5 kPa (50 mbar). Los otros sacos mostraron unos comportamientos progresivos con una desaireación mejorada con la sobrepresión incrementada por encima de 5 kPa (50 mbar). El mejor resultado a 10 kPa (100 mbar) se obtuvo para el saco 5, que tuvo un 118 % de mejor desaireación en comparación con el saco de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Un saco (100, 200) que tiene una hoja interior (101) y una hoja exterior (102, 202), en el que:
  - 5 la hoja exterior (102, 202) forma una región de superposición (103, 203) de extensión longitudinal que comprende una capa interior (104) y una capa exterior (105);  
una primera porción terminal (106) de la hoja exterior (102, 202) forma la capa interior (104) y una segunda porción terminal (107) de la hoja exterior (102, 202) forma la capa exterior (105);  
10 un interior (108) de la capa exterior (105) se pega (221) a un exterior (109) de la capa interior (104) para formar una costura longitudinal discontinua (220); y  
un interior (110) de la primera porción terminal (106) se pega (113a, 113b, 113c) a la hoja interior (101), de manera que el aire pasa fuera desde un espacio interior (111) entre la hoja interior (101) y la exterior (102, 202) a través de los canales (112, 212) en la costura longitudinal discontinua (220),  
15 **caracterizado por que** la hoja exterior (102, 202) se reviste con una barrera contra la humedad y la hoja interior (101) es porosa para permitir la penetración de aire.
  2. El saco de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la porosidad de Gurley (ISO 5636/5) de la hoja interior (101) es menos de 15 s, tal como menos de 10 s, tal como 2-8 s, tal como 3- 7 s.
  - 20 3. El saco de una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que no se proporciona una película de plástico entre la hoja interior (101) y la exterior (102).
  4. El saco de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la costura discontinua (220) comprende al menos una porción pegada (221) y al menos una porción no pegada que tiene una longitud en la dirección longitudinal de al menos 10 mm, tal como al menos 15 mm.
  5. El saco de la reivindicación 4, en el que la costura discontinua (220) comprende al menos dos, tal como al menos tres, porciones no pegadas separadas, cada una con una longitud en la dirección longitudinal de al menos 10 mm, tal como al menos 15 mm.
  - 30 6. El saco de la reivindicación 4, en el que la costura discontinua (220) comprende al menos una porción no pegada con una longitud en la dirección longitudinal de al menos 40 mm, tal como al menos 50 mm.
  7. El saco de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el saco comprende un extremo superior (231) a través del que se llena y la costura discontinua (220) comprende una mitad superior y una mitad inferior, en el que la mitad superior está más cerca del extremo superior (231) y comprende al menos una porción no pegada.
  - 35 8. El saco de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el saco comprende un extremo superior (231) formado mediante plegamiento y pegado de las hojas, en el que una porción del extremo superior (231) no se sella mediante pegado de manera que el aire puede escapar a través de la porción no sellada durante el llenado del saco.
  - 40 9. El saco de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la anchura de la región de superposición (103, 203) es 0,3-7 cm, tal como 0,5-5 cm, tal como 1-5 cm, tal como 1,5-3 cm, tal como 1-3 cm.
  - 45 10. Uso de un saco (100, 200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores para empaquetar un material granular o en polvo, tal como cemento, materiales de construcción, mercancías en polvo para la industria de la construcción, materiales de construcción listos para mezclar, químicos, minerales o fertilizantes de jardín.
  - 50 11. Uso de un saco (100, 200) de acuerdo con la reivindicación 10 para empaquetar cemento.
  12. Método para llenar un saco (100, 200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende la etapa de llenado del saco con un material granular o en polvo.
  - 55 13. Método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la finura medida de acuerdo con ASTM C204-11 del material en polvo está por encima de 4000 cm<sup>2</sup>/g, tal como por encima de 5000 cm<sup>2</sup>/g.

