

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 458**

51 Int. Cl.:

**B32B 1/02** (2006.01)

**A61G 17/007** (2006.01)

**B32B 3/12** (2006.01)

**B32B 3/28** (2006.01)

**B32B 29/00** (2006.01)

**B65D 88/00** (2006.01)

**B65D 90/00** (2006.01)

**D21J 3/00** (2006.01)

**D21J 7/00** (2006.01)

**B32B 29/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2016 PCT/SE2016/050624**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2016 WO16209155**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2016 E 16814816 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3331694**

54 Título: **Material moldeado de gran tamaño y peso ligero y procedimiento de fabricación del mismo**

30 Prioridad:

**23.06.2015 SE 1550866**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.04.2021**

73 Titular/es:

**ORGANOCLICK AB (100.0%)  
Linjalvägen 9  
187 66 TÄBY, SE**

72 Inventor/es:

**SUNDBLAD, PER;  
HANSSON, TORBJÖRN;  
OLLEVIK, TOMMY y  
HELLBERG, MÅRTEN**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro María**

ES 2 820 458 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

Material moldeado de gran tamaño y peso ligero y procedimiento de fabricación del mismo

### 5 Campo técnico

Las realizaciones del presente documento se refieren, en general, a materiales moldeados de gran tamaño y peso ligero y al procedimiento de fabricación de dichos materiales moldeados.

10 Más concretamente, diferentes realizaciones de la solicitud se refieren, entre otras cosas, a diferentes materiales de peso ligero y con forma tridimensional fabricados utilizando materiales revestidos con espaciadores.

### Antecedentes

15 El moldeo de pulpa es conocido en la técnica para producir envases pequeños tales como cartones de huevos, bandejas de comida desechables, insertos de cajas y otros materiales de embalaje de protección, etc.

### Técnica relacionada

20 El documento CN1827485 A se refiere a un material de inyección para moldeo de pulpa que puede reemplazar el papel alveolar y el plástico espumoso ESP como material de embalaje o material de relleno. La divulgación presenta un procedimiento sencillo y que se aplica a formas variables. Dicho producto de papel alveolar hueco envasado mediante el procedimiento de fundición en barbotina o molde de conmutación superior e inferior es adsorbido por el molde de pulpa para ser integrado, el cual está formado por una capa de adsorción del plano de pulpa y varios  
25 soportes de orificios tubulares. La divulgación presenta mejores propiedades de resistencia y amortiguación, con un procedimiento sencillo, de alta calidad, estructura estable, formas variables y menor coste.

El documento US2518164 divulga un producto formado de material laminar y un procedimiento y aparato para producir dicho producto. El producto conocido es un conjunto de láminas de carácter no planiforme, con elevaciones  
30 y depresiones en cada lámina, y unidas entre sí a modo de sándwich.

"Re-board", obtenido de Internet <<https://reboard.se/re-board/>> [obtenido el 08-03-2019] divulga Re-board®, un cartón rígido, resistente y versátil. Su núcleo estriado permite cortar y doblar Re-board® en cualquier forma imaginable. La superficie blanca y prístina se puede imprimir digitalmente o con un bonito acabado con laminados.  
35 Incluso cuando se fabrica con formas fantásticas, Re-board® sigue resultando excepcionalmente fuerte, ligero y duradero.

El documento US4162935 describe un féretro para seres humanos moldeado en papel maché. El féretro está formado por nervaduras que aportan solidez a la estructura y al mismo tiempo proporcionan un efecto decorativo. El  
40 procedimiento de formación del féretro incluye estirar pulpa de papel sobre los moldes mientras estos últimos se invierten de modo que haya un gran flujo de pulpa por gravedad hacia el extremo abierto del féretro para producir rebordes más pesados. Cuando se recibe el molde de la pulpa con el féretro moldeado sobre el mismo, se coloca una manta impermeable al aire sobre el féretro cuando se aplica el vacío para succionar el agua del papel maché de modo que se obtenga una mayor compresión de la pulpa para producir una estructura de papel maché más fuerte y  
45 se reduzca el tiempo de secado.

El documento DE19922785 se refiere a la producción de un féretro de papel para su uso en un crematorio. El material de papel es de papel usado reciclado, junto con aditivos. El papel se conforma en una caja y una tapa mediante formación al vacío, para obtener el cuerpo principal del féretro. La caja y la tapa se secan. Las paredes de  
50 la caja y la tapa se presionan para solidificarlas, en una etapa integrada que da forma a la caja con paredes sólidas. Las superficies exteriores se tratan, por ejemplo, con pintura, para proporcionar superficies exteriores selladas. El interior de la caja se reviste con el equipamiento necesario. Durante la etapa de prensado, se puede grabar en relieve un patrón en las paredes de la caja y la tapa utilizando troqueles de prensa estampados y perfilados. El patrón puede ser uno de zonas elevadas y rebajadas. El material de papel usado reciclado se prepara triturando,  
55 trillando, hidrolizando, degradando y/o reduciendo a fibras. La unidad de prensado comprende placas de prensado y/o grabado en relieve.

