

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 936 076**

51 Int. Cl.:

**B27N 1/00** (2006.01)

**B27N 3/02** (2006.01)

**C08L 97/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2017 PCT/FI2017/050769**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.05.2018 WO18087428**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2017 E 17811978 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2022 EP 3538332**

54 Título: **Artículos comprimidos y métodos de fabricación de los mismos**

30 Prioridad:

**08.11.2016 FI 20165839**

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

**14.03.2023**

73 Titular/es:

**WOODIO OY (100.0%)  
Kaikukatu 2 C  
00530 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**PÄRSSINEN, ANTTI**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 936 076 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

Artículos comprimidos y métodos de fabricación de los mismos

### 5 **Campo**

La presente invención se refiere a productos formados por resinas poliméricas y materiales de madera. En particular, la presente invención se refiere a artículos comprimidos según la reivindicación 1. La presente invención también se refiere a métodos de producción de tales artículos según la reivindicación 9 y a usos de los mismos según la reivindicación 13.

### **Antecedentes**

15 En la técnica se conocen materiales compuestos comprimidos de polímero y madera. Tales materiales compuestos están representados por paneles de madera, en los que la parte estructural del material está formada por madera en forma de láminas delgadas, tales como chapas de manera o partículas. Los ejemplos incluyen madera contrachapada y tableros de partículas y diversos tableros de fibras.

20 Un tablero de partículas convencional es un producto de madera modificado por ingeniería hecho de virutas de madera, virutas de aserradero, serrín, resina sintética o cualquier aglutinante adecuado. Los tableros de partículas sirven como una alternativa más barata, más densa y más uniforme que la madera convencional y el material de madera contrachapada. Los tableros de partículas pueden servir como material de sustitución cuando la reducción de costes es una consideración principal en lugar de los atributos físicos como la resistencia y el aspecto del artículo que va a producirse.

25 Una desventaja principal de los materiales compuestos conocidos de polímeros y madera es que son propensos a la expansión del volumen y a la decoloración como resultado de la adsorción de humedad en el material de madera. La falta de estabilidad dimensional bajo la influencia de humedad y agua hace que los paneles de madera, tales como los tableros de partículas, no sean adecuados para su uso en lugares donde hay altos niveles de humedad. Por tanto, por ejemplo, los paneles de madera convencionales deben protegerse mediante laminación o con pintura o un tapaporos contra el agua y la humedad.

30 El método convencional de fabricación de tableros de partículas consiste en formar una pluralidad de capas de partículas de madera sobre una superficie de soporte, esparcir resina adhesiva sobre las capas y comprimir las capas así tratadas en una prensa mediante el uso de calor para formar un panel comprimido y endurecido.

35 Diversas mejoras en el campo de los tableros de partículas se comentan en los documentos JP03055974B2, JP2014008617A, JP2002036213A y EP2777238. Materiales compuestos adicionales se dan a conocer en los documentos US 2013000248 A1 y US 2003046772 A1.

40 Las estructuras en capas de las anteriores tienen mala resistencia al desprendimiento, lo que significa que el material se separará bajo tensión. Cuando se produce la separación, el área superficial de contacto aumenta, haciéndola incluso más propensa a la absorción de agua, lo que exacerba el hinchamiento del artículo.

45 Como resulta evidente de lo anterior, los productos de madera comprimidos convencionales no son adecuados para su uso en artículos que están sometidos a contacto con el agua.

50 El documento US 3206201 A da a conocer una bola de bolos que comprende una chapa de manera externa y un núcleo interno, componiéndose dicha chapa de manera de un material elastomérico, incluyendo dicho núcleo una matriz de resina polimerizada que contiene dispersas en la misma, una multiplicidad de virutas orgánicas macroscópicas y una multiplicidad de células microscópicas llenas de gas.

### **Sumario de la invención**

55 Un objetivo de la invención es proporcionar un nuevo material comprimido adecuado para su uso como componente estructural o un material de construcción en aplicaciones que pueden someterse a la exposición de agua.