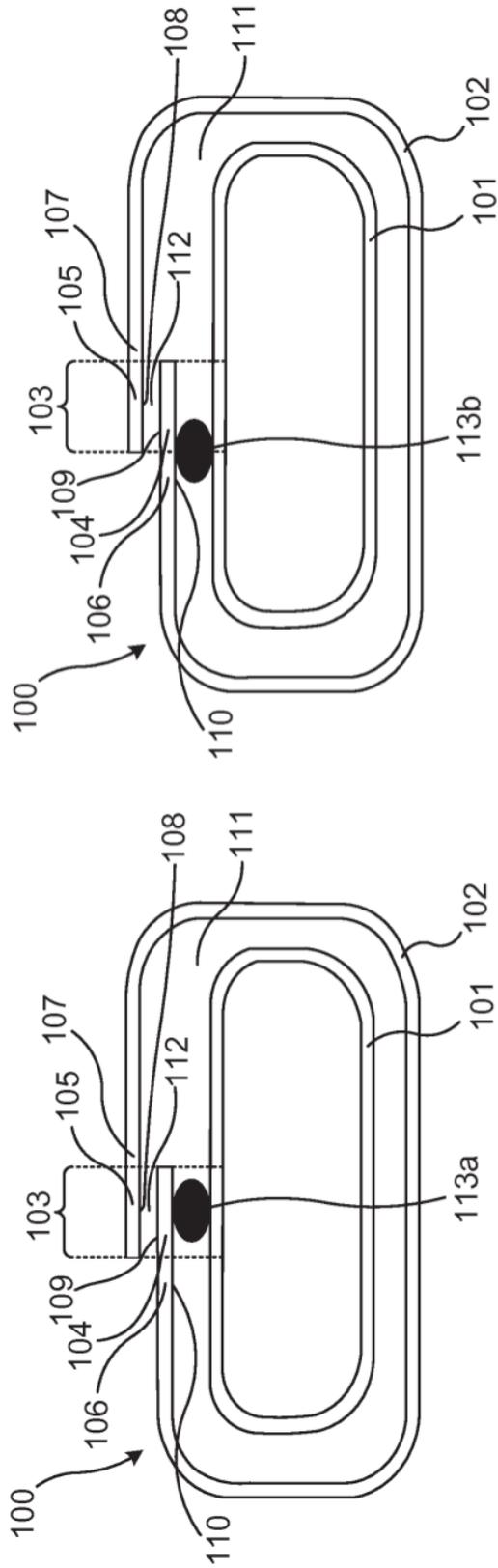


Fig. 1b

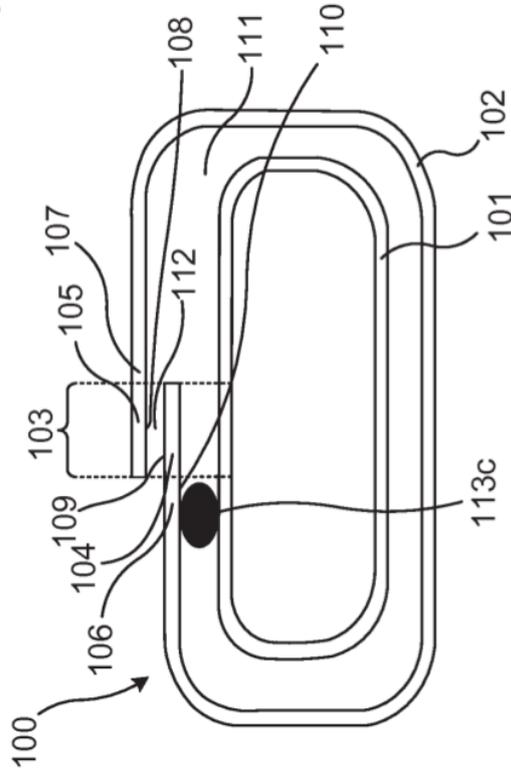