El documento EP0466653 proporciona un féretro formado por pulpa moldeada y que comprende una parte inferior y una parte superior. Las mitades del féretro también pueden ser idénticas y cada una se forma en una sola operación  
60 como pieza moldeada en un molde positivo de una prensa de moldeo. Se moldean de tal manera que se proporcionan refuerzos en las esquinas de las partes inferior y superior y en la región de las asas. La prensa de moldeo hidráulica, que puede funcionar con una presión de 2000 t, comprende un cilindro móvil y un troquel fijo, que se diseña a modo de núcleo permeable mediante aberturas. El troquel perforado forma una mitad de féretro invertida, siendo sellada la mitad de féretro abierta hacia abajo por una placa de sellado. En la cavidad del núcleo y,  
65 por tanto, a través de las aberturas en el molde positivo, se puede producir un vacío para deshidratar la pasta de pulpa y una presión positiva para liberar la pieza moldeada del molde a través de una línea de aire de aspiración o

de aire comprimido. El aglutinante resistente al agua contenido en la pulpa puede activarse durante un tratamiento térmico posterior o durante el propio proceso de moldeo, garantizando así la resistencia final requerida del fέretro.

5 El documento GB2448592 divulga un fέretro o ataúd, sustancialmente formado por un material económico, reciclado y/o biodegradable, tal como los materiales a base de pulpa de papel, como el cartón y los tableros de fibra. El fέretro comprende una pluralidad de paneles, cada uno de los cuales incluye una capa alveolar tipo sándwich que comprende celdas alveolares y placas de revestimiento en ambos lados del mismo, así como una capa exterior en forma de chapa, que puede comprender madera o un material con apariencia de madera. El tablero alveolar puede estar formado en ciertas zonas por capas de cartón enmarcadas en tiras o rebordes para conferir un aspecto de fέretro tradicional con paneles y molduras. Una o más zonas de los paneles están adaptadas para la fijación de los componentes del fέretro a las mismas mediante la provisión de un bloque de material insertado en la capa alveolar.

15 El documento US5771549 divulga un armazón de fέretro que comprende una caja interior alargada y una caja exterior alargada. La caja interior está dispuesta de forma congruente en la región interior de la caja exterior y un núcleo está intercalado entre las cajas interior y exterior. El núcleo incluye una superficie superior unida a la caja interior y una superficie inferior unida a la caja exterior. El núcleo puede estar realizado de un material de celdas cerradas o un material alveolar que presenta una pluralidad de cilindros interconectados. Tanto las cajas interiores como las exteriores se pueden plegar hasta una configuración generalmente plana para minimizar el volumen durante el transporte. Un armazón de fέretro de acuerdo con la presente invención también puede incluir una pluralidad de paneles, incluyendo cada panel un núcleo que presenta una superficie superior y una superficie inferior, y con un primer y un segundo elemento de superficie estabilizadora unidos a las superficies inferior y superior, respectivamente. Los paneles están conectados entre sí por una pluralidad de conectores para definir el armazón de fέretro.

25 El documento EP 1 197 596 divulga un molde de fabricación de papel para producir un artículo moldeado de pulpa que comprende un núcleo de forma predeterminada que presenta una pluralidad de orificios para el paso de fluidos que interconectan el exterior y el interior y está formado por un material elásticamente deformable y un material permeable a los fluidos que cubre la superficie exterior del núcleo, siendo el material permeable a los fluidos capaz de formar conductos para un fluido en su dirección de espesor incluso cuando se presiona y deforma.

30 El documento US 6 245 199 describe un procedimiento de moldeo de pulpa para bandejas donde el material de partida es una pasta que contiene fibras de celulosa. La mitad de molde macho se sumerge en un baño de la pasta, y luego las mitades del molde se presionan una contra otra bajo calor y presión.

35 El documento SE 529 897 C2 describe el moldeo de pulpa de una bandeja donde se usa un receptáculo de deshidratación para dar forma a una bandeja de pulpa que luego se transfiere a una herramienta de compresión donde la bandeja se somete a presión y calor. Implica una etapa de transferencia y no se puede utilizar fácilmente para contenedores grandes.

40 El documento EP 0466653 describe un fέretro realizado en pulpa moldeada sin ningún revestimiento espaciador de refuerzo.

45 El documento WO06016072 describe un contenedor de gran tamaño, en este caso un fέretro, formado por paneles que constan de capas alveolares con caras de láminas de papel.

