

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 977 361**

51 Int. Cl.:

D21H 19/82 (2006.01)

D21H 27/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2021** **E 21214389 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2024** **EP 4198199**

54 Título: **Papel recubierto apto para uso en saco**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
22.08.2024

73 Titular/es:

BILLERUD AKTIEBOLAG (PUBL) (100.0%)
Box 703
169 27 Solna, SE

72 Inventor/es:

LINDSTRÖM, OVE y
LINDBERG, ERIK

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 977 361 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

Papel recubierto apto para uso en saco

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere al campo del papel para su uso en un saco, como un saco de cemento.

10 Antecedentes

10

Durante el llenado y el almacenamiento de material en polvo, como el cemento, los sacos de papel deben cumplir unas normas muy estrictas.

15

En primer lugar, los sacos de papel deben ponderar considerablemente el material, es decir, tener una gran resistencia a la tracción. Para ello, el papel kraft es un material adecuado para las paredes de los sacos. Los sacos suelen tener dos o más paredes, es decir, capas de material de papel, para reforzar aún más la construcción del saco. La capa de la pared de un saco suele denominarse capa. La producción de material en capas (es decir, papel de saco) se describe, por ejemplo, en el documento WO 99/02772.

20

En segundo lugar, un material como el cemento es sensible a la contaminación por humedad durante el almacenamiento. Por ello, el contenido de los sacos suele requerir protección contra el vapor de agua atmosférico que puede penetrar en las capas del saco. Esta protección se consigue normalmente mediante una barrera contra la humedad incorporada como capa intermedia en el saco, es decir, entre dos capas. La barrera contra la humedad suele ser una película de plástico ("película libre"), por ejemplo de polietileno (PE), impermeable al vapor de agua. La película libre también puede mejorar la resistencia a la grasa y evitar la contaminación por microorganismos.

25

30

En tercer lugar, el saco de papel debe purgar el aire durante el llenado. En detalle, el aire que acompaña al material en polvo deberá ventilarse eficazmente del saco, ya que las máquinas de llenado que suministran el material funcionan a altas tasas de rendimiento. La capacidad de ventilación del saco suele ser el factor que limita la velocidad de llenado. Una ventilación eficaz también evita que el aire quede atrapado en el saco y provoque envases de poco peso, la rotura del saco y problemas cuando los sacos se apilan para su transporte.

35

Durante el proceso de llenado, la única vía de escape del aire del interior del saco es, en muchas construcciones de sacos, a través de las paredes del saco. A menudo se utiliza papel kraft de gran porosidad en las paredes para facilitar la permeabilidad al aire. Sin embargo, un aumento de la porosidad del papel se traduce normalmente en una disminución de la resistencia global. En particular, la resistencia puede reducirse significativamente si hay que hacer agujeros en el material de papel para lograr una permeabilidad al aire suficiente. Además, el uso de una película libre puede reducir la desaireación durante el llenado, ya que la mayoría de estas películas son impermeables al aire. Por ello, las capas de película libre se han provisto de hendiduras o aberturas para facilitar la desaireación.

40

45

En el documento WO 2016/001029, la película libre se sustituye por dos capas de recubrimiento dispuestas sobre la capa exterior de papel: primero una capa de recubrimiento previo y después una capa de recubrimiento de barrera a la humedad. En los ejemplos divulgados en este documento, la capa de barrera contra la humedad está formada por látex y arcilla hiperplateada. La estructura de recubrimiento de dos capas del documento WO 2016/001029 no sólo proporciona una barrera contra la humedad/vapor de agua, sino que también facilita la desintegración del saco en una hormigonera.

Breve descripción de la invención

50

La arcilla hiperplateada utilizada en el documento WO 2016/001029 es cara y su manipulación en la fresa de papel puede resultar complicada.

55

Por consiguiente, un objetivo de la presente divulgación es proporcionar un concepto de barrera de coste reducido que siga funcionando bien en una estación de recubrimiento y proporcione una protección suficiente contra el vapor de agua. Aunque no es necesario que este concepto de recubrimiento facilite la desintegración en una hormigonera, debe permitir el reciclaje del papel recubierto según las normas de la industria.

60

Se proporciona así un papel recubierto que comprende un sustrato de papel kraft, una capa de pre-recubrimiento sobre el sustrato de papel kraft y una capa de barrera al vapor de agua sobre la capa de pre-recubrimiento, en el que el gramaje del papel recubierto es de 65-155 g/m² según la norma ISO 536:2019, la capa de pre-recubrimiento comprende una carga inorgánica y un aglutinante en una proporción en peso seco entre 100:25 y 100:5 y la capa de recubrimiento de barrera al vapor de agua comprende pigmento de arcilla y aglutinante de copolímero de estireno-butadieno (SBR) en una proporción en peso seco entre 100:30 y 100:80, en la que la distribución granulométrica (% < 2 µm) de dicho pigmento de arcilla es superior a 90 y el factor de forma de dicho pigmento de arcilla es inferior a 20, como por ejemplo inferior a 10.