60 Otro objetivo es proporcionar un método de producción de artículos comprimidos formados por resinas y partículas de madera.

65 La presente invención se basa en el concepto de proporcionar un artículo comprimido que está formado por un material compuesto que tiene una matriz continua de un polímero termoestable endurecido y partículas de madera distribuidas dentro de la matriz. Las partículas de madera están al menos parcialmente encerradas por el polímero termoestable.

Se ha hallado que un artículo de la presente clase tiene una capacidad de absorción de agua de menos del 1% en peso tras la inmersión en agua a lo largo de un periodo de tiempo de al menos 168 h (semana) a temperatura ambiente.

- 5 Un artículo comprimido de la presente clase puede obtenerse mezclando virutas de madera con un líquido formado por resina termoestable no endurecida para formar una mezcla, que se transfiere a un molde de compresión que tiene una superficie de recepción correspondiente a la superficie exterior del artículo comprimido. La mezcla se moldea en el molde mientras al mismo tiempo que se permite el endurecimiento de la resina y para formar un artículo comprimido que tiene al menos una superficie formada contra la superficie de recepción.

Los novedosos artículos comprimidos pueden usarse en estructuras y objetos que pueden poner en contacto con humedad o agua.

- 15 Más específicamente, la presente invención se caracteriza por lo que se indica en las partes de caracterización de las reivindicaciones independientes.

- 20 Se obtienen ventajas considerables mediante la presente invención. Por tanto, se ha hallado sorprendentemente que la absorción de agua de los artículos es pequeña incluso cuando la superficie de los artículos se rompe para exponer las partes interiores de los artículos. Como resultado, los presentes artículos pueden estar dotados de aberturas o perforaciones sin provocar ningún hinchamiento significativo del material. La capacidad de absorción de agua del material que compone los presentes artículos moldeados y comprimidos es normalmente de menos del 1% en peso incluso después de una semana de contacto con el agua a temperatura ambiente.

- 25 Normalmente, las partículas de madera son laminadas y, por ejemplo, formadas por virutas de madera. En realizaciones de la invención, tales partículas pueden autoorganizarse debido a su configuración y forma en estructuras tridimensionales entrelazadas sobre al menos la superficie exterior del molde durante el moldeo.

- 30 Pueden emplearse artículos según la presente invención para la fabricación de artículos comprimidos que hallan uso en la producción de mobiliario y partes estructurales para uso interior o exterior, en elementos para cocinas y baños, y en barcos y buques flotantes similares, por ejemplo, para la fabricación de cascos. Puesto que los artículos comprimidos tienen buena estabilidad dimensional, pueden conformarse para dar baldosas para cubrir superficies, tales como paredes y suelos.

- 35 Características y ventajas adicionales relacionadas con las realizaciones particulares de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada.

## Realizaciones

### 40 Definiciones

- 45 En el presente contexto, el término “virutas de madera” quiere decir partículas de madera obtenidas cortando o troceando piezas de madera más grandes. Las “virutas de madera” pueden variar en tamaño y calidad y pueden obtenerse a partir de diversas fuentes. Normalmente, se usan troncos como materia prima, pero también pueden usarse otras fuentes, tanto materiales vírgenes como materiales reciclados. Normalmente, las presentes partículas, por ejemplo, virutas, tienen un tamaño tamizado en el intervalo de 0,2 a 20 mm, en particular de 0,3 a 10 mm. Por tanto, por ejemplo, las partículas, en particular virutas, usadas pueden tener un tamaño tamizado de 1 a 7,5 mm, dependiendo, por ejemplo, de las dimensiones, en particular los grosores, de los artículos que van a fabricarse.

- 50 En el presente contexto, el término “artículo comprimido” quiere decir un artículo que se ha aplanado mediante presión, o que se ha apretado o comprimido.