Sin embargo, ningún documento del estado de la técnica relacionado divulga o insinúa cómo lograr las soluciones proporcionadas por las realizaciones del presente documento.

50 **Objeto de la invención**

Las realizaciones del presente documento pretenden resolver un conjunto de problemas interrelacionados difíciles de resolver que todavía están presentes en los diseños del estado de la técnica:

Hasta ahora ha sido muy difícil utilizar los procedimientos de moldeo de pulpa existentes para producir objetos tridimensionales muy grandes. Esto se debe en parte al problema de la expansión y contracción térmica de las dos mitades del molde de metal utilizadas en la compresión de la pulpa en la prensa. Si las dimensiones de las mitades del molde cambian, debido a que inevitablemente se enfrían y se calientan durante el proceso de compresión, la resistencia del contenedor se verá afectada y la superficie no será lisa y uniforme. Esto no constituye un problema si la calidad de la superficie y la resistencia del objeto terminado no son de gran importancia, como en el caso de los materiales de embalaje o las bandejas desechables, pero si la resistencia y el acabado de la superficie del producto moldeado terminado es de gran importancia, entonces esto es un problema. En general, es difícil lograr uniformidad de resistencia y superficie en productos moldeados de pulpa, en particular en aquellos productos que son finos.

65 Ahora es posible fabricar un armazón de pulpa moldeada de peso ligero y gran volumen, con resistencia y suavidad mejoradas, utilizando las mitades de molde y el aparato descritos y reivindicados en la solicitud de patente sueca en trámite de titularidad conjunta con la presente n.º 1550864-1, titulada "*Pulp Molding Apparatus and Molds for Use Therein*" (aparato de moldeo de pulpa y moldes para su uso en el mismo).

Hasta ahora ha resultado muy difícil proporcionar un material de forma tridimensional moldeado de pulpa de gran tamaño, que sea ligero, muy resistente, con una superficie exterior lisa y uniforme y, sobre todo, que sea de fabricación sencilla y económica.

5

## Sumario

Todo este conjunto de problemas enumerados anteriormente encuentra su solución en las realizaciones del presente documento tal como se define en las principales reivindicaciones de patente adjuntas.

10

En un primer aspecto, se proporciona un material moldeado con forma tridimensional de gran tamaño y peso ligero que comprende un armazón exterior de pulpa moldeada y un espaciador de refuerzo que se adapta y se adhiere al interior del armazón y un armazón interior realizado en pulpa moldeada o un material flexible a base de papel que se adhiere al revestimiento de espaciador.

15

En algunas realizaciones, el espaciador puede ser una lámina alveolar de celdas hexagonales.

En algunas realizaciones, el espaciador de refuerzo y el revestimiento interior pueden estar formados por un Re-board® con una sola lámina de papel de cobertura.

20

En algunas realizaciones, el espaciador Re-board® puede presentar una única lámina de cobertura interior.

En algunas realizaciones, el revestimiento de espaciador de refuerzo puede comprender celdas huecas separadas por paredes sustancialmente perpendiculares al armazón.

25

En algunas realizaciones, el espaciador de refuerzo puede comprender una estructura alveolar realizada en papel.

En algunas realizaciones, el espaciador de refuerzo puede estar formado por una estructura de espaciador realizada en pulpa moldeada.

30

En algunas realizaciones, las partes realizadas en pulpa moldeada pueden haber sido realizadas con aditivos funcionales tales como retardantes de llama, aditivos de hidrofobización, aditivos de resistencia en seco y/o aditivos de resistencia en húmedo.

35

En algunas realizaciones, la cobertura de material también puede comprender un armazón exterior de pulpa moldeada y un revestimiento de espaciador de refuerzo.

En las realizaciones, el material puede presentar una longitud de al menos 1 m.

40

En otro aspecto, se proporciona un procedimiento de fabricación de un material moldeado con forma tridimensional. El procedimiento comprende

45

a. presionar una pasta de pulpa a base de agua entre una primera mitad de molde macho recubierta con material elastomérico y una segunda mitad de molde hembra, y secar el material a temperatura elevada bajo presión para formar el armazón de pulpa moldeada.

b. proporcionar una estructura de espaciador de núcleo y pegar la estructura de espaciador de refuerzo al interior del armazón de pulpa moldeada.

50

c. proporcionar un armazón interior realizado en pulpa moldeada u otro material flexible a base de papel y pegarlo a la estructura de espaciador de núcleo.

En algunas realizaciones, el prensado puede efectuarse en un marco en el que una de las mitades de molde está montada en medios para el movimiento de traslación hacia la otra mitad de molde, mediante medios de compresión y sujeción del par de mitades de molde encajadas entre sí y un baño de pasta de pulpa, pudiendo los medios para el movimiento de traslación estar adaptados para sumergir una primera mitad de molde en el baño de pasta de pulpa y mover la primera mitad de molde hasta una compresión ajustada contra la segunda mitad de molde.

