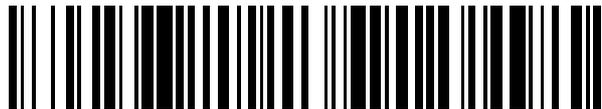


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 781**

51 Int. Cl.:

B29B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.05.2013 PCT/IB2013/053483**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013 WO13164784**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2013 E 13729451 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2844445**

54 Título: **Procedimiento de reciclaje de un material polimérico reforzado con fibra y aparato para su realización**

30 Prioridad:
03.05.2012 IT PN20120024

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.05.2017

73 Titular/es:
**GEES RECYCLING S.R.L. (100.0%)
Via I° Maggio, 8
33070 Budoia (PN), IT**

72 Inventor/es:
**VERSOLATO, DANIELE;
BRAVO, EMANUELE;
LUCCHESI, GIOVANNI y
MIONI, FRANCO**

74 Agente/Representante:
AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 612 781 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

**PROCEDIMIENTO DE RECICLAJE DE UN MATERIAL POLIMÉRICO
REFORZADO CON FIBRA Y APARATO PARA SU REALIZACIÓN**

Campo técnico de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para reciclar un material plástico reforzado con fibra y al aparato para la realización de dicho procedimiento.

Estado de la técnica

- 10 La expresión “material plástico reforzado con fibra”, generalmente denominado por el acrónimo PRF (Plásticos Reforzados con Fibra), se refiere a un material compuesto formado por una matriz polimérica a la cual se añade un material de refuerzo en forma de fibra.
- 15 Generalmente el material polimérico consiste en una resina termoestable, mientras que el material fibroso puede ser de varios tipos para proporcionar al material compuesto las características de resistencia necesarias en diversos campos de aplicación. Por ejemplo, se usan generalmente fibras de carbono para producir un material conocido como PRFC (Polímero Reforzado con Fibras de
- 20 Carbón), fibras de vidrio, cuyo resultado es un material comúnmente denominado “fibra de vidrio” o PRFV (Polímero Reforzado con Fibra de Vidrio) o también fibra de aramida, como Kevlar, para conseguir un material conocido como PRFA (Polímero Reforzado con Fibra de Aramida)
- 25 Las fibras antes descritas son capaces de proporcionar al material compuesto una alta resistencia a la tracción, mientras que la matriz polimérica solo se necesita para distribuir la tensión entre las fibras y así producir una uniformidad de tensión entre ellas.
- 30 Las materias plásticas reforzadas con fibras son especialmente apreciadas por sus características químico-físicas y mecánicas: de hecho, garantizan una muy buena resistencia a la corrosión, un buen aislamiento térmico, una alta resistencia

mecánica y una excepcional levedad. Además, son relativamente poco costosas y fáciles de moldear.

5 Por estas razones se han utilizado profusamente en los últimos cincuenta años en los más diversos sectores técnicos, en particular en la construcción de productos expuestos a agentes atmosféricos, como pueden ser embarcaciones, piscinas, cisternas, palas de molinos de viento, instalaciones deportivas, tuberías, bañeras, silos y contenedores de diferentes tipos.

10 Este uso continuo y masivo plantea el problema de la eliminación de una gran cantidad de esos productos, ahora en desuso o dañados, fabricados con este material. Un ejemplo evidente es el de las embarcaciones, cuyo casco e interiores están hechos prácticamente en su totalidad de fibra de vidrio y cuyas dimensiones hacen que el problema de su eliminación sea muy tangible y apremiante.

15

Desafortunadamente no es fácil reciclar este material, ya que es difícil, si no imposible, separar los elementos de fibra de la matriz de polímero, la cual no es reciclable/remoldeable, especialmente si es del tipo termoestable.

20 La solicitud de patente US2008/0217811 de Astoria Industries de Iowa Inc. describe una propuesta para superar este problema. En efecto, este documento se refiere a un procedimiento de reciclaje de los desperdicios de producción de material plástico reforzado con fibra, en particular fibra de vidrio, que consiste en preparar una mezcla que contiene fragmentos de dicho material, resina de poliéster, dióxido de titanio como pigmento colorante, microesferas termoplásticas y peróxido de benzoilo como catalizador. Según una realización preferente la mezcla se realiza con un 35-40% en peso de residuos de fibra de vidrio molido, un 25 60-65% en peso de resina de poliéster y un 1% en peso de microesferas termoplásticas; la cantidad de pigmento y de catalizador se calculará según las 30 necesidades.