- 55 “Resina termoestable” es una sustancia polimérica que cambia de manera irreversible para dar una red de polímero insoluble normalmente mediante reticulación durante un procedimiento denominado “curado” para formar un “polímero termoestable”. En el presente contexto se prefiere proporcionar una resina termoestable que es, como tal, líquida a temperatura ambiente, o que puede formar una fase líquida a temperatura ambiente, por ejemplo, mediante la acción de un disolvente. De manera convencional, la resina termoestable puede caracterizarse como prepolímero, que tiene un peso molecular menor que el material obtenido mediante el curado de la misma.

- 60 “Temperatura ambiente” quiere decir una temperatura en el intervalo de 10 a 30°C, en particular de 15 a 25°C.

- 65 “Curado” es un procedimiento que transforma una resina termoestable en un material termoestable endurecido (“polímero termoestable”) mediante reticulación de cadenas individuales de la sustancia polimérica de la resina bajo la influencia de calor o radiación adecuada, a menudo bajo presión aumentada, o mediante el uso de

endurecedores.

Los endurecedores son normalmente sustancias que logran la reticulación de las cadenas de la sustancia polimérica. Los ejemplos de endurecedores incluyen compuestos que contienen grupos reactivos seleccionados del grupo de grupos epoxi, grupos amina, grupos vinilo y grupos alilo y combinaciones de los mismos. También pueden usarse como endurecedores compuestos insaturados, con uno o varios enlaces insaturados en la cadena principal de la molécula. Tales compuestos pueden tener opcionalmente grupos reactivos de la clase mencionada en lo anterior. Independientemente del procedimiento de reticulación, puede facilitarse por catalizadores en sitios químicamente activos.

“Humedad relativa” se define como la razón de la presión parcial del vapor de agua en una mezcla de aire y agua a la presión de vapor de equilibrio del agua sobre una superficie plana de agua pura a una temperatura dada. La humedad relativa se expresa normalmente como un porcentaje que representa la razón de la presión de vapor de agua real con respecto a la presión de vapor de saturación de modo que un mayor porcentaje significa que la mezcla aire-agua es más húmeda.

Tal como resulta evidente a partir de lo anterior, un artículo comprimido según la presente tecnología está formado, en particular, por un material compuesto que comprende al menos dos componentes, a saber, un polímero termoestable y un material de madera, proporcionándose el último en forma de partículas de madera. En el artículo comprimido, la resina termoestable forma, después del endurecimiento para dar un polímero termoestable, una matriz continua. Las partículas de madera están distribuidas dentro de la matriz, en particular en forma de virutas de madera u otras partículas laminadas, que están al menos parcialmente encerradas por el polímero termoestable. Normalmente, la parte polimérica del artículo comprimido forma más del 30%, en particular del 40 al 95%, en volumen del artículo. En particular, la parte polimérica de los artículos comprimidos forma más del 50% y hasta el 90% en volumen del artículo.

Un aspecto de la invención es que la cantidad de virutas de madera que está contenida en el material compuesto es de 1 a 60 partes en peso, en particular de 10 a 40 partes en peso, por ejemplo, aproximadamente de 25 a 35 partes en peso, por 100 partes en peso de polímero termoestable endurecido.

El volumen de las virutas de madera que están encerradas por el polímero termoestable dentro de la matriz de polímero termoestable es de al menos el 20% en volumen, en particular del 30 al 100% en volumen.

El artículo tiene baja capacidad de absorción de agua. En particular, la capacidad de absorción de agua es de menos del 2% en peso, o incluso menos del 1% en peso, tras el contacto con agua, por ejemplo, inmersión en agua, a lo largo de un periodo de tiempo de al menos 72 h, en particular una semana (168 h) a temperatura ambiente.

En una realización, el material compuesto consiste esencialmente en al menos un polímero termoestable que forma una matriz con partículas de madera, en particular virutas de madera, que preferiblemente están incorporadas completa o parcialmente dentro de la matriz de polímero. Por tanto, más del 95% en peso del material está formado por los dos componentes comentados anteriormente.