65

Breve descripción de las figuras

La figura 1 muestra un saco según la presente divulgación configurado para permitir la "desaireación superior".

La figura 2 muestra el saco de la figura 1 provisto de un parche superior de refuerzo.

5 Descripción detallada

Como primer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un papel recubierto que comprende un sustrato de papel kraft, una capa de pre-recubrimiento proporcionada sobre el sustrato de papel kraft y una capa de recubrimiento de barrera al vapor de agua proporcionada sobre la capa de pre-recubrimiento.

El sustrato de papel kraft (también denominado papel base) se forma preferentemente a partir de una pasta que comprende al menos un 75% en peso seco de fibras vírgenes. Estas fibras vírgenes suelen ser fibras de madera blanda.

El sustrato de papel kraft puede ser blanqueado o sin blanquear.

Para una resistencia suficiente cuando se utiliza en un saco, el índice geométrico de absorción de energía de tracción (TEA) del papel recubierto es preferiblemente de al menos 2,0 J/g. En la presente divulgación, la TEA se mide según la norma ISO 1924-3:2005. El índice TEA se obtiene dividiendo el valor TEA por el gramaje. El índice geométrico TEA es la media geométrica del índice TEA en la dirección de la máquina y del índice TEA en la dirección transversal.

El gramaje del papel recubierto es de 65-155 g/m². Preferiblemente es de 65-135 g/m², tal como 75-115 g/m². En la presente divulgación, el gramaje se mide según la norma ISO 536:2019.

El peso de la capa de prerrecubierto es preferiblemente de 4-20 g/m², como por ejemplo de 4-12 g/m², como por ejemplo de 5-10 g/m² y el peso de la capa de barrera al vapor de agua es preferiblemente de 4-20 g/m², como por ejemplo de 4-12 g/m², como por ejemplo de 5-10 g/m².

En consecuencia, el gramaje del sustrato de papel kraft es típicamente de 50-140 g/m² y preferiblemente de 50-120 g/m², como por ejemplo de 60-100 g/m².

El valor Cobb 60s de ambas caras del sustrato de papel kraft puede ser inferior a 40 g/m², como por ejemplo inferior a 35 g/m². En consecuencia, el valor Cobb 60s de la cara del papel recubierto que no está provista del pre-recubrimiento y el estucado barrera es preferiblemente inferior a 40 g/m², como por ejemplo inferior a 35 g/m². Los valores de Cobb 60 de la presente divulgación se miden según la norma ISO 535:2014. Para obtener valores más bajos de Cobb 60s, puede añadirse tamaño hidrófobo, como AKD, ASA y/o tamaño de colofonia en la parte húmeda durante la producción del sustrato de papel kraft.

En una realización, el sustrato de papel kraft comprende un agente de resistencia en húmedo. Sin embargo, la cantidad del agente de resistencia en húmedo debe controlarse de forma que el papel recubierto siga siendo reciclable.

La capa de pre-recubrimiento comprende relleno inorgánico y aglutinante en una proporción en peso seco de entre 100:25 y 100:5, preferiblemente entre 100:20 y 100:8, y más preferiblemente entre 100:16 y 100:8. En una realización, la proporción en peso seco está entre 100:16 y 100:10. El aglutinante de la capa de recubrimiento previo puede ser, por ejemplo, un copolímero de estireno-butadieno (SBR). El SBR suele suministrarse en forma de látex cuando se prepara la composición de recubrimiento y se recubre sobre el sustrato de papel kraft. El relleno inorgánico de la capa de precapa es preferiblemente un pigmento relativamente grueso, como un pigmento que tenga una distribución del tamaño de las partículas (% < 2 pm) inferior a 70. En una realización particularmente preferida, el relleno inorgánico es un pigmento de carbonato cálcico que tiene una distribución del tamaño de las partículas (% < 2 pm) inferior a 70. La persona experta en el arte de los pigmentos para capas de recubrimiento de papel está familiarizada con los valores de distribución del tamaño de las partículas expresados como el porcentaje de partículas que tienen un tamaño inferior a 2 pm. A modo de ejemplo, este tipo de valores se encuentra con frecuencia en las fichas técnicas de los productos pigmentarios.

La capa de recubrimiento barrera al vapor de agua comprende pigmento de arcilla y aglutinante de copolímero de estireno-butadieno (SBR) en una proporción en peso seco entre 100:30 y 100:80, en la que la distribución del tamaño de las partículas (% < 2 pm) de dicho pigmento de arcilla es superior a 90, preferiblemente superior a 95. El SBR suele suministrarse en forma de látex cuando se prepara la composición de recubrimiento barrera al vapor de agua y se recubre sobre la capa de precapa.

Además, el factor de forma del pigmento de arcilla de la capa de recubrimiento de barrera al vapor de agua es preferiblemente inferior a 20, más preferiblemente inferior a 10.

