



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11) Número de publicación: **2 365 465**

51) Int. Cl.:  
**B29B 17/00** (2006.01)  
**E04C 2/10** (2006.01)  
**E04C 2/20** (2006.01)  
**D21D 1/30** (2006.01)  
**B02C 7/00** (2006.01)  
**D21B 1/14** (2006.01)  
**B27N 1/00** (2006.01)  
**B27N 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96) Número de solicitud europea: **04763121 .3**  
96) Fecha de presentación : **07.07.2004**  
97) Número de publicación de la solicitud: **1644170**  
97) Fecha de publicación de la solicitud: **12.04.2006**

54) Título: **Procedimiento para la producción de un material de fibra.**

30) Prioridad: **07.07.2003 DE 103 30 756**  
**22.06.2004 DE 10 2004 030 509**

45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.10.2011**

45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.10.2011**

73) Titular/es: **CVP Clean Value Plastics GmbH**  
**Bahnhofstrasse 48-50**  
**21614 Buxtehude, DE**

72) Inventor/es: **Hofmann, Michael;**  
**Holm, Andreas y**  
**Venschott, Dirk**

74) Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 365 465 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 para la producción de un material de fibra

La invención se refiere a un procedimiento para la producción de un material de fibra según la reivindicación 1.

5 En la solicitud de patente anterior DE 10326181 se describe la sustitución en la producción de tableros de madera, es decir, de forma particular tableros de viruta de madera y de fibras de madera, de una parte de las virutas o las fibras de madera por aglomerado molido o desfibrado de plásticos mezclados procedentes de la eliminación de residuos. Los tamaños de las partículas de plástico por una parte y de las fibras o las virutas de madera por otra parte son aproximadamente iguales. De este modo hay una posibilidad de conseguir un aprovechamiento material completo de los plásticos mezclados.

10 En los sistemas de recogida existentes en la actualidad para plásticos residuales, por ejemplo, material de envasado de hogares, recipientes de yogures, envolturas protectoras, envoltorios de compras, botellas para productos de limpieza, tubos de pasta de dientes y similares se obtiene en la mayoría de los casos plásticos mezclados. Estos comprenden además de las láminas y plásticos habituales de LDPE, HDPE o PP frecuentemente restos de láminas de poliamidas, policarbonatos, PET u otros plásticos. La distribución de cantidades cuantitativa de los distintos plásticos, las  
15 operaciones de procesamiento y clasificación de empresas de recogida, depende entre otros del comportamiento colectivo y de la conciencia de la población. No obstante la clasificación progresiva no puede conseguir una separación completa de los distintos tipos de plástico. Una separación pura entre láminas de LDPE de láminas de HDPE puede alcanzar un ratio de aproximadamente el 95 %. Además existen también sistemas de recogida exclusivamente para plásticos de LDPE y HDPE en los que se reúnen sobre todo láminas de plástico que son producidas mediante una  
20 calandria de láminas.

Se trituran las fracciones de láminas o de botellas de los sistemas de recogida tras una limpieza y pre-clasificación opcionales dando lugar a copos o recortes. Para conseguir una densidad aparente de transporte suficiente se procesan los copos o recortes en un denominado proceso de aglomeración dando un material en grano. El material en grano es muy uniforme según cada pureza y clasificación (con mayor grado de pureza de los tipos de plástico) o presenta una  
25 estructura muy desigual tanto en apariencia como también en consistencia y la geometría del aglomerado (mayor entremezcla de distintos tipos de plásticos de distintos orígenes, por ejemplo, plásticos mezclados de sistemas de recogida del hogar). En la preparación de los aglomerados citados se calientan los copos o recortes en un agitador mediante fricción hasta que funden. Mediante el pulverizado con agua fría, llevado a cabo a intervalos del aglomerado calentado, una parte de los componentes orgánicos se escapa con el vapor de agua. Simultáneamente se enfrían los  
30 trozos de láminas fundidas y se aglomeran dando formaciones de tipo granular a granel. El aglomerado presenta una densidad aparente relativamente alta y se puede transportar muy bien. Los procedimientos de aglomeración se describen, por ejemplo, en los documentos AT 343445 o DE 198 O1 286 C1.