En otra realización, el material compuesto contiene adicionalmente otros componentes. Por tanto, pueden estar presentes cargas que ayudan a las propiedades de resistencia. Pueden añadirse aditivos a la mezcla antes de moldear para mejorar las propiedades estructurales del material, con aditivos, tales como un endurecedor, donde la reticulación puede reforzar la elasticidad de la resina termoestable.

Para la producción del artículo comprimido, se combinan partículas de madera y una resina termoestable para dar una mezcla, a la que luego se le proporciona una forma predeterminada durante la compresión de la mezcla, al mismo tiempo que el endurecimiento de la resina. Normalmente, se le da a la mezcla la forma determinada por la superficie de moldeo. Un procedimiento adecuado para el moldeo de la mezcla se conoce como moldeo por compresión.

Por tanto, en una realización se mezclan virutas de madera con la resina termoestable para formar una mezcla de polímero-virutas que se moldea a presión y opcionalmente se calienta para formar un artículo comprimido. Cuando se forma la mezcla, se mezclan totalmente la resina líquida y las virutas de madera para lograr una distribución uniforme de las virutas de madera en la fase líquida.

En una realización se distribuyen virutas de madera por toda la matriz de polímero del material compuesto. Normalmente, la mayoría de las virutas de madera individuales dentro de la matriz de material compuesto se cubren luego con el polímero termoestable y se impregnan preferiblemente al menos parcialmente con el mismo.

En una realización, un método de producción de un artículo según cualquiera de las realizaciones anteriores comprende las etapas de mezclar virutas de madera con un líquido formado por resina termoestable no endurecida en una razón en peso de 1:100 a 60:100, por ejemplo, de 5:100 a 50:100, para obtener una mezcla

uniforme; transferir la mezcla a un molde de compresión que tiene una superficie de recepción correspondiente a la superficie exterior del artículo comprimido; y moldear la mezcla en dicho molde para formar un artículo comprimido que tiene al menos una superficie formada contra la superficie de recepción.

5 En otra realización, el método comprende mezclar virutas de madera con un líquido formado por resina termoestable no endurecida en una razón en peso de 10:100 a 40:100 para obtener una mezcla uniforme; transferir la mezcla a un molde de compresión; y moldear la mezcla en dicho molde a una temperatura de menos que el punto de ebullición del agua y en condiciones que permitan que las virutas formen una estructura tridimensional de virutas entrelazadas dentro de la resina termoestable durante la compresión.

10 La elección de las virutas de madera usadas en la fabricación del material comprimido puede ser de cualquier tipo, pero normalmente las virutas de madera tienen un tamaño tamizado de 1 a 7,5 mm o de 0,5 a 5 mm, respectivamente. El tamaño tamizado de las virutas de madera puede influir en la cantidad de agua que se absorbe y el correspondiente grado de hinchamiento en las virutas de madera.

15 En una realización, las virutas de madera tienen un contenido de humedad de menos del 20% en peso, en particular menos del 18% en peso, normalmente menos del 15% en peso, por ejemplo, menos del 10% en peso. En una realización, las virutas de madera tienen un contenido de humedad de menos del 8% en peso, por ejemplo, menos de aproximadamente el 6%, tal como aproximadamente del 0,1 al 5% en peso. Tal como se comenta a continuación, las virutas de madera pueden tratarse térmicamente antes de su uso. Además de otros efectos alcanzables, tal tratamiento también reducirá la humedad de las virutas.

20 Las virutas de madera que pueden usarse en la invención pueden ser de cualquier tipo, pero se seleccionan preferiblemente del grupo de virutas de madera de coníferas y percedera y combinaciones de las mismas. En particular, las virutas son porosas. En una realización, las virutas son virutas de álamo temblón, aliso o pino o combinaciones de las mismas.

25 Normalmente, las virutas están encerradas al menos parcialmente por la resina. Puesto que la resina se usa en fase líquida y el material de madera es normalmente poroso, tal como es el caso de virutas obtenidas troceando álamo temblón, chopo o picea, puede lograrse al menos la impregnación parcial de las virutas con resina líquida antes del endurecimiento final de la resina.