La relación en peso seco entre el pigmento de arcilla y el aglutinante SBR en la capa de barrera de vapor de agua está preferiblemente entre 100:40 y 100:70, más preferiblemente entre 100:40 y 100:60.

Como segundo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un saco que comprende una capa formada a partir del papel recubierto del primer aspecto. El saco es preferentemente un saco para un aglutinante hidráulico, como el cemento.

El contenido del saco se suele utilizar en el mortero o en la fijación de tejas.

En una realización, el saco comprende al menos dos capas y la capa formada a partir del papel recubierto del primer aspecto es una capa exterior. Dicho saco puede comprender una capa interior formada por un papel kraft que tenga una permeancia Gurley (también denominada valor Gurley o permeancia al aire) de 2-10 s, como 4-8 s, como 4-7 s, como 5-6 s. En la presente divulgación, la permeancia Gurley se mide según la norma ISO 5636-5:2013.

El papel kraft de la capa interior suele tener un gramaje de 60-90 g/m², preferiblemente de 60-85 g/m², como 60-80 g/m².

El papel recubierto del saco suele tener un gramaje de 75-105 g/m²,

como 75-95 g/m². En consecuencia, el sustrato de papel del papel recubierto del saco suele tener un gramaje de 60-90 g/m², como 60-80 g/m².

Como comprenderá el experto, normalmente no hay película libre en el saco.

El saco está típicamente configurado para permitir que el aire escape de un intersticio entre la capa de papel interior y la capa de papel exterior durante el llenado del saco.

Esto se ve facilitado por la permeabilidad de la capa interior de papel del saco, que permite el paso del aire desde el interior del saco al espacio intermedio entre la capa interior de papel y la capa exterior. Un saco de este tipo también está configurado para permitir que el aire escape del intersticio entre la hoja de papel interior y la hoja de papel exterior (al aire ambiente) durante el llenado del saco.

Preferiblemente, el diseño del saco es tal que el aire puede escapar del intersticio entre la capa de papel interior y la capa de papel exterior a través de un extremo superior del saco durante el llenado del mismo.

Por ejemplo, un extremo superior del saco puede formarse doblando y pegando las capas de manera que una porción del extremo superior no esté sellada y el aire pueda escapar del intersticio a través de la porción no sellada durante el llenado del saco. Dicha realización se analiza más adelante con referencia a las figuras 1 y 2.

El saco de la presente divulgación es preferiblemente un saco de válvula. Los sacos de válvula son bien conocidos por el experto. Un saco de válvula está provisto de una válvula a través de la cual puede llenarse. Una válvula de este tipo suele estar situada en un extremo superior plegado del saco. A continuación, se describe con más detalle una válvula con referencia a las figuras 1 y 2.

La figura 1 ilustra una realización de un saco multicapa 100 que tiene un extremo superior 111 y un extremo inferior 112. El saco comprende una capa interior de papel 101 y una capa exterior de papel 102. Para crear una barrera de vapor de agua, el papel de la capa exterior 102 se recubre como se ha descrito anteriormente. Para facilitar la desaireación, la permeabilidad Gurley de la capa de papel interior 101 es de 10 s o menos.

El saco 100 está configurado para permitir la salida de aire (la salida de aire se ilustra mediante la flecha 103) de un espacio intermedio entre la capa interior de papel 101 y la capa exterior de papel 102 a través del extremo superior 111 del saco 100 durante el llenado del saco 100. Dicha desaireación se consigue mediante una porción no sellada 104 que forma una abertura entre la hoja de papel interior 101 y la hoja de papel exterior 102 en el extremo superior 111. La porción no sellada 104 puede estar flanqueada por porciones selladas 105, es decir, porciones en las que la hoja de papel exterior 102 está sellada (preferiblemente pegada) a la hoja de papel interior 101. Para un saco 100 de 25 kg con una anchura de 400-420 mm, la anchura de la porción no sellada puede ser, por ejemplo, de 150-160 mm y para uno de 35 kg con una anchura de 440-460 mm, la anchura de la porción no sellada puede ser de 190-200 mm.

El extremo superior 111 del saco 100 de la figura 1 tiene además una válvula de llenado 106 en la que se puede insertar un surtidor de llenado. La flecha 107 ilustra cómo se inserta el surtidor de llenado en la válvula 106. Un techo de la válvula 106 está reforzado por un refuerzo de válvula 108, que preferentemente está compuesto de papel. Gracias al refuerzo proporcionado por el refuerzo 108 de la válvula, el saco 100 puede colgar del surtidor durante el llenado sin romperse. Cuando está completamente abierta, la abertura de la válvula 106 puede tener una forma aproximada de diamante.

La figura 2 ilustra el saco 100 de la figura 1 sobre el que se ha aplicado un parche superior 201. El parche superior refuerza el extremo superior 111 del saco 100. Una hendidura 202 en el parche superior 201 garantiza que el aire aún pueda escapar a través de la porción no sellada 104 durante el llenado. De este modo, la hendidura 202 está sustancialmente alineada con la porción no sellada 104. Además, la anchura de la hendidura 202 es preferiblemente aproximadamente la misma que la anchura de la porción no sellada 104. De nuevo, el escape de aire del intersticio entre la capa interior de papel 101 y la capa exterior de papel 102 a través del extremo superior 111 del saco 100 se ilustra con la flecha 103.