En la sustitución de virutas o fibras de madera por plástico se requiere que las partículas de plástico se asemejen en su forma geométrica y tamaño a las partículas de madera sustituidas de tableros de viruta o de fibra, para conseguir  
35 resultados similares con tableros de madera convencionales. Con materiales de fibra debería predominar por tanto la porción de fibras y con materiales de viruta la porción de virutas.

El aglomerado producido en general se encuentra en las formas y tamaños más diversos, no siendo adecuado por tanto como materia prima en la producción de materiales de madera, ya que en la entremezcla muestra debido a los distintos tamaños de las fracciones un fuerte comportamiento de segregación. Los materiales de tableros que se  
40 producen con estas dos fracciones muestran debido a la acumulación de aglomerados localmente en la superficie del material un aspecto de superficie irregular y hacen visible la insuficiente segregación de ambas fracciones. Además debido a la insuficiente entremezcla no se asegura la formación de una estructura plástico-plástico o plástico-madera consistente con una estructura homogénea. Adicionalmente no se pueden conseguir propiedades mecánicas deseadas como, por ejemplo, resistencia a la tracción transversal, resistencia al doblado y también comportamiento en humedad,  
45 como comportamiento de hinchamiento y absorción de agua.

Como ya se describe en la solicitud de patente anterior se usa por tanto aglomerado triturado, para lo cual se pueden usar distintas técnicas de molienda. Para los fabricantes de materiales de madera, que deseen usar también aglomerado de plástico molido, no queda más remedio que comprar aglomerado de plástico molido por terceros o bien invertir en un dispositivo de molienda costoso.

50 Se da una problemática similar en los fabricantes que producen materiales de distintas fibras, por ejemplo, de fibras de plantas como de lino o cáñamo o también de vidrio o fibras de carbono. Se deben mezclar estas fibras con fibras de plástico reciclado para la producción de un material de fibra correspondiente, debiendo molerse el aglomerado de plástico bien por el fabricante propiamente, lo que requiere un dispositivo de molienda adecuado o ser molido por un tercero, lo que requiere igualmente un coste relativamente elevado.

Del documento US 5.154.316 A se conoce un procedimiento para la trituración de piezas de plástico en el que se envía una suspensión de partículas de plástico en agua, junto con un antiespumante, por un refinador de discos. En un ejemplo la suspensión contiene un 3 % de sólidos. En la suspensión se pueden mezclar también fibras de celulosa.

5 Del documento EP 0588023 A se conoce un procedimiento para la producción de un cuerpo compuesto en el que se usan como material de partida materiales compuestos recubiertos con plástico, preferiblemente papel o cartón. Los materiales compuestos se Trituran dando partículas, y a continuación se calienta la masa hasta al menos la temperatura de fusión del plástico de los materiales compuestos y se componen entre sí bajo presión. Se conoce del documento DE 10128549. Se preparan cuerpos de moldeo a partir de fibras o virutas naturales de modo que se añade un polímero de plástico como aglutinante. La pieza conformada se produce mediante extrusión. Del documento EP-A-0082295 se conoce la trituración de partículas de plástico y en concreto hasta un 95 % menores que malla US 20. Esto corresponde a una anchura de malla de menos de 0,853 mm. Como dispositivo con el que se consigue esta trituración se cita un molino Kryo.

15 La invención se basa en el objetivo de proporcionar un procedimiento para la producción de una fibra para la fabricación de piezas conformadas en el que se reduzca claramente el gasto para el uso de plástico reciclado desfibrado o molido.

Este objetivo se consigue con las características de la reivindicación de patente 1.

20 En la invención se adiciona de forma conocida a una masa de partículas o de fibras de un primer grupo de partículas o de fibras una porción de partículas de plástico y/o de fibras de plástico con un tamaño de partícula que se aproxima al de las partículas o fibras del primer grupo, a continuación se añade un aglutinante. De acuerdo con la invención se obtienen las partículas de plástico y/o las fibras de plástico mediante trituración y/o desfibrado de aglomerados de plástico puro y/o mezclado en un refinador de discos. Al refinador de discos se le alimenta durante el proceso de trituración agua como lubricante. Los refinadores de discos son dispositivos convencionales como los que son de amplio uso en la industria de la madera para el desfibrado de partículas de madera o recortes de madera de gran tamaño (véase Holz-Lexikon, 3ª edición, tomo 2, páginas 580-584). El tamaño de las partículas de plástico trituradas se ajusta mediante la distancia entre los discos. Con aglomerados más gruesos tiene lugar dado el caso una trituración en etapas mediante reducción por etapas de la distancia entre discos en el refinador.