Fig. 1c

Fig. 1a

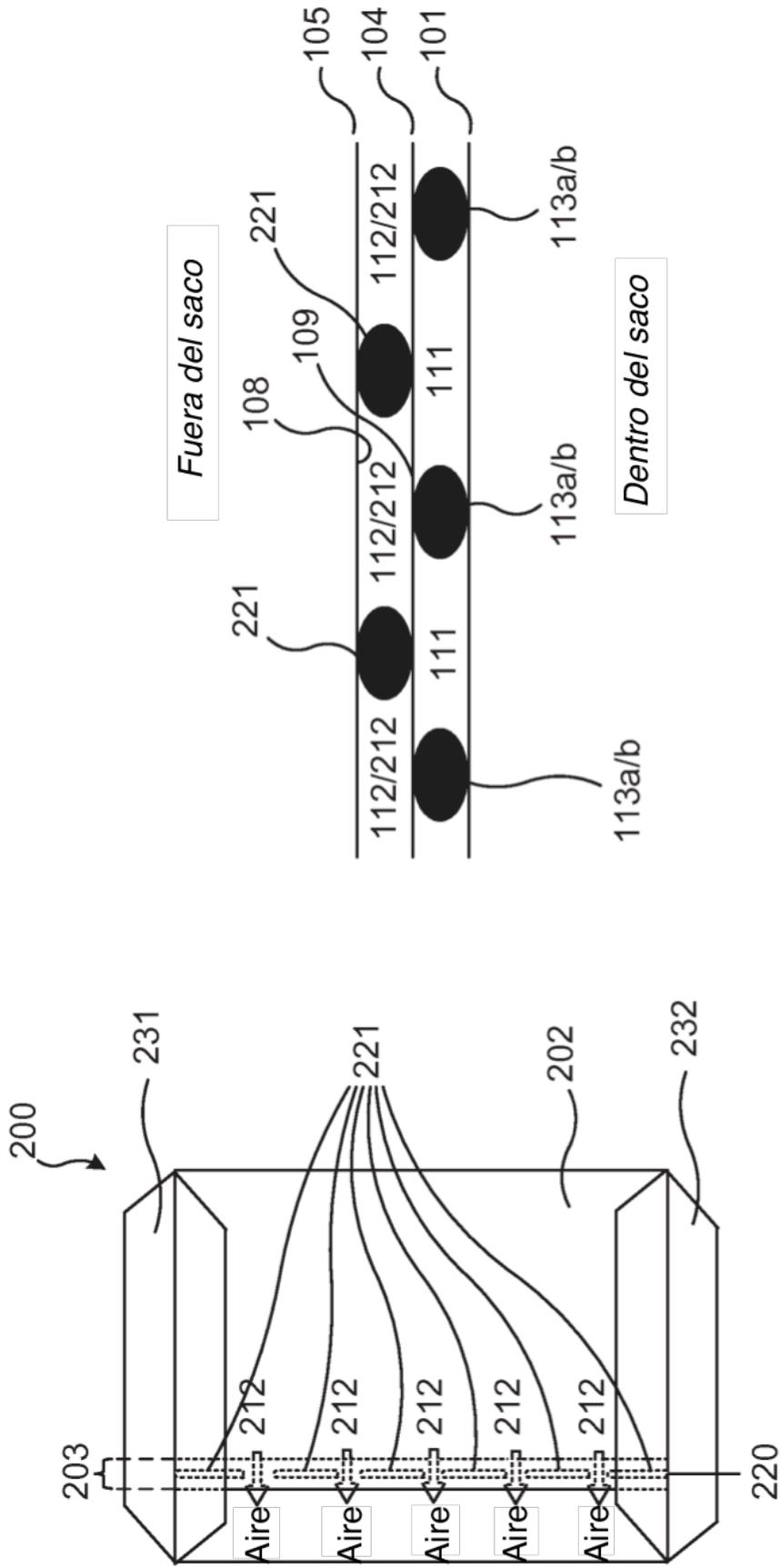