EJEMPLOS

En esta sección de ejemplos, "partes" significa partes en peso seco. Todos los papeles base utilizados en la sección de ejemplos están formados por pulpas en las que todas las fibras de celulosa son fibras vírgenes de coníferas.

Ensayo de referencia 1

5 Como papel base se utilizó un papel kraft de saco blanqueado con un gramaje de 70 g/m², un valor Cobb 60s de 30 g/m², un valor Gurley de 16 s y una extensibilidad MD de aproximadamente el 2,3%.

Recubrir el lado superior (pero no el lado del alambre)

10 La cara superior del papel soporte se recubrió con una cuchilla con una composición de pre-recubrimiento compuesta por 100 partes de Hydrocarb 60 (un pigmento de carbonato cálcico relativamente grueso comercializado por OMYA), 13,5 partes de Ligos P 1217 (un aglutinante SBR comercializado por TRINSEO), 0,62 partes de Finnfix 10 (un modificador reológico CMC comercializado por Nouryon), 0,01 partes de un agente antiespumante, 0,001 partes de color y 0,07 partes de NaOH. El peso (seco) de la capa de pre-recubrimiento fue de 8 g/m².

15 Tras el secado, el lado pre-recubierto se recubrió con una cuchilla con una composición de recubrimiento que comprendía 100 partes de una mezcla 50/50 de Hydragloss 90 (un pigmento de arcilla ultrafino (% < 2 µm = 96-100) comercializado por KaMin) e Hydrocarb 95 (un pigmento de carbonato cálcico ultrafino comercializado por OMYA), 13 partes de Ligos P 1217, 0,65 partes de Finnfix 10, 0,01 partes de un agente antiespumante y 0,07 partes de NaOH. El peso (en seco) de este recubrimiento fue de 7 g/m².

20 Tras el secado, el papel base de doble recubrimiento se calandró en una calandria de nip suave a una temperatura de 140°C utilizando una carga de conducto de 160 kN/m.

Recubrir el lado del alambre (pero no la parte superior)

25 La cara de alambre del papel base se recubrió y calandró del mismo modo que la cara superior.

Resultados

30 La WVTR de los papeles estucados se midió a 23°C/50% HR y a 38°C/90% HR. Los resultados se presentan a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Valores WVTR (g/m²día) obtenidos en el ensayo de referencia 1.

Muestra	WVTR (23°C/50% RH)	WVTR (38°C/90% RH)
Cara superior con doble recubrimiento	507	3760
Lado del alambre con doble recubrimiento	541	4081

35 Ensayo de referencia 2

Se fabricó un papel recubierto en varias ocasiones durante un periodo de producción de aproximadamente un año. En esta producción, se utilizó como papel base un papel kraft de saco blanqueado con un gramaje de 80 g/m², un valor Cobb 60s de unos 80 g/m² y una extensibilidad MD del 6%.

40 *Recubrir el lado del alambre (pero no la parte superior)*

45 El lado del alambre del papel soporte se recubrió con una aspa con una composición de pre-recubrimiento que incluía 100 partes de Hydrocarb 60 (un pigmento de carbonato cálcico relativamente grueso comercializado por OMYA), 13,5 partes de Litex P6115 (un aglutinante SBR comercializado por Eka Synthomer), 0,62 partes de Finnfix 10 (un modificador reológico CMC comercializado por Nouryon), 0,024 partes de un agente antiespumante y 0,097 partes de NaOH. El peso (seco) de la capa de pre-recubrimiento fue de 8 g/m².

50 Tras el secado, la cara precubierta se recubrió con una aspa con una composición de recubrimiento barrera que contenía 100 partes de Barrisurf LX (un pigmento de arcilla de alta relación de aspecto (factor de forma = 60) comercializado por IMERYS), 50 partes de Litex P6115, 0,6 partes de Rheocoat 27 (un modificador reológico comercializado por ARKEMA) y 0,13 partes de NaOH. El peso (en seco) del recubrimiento de barrera fue de 7 g/m².

55 Tras el secado, el papel base de doble recubrimiento se calandró en una calandria de nip suave a una temperatura de 80 °C utilizando una carga por conducto de 70 kN/m.

Resultados

La WVTR de los papeles estucados se midió a 38°C/90% HR. El resultado medio de todo el periodo de producción se

presenta a continuación en el cuadro 2. Antes de calcular el resultado medio, se eliminaron los valores atípicos (valores sospechosamente altos).

Ensayo inventivo 1

Se utilizó el mismo papel de base que en el ensayo de referencia 2.

Recubrir el lado del alambre (pero no la parte superior)

La cara de alambre del papel soporte se recubrió con una capa previa de aspa del mismo modo que en el ensayo de referencia 2.