30 La matriz de polímero termoestable que encierra las virutas de madera comprende esencialmente una resina termoestable endurecida. La resina puede ser de cualquier tipo tal como una resina de poliéster, en particular una resina de poliéster aromática, o una resina epoxídica o una resina de urea-formaldehído o resina de melamina-formaldehído o resina de melamina-urea-formaldehído. También pueden usarse combinaciones de resinas termoestables.

35 Los ejemplos de resinas de poliéster adecuadas incluyen productos comercializados con las marcas comerciales Basonat<sup>®</sup>, Novolac<sup>®</sup>, PolyLite<sup>®</sup> y Waterpoxy<sup>®</sup>.

40 La resina termoestable puede tener componentes que modifican sus propiedades. Para mejorar su resistencia al fuego, pueden añadirse sustancias inorgánicas, tales como fosfato de trifenoilo y trióxido de antimonio, como aditivos retardantes de la llama. También es posible incorporar en el polímero monómeros seleccionados ácidos dibásicos halogenados y anhídridos de ácido, tales como anhídrido tetracloroftálico, anhídrido tetrabromoftálico, dibromoneopentilglicol y tetrabromobisfenol-A. Tales monómeros pueden usarse opcionalmente como monómeros en lugar de anhídrido ftálico o propilenglicol.

45 Tal como se comentó anteriormente, puede mezclarse un agente de curado con la resina para lograr el curado. Por tanto, por ejemplo, pueden añadirse basado en 100 partes en peso de la resina, de 0,1 a 10 partes en peso de un agente de curado seleccionado del grupo de grupos epoxi, grupos amina, grupos vinilo y grupos alilo y combinaciones de los mismos.

50 Además, para iniciar o acelerar el curado, también puede añadirse un catalizador. Una realización proporciona el uso de un acelerador que contiene grupos peroxo, tales como un peróxido orgánico o inorgánico. Un compuesto de peróxido particularmente preferido es peróxido de metil (etil) cetona, por ejemplo, proporcionado en forma de disolución que puede añadirse en un disolvente orgánico a la resina o a la mezcla de la resina y cualquier agente de curado, opcionalmente en presencia de partículas de madera mezcladas. Los ejemplos de productos de MEKP disponibles comercialmente incluyen productos comercializados con los nombres comerciales Butanox, Chaloxyd, Di-Point, Kaymek, Ketonox, Lucidol, Luperox, Norox, Peroximon y Superox.

55 Mediante la adición de un catalizador, puede iniciarse o incluso lograrse el curado ya a temperatura ambiente. Normalmente, el catalizador se añade de 0,1 a 5 partes en peso por 100 partes en peso de resina junto con cualquier agente de endurecimiento. En el caso de resinas de poliéster insaturadas, normalmente no es necesario un endurecedor independiente y el curado se alcanza con la adición de un catalizador de peróxido.

65

En una realización, se proporciona un método en el que la mezcla de resina termoestable y partículas de madera se endurece en el molde mediante activación de catalizador a temperatura ambiente. En particular, en una realización, se mezclan virutas de madera con una resina de poliéster insaturada, proporcionada en forma líquida, y un endurecedor de peróxido a temperatura ambiente para formar una mezcla.

5 En otra realización, se proporciona un método en el que la mezcla de resina termoestable y partículas de madera se endurece en el molde a una temperatura de 30 a 75°C.

10 Las realizaciones anteriores pueden llevarse a cabo transfiriendo la mezcla a un molde de compresión en el que se comprime a una temperatura de 20 a 50°C y una presión de aproximadamente 10 a 1000 kN, normalmente a de 50 a 750 kN, para formar un artículo comprimido.

15 Según una realización, el material comprimido comprende virutas de madera que son de forma laminada y cuando el moldeo se lleva a cabo contra una superficie de molde plana, las virutas laminadas se organizarán dentro del material de modo que se solapan al menos parcialmente para formar una capa esencialmente plana, virutas superpuestas que se entrelazan para proporcionar una estructura tridimensional dentro del material.