55

En otro aspecto adicional, se proporciona un objeto de gran tamaño y peso ligero con forma tridimensional. El objeto comprende un armazón exterior de pulpa moldeada curvado y un espaciador de refuerzo flexible que se adapta y se adhiere al interior del armazón, y un armazón interior realizado en pulpa moldeada o un material a base de papel flexible que se adhiere al revestimiento de espaciador.

60

En algunas realizaciones, el espaciador de refuerzo flexible puede ser una lámina alveolar de celdas hexagonales.

65

En algunas realizaciones, el espaciador de refuerzo flexible puede ser una estructura de núcleo corrugado.

En algunas realizaciones, el espaciador de refuerzo flexible y el armazón interior pueden estar formados por un cartón estriado Re-board® con una sola lámina de papel de cobertura.

5 En algunas realizaciones, el espaciador flexible Re-board® puede presentar una única lámina de cobertura interior.

En algunas realizaciones, el revestimiento de espaciador de refuerzo puede comprender celdas huecas separadas por paredes sustancialmente perpendiculares al armazón.

10 En algunas realizaciones, el espaciador de refuerzo flexible puede comprender una estructura alveolar realizada en papel.

En algunas realizaciones, el espaciador de refuerzo flexible puede estar formado por una estructura de espaciador realizada en pulpa moldeada.

15 En algunas realizaciones, las partes realizadas en pulpa moldeada pueden haber sido fabricadas con aditivos funcionales tales como retardantes de llama, aditivos de hidrofobización, aditivos de resistencia en seco y/o aditivos de resistencia en húmedo.

20 En algunas realizaciones, el objeto puede presentar una longitud de al menos 1 m.

En otro aspecto, se proporciona un procedimiento de fabricación de un objeto moldeado con forma tridimensional. El procedimiento comprende

25 a. presionar una pasta de pulpa a base de agua entre una primera mitad de molde macho de metal revestido por pulverización o fundición con un material elastomérico y una segunda mitad de molde hembra de metal, y secar la pasta de pulpa a temperatura elevada bajo presión, para formar el armazón de pulpa moldeada curvado.

30 b. proporcionar una estructura de espaciador de núcleo y pegar la estructura de espaciador de refuerzo al interior del armazón de pulpa moldeada curvado.

c. proporcionar un armazón interior realizado en pulpa moldeada u otro material flexible a base de papel y pegarlo a la estructura de espaciador de núcleo.

35 En algunas realizaciones, las etapas b y c se llevan a cabo pegando Re-board® de una cara al interior del armazón de pulpa moldeada curvado.

En algunas realizaciones, se puede pegar una sola lámina de Re-board® de una cara a todo el interior del armazón de pulpa moldeada curvado.

40 En algunas realizaciones, el prensado puede efectuarse en un marco en el que una de las mitades de molde está montada en medios para el movimiento de traslación hacia la otra mitad de molde, mediante medios de compresión y sujeción del par de mitades de molde encajadas entre sí y un baño de pasta de pulpa, pudiendo los medios para el movimiento de traslación estar adaptados para sumergir una primera mitad de molde en el baño de pasta de pulpa y mover la primera mitad de molde hasta una compresión ajustada contra la segunda mitad de molde.

### Breve descripción de los dibujos

50 A continuación, las realizaciones del presente documento se describirán en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra una vista en sección transversal de un contenedor formado por un material ligero de acuerdo con realizaciones del presente documento.

55 La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del contenedor ligero mostrado en la Figura 1.

La Figura 3 muestra esquemáticamente el par de mitades de molde utilizadas en un procedimiento que se puede utilizar para fabricar el armazón de un material de acuerdo con realizaciones del presente documento.

60 Las Figuras 4a-f muestran un marco que se puede usar con tales mitades de molde para fabricar un armazón para un material de acuerdo con realizaciones del presente documento.

### Descripción detallada

65 El material moldeado de pulpa de gran tamaño y peso ligero con forma tridimensional, por ejemplo, un objeto, de acuerdo con las realizaciones del presente documento se muestra en forma de contenedor en sección transversal en

la Figura 1 y en perspectiva en la Figura 2. El contenedor ligero, a modo de ejemplo, de material de acuerdo con las realizaciones del presente documento se realiza en una construcción tipo sándwich constituida por tres partes diferentes que comprenden:

- 5 i) Un armazón exterior 17 realizado en pulpa moldeada con forma tridimensional [por ejemplo, utilizando el procedimiento novedoso para producir objetos de pulpa moldeada de gran tamaño descrito en la solicitud de patente sueca en trámite de titularidad conjunta con la presente n.º 1550864-1, titulada "*Pulp Molding Apparatus and Molds for Use Therein*"]. Esta es la superficie del material y presentará una superficie lisa y uniforme y posibilitará diseños complejos en 3-D.
- 10 ii) Un núcleo 18 compuesto por una estructura de espaciador flexible que puede ser, pero sin limitarse a, un núcleo de Re-board®, una estructura alveolar de papel, una estructura de núcleo moldeada (tal como se describe en, por ejemplo, la solicitud de patente internacional n.º WO2010138066 A1), o la estructura de núcleo corrugado realizada por estriado utilizada en tableros corrugados.
- 15 iii) Un armazón interior 19 realizado en pulpa moldeada o un material flexible a base de papel, tal como un tablero de revestimiento o un tablero de cartón.