Esta mezcla se vierte en un molde con la forma deseada y se prensa con una prensa de aire que tiene placas calentadas, de forma que la mezcla alcanzará la

temperatura a la que se producirá la reacción de polimerización en presencia del catalizador seleccionado. Una vez finalizada la reacción de polimerización de la mezcla, el producto obtenido podrá extraerse del molde.

- 5 Sin embargo, el porcentaje de material de recuperación utilizado en este procedimiento es relativamente limitado comparado con la cantidad importante de material virgen como resina de poliéster y microesferas termoplásticas. Esto se debe principalmente a que fragmentando el material de partida, se cortan las fibras y se reduce, por tanto, la resistencia del material de recuperación; por eso,
10 para proporcionar a este último las propiedades mecánicas adecuadas para su uso posterior, es necesario introducir materiales que puedan incrementar su resistencia mecánica.

Además, a causa de la cantidad elevada de resina de poliéster, la fase de prensa
15 debe realizarse con mucho cuidado y sin ejercer grandes presiones, ya que la resina, cuando no está equitativamente mezclada con el material fragmentado, puede filtrarse hasta la superficie a través de las porosidades de la mezcla.

El documento JP2004148796 (en el cual se basa el preámbulo de la
20 reivindicación 1 de la invención) describe para obtener un panel un procedimiento de reciclaje de un material polimérico reforzado con fibra, que comprende las siguientes fases:

- a) Triturar el material a reciclar de forma que se obtengan “virutas”;
- 25 b) Seleccionar las virutas de determinadas dimensiones, en particular aquellas con una anchura y grosor de entre 0,5 mm y 10 mm y una longitud de entre 10 mm y 200 mm;
- c) Mezclar las virutas seleccionadas en la fase anterior con un adhesivo, en particular con resina MDI (diisocianato de difenilmetano), posiblemente
30 nebulizándolo en un mezclador de tambor;
- d) Verter la mezcla obtenida en la fase anterior en un molde plano, disponiendo las virutas de forma que todas ellas estén alineadas y con la misma orientación; y finalmente

e) Aplicar presión

La longitud de las virutas es un parámetro fundamental para el procedimiento arriba descrito, ya que las fibras largas obtenidas después de la fase de trituración
5 proporcionan la resistencia a la flexión del producto final, es decir de los paneles o vigas. Por esta razón, deben disponerse las virutas en el molde con su longitud orientada en la misma dirección.

Una gran limitación del procedimiento arriba descrito consiste en el hecho de que
10 al triturar el material para obtener las virutas, se produce una cantidad importante de material de residuo pulverizado o de dimensiones menores a las deseadas. Este material es descartado en la fase de selección y debe eliminarse. Por eso, el material de partida no puede reciclarse en su totalidad.

15 Además, el objetivo del procedimiento arriba descrito es exclusivamente la obtención de elementos estructurales con una resistencia a la flexión determinada, la cual es proporcionada únicamente por las fibras de vidrio que permanecen intactas una vez obtenidas las virutas.

20 También se conoce, como muestra el artículo de Fukada et al. con el título "Ejemplos para el reciclaje de PRF en Japón", un procedimiento de reciclaje de un material polimérico reforzado con fibra que comprende, además de una fase de trituración por medio de un granulador, una fase subsiguiente de pulverización del material de partida, de manera que se obtengan partículas de dimensiones
25 menores de 50 μm , que luego se mezclan con un adhesivo y, en caso necesario con otros componentes (carbonato de calcio, fibra de vidrio ...) y se prensan para obtener un panel.

Sin embargo, en dicho artículo la composición de la mezcla comprende
30 preferiblemente un porcentaje en peso del material reciclado pulverizado de entre 10 y 50%, y preferiblemente de entre 10 y 20%, ya que para porcentajes más elevados la viscosidad de la mezcla es demasiado alta e inadecuada para las siguientes etapas de producción. Por eso, también en este caso el porcentaje de

material de recuperación utilizado es relativamente bajo con respecto a la importante cantidad de material virgen.

5 Además, el dispositivo de pulverización descrito en dicho artículo es un molino de martillos, nada aconsejable para el uso con material polimérico reforzado, ya que provoca un sobrecalentamiento del material hasta el punto de una ignición espontánea que, dada la naturaleza del material, puede producir humos tóxicos y contaminantes.