25 En la trituración de plástico en el refinador se añade agua con el fin de enfriar. De este modo se evita que durante el proceso de trituración del plástico se funda y se unte sobre las superficies de los discos. El agua actúa además como agente de deslizamiento y lubricante entre los discos del refinador.

30 Los materiales de lámina presentan sobre todo una orientación de las moléculas que es provocada por el proceso de estirado y giro en la fabricación, por ejemplo, en láminas de polietileno o polipropileno. Esto tiene como consecuencia que los aglomerados se puedan separar más fácilmente de este plástico de partida preferiblemente en una dirección, a saber la dirección preferente originalmente. El proceso de trituración de aglomerados de plástico puros aglomerados en el refinador se aprovecha de esta propiedad y posibilita con la estructura similar a estrías radiales de los discos de refinador, el aspecto de tipo fibra, sobre todo longitudinal de los aglomerados de plástico puros de bajo punto de fusión desfibrados. Mediante el cambio de la distancia de discos en el refinador se consigue un tamaño de fibra definido relativamente exacto. Por tanto es posible ajustar el tamaño de fibra del plástico aglomerado al tamaño de las fibras de madera para conseguir para el proceso de producción una estructura homogénea.

35 Con el procedimiento de acuerdo con la invención se pueden Triturar también aglomerados de plástico mezclado. A este respecto se Trituran las partículas de plástico mezclado mediante el procesamiento en el refinador parcialmente dando partículas por una parte y fibras por otra parte de tamaño definido. La porción de fibras por una parte y de partículas por otra parte varía naturalmente en función de la composición del aglomerado de plástico mezclado. Cuanto mayor sea la porción de plástico en láminas en el aglomerado, tanto mayor es también la porción de fibras de plástico que resultan del proceso de refinado.

45 El fabricante de materiales de madera o de piezas conformadas de material de madera como tableros u objetos de este tipo pueden por tanto preparar con ayuda de instalaciones de equipos ya disponibles el plástico reciclado en estado aglomerado con agentes propios de modo que disponga del material de sustitución deseado para la producción de piezas conformadas. La cuota de valoración de plásticos reciclados aglomerados es hasta ahora aún relativamente baja ya que hasta a ahora apenas existen aplicaciones representativas para estos. El motivo de ello es que los plásticos mezclados presentan contenidos de sustancia que básicamente no funden. Incluso a temperaturas elevadas resulta frecuentemente sólo una masa espesa que no fluye con calentamiento creciente. Por otro lado los plásticos mezclados contienen tipos que funden ya de 105 a 115 °C. Si se supera este punto de fusión se destruyen estos plásticos dando carbono con desprendimiento de dióxido de carbono y agua.

55 El procedimiento de acuerdo con la invención no se ve limitado con el uso de material de madera, sino que es igualmente ventajoso con uso de otras materias primas de fibra, por ejemplo, de lino, cáñamo, vidrio o materiales de

carbón.

Es condición previa para el procedimiento de acuerdo con la invención un refinador de discos con cuya ayuda se pueda preparar material de plástico de tamaño exactamente ajustable sin dispositivos de molienda adicionales, por ejemplo, en la producción de tableros de madera con partículas de plástico o de piezas conformadas de este tipo de material de fibra con porciones de plástico.

Según una configuración de la invención es ventajoso si las partículas o fibras de plástico que provienen del refinador se secan a continuación. El secado se puede realizar en dispositivos de secado industriales que se encuentran igualmente disponibles en instalaciones de producción para la producción de materiales de madera.