Mediante el uso de una construcción tipo sándwich tal como se ha descrito anteriormente, se pueden utilizar en el material diseños complejos con formas tridimensionales y, al mismo tiempo, obtener un material de alta resistencia.

20 En una de las realizaciones del presente documento, un armazón 17 está realizado en pulpa moldeada y revestido en la realización mostrada con Re-board® con un solo tablero de revestimiento, sobre su superficie interior expuesta. El Re-board® compone entonces tanto la estructura de núcleo (ii) *supra* como la capa interior (iii) *supra*. Como uno de los tableros de revestimiento ha sido extraído de un material de tablero normal, el Re-board® 18 puede doblarse, sin romperse, para adaptarse al interior del armazón de pulpa moldeada 17 antes de ser pegado al armazón, que luego reemplazará los tableros de revestimiento faltantes de la estructura de espaciador de refuerzo Re-board®.

30 Por supuesto, también es posible utilizar otros materiales de núcleo utilizados como materiales de espaciador para revestir el armazón de pulpa moldeada 17 que sean capaces de adaptarse a la curvatura interior del armazón de pulpa moldeada. Una estructura alveolar, que presenta paredes que se extienden de manera perpendicular a la superficie del armazón 17 es también un posible material de espaciador, así como el núcleo corrugado utilizado en el cartón corrugado, o el material de espaciador moldeado de pulpa tal como se ha descrito anteriormente, luego recubierto con otro armazón interior realizado en pulpa moldeada de un material a base de papel para crear un material resistente y ligero.

35 Para mejorar aún más las propiedades del material, se pueden usar varios aditivos funcionales cuando se producen las partes moldeadas del material. Los aditivos que se pueden usar para aumentar la funcionalidad del material pueden ser retardantes de llama, aditivos de hidrofobización, aditivos de resistencia en seco y aditivos de resistencia en húmedo. Esto se puede añadir en la pasta de pulpa usada para hacer el material u objeto moldeado o se puede añadir como un tratamiento de superficie, por ejemplo, mediante pulverización o revestimiento.

40 El material moldeado con forma tridimensional se caracteriza por presentar una superficie uniforme y lisa y buenas propiedades mecánicas. La densidad de los materiales moldeados debe ser de al menos 100 kg/m<sup>3</sup> para obtener la rigidez adecuada, pero puede ser incluso mayor dependiendo de la presión utilizada durante el proceso de moldeo.

45 El material u objeto moldeado puede estar realizado en pulpa de varias fibras tales como fibras de madera virgen (por ejemplo, pulpa quimiotermodérmica, pulpa química o pulpa mecánica), fibras de madera reciclada, fibras textiles formadas por viscosa, algodón u otras fibras celulósicas, pero también puede estar realizado en pulpa que comprende fibras mezcladas con fibras termoplásticas tales como ácido poliláctico (como se describe, por ejemplo, en la patente n.º EP2171154 A1) con el fin de crear materiales compuestos.

50 En la Figura 4 se muestra un aparato que puede utilizarse para fabricar el armazón de pulpa moldeada para formar el contenedor de acuerdo con las realizaciones del presente documento y que se describe la solicitud de patente sueca en trámite de titularidad conjunta con la presente n.º 1550864-1, titulada "*Pulp Molding Apparatus and Molds for Use Therein*".

Comprende un marco 1, que sostiene una plataforma estacionaria sobre la cual está montada una mitad de molde hembra 3 y debajo de ella una plataforma móvil 12 que sostiene una mitad de molde macho 5.