10 Finalmente, el documento US2011/0212317 también describe un procedimiento de reciclaje de material plástico según el cual se tritura el material, se mezcla con un adhesivo y se prensa para obtener un panel. Sin embargo, como el procedimiento se refiere al reciclaje de interiores de coches, el material polimérico de partida tiene una composición bastante poco homogénea y no contiene
15 material reforzado con fibra PRF. Además, la dimensión de los gránulos obtenidos en la fase de trituración es de 1", lo cual es equivalente a alrededor de 2,5 cm; el tamaño de estos gránulos es demasiado grande para obtener un producto final con una superficie suave y homogénea y, por eso, dicho procedimiento no es adecuado para fabricar muebles.

20

Resumen de la invención

Por el contrario, es deseable y de hecho este es el principal objetivo de la presente invención, proporcionar un procedimiento de reciclaje de material plástico reforzado con fibra que reduzca al mínimo, o incluso elimine, la necesidad
25 de añadir material virgen, entendiéndose que el producto final obtenido por medio de dicho procedimiento debe presentar las características mecánicas adecuadas para su uso ulterior.

Otro objetivo de la invención consiste en proporcionar un procedimiento sencillo y
30 realizable con costes de producción competitivos, de manera que el uso posterior del material reciclado sea ventajoso también desde el punto de vista económico.

Otro objetivo de la presente invención es el de proporcionar un procedimiento que permita reciclar varias veces el material reforzado con fibra, añadiendo solo una cantidad limitada de material virgen en los procesos de reciclaje subsiguientes.

- 5 Los objetivos antes mencionados y otros que se describirán más adelante se alcanzan llevando a cabo un procedimiento como el descrito en la reivindicación 1, por medio de un aparato descrito en la reivindicación 7.

Breve descripción de los dibujos

10

Otras características y ventajas alcanzables con el procedimiento de reciclaje de material polimérico reforzado con fibra según la invención se muestran en las siguientes formas de realización detalladas, no excluyentes, descritas como ejemplos pero no limitadas a ellos, haciendo referencia a la figura 1 adjunta que muestra esquemáticamente varios dispositivos que pueden utilizarse para la realización del procedimiento de reciclaje de material polimérico reforzado con fibra según la presente invención.

Descripción detallada de la invención

20

En la figura 1 se muestra de forma esquemática un aparato/sistema 10 por medio del cual es posible realizar el procedimiento de reciclaje de material reforzado con fibra según la invención.

25 El material polimérico reforzado con fibra utilizado en este procedimiento provendrá preferiblemente de instalaciones para la selección y tratamiento de residuos o de desperdicios de producción de industrias de fibra de vidrio y/o que operan en diferentes sectores, tales como el sector náutico o la fabricación de bañeras de hidromasaje y piscinas.

30

En primer lugar dicho material, que tiene formas y tamaños diferentes, debe ser reducido a partículas con tamaños diferentes de acuerdo con las características físicas y mecánicas del producto final a obtener. Con este fin, el procedimiento

comprende al menos una primera fase a) de trituración gruesa, en la cual el material reforzado con fibra es reducido a fragmentos o escamas del tamaño de alrededor de 15 mm.

- 5 Esta primera fase a) puede realizarse, por ejemplo, con un primer molino triturador 1 de tipo conocido y presente en el mercado, con un número de revoluciones bajo y preferiblemente con hojas de acero tratadas con tungsteno para tener una buena resistencia al desgaste.
- 10 Después de esta primera fase de trituración a) se dispone una segunda fase de molienda a'), en la cual las dimensiones de al menos parte de los fragmentos obtenidos en la fase a) son de nuevo reducidas para producir una base con gránulos de entre 2 y 8 mm. Dicha fase a') se realiza preferiblemente con un segundo molino 1', también de tipo conocido y con un número de revoluciones
- 15 bajo, dispuesto debajo del primer molino 1.

Para evitar un sobrecalentamiento, que podría ocasionar la activación de reacciones de combustión peligrosas, y para mantener una alta potencia en las fases de trituración y molienda, los molinos primero y segundo (1 y 1') pueden ser

20 preferiblemente sobredimensionados en relación con la cantidad de material cargado. Además, preferiblemente, pueden estar provistos de un sistema de refrigeración por agua.