20 El material de madera puede tratarse previamente antes de mezclarse con una resina. Por tanto, por ejemplo, el material puede someterse a modificación por calor. Tales tratamientos de modificación por calor tienen en común que se somete madera sólida hasta temperaturas cercanas a o por encima de 200°C, por ejemplo, de 150 a 250°C, en particular de 170 a 240°C, durante varias horas en una atmósfera con bajo contenido de oxígeno. Mediante esta modificación térmica algunas propiedades mecánicas se reducen, pero se aumenta la estabilidad dimensional y la durabilidad biológica de la madera sin añadir productos químicos externos o biocidas a la madera.

25 También pueden usarse otros conservantes para la madera que aumentan generalmente la durabilidad y la resistencia de ser destruida por insectos u hongos.

30 En una realización, la resina es transparente o translúcida. Las virutas de madera incorporadas en o con la matriz luego son visualmente discernibles sobre la superficie exterior hasta una profundidad de al menos 0,25 mm, en particular al menos 0,5 mm, por ejemplo, al menos 1 mm. Esto proporcionará a la superficie del artículo comprimido un aspecto tridimensional.

35 En una realización de la invención, se proporciona un artículo comprimido en uno o múltiples de colores seleccionados previamente. Esta selección de color puede realizarse durante el procedimiento de producción de la mezcla en disolución de virutas de madera y resina. Las virutas de madera van a teñirse o colorearse de cualquier otra manera adecuada antes de añadirse a la mezcla con la resina termoestable. En esta realización, se prefiere tener una resina termoestable que sea transparente o translúcida una vez endurecida de modo que el color de las virutas de madera confiera al artículo comprimido el aspecto del color seleccionado previamente.

40 Las realizaciones de la presente tecnología resuelven el problema asociado convencionalmente con el hinchamiento de materiales compuestos de polímero-madera cuando se exponen al agua. El material del presente material comprimido reduce significativamente la absorción de agua y, por tanto, también el hinchamiento del material. Tal como se ha indicado anteriormente, la capacidad de absorción de agua es normalmente de menos del 2%, en particular menos del 1%, por ejemplo, menos del 0,8% en peso tras la inmersión de un objeto según la presente tecnología en agua a lo largo de un periodo de tiempo de al menos 168 horas a temperatura ambiente. Esta reducción en la capacidad de absorción de agua y el hinchamiento de las virutas de madera hace al material atractivo como material de construcción colocado de manera convencional en contacto con el agua, proporcionando de ese modo sus aplicaciones industriales más amplias.

50 En una realización, el artículo comprimido es dimensionalmente estable a una humedad que varía en el intervalo desde el 0,5 hasta el 100%. Estabilidad dimensional del artículo se refiere a la integridad estructural del artículo cuando se expone a humedad. La integridad estructural puede referirse a la expansión de las virutas de madera o separación del material o cualquier otro cambio estructural al material.

55 En una realización, la resina termoestable con la que se mezclan las virutas de madera puede penetrar en las virutas de madera, al menos parcialmente, ya durante el mezclado y como muy tarde cuando las virutas de madera están en contacto con el polímero en el procedimiento de moldeo.

60 La densidad de las virutas de madera es significativamente más pequeña que la de la resina de polímero, lo que significa que la densidad total del artículo comprimido puede ajustarse según la cantidad de virutas de madera que se añaden a la matriz de polímero.

65 En una realización, el artículo comprimido tiene una densidad que es de al menos el 1%, en particular del 2 al 10%, más pequeña que la densidad de un artículo que se elabora de polímero termoestable simplemente endurecido. El artículo tendría entonces un volumen y cada volumen parcial tendría una cantidad de al menos el

1% del volumen del artículo que tiene una densidad que es de al menos el 5%, en particular del 10 al 40%, más pequeña que la densidad del polímero termoestable endurecido como tal.

5 En realizaciones de la presente invención, las densidades de los artículos están normalmente en el intervalo de aproximadamente 800 a 995 kg/dm<sup>3</sup>.