60 Seis tuercas accionadas por motor sincrónicamente en seis varillas de tornillo largas 4 mueven la mitad de molde macho 5 del baño de pasta 16 (99,5 % de agua y 0,5 % de fibras de pulpa a 25-30 grados C) para acoplarla en la mitad de molde hembra 3, que se calienta

65 La Figura 3 muestra una vista en corte longitudinal de un par de mitades de molde 3, 5 utilizadas para fabricar armazones 17 para los contenedores reforzados de las realizaciones del presente documento. La mitad de molde macho 5 está formada de aluminio hueco y está recubierta con un elastómero 6 de aproximadamente 30 mm de

5 espesor. Este elastómero se pulveriza preferiblemente sobre la mitad de molde de aluminio. También es posible  
 verter el elastómero sobre la mitad de molde de aluminio. Un elastómero típico debería ser hidrófobo, pero no estar  
 sujeto a hidrólisis. Una dureza ventajosa, particularmente para un elastómero pulverizado es 70 A-Shore, para  
 proporcionar propiedades elásticas óptimas. Orificios pasantes de 5 mm de diámetro espaciados 15 mm entre sí  
 10 recubren la capa de elastómero y se conectan a los orificios pasantes 8 en el cuerpo de aluminio de la mitad de  
 molde macho 5. Dentro de la mitad de molde macho se genera un vacío de 0,5-0,9 bar. Encima de la capa de  
 elastómero se dispone una malla de alambre. En este caso es una malla de 100 (es decir, de 100 hilos por pulgada)  
 y presenta un espesor de aproximadamente 1 mm. La malla de alambre también se puede colocar en múltiples  
 15 capas, lo que contribuirá aún más a distribuir las fuerzas de vacío de manera más uniforme. La mitad de molde  
 hembra 3 está formada de aluminio y presenta, en este ejemplo, un peso de 700 kg. Se calienta a unos 200 grados  
 C, por ejemplo, mediante varillas calefactoras incrustadas en el material de la mitad de molde hembra 3. Este es el  
 procedimiento más eficaz desde el punto de vista energético para calentar la mitad de molde hembra. Su superficie  
 interior creará la superficie exterior del producto. Las dos mitades de molde, o partes de las mitades del molde, tales  
 como un inserto, pueden estar formadas de aluminio poroso para aumentar la resistencia sobre el material  
 20 sinterizado y para aumentar la conductividad térmica. La mitad de molde macho 5 después de sumergirse en el baño  
 de pasta 6 (véase la Figura 4a) deshidrata la pasta a través del vacío hasta aproximadamente un 20 % de sequedad  
 (80 % de agua) y la mitad de molde macho 5 es entonces presionada en la mitad de molde hembra 3 hasta un  
 espacio de aproximadamente 1 mm entre las dos mitades de molde. Puede variar para este producto en particular  
 entre aproximadamente 0,8 y aproximadamente 1,2 mm sin efectos perjudiciales. A continuación, el material se seca  
 25 bajo presión a una temperatura elevada (> 100 grados, preferiblemente 150 grados). Debido a la absorción de frío  
 de la mitad de molde macho 3 (temperatura de aproximadamente 25 °C), la mitad de molde hembra 5 de aluminio  
 caliente (inicialmente de aproximadamente 200 °C) caerá, a su vez, aproximadamente 13 grados C durante el  
 proceso de compresión. Este cambio de temperatura hace que la mitad de molde hembra se contraiga en su  
 longitud aproximadamente 7-8 mm, con las correspondientes contracciones en su anchura (2,5 mm) y altura (1,5  
 30 mm). Esto se compensa con la capa de elastómero 6. Las temperaturas de las mitades de molde hembra y macho  
 variarán hacia arriba y hacia abajo durante el proceso de compresión, cambiando así repetidamente y ligeramente  
 las dimensiones de los moldes. En los procesos convencionales de moldeo de pulpa, estas variaciones  
 dimensionales provocarían tensiones y desigualdades en el producto acabado, posiblemente incluso roturas. En  
 este producto a modo de ejemplo particular, sin una capa de elastómero, la temperatura de la mitad de molde  
 35 hembra debe ser bastante precisa, es decir, en este ejemplo entre aproximadamente 195° y 204 °C. Esta precisión  
 es difícil de conseguir y mantener en un proceso industrial de este tipo. Estos problemas se han experimentado  
 incluso en la fabricación de productos moldeados de pulpa relativamente pequeños y requieren un ajuste preciso de  
 la temperatura para evitarlos. La mayoría de los productos moldeados de pulpa, tales como los cartones de huevos,  
 presentan varios milímetros de espesor y, por lo tanto, son más porosos y no importa si dichos productos presentan  
 una superficie rugosa. Un producto con una superficie rugosa no se puede utilizar en muchas aplicaciones. En el  
 caso de productos de gran tamaño, los problemas de expansión/contracción dimensional por el calor aumentarán de  
 40 manera considerable. Hasta ahora, estos problemas han hecho imposible fabricar productos moldeados de pulpa de  
 gran tamaño con tasas de rechazo razonables y con una superficie lisa.