Además el procedimiento comprende otra fase de pulverización a''), en la cual al

25 menos una parte de lo que procede de la segunda molienda 1' se carga en un dispositivo de pulverización 1'' para obtener partículas de dimensiones menores de 1 milímetro. En particular, ese dispositivo de pulverización 1'' puede ser del tipo conocido para la producción de cartones de madera en el sector maderero.

30 Una vez que el material polimérico reforzado con fibra a reciclar haya quedado reducido a partículas (fragmentado, granulado o pulverizado), en adelante denominado "material particulado", éste pasa por una fase b) en la cual se mezcla con un adhesivo líquido para así obtener una mezcla homogénea.

Dicho material particulado puede tener tamaños homogéneos, ya que se recoge a la salida del dispositivo de pulverización 1"; alternativamente, es posible formar
5 mezclas heterogéneas recogiendo cantidades variables de material particulado en las salidas de dos o más de los dispositivos mencionados.

Además, dicho adhesivo líquido está hecho esencialmente de una resina sintética a la cual, si es necesario, se añade un catalizador adecuado para la reacción de
10 polimerización, dependiendo la cantidad del tipo de resina, como bien saben los expertos en la materia. Preferiblemente, dicho adhesivo comprende resina de poliéster y un catalizador seleccionado de peróxido de benzoilo, metiletilcetona y acetilacetato; obviamente, se pueden usar otros tipos de resinas, tales como resinas acrílicas, resinas epoxi o resinas de poliuretano.

15 Según una característica específica de la invención, dicha fase b) se realiza nebulizando el adhesivo líquido y removiendo simultáneamente las partículas de material polimérico reforzado con fibra. Ventajosamente este procedimiento permite obtener una mezcla perfectamente batida en relación con la cantidad de
20 adhesivo, la cual es mucho menor a la recomendada en la técnica conocida: en efecto, las mezclas obtenidas durante la fase b) comprenden un porcentaje en peso de material polimérico reforzado con fibra de entre 78-98%, siendo el porcentaje restante de 22 – 2% en peso el mencionado adhesivo líquido.

25 Esto es debido esencialmente a la acción sinérgica entre la nebulización del adhesivo líquido y la agitación del material particulado: de hecho, se ha observado que gracias a la simultaneidad de estas dos acciones, básicamente todas las partículas del material particulado entran en contacto con el adhesivo líquido que se deposita sobre la superficie de cada partícula, formando una fina capa. Así la
30 cantidad de adhesivo utilizado es la necesaria y suficiente para obtener una mezcla bien mezclada y homogénea. Obviamente, esto es especialmente ventajoso, ya que permite reciclar una cantidad alta de material polimérico reforzado con fibra frente a un uso muy limitado de material virgen.

- Para llevar a cabo dicha fase b), las cantidades de los mencionados compuestos, medidas manual o automáticamente, se introducen por medio de una tolva de carga del tipo gravimétrico en un dispositivo nebulizador 2, que comprende un
- 5 recipiente provisto de medios para batir el material particulado y una pluralidad de boquillas tangenciales alimentadas con una bomba de alta presión para nebulizar el adhesivo. Esta fase b) dura, preferiblemente, entre 5 y 15 minutos, variando en función de la cantidad de material introducido.
- 10 Teniendo en cuenta el material tratado, para evitar sobrecalentamientos, debe también controlarse y ajustarse adecuadamente la temperatura dentro del dispositivo nebulizador 2 mediante un sistema de refrigeración; además, puede disponerse un sistema de aspiración de polvo.
- 15 La mezcla obtenida en la fase b) se vierte en un molde 3 (fase c), de formas y dimensiones adecuadas, y es sometida a compresión (fase d). Dichas fases c) y d) se realizan utilizando un molde 3, con la forma deseada, preferiblemente de acero, aluminio o poliuretano de alta densidad, y una prensa 4. En particular, el molde se termoregula por medio de un sistema de agua o de aceite o,
- 20 alternativamente, la placa de prensa se calienta eléctricamente. Por medio de estos sistemas la temperatura de la mezcla alcanza un máximo de 100°C; de hecho los catalizadores seleccionados permiten un comienzo y desarrollo de la reacción de polimerización con temperaturas de entre 0°C y 80°C.
- 25 La presión aplicable mediante la prensa 4 puede variar según el grado de composición/rigidez que se desee conferir al producto final; sin embargo, puede alcanzar valores bastante altos sin que se filtre la resina sobre la superficie, tal como se conoce del estado de la técnica; además esta ventaja está relacionada con el hecho de que durante la fase b) se nebuliza el adhesivo y simultáneamente
- 30 se mantiene agitado el material particulado, permitiendo así una unión estable entre los dos componentes principales de la mezcla. Por lo tanto se pueden aplicar presiones de hasta 170kg/cm² y el ciclo de presión puede durar 60 – 500 segundos. Finalmente, se extrae el producto final del molde 3.