Sería ventajoso triturar o desfibrar aglomerado de plástico sólo en el refinador de discos. Sin embargo se puede plantear igualmente bien triturar una mezcla de partículas de madera más gruesas (recortes) y aglomerado de plástico en una etapa de trabajo en el refinador de discos. De este modo se consigue para la madera tanto como para el plástico un tamaño de partícula casi igual que para el plástico. Adicionalmente se consigue una buena entremezcla del plástico con las partículas de madera.

A continuación se dan algunos ejemplos de un material de fibra que se ha producido según el procedimiento de acuerdo con la invención así como del procedimiento de acuerdo con la invención.

Ejemplo 1:

Desfibrado de plásticos puros en un refinador de discos.

Materia prima plástica: aglomerado de plástico puro de bajo punto de fusión de restos de láminas, tamaño de partícula < 10 mm

Refrigerante y lubricante: agua, temperatura 10 °C, porción del 300 % referido a la cantidad de aglomerado de plástico.

Ejemplo 2:

Trituración de aglomerados de plástico mezclado y partículas de madera en un refinador de discos

Materia prima de madera: partículas de madera, en forma de viruta, longitud hasta 10 mm, humedad de la madera aproximadamente el 6 %, materia prima plástica: aglomerado de plástico mezclado, tamaño de partícula < 10 mm

Refrigerante y lubricante: agua, temperatura 10° C, porción del 300 % referido a la cantidad de partículas de madera y aglomerado de plástico

El aglomerado puede contener a pesar del procesamiento indicado previamente igualmente aún impurezas inorgánicas, por ejemplo, restos de yogur.

Por tanto se pretende conseguir un procedimiento en el que los materiales de fibra de plástico presenten un grado de pureza suficientemente alto.

Antes de que el proceso de trituración comience se somete al menos una fracción del aglomerado a un proceso de cocción y se separan las impurezas adheridas. La caldera de vapor caliente opera con temperaturas de 100 ° a 180 °C y preferiblemente con una sobrepresión de 100 a 400 kPa (1 a 4 bar), pudiendo alcanzar el tiempo de cocción según una configuración de la invención de 3 a 10 minutos.

Debido a la atmósfera caliente y húmeda en el horno se disuelven las impurezas orgánicas aún adheridas al aglomerado y se absorben con el agua de lavado tras el proceso de cocción. El agua de lavado puede aclararse en un dispositivo de clarificación biológico, evaporarse e incinerarse, o añadirse directamente como vapor al dispositivo de combustión. Después del proceso de cocción se consigue el aglomerado purificado o bien una mezcla, por ejemplo, de recortes de madera y aglomerado – por un tornillo de relleno o de alimentación al refinador. La porción de aglomerado se mueve en el intervalo del 0 al 95 % referido a la masa total, formándose preferiblemente el resto de recortes de madera o virutas. Como se citó se puede añadir también aglomerado puro al horno y/o al refinador.

Mediante el tratamiento de cocción citado se obtiene una esterilización del aglomerado. Por ejemplo mediante el proceso de aglomerado se lixivian y degradan compuestos de hidratos de carbono y compuestos de albúmina modificados.

El material triturado en el refinador se seca hasta una humedad final deseada. Según una realización de la invención se seca el material húmedo mediante una corriente de vapor caliente a sobrepresión interna que circula de forma continua, para la que se puede usar un secadero de fibras por vapor caliente conocido con una temperatura de aproximadamente 180 °C. Durante el tiempo de residencia en el secadero (túnel de secado) se secan las fibras

trituradas en el refinador hasta la humedad final deseada. La corriente de vapor caliente transportada se devuelve después de haberse calentado preferiblemente en un intercambiador de calor. Mediante el retorno de la corriente de vapor caliente se devuelven partículas muy pequeñas (polvo) al secadero. En el refinador se puede generar hasta el 20 % de porción de finos del aglomerado, lo que se transfiere parcialmente con la corriente de vapor caliente. Si se devuelve la porción de finos al circuito se llega a una mejora del material de fibra, uniéndose la porción de finos del aglomerado con las fibras de madera. Esto conduce a una hidrofobia de las fibras de madera así como a un encolado de las fibras con la porción de finos de aglomerado. De este modo no se pierde en el secado la porción de finos sino que se usa conjuntamente y, como se citó se llega a una mejora de la mezcla de fibras, ya que de otro modo se puede ahorrar la porción de cola. Además no tiene lugar la evacuación de partículas finas. Si no se usase el procedimiento descrito se llegaría a una segregación de fibras y porciones de finos. Debido a los diversos tamaños de partícula se desprende el aglomerado molido de los fardos de fibra.