45 Las realizaciones del presente documento se han desarrollado con el fin de producir armazones para contenedores  
 de gran tamaño con muy pocos rechazos y sin necesidad de monitorizar con precisión y ajustar continuamente las  
 temperaturas de las dos mitades de molde. Dado que el elastómero se utiliza para absorber gran parte de la  
 variación dimensional de las mitades de molde macho y hembra, se pueden hacer mucho más ligeras y delgadas  
 que de otro modo, ya que no requerirán una gran masa para evitar variaciones de temperatura. Por ejemplo, en este  
 ejemplo, la mitad de molde hembra pesa aproximadamente 750 kilos. Si tuviera que mantener una temperatura más  
 constante, podría necesitar tener una masa de varias toneladas, lo que requeriría más energía para calentar una  
 masa tan grande y mantener el calor.

50 Por ejemplo, un féretro tiene, en general, lados curvos, algo que es costoso de producir en madera contrachapada o  
 con tablones de madera. De acuerdo con las realizaciones del presente documento, es posible producir armazones  
 de aproximadamente 1-2 mm de espesor, que aporta la máxima rigidez. Espesores mayores o menores que este  
 espesor (1-2 mm) proporcionan menos rigidez.

55 Estos problemas se resuelven revistiendo la superficie de la mitad de molde macho con un material elastomérico,  
 sobre el cual se aplica(n) la(s) malla(s) de alambre. Este material elastomérico compensa de forma continua las  
 variaciones dimensionales de las dos mitades de molde durante el proceso de compresión/calentamiento.

60 También es ventajoso moldear el armazón para montar la mitad de molde estacionaria (en este caso, la mitad de  
 molde hembra) de modo que pueda moverse ligeramente de forma horizontal (+- 25 mm) c para asegurarse de que  
 cualquier expansión por calentamiento no impedirá una alineación horizontal correcta entre las mitades de molde  
 macho y hembra durante la operación de prensado.

65 También es ventajoso equipar el aparato de moldeo de pulpa con gatos mecánicos, combinado con una etapa final  
 más gradual para la etapa de compresión. Esta etapa final también se puede lograr con la ayuda de pistones  
 hidráulicos.

Como puede observarse en la Figura 3, la mitad de molde macho 5 está provista de canales 14 y grandes orificios 8 debajo de la capa de elastómero 6 para evitar cualquier reducción del vacío que retiene la pulpa y la deshidrata en la superficie de la malla de alambre.

- 5 Otras realizaciones del presente documento describen, además, un procedimiento de fabricación del material ligero moldeado con forma tridimensional descrito anteriormente. Las etapas para producir el material comprenden:
- i) Proporcionar un material moldeado con forma tridimensional 17, u objeto, con el aparato descrito anteriormente con o sin la adición de aditivos funcionales utilizados como armazón exterior en el material sándwich.
  - 10 ii) Proporcionar un material de espaciador 18 utilizado como núcleo en el material sándwich y pegar dicho material de espaciador de núcleo al material u objeto moldeado con forma tridimensional.
  - iii) Proporcionar un armazón interior 19 formado por un material u objeto moldeado con forma tridimensional o un material flexible a base de papel que se adhiera al material de espaciador.
- 15 A continuación, se describirá la manera de proporcionar el material u objeto moldeado tridimensional con referencia a las Figuras y, en particular, a las Figuras 4a-4f. Un aparato para lograr esto comprende un marco 1 que sostiene una plataforma estacionaria 2 sobre la cual está montada una mitad de molde hembra 3 y debajo de ella una plataforma móvil 12 que sostiene una mitad de molde macho 5. Las Figuras 4a, 4b y 4f muestran el aparato en su posición separada del molde y las Figuras 4c, 4d y 4e muestran el aparato en su posición comprimida en el molde para formar el armazón de pulpa moldeada. Se utilizan los mismos números de referencia para los mismos componentes en todos los dibujos. El aparato se muestra en la Figura 4a en una vista en perspectiva en la posición separada del molde con la mitad de molde macho 5 sumergida en un baño de pasta 16. La suspensión líquida en sí no se muestra en la Figura. Esta misma posición separada del molde se muestra en sección vertical en la Figura 4b.
- 20 La mitad de molde macho 5 se sumerge en un baño de pasta de pulpa 16 (99,5 % de agua y 0,5 % de fibras de pulpa a 25-30 grados C) y se conecta un sistema de succión 17 a la cavidad interior hueca 15 de molde macho, mediante el cual se succiona un recubrimiento de pasta de pulpa sobre la superficie de la mitad de molde macho.
- 25 Seis tuercas accionadas por motor sincrónicamente en seis varillas de tornillo largas 4 mueven la mitad de molde macho 5 del baño de pasta 16 al acoplamiento por presión con la mitad de molde hembra 3, que se calienta, en la posición de compresión de los moldes que se muestra en las Figuras 4c, 4d y 4e.
- 30 El material moldeado de gran tamaño o el objeto de las realizaciones de la presente pueden ser de cualquier tamaño. El procedimiento de las realizaciones del presente documento es particularmente útil cuando el material es de un tamaño superior al que se puede fabricar con la tecnología de moldeo convencional. El material moldeado con forma tridimensional o el objeto de las realizaciones del presente documento pueden presentar, por ejemplo, una longitud de 1 m o más o, en otro ejemplo, un diámetro de 1 m o más.
- 35