Opcionalmente se pueden añadir a la mezcla obtenida otros materiales de recuperación, para obtener productos diferentes, según los diferentes usos del producto final. Por ejemplo, el compuesto particularmente adecuado para la fabricación de platos de ducha se puede obtener añadiendo un 75% en peso de la mezcla arriba mencionada de material particulado reforzado con fibra y adhesivo nebulizado y un 25% en peso de material particulado polimérico no reforzado con fibra, como por ejemplo acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), polimetilmetacrilato (PMMA), poliestireno (PS o poliuretano). Preferiblemente el porcentaje en peso del material de recuperación polimérico no reforzado no deberá exceder el 35% en peso en relación con el compuesto en su totalidad.

Otro ejemplo de un compuesto especialmente adecuado para la fabricación de encimeras para cocinas comprende un 60% en peso de la mezcla de material particulado reforzado con fibra y adhesivo nebulizado, un 25% de material de recuperación polimérico no reforzado, un 10% de cuarzo o carbonato de calcio y un 5% de hidróxido de calcio. En particular, la adición de este último componente, preferiblemente en porcentajes de hasta un 5%, es aconsejable para la fabricación de productos que luego se usarán en muebles de interior. De hecho, casi todos los materiales usados en el proceso provienen de instalaciones de selección y tratamiento de desechos o son desperdicios de producción de industrias que trabajan material polimérico, los cuales han sido almacenados en contenedores expuestos durante largos periodos de tiempo a agentes atmosféricos y, por tanto, expuestos a la formación de moho y la proliferación de bacterias. Por eso, el hidróxido de calcio actúa como un agente esterilizador gracias a su alta basicidad y es particularmente adecuado para paneles, encimeras, mesas, sillas y en general elementos para muebles de interior.

En la tabla adjunta, se muestran a modo de ejemplo no limitativo, otras composiciones particularmente adecuadas para productos específicos; para obtener efectos estéticos especiales, además de los materiales descritos

anteriormente, es posible añadir a la mezcla fragmentos de cuero, polvo de madera y caucho.

Antes de verter la mezcla o la composición en el molde, con el fin de conferir un
5 trabajo de la superficie y/o un acabado estético especial al producto final, es
posible disponer en el fondo del molde, donde se formará la superficie expuesta
del producto, diferentes materiales dependiendo del acabado estético deseado.
Por ejemplo, se puede extender o pulverizar sobre el molde una capa de
revestimiento de gel con el fin de proporcionar a la superficie del producto una
10 apariencia de barnizado; sin embargo, si se desea conferir al producto final una
apariencia natural, lo cual es particularmente deseable para encimeras de cocina,
se pueden disponer láminas de madera o placas de cuarzo, pizarra o piedra.

Finalmente, para aumentar la resistencia del producto final se pueden insertar
15 fibras largas de vidrio, kevlar o carbón; esta operación se realizará
preferiblemente durante la fase de moldeado y, especialmente, poco después de
haber vertido la mezcla o la composición en dicho molde. Alternativamente, para
aumentar la rigidez estructural del producto final, se puede usar un molde
diseñado con una forma que permita modelar varias costillas de refuerzo sobre el
20 propio producto, siendo, en consecuencia, mayor el grosor del material y por tanto
la resistencia a la flexión.

Además, se pueden disponer dentro del molde elementos estructurales, como por
ejemplo pequeños marcos metálicos, bujes roscados, etc., adaptados para
25 aumentar la resistencia del producto final y/o para facilitar el ensamblaje posterior
con otros elementos para fabricar productos compuestos; por ejemplo, para
fabricar una mesa, se pueden disponer varios casquillos roscados en el molde
para hacer que el panel sea adecuado para formar la superficie plana de una
mesa, especialmente donde se vayan a disponer sus patas de soporte.