Fig. 3

Fig. 2

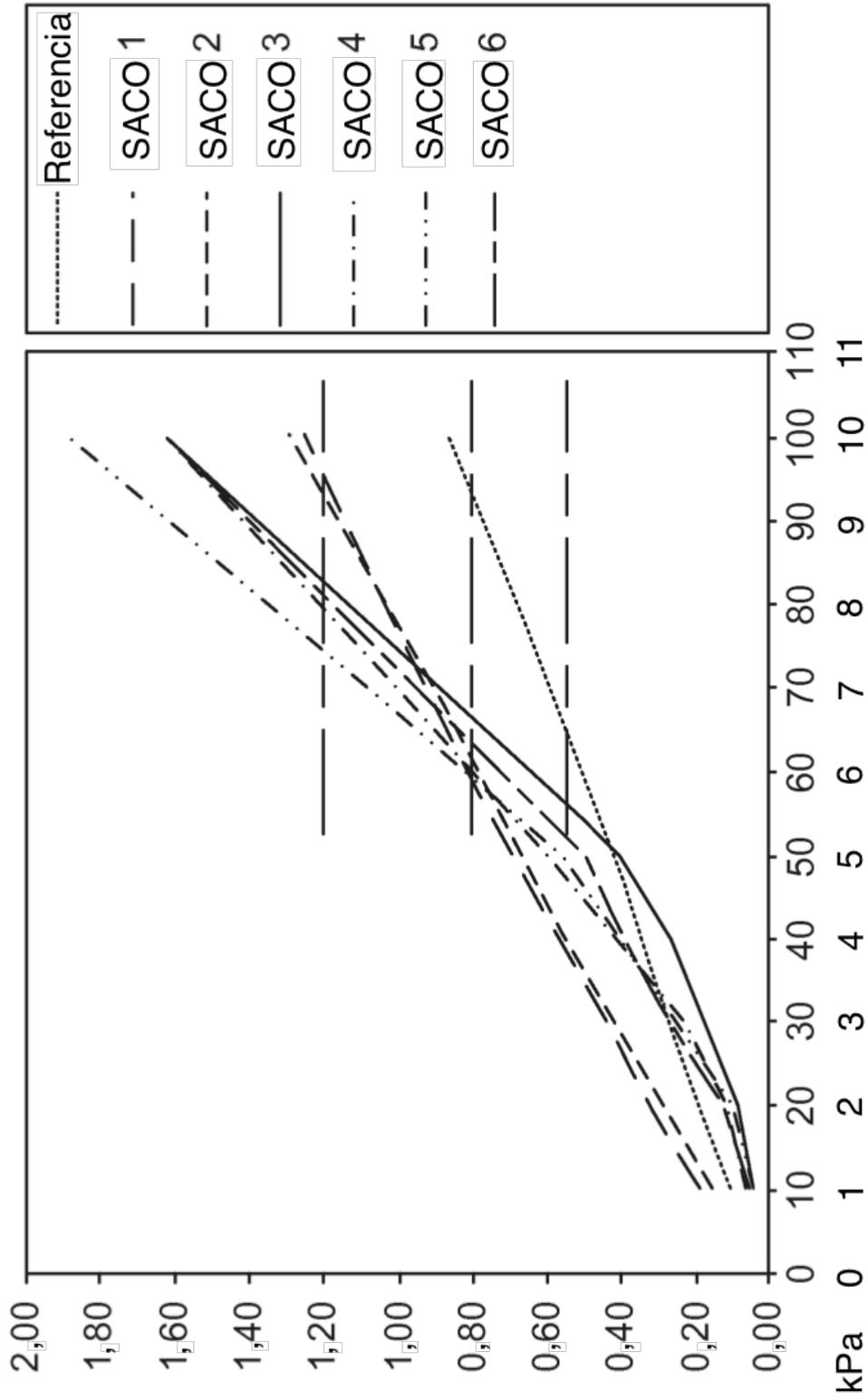


Fig. 4