**REIVINDICACIONES**

1. Material curvado con forma tridimensional de gran tamaño y peso ligero que comprende:  
 un armazón exterior (17) de pasta de pulpa moldeada y un espaciador de refuerzo flexible (18) que se adapta y se  
 5 adhiere al interior de dicho armazón y un armazón interior realizado en pulpa moldeada o un material flexible a base  
 de papel que se adhiere a dicho revestimiento de espaciador.
2. Material de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho espaciador es una lámina alveolar de  
 10 celdas hexagonales.
3. Material de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho revestimiento de espaciador de refuerzo  
 comprende celdas huecas separadas por paredes sustancialmente perpendiculares a dicho armazón.
4. Material de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho espaciador de refuerzo comprende una  
 15 estructura alveolar realizada en papel.
5. Material de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho espaciador de refuerzo está formado  
 por una estructura de espaciador de pulpa moldeada.
- 20 6. Material de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichas partes de pulpa moldeada se han  
 realizado con aditivos funcionales tales como retardantes de llama, aditivos de hidrofobización, aditivos de  
 resistencia en seco y/o aditivos de resistencia en húmedo.
7. Material de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** una cobertura que también comprende un  
 25 armazón exterior de pulpa moldeada y un revestimiento de espaciador de refuerzo.
8. Material de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material presenta una  
 longitud de al menos 1 m.
- 30 9. Material de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** es un objeto con forma tridimensional de gran  
 tamaño y peso ligero.
10. Material de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** dicho espaciador de refuerzo flexible es una  
 35 lámina alveolar de celdas hexagonales.
11. Material de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** dicho espaciador de refuerzo flexible es una  
 estructura de núcleo corrugado.
- 40 12. Material de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** dicho revestimiento de espaciador de  
 refuerzo comprende celdas huecas separadas por paredes sustancialmente perpendiculares a dicho armazón.
13. Material de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** dicho espaciador de refuerzo flexible  
 comprende una estructura alveolar realizada en papel.
- 45 14. Material de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** dicho espaciador de refuerzo flexible está  
 formado por una estructura de espaciador de pulpa moldeada.
15. Material de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** dichas partes de pulpa moldeada se han  
 50 realizado con aditivos funcionales tales como retardantes de llama, aditivos de hidrofobización, aditivos de  
 resistencia en seco y/o aditivos de resistencia en húmedo.
16. Material de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, en el que el objeto presenta una longitud  
 de al menos 1 m.
- 55 17. Procedimiento de fabricación de un material moldeado con forma tridimensional de acuerdo con una cualquiera  
 de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado por:**
- 60 a. presionar una pasta de pulpa a base de agua entre una primera mitad de molde macho de metal (5) revestido  
 por pulverización o fundición con un material elastomérico (6) y una segunda mitad de molde hembra de metal  
 (3), y secar la pasta de pulpa a temperatura elevada bajo presión, para formar un armazón de pulpa moldeada  
 curvado (17),
- b. proporcionar una estructura de espaciador de núcleo y pegar dicha estructura de espaciador de refuerzo (18)  
 al interior de dicho armazón de pulpa moldeada curvado (17).
- 65 c. proporcionar un armazón interior realizado en pulpa moldeada u otro material flexible a base de papel y  
 pegarlo a la estructura de espaciador de núcleo.

5 18. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado por que** dicho prensado se efectúa en un marco (1) en el que una de dichas mitades de molde (5) está montada en medios para el movimiento de traslación hacia la otra mitad de molde, medios de compresión y sujeción de dicho par (3, 5) de mitades de molde encajadas entre sí y un baño (10) de pasta de pulpa, y **por que** dichos medios de movimiento de traslación están adaptados para sumergir una primera mitad de molde en dicho baño de pasta de pulpa y mover dicha primera mitad de molde hasta una compresión ajustada contra dicha segunda mitad de molde.

10 19. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17 o 18, **caracterizado por que** dicho prensado se efectúa en un marco (1) en el que una de dichas mitades de molde (5) está montada en medios de movimiento de traslación hacia la otra mitad de molde, medios de compresión y sujeción de dicho par (3,5) de mitades de molde encajadas entre sí y un baño (10) de pasta de pulpa, y **por que** dichos medios de movimiento de traslación están adaptados para sumergir una primera mitad de molde en dicho baño de pasta de pulpa y mover dicha primera mitad de molde hasta una compresión ajustada contra dicha segunda mitad de molde.

15