	Máximo porcentaje utilizable	Paneles interiores	Platos de ducha, bañeras	Encimeras para cocinas	Sillas
Mezcla de material particulado y adhesivo (% en peso)	100	60	75	60	60
Material de recuperación polimérico no reforzado (% en peso)	35	10	25	25	25
Fragmentos de cuero (% en peso)	20				5
Cuarzo o carbonato de calcio (% en peso)	10	10		10	
Polvo de madera (% en peso)	10	10			5
Caucho (% en peso)	20	5			
Hidróxido de calcio (% en peso)	5	5		5	5

En conclusión, un procedimiento de reciclaje de material polimérico reforzado con fibra según la presente invención consiste básicamente en las siguientes fases:

- a) triturar el material polimérico reforzado con fibra para reducirlo a fragmentos;
- b) mezclar dicho material polimérico reforzado con adhesivo líquido para formar una masa;
- c) verter dicha masa en un molde;
- d) aplicar presión sobre dicha masa

En particular, la fase b) se realiza nebulizando el adhesivo y revolviendo simultáneamente el material reducido a partículas, de manera que básicamente

se deposite una fina capa de adhesivo sobre la superficie de cada fragmento de material polimérico reforzado con fibra. Además, después de la fase a) se realiza una fase a') en la cual se muelen al menos parte de los fragmentos obtenidos en la fase a), para obtener gránulos del tamaño de entre 2 y 8 mm, así como una
5 siguiente fase a'') de pulverización de al menos parte de los gránulos obtenidos en la fase a'), para obtener partículas de un tamaño menor a 1 mm.

Dicho procedimiento se realiza preferiblemente por medio de un aparato 10 que comprende los siguientes dispositivos dispuestos en una secuencia:

10

- un primer molino (1) para triturar dicho material polimérico reforzado con fibra, disponiendo dicho molino (1) de un sistema de refrigeración
- un segundo molino de paletas (1') para moler, provisto de un sistema de refrigeración

15

- un dispositivo de pulverización (1'') para el material polimérico reforzado con fibra

20

- un dispositivo de nebulización 2 que comprende un recipiente con una tolva de carga para la entrada de material polimérico reforzado con fibra, medios para agitar dicho material y varias boquillas tangenciales alimentadas por una bomba de alta presión para nebulizar dicho adhesivo líquido
- un molde abierto 3 en el cual se vierte la mezcla obtenida en los pasos anteriores y
- una prensa 4.

25

Obviamente se pueden añadir más fases y, por consiguiente, modificar el aparato para obtener productos o efectos especiales, pero sin salirse del ámbito de la presente invención.

30

Concluyendo, de lo descrito hasta el momento, resulta evidente que los objetivos y ventajas inicialmente esperadas se alcanzan por medio de un procedimiento según la presente invención y del aparato para su realización.

De hecho, gracias a dicho procedimiento es posible obtener productos hechos de material de recuperación polimérico reforzado con fibra que constan de propiedades mecánicas adecuadas para diversos usos añadiendo un mínimo de material virgen.

5

Ventajosamente, dichos productos, además de ser reciclados, son también reciclables: de hecho, es posible reutilizar el mismo material simplemente sometiéndolo al mismo procedimiento según la presente invención.

10 Además, un procedimiento según la presente invención es sencillo y realizable con costes de producción competitivos; por tanto, el uso de material reciclado producido es ventajoso también desde un punto de vista económico.

15 Por supuesto la presente invención puede tener un gran número de aplicaciones, modificaciones y variaciones pero sin alejarse del ámbito de protección de la invención, como se muestra en las reivindicaciones adjuntas.

20 Además, el material y el equipo usado en la presente invención, así como las formas y dimensiones de sus componentes individuales serán los más adecuados según las necesidades específicas.