Mediante el uso de una técnica de moldeo de molde abierto 3D (tridimensional) pueden crearse superficies. La textura de la superficie depende del tamaño de las virutas de madera usadas.

10 Pueden usarse diferentes recubrimientos para el material compuesto para todas las realizaciones dadas a conocer anteriormente. El material de recubrimiento se selecciona dependiendo de las aplicaciones. Por tanto, por ejemplo, los productos expuestos al agua y productos químicos menos agresivos a temperaturas variables, tales como artículos sanitarios, puede recubrirse con un recubrimiento de gel. Un recubrimiento de gel de este tipo puede basarse en una resina de poliéster isoftálico/neopentilglicol. Un recubrimiento de gel de este tipo  
15 proporcionará una superficie transparente con buena resistencia química. Normalmente el recubrimiento, por ejemplo, el recubrimiento de gel, tendrá un grosor de aproximadamente 0,1 a 10 mm, en particular de aproximadamente 0,2 a 5 mm, por ejemplo, de 0,25 a 3 mm.

20 El siguiente ejemplo de trabajo se presenta por ilustración y no debe considerarse limitativo del alcance de la aplicación.

#### Ejemplo 1

25 Se mezclaron 30 partes en peso de las virutas de madera (tamaño tamizado 1-3 mm) y 70 partes en peso de una resina de poliéster insaturada no endurecida activada con un endurecedor de peróxido para formar una mezcla uniforme. Se mezclaron la resina de poliéster y el endurecedor antes de añadir virutas de madera a la disolución de resina. Se mezcló por completo la mezcla con una mezcladora para obtener una distribución uniforme de los componentes. Luego se transfirió la mezcla a un molde tridimensional de compresión. Luego se comprimió la  
30 mezcla a una presión de al menos 500 kN y a una temperatura de 40°C mediante lo cual se curó la resina y se formó un artículo comprimido que tenía una superficie lisa. La densidad del producto era de ~950 kg/m<sup>3</sup>.

35 Se pesó el artículo moldeado por compresión y se sumergió en un baño de agua a una temperatura de 25°C. Después de 168 horas, se retiró el artículo del baño de agua, se secó la superficie de la muestra y luego se pesó la muestra. Se halló un aumento de peso de menos del 0,2%.

#### **Aplicabilidad industrial**

40 Los presentes artículos tienen una amplia gama de usos. En particular, pueden usarse en estructuras que se someten a contacto continuo u ocasional con agua. Por tanto, los artículos pueden emplearse en la producción de mobiliario para uso exterior como interior. Pueden usarse en elementos para cocinas y baños. Los ejemplos incluyen fregaderos, baldosas, bañeras, urinarios y otros elementos de fontanería similares. Los presentes artículos también pueden usarse en estructuras marinas, en barcos y buques similares, como parte del casco o la cubierta.