Tras el secado, la cara precubierta se recubrió con una cuchilla con una composición de recubrimiento barrera que contenía 100 partes de Hydragloss 90, 50 partes de Litex P6115, 0,16 partes de Rheocoat 27 y 0,13 partes de NaOH. Como en el ensayo de referencia 2, el peso (en seco) de la capa de barrera fue de 7 g/m².

Tras el secado, el papel base de doble recubrimiento se calandró en una calandria de nip suave a una temperatura de 80°C utilizando una carga de conducto de 70 kN/m.

Resultados

La WVTR del papel recubierto se midió a 38°C/90% HR. El resultado (un valor medio) se presenta a continuación en el cuadro 2.

Ensayo inventivo 2

Se produjo un papel recubierto en varias ocasiones durante un periodo de unos nueve meses. Se utilizó el mismo papel de base que en el ensayo de referencia 2.

Recubrir el lado del alambre (pero no la parte superior)

La cara de alambre del papel soporte se recubrió con una cuchilla con una composición de pre-recubrimiento que incluía 100 partes de Hydrocarb 60 (un pigmento de carbonato cálcico relativamente grueso comercializado por OMYA), 9 partes de Ligos P1217, 0,16 partes de Rheocoat 27 y 0,13 partes de NaOH. El peso (seco) de la capa de pre-recubrimiento fue de 8 g/m².

Tras el secado, la cara precubierta se recubrió con una cuchilla con una composición de recubrimiento de barrera que contenía 100 partes de Hydragloss 90, 50 partes de Ligos P 1217, 0,16 partes de Rheocoat 27 y 0,13 partes de NaOH. Como en el ensayo de referencia 2, el peso (en seco) de la capa de barrera fue de 7 g/m².

Tras el secado, el papel base de doble recubrimiento se calandró en una calandria de nip suave a una temperatura de 80 °C utilizando una carga por conducto de 70 kN/m.

Resultados

La WVTR del papel recubierto se midió a 38°C/90% HR. El resultado medio de todo el periodo de producción se presenta a continuación en el cuadro 2.

Tabla 2. Valores WVTR (g/m²día) obtenidos en el ensayo de referencia 2, en el ensayo inventivo 1 y en el ensayo inventivo 2.

Muestra	WVTR (38°C/90% RH)
Ensayo de referencia 2	1116
Ensayo inventivo 1	1124
Ensayo inventivo 2	1174

Barrisurf LX (utilizado en el ensayo de referencia 2) es un pigmento caro de arcilla hiperplateada diseñado específicamente para mejorar las propiedades de barrera al vapor de agua de los recubrimientos de sustratos a base de fibras. Sorprendentemente, la tabla 2 muestra que el pigmento arcilloso relativamente barato Hydragloss 90 que se utilizó en los

ensayos inventivos 1 y 2 proporcionó valores de WVTR a la par que el de Barrisurf cuando se utilizó junto con un aglutinante SBR sobre un recubrimiento previo. Una comparación con los datos de la tabla 1 muestra que los valores de WVTR a 38°C/90% HR de los ensayos inventivos 1 y 2 son muy inferiores a los del ensayo de referencia 1.

5 Ensayo inventivo .3

En este ensayo se utilizaron cuatro papeles base diferentes:

- 10 (i) un papel kraft blanqueado para sacos producido en la fresa Karlsborg de BillerudKorsnas y con un gramaje de 70 g/m², un valor Cobb 60s de 30 g/m², un valor Gurley de 15 s y una extensibilidad MD del 6%;
- (ii) un papel kraft no blanqueado para sacos producido en la fresa Skarblacka de BillerudKorsnas y con un gramaje de 70 g/m², un valor Cobb 60s de 30 g/m², un valor Gurley de 10 s y una extensibilidad MD del 6%;
- 15 (iii) un papel kraft blanqueado para sacos producido en la fresa Pietarsaari de BillerudKorsnas y con un gramaje de 75 g/m², un valor Cobb 60s de 21 g/m², un valor Gurley de 18 s y una extensibilidad MD del 6%; y
- (iv) un papel kraft no blanqueado para sacos producido en la fresa Pietarsaari de BillerudKorsnas y que tiene un gramaje de unos 70 g/m², un valor Cobb 60s de unos 23 g/m², un valor Gurley de unos 19 s y una extensibilidad MD de 6,7%.

20 Los papeles base (iii) y (iv) contenían agente de resistencia en húmedo. Además, estos trabajos de base comprendían más AKD que (i) y (ii), lo que se refleja en unos valores de Cobb más bajos.

El ensayo inventivo 3 se llevó a cabo en tres rondas.

25 *Recubrir el lado más liso*

La cara más lisa de cada uno de los papeles base (i)-(iv) se recubrió con una cuchilla con una composición de recubrimiento previo compuesta por 100 partes de Hydrocarb 60, 13,5 partes de Ligos P1217, 0,62 partes de Finnfix 10 y 0,07 partes de NaOH. El peso (seco) de la capa de pre-recubrimiento fue de 8 g/m².