Reivindicaciones

1. Procedimiento para el reciclaje de material polimérico reforzado con fibra que comprende las fases de
- 5 a) trituración de dicho material hasta reducirlo a fragmentos;
- b) mezcla del material obtenido en la fase anterior con un adhesivo líquido, lo cual se efectúa nebulizando dicho adhesivo y removiendo simultáneamente las partículas de material polimérico reforzado con vidrio, de forma que se deposite una fina capa de adhesivo sobre la
- 10 superficie de básicamente cada una de las partículas de material polimérico reforzado con vidrio;
- c) vertido de la mezcla obtenida en la fase b) en un molde;
- d) aplicación de presión.
- 15 **caracterizado porque** después de la fase a) se dispone una fase a') para moler al menos parte de los fragmentos obtenidos en la fase a) y así obtener gránulos de 2 a 8 mm, y porque después de la fase a') se dispone otra fase a'') para pulverizar al menos parte de los gránulos obtenidos en la fase a') y así conseguir partículas de dimensiones menores de 1 mm.
- 20
2. Procedimiento según la reivindicación 1, según el cual dicha mezcla comprende una cantidad aproximada de entre 78% a 98% en peso de dicho material polimérico reforzado con fibra, incluyendo la cantidad en peso restante dicho adhesivo líquido.
- 25
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según el cual dicho adhesivo líquido contiene una resina de poliéster y un catalizador para reacciones de polimerización, que se selecciona entre peróxido de benzoilo, metiletilcetona y acetilacetona.
- 30
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según el cual se pueden añadir a la mezcla formada en la fase b) otros

materiales hasta un máximo de 35% en peso, para conferir al producto final efectos estéticos especiales.

- 5 **5.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según el cual antes de la fase c), se cubre el molde, al menos parcialmente, con un material para conferir efectos estéticos especiales a la superficie del producto final.
- 10 **6.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según el cual se disponen elementos estructurales en el interior del molde para facilitar en ensamblaje al producto acabado de elementos posteriores y así fabricar productos compuestos,
- 15 **7.** Aparato (10) para realizar el procedimiento según la reivindicación 1 que comprende
- un primer molino de paletas (1) para triturar dicho material polimérico reforzado con fibra, provisto de un sistema de refrigeración
 - un dispositivo nebulizador (2) que comprende un recipiente provisto de una 20 tolva de carga para la entrada de dicho material polimérico reforzado con fibra, de medios para agitar dicho material polimérico reforzado con fibra y de varias boquillas tangenciales alimentadas por una bomba de alta presión para nebulizar dicho adhesivo líquido,
 - un molde abierto (3) en el cual se vierte la mezcla obtenida con el 25 dispositivo anterior
 - una prensa (4).

caracterizado porque además comprende, después del primer molino (1) y antes del dispositivo nebulizador (2), un segundo molino de paletas (1') 30 para moler, provisto de un sistema de refrigeración y un dispositivo de pulverización (1'') para el material polimérico reforzado con fibra.

8. Aparato (10) para realizar el procedimiento según la reivindicación 7, en el cual dichos molinos (1, 1') primero y segundo están sobredimensionados para evitar el sobrecalentamiento del material.

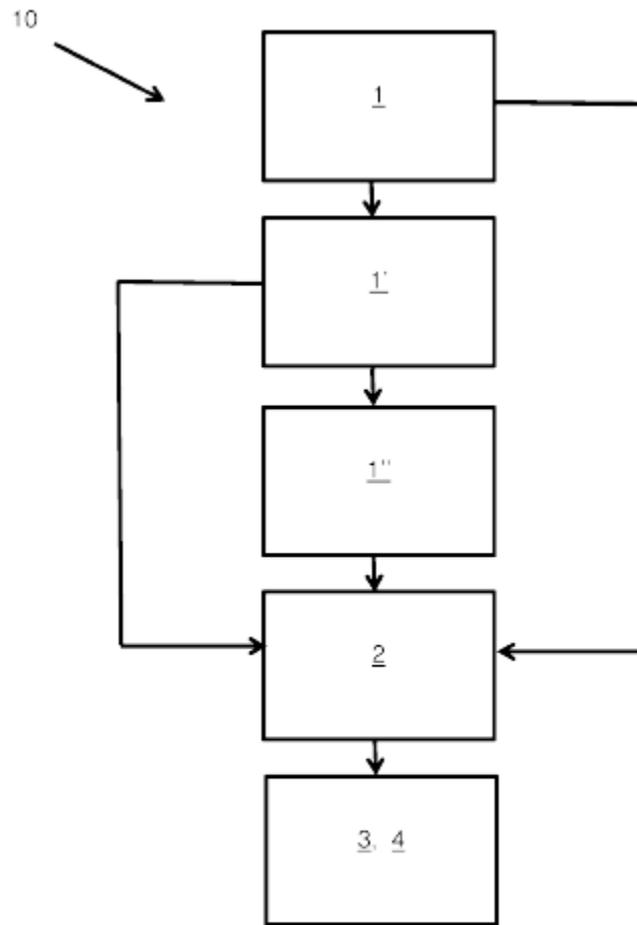


FIG. 1