#### **Lista de referencias**

##### **Bibliografía de patentes**

50 Documento JP03055974B2

Documento JP2014008617A

Documento JP2002036213A

55 Documento EP2777238

Documento US 2013000248 A1

60 Documento US 2003046772 A1

**REIVINDICACIONES**

1. Artículo comprimido que está formado por un material compuesto que comprende un polímero termoestable y un material de madera, teniendo dicho material compuesto una matriz continua de un polímero termoestable endurecido y, distribuidas dentro de la matriz, virutas de madera que están al menos parcialmente encerradas por el polímero termoestable, teniendo dicho artículo una capacidad de absorción de agua de menos del 1% en peso tras la inmersión en agua a lo largo de un periodo de tiempo de al menos 168 h a temperatura ambiente,
- 5
- teniendo el artículo una superficie exterior, caracterizada porque
- 10
- dichas virutas de madera que están formadas por partículas laminadas que tienen una superficie plana, virutas que se superponen al menos parcialmente en un plano paralelo a la superficie exterior.
2. Artículo según la reivindicación 1, en el que las virutas tienen un tamaño tamizado de 1 a 7,5 mm o de 0,5 a 3 mm, respectivamente.
- 15
3. Artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la matriz de polímero termoestable comprende una resina termoestable que es esencialmente transparente o translúcida, y
- 20
- la estructura tridimensional es visualmente discernible sobre la superficie exterior hasta una profundidad de al menos 0,1 mm, en particular al menos 0,25 mm, por ejemplo, al menos 0,5 mm.
4. Artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la matriz de polímero termoestable comprende una resina de poliéster, en particular una resina de poliéster aromática, o una resina epoxídica o una resina de urea-formaldehído o resina de melamina-formaldehído o resina de melamina-urea-formaldehído; y
- 25
- en el que las virutas de madera se distribuyen por toda la matriz de polímero del material compuesto, y
- en el que la mayoría de las virutas de madera individuales dentro de la matriz de material compuesto están cubiertas con el polímero termoestable; y
- 30
- el artículo comprende de 1 a 60 partes en peso, en particular de 10 a 40 partes en peso, de virutas de madera por 100 partes en peso de polímero termoestable endurecido.
- 35
5. Artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que es dimensionalmente estable a una humedad relativa que varía en el intervalo desde el 0,5 hasta el 100%; y
- en el que al menos el 50% en volumen, en particular del 70 al 100% en volumen, de las virutas de madera están encerradas por el polímero termoestable dentro de la matriz de polímero termoestable.
- 40
6. Artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las virutas de madera se seleccionan del grupo de virutas de virutas de madera de coníferas y percedera, en particular, las virutas de madera se seleccionan de virutas porosas de álamo temblón, chopo, aliso y pino; y
- 45
- en el que las virutas de madera se tiñen con un color seleccionado previamente; y
- en el que las virutas de madera se impregnan al menos parcialmente con el polímero termoestable.
7. Artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el artículo tiene una densidad que es al menos el 1%, en particular del 2 al 20%, más pequeña que la densidad del polímero termoestable endurecido como tal; y preferiblemente
- 50
- el artículo tiene un volumen y cada volumen parcial del artículo que asciende a al menos el 1% del volumen del artículo tiene una densidad que es al menos el 5%, en particular del 10 al 40%, más pequeña que la densidad del polímero termoestable endurecido como tal.
- 55
8. Artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene una capacidad de absorción de agua de menos del 0,5%, en particular menos del 0,3%, en peso tras la inmersión en agua a lo largo de un periodo de tiempo de al menos 168 h a temperatura ambiente cuando se usan virutas de madera que tienen un tamaño tamizado de entre 0,5-3 mm.
- 60
9. Método de producción de un artículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende
- 65
- mezclar virutas de madera con un líquido formado por una resina termoestable no endurecida a una razón en peso de 1:100 a 60:100 para obtener una mezcla uniforme;

- transferir la mezcla a un molde de compresión que tiene una superficie de recepción correspondiente a la superficie exterior del artículo comprimido; y

5 - moldear la mezcla en dicho molde para formar un artículo comprimido que tiene al menos una superficie formada contra la superficie de recepción;

teniendo el artículo una superficie exterior, y

10 estando formadas dichas virutas de madera por partículas laminadas que tienen una superficie plana, virutas que superponen al menos parcialmente en un plano paralelo a la superficie exterior.

10. Método según la reivindicación 9, en el que la mezcla se endurece en el molde mediante activación de catalizador a temperatura ambiente.

15 11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en el que el material de madera se trata previamente, por ejemplo, mediante calentamiento, antes de mezclarse con una resina.

20 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el artículo se recubre con un material que puede mejorar la resistencia del artículo contra el agua y productos químicos menos agresivos; y preferiblemente

el artículo se recubre con una capa de un recubrimiento de gel, que puede formarse mediante una resina de poliéster isoftálico/neopentilglicol.

25 13. Uso de un artículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en estructuras que se someten a contacto continuo u ocasional con el agua.

14. Uso según la reivindicación 13, en la producción de mobiliario para uso interior o exterior, en elementos para cocinas y baños, o en barcos y buques flotantes similares.