30 Tras el secado, la cara precubierta se recubrió con una cuchilla con una composición de recubrimiento de barrera que contenía 100 partes de HG90, 50 partes de Ligos P1217, 0,16 partes de Rheocoat 27 y 0,13 partes de NaOH. El peso (en seco) del recubrimiento de barrera fue de 7 g/m².

35 Tras el secado, el papel base de doble recubrimiento se calandró en una calandria de nip suave a una temperatura de 80 °C utilizando una carga por conducto de 70 kN/m.

Resultados

40 La WVTR de los papeles estucados se midió a 23°C/50% HR y a 38°C/90% HR. Los resultados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Valores medios de WVTR (g/m²día) obtenidos en el ensayo inventivo 3.

Redondo	Papel de base	WVTR (23°C/50% RH)	WVTR (38°C/90% RH)
1	(i)	36	789
1	(iv)	N/A	662
1	(iii)	34	699
2	(i)	45	862
3	(i)	62	940
3	(ii)	59	866

45 En particular, los papeles estucados del ensayo inventivo 3 presentan unas propiedades de barrera al vapor de agua mucho mejores que las del papel recubierto del ensayo de referencia 1.

Además, los valores de WVTR a 38°C/90% HR son inferiores en el ensayo inventivo 3 que en el ensayo de referencia 2. Los inventores señalan además que el HG90 (es decir, un pigmento arcilloso con una distribución del tamaño de las partículas (% < 2 pm) de 96-100 y un factor de forma inferior a 20) era fácil de manipular a escala real y no causaba

ningún problema particular de ejecutabilidad.

También cabe destacar que las propiedades de fricción son satisfactorias. La fricción es necesaria en la mayoría de los procesos de conversión del papel en saco.

Además, la reciclabilidad de los papeles estucados producidos según el ensayo inventivo 3 se probó en un laboratorio de BillerudKorsnas según el método estándar PTS-RH:O2i/97 Categoría II. Los resultados figuran en la tabla 4.

Tabla 4. Reciclabilidad de los papeles base de doble recubrimiento del ensayo inventivo 3.

Papel de base		(i)	(ii)	(iii)	(iv)
Capacidad de desintegración	Rechazo total	0.08%	0.64%	0.38%	0.98%
	Porcentaje de reciclabilidad	99.92%	99-36 %	99.62%	99.02%
Formación de hojas (de aceptar)	Impurezas adhesivas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
	Inhomogeneidades ópticas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Clasificación general de reciclabilidad		Reciclable	Reciclable	Reciclable	Reciclable

En particular, también los papeles base de valores de cobb más bajos (es decir, (iii) y (iv)) eran reciclables.

Por último, la reciclabilidad de los papeles base estucados (i) y (ii) producidos según el ensayo inventivo 3 fue probada por un laboratorio externo (PROPAKMA, Alemania) según el método estándar PTS-RH 021:2012. Ambos papeles estucados resultaron ser reciclables según la norma. Los detalles de los resultados de las pruebas figuran en el cuadro 5.

Tabla 5. Reciclabilidad de los papeles base de doble recubrimiento (i) y (ii) del ensayo inventivo 3 según PTS-RH 021:2012.

Papel de base		(i)		(ii)	
Parámetro	Resultado	Evaluación (por parámetro)		Resultado	Evaluación (por parámetro)
Material suelto o fácil de retirar	Ninguno	Reciclable		Ninguno	Reciclable
Prueba de adherencia de la hoja (de la culata total)	Negativo			Negativo	
Residuo de la prueba de desfibrado	0%	Reciclable		0%	Reciclable
Prueba de adherencia de la lámina (a partir de culata cribada)	Negativo	Reciclable		Negativo	Reciclable
Evaluación visual de la culata cribada	Motas de suciedad	Reciclable		Motas de suciedad	Reciclable

REIVINDICACIONES

1. Un papel recubierto que comprende un sustrato de papel kraft, una capa de pre-recubrimiento dispuesta sobre el sustrato de papel kraft y una capa de recubrimiento de barrera al vapor de agua dispuesta sobre la capa de pre-recubrimiento, en el que el gramaje según la norma ISO 536:2019 del papel recubierto es de 65-155 g/m², la capa de pre-recubrimiento comprende una carga inorgánica y un aglutinante en una proporción en peso seco de entre 100:25 y 100:5 y la capa de recubrimiento de barrera al vapor de agua comprende pigmento de arcilla y aglutinante de copolímero de estireno-butadieno (SBR) en una proporción en peso seco entre 100:30 y 100:80, en la que la distribución granulométrica (% < 2 µm) de dicho pigmento de arcilla es superior a 90 y el factor de forma de dicho pigmento de arcilla es inferior a 20, como por ejemplo inferior a 10.
2. El papel recubierto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el gramaje según ISO 536:2019 del sustrato de papel kraft es de 50-140 g/m², tal como 50-120 g/m², tal como 60-100 g/m².
3. El papel recubierto de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el gramaje según ISO 536:2019 del papel recubierto es de 65-135 g/m², tal como 75-115 g/m².
4. El papel recubierto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el gramaje de la capa de pre-recubrimiento es de 4-20 g/m², preferiblemente de 4-12 g/m², tal como 5-10 g/m².
5. El papel recubierto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el gramaje de la capa de estucado barrera al vapor de agua es de 4-20 g/m², preferiblemente de 4-12 g/m², tal como 5-10 g/m².
6. El papel recubierto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la relación en peso seco de la carga inorgánica respecto al aglutinante en la capa de pre-recubrimiento está entre 100:20 y 100:8, como por ejemplo entre 100:16 y 100:8.
7. El papel recubierto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la proporción en peso seco del pigmento de arcilla respecto al ligante SBR en la capa de barrera al vapor de agua está comprendida entre 100:40 y 100:70, como por ejemplo entre 100:40 y 100:60.
8. El papel recubierto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la distribución del tamaño de las partículas (% < 2 µm) de dicho pigmento arcilloso es superior a 95.
9. Saco que comprende una capa formada a partir del papel recubierto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
10. El saco de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el saco comprende al menos dos capas y la capa formada a partir del papel recubierto es una capa exterior.
11. El saco de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el saco comprende una capa interior formada por un papel kraft que tiene una permeancia Gurley medida según la norma ISO 5636-5:2013 de 2-10 s, tal como, tal como 4-8 s, tal como 4-7 s, tal como 5-6 s.
12. El saco de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el papel kraft de la capa interior tiene un gramaje según ISO 536:2019 de 60-90 g/m², tal como 60-80 g/m².
13. El saco de cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en el que el papel recubierto tiene un gramaje según ISO 536:2019 de 75-105 g/m², tal como 75-95 g/m².
14. El saco de cualquiera de las reivindicaciones 10-13, en el que el sustrato de papel del papel recubierto tiene un gramaje según ISO 536:2019 de 60-90 g/m², tal como 60-80 g/m².

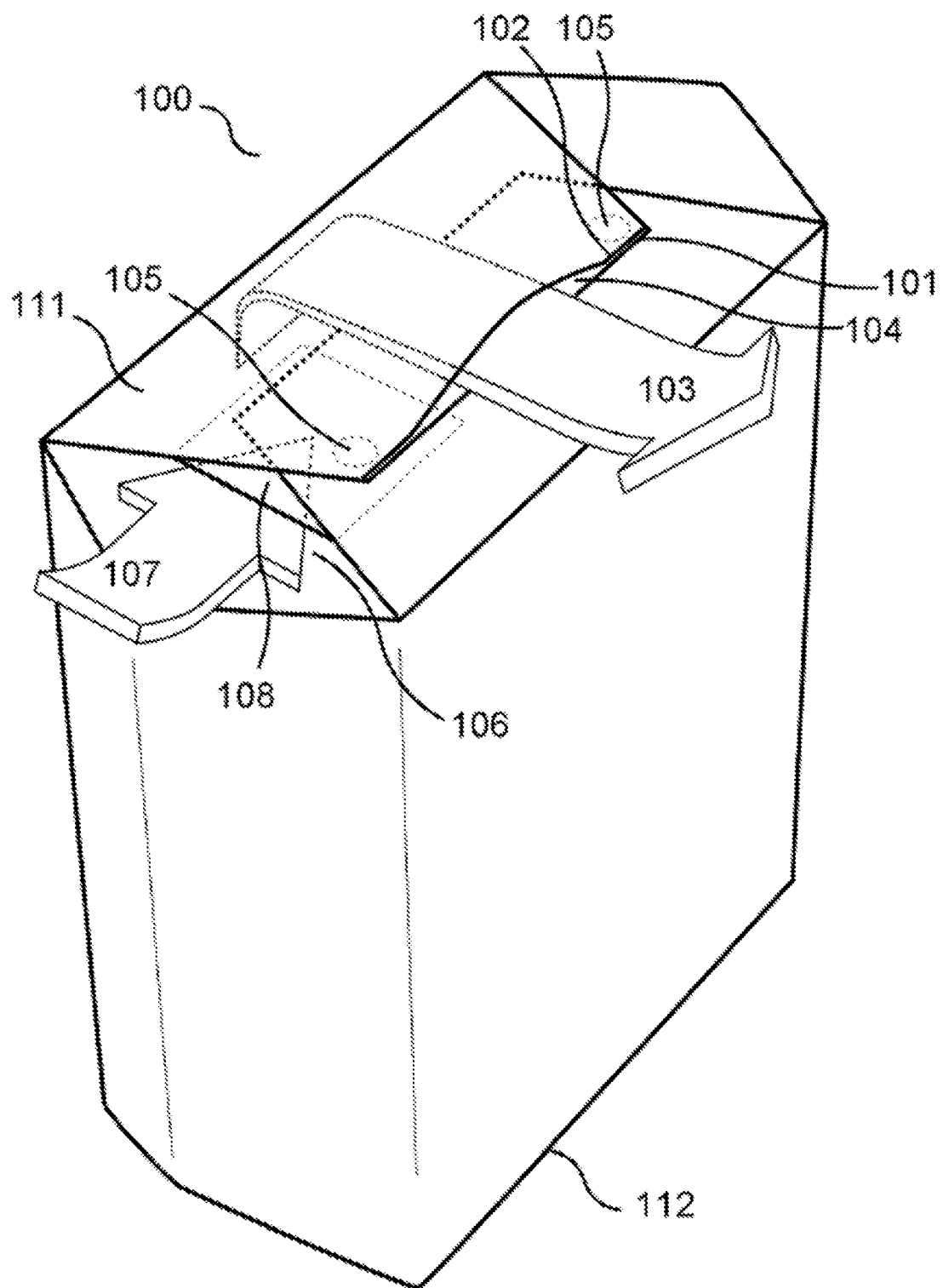


Fig. 1

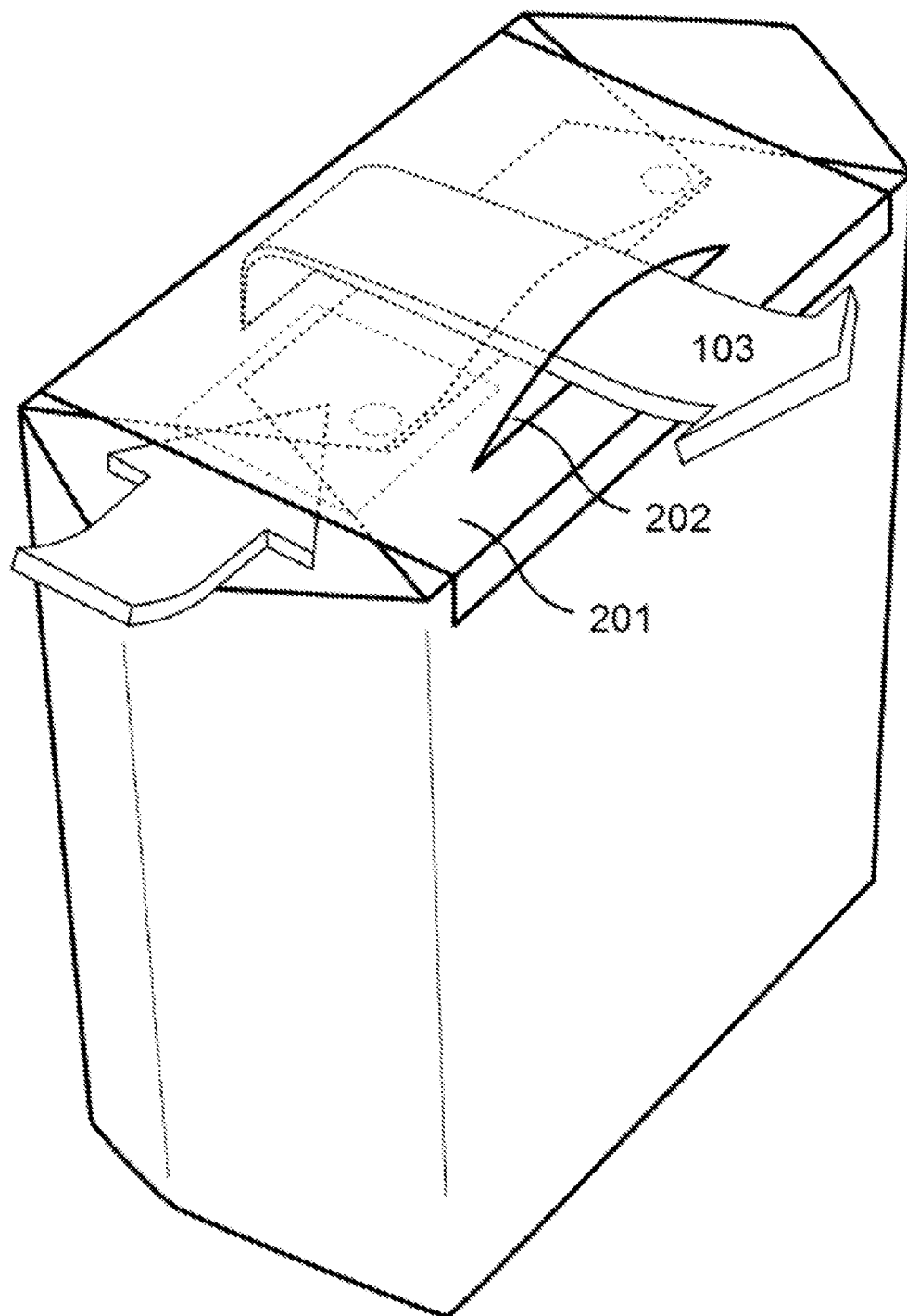


Fig. 2