En función de la composición del aglomerado usado se genera con el proceso de refinado descrito una mezcla del aglomerado desfibrado y aglomerado molido. Porciones de LDPE, por ejemplo de láminas estiradas longitudinalmente, en el aglomerado conducen en el proceso de refinado debido a su constitución a material en forma de fibra. Si se trituran por ejemplo aglomerados de lámina pura exclusivamente con porciones de PE en el refinador se genera sobre todo material de fibra. Se trituran siempre en el refinador proporciones de plásticos reticulados transversalmente, por ejemplo, HDPE, PP o PET en el aglomerado. Si hay demasiado producto molido en el proceso de producción para piezas conformadas, por ejemplo, tableros de material de madera no deseada, entonces se puede tamizar también mediante un proceso de tamizado, por ejemplo, un procedimiento de separación por aire. La mezcla de fibras y material molido que se genera con el proceso de refinado tiene además las siguientes consecuencias: si se trituran las partículas de aglomerado de las laminillas de los discos del refinador paralelamente en la dirección de estirado del plástico original, se generan fibras de aglomerado. Si se trituran las partículas de aglomerado de las laminillas de los discos del refinador transversalmente a la dirección de estirado del plástico original, se genera un material molido.

Si se desfibra trozos de madera y aglomerado en el proceso de refinado convencional conjuntamente, se pueden producir debido al procedimiento recién descrito a partir del material de fibra que se genera sin adición de más aglutinante piezas conformadas de madera, por ejemplo, tableros, en los equipos de producción de material de madera industriales discontinuos y continuos.

El material de fibra producido según el procedimiento de acuerdo con la invención se puede usar también para la producción de tableros aislantes con porciones de fibras de madera en un procedimiento de napa o fibra aerodinámico, en donde se puede evitar la adición de las denominadas fibras de núcleo-envoltura, las denominadas fibras BiCo (fibras de dos componentes, fibras de polipropileno con revestimiento de bajo punto de fusión y núcleo de mayor punto de fusión) como aglutinante. Adicionalmente no se tiene que añadir más aglutinante. Se han descrito procedimientos con formación de napa aerodinámica, por ejemplo, en el documento AT 207674. Un proceso para la producción de tableros aislantes con porciones de fibra aglutinante con formación de napa aerodinámica y calentamiento de la napa de fibra en una estufa de corriente circulante se ha descrito en el documento DE 10056829 A1.

Mediante el uso de aglomerado seco y refinado en lugar de fibras de núcleo y envoltura se pueden producir tableros aislantes de bajo coste con un intervalo de densidad aparente de 60 a 300 kg/m<sup>3</sup> sin más adición de fibras aglutinantes adicionales. Si se usan fibras de aglomerado de alta pureza para la producción de aislantes se generan tableros de aislante elásticas con elevadas fuerzas de retorno debido a la pluralidad de puntos de unión de las fibras de aglomerado con las fibras de madera. La porción de fibras de aglomerado puede llegar en relación a la masa de las fibras de madera usadas a una humedad de madera de  $u = 7\%$  entre el 5 y el 80 %. La producción de distintos tipos de aislantes con fibras de aglomerado se describe de forma detallada en los ejemplos 4 y 5. El ejemplo 6 describe el uso de aglomerados cocidos y refinados para el uso de tableros de material de madera con altas densidades.

Ejemplo 3: ajustes de cocción

Temperatura: 175 °C

Sobrepresión: 400 kPa (4 bar)

Tiempo de cocción: 5 minutos

Ejemplo 4: aislante en el intervalo de densidad aparente de 60 a 120 kg/m<sup>3</sup>

Densidad aparente final 100 kg/m<sup>3</sup>

Espesor: 100 mm

Proporción de fibras de aglomerado del 60 % referido a la masa de fibras de madera con el 7 % de humedad de la madera, temperatura en el horno de corriente de circulación para la activación de las porciones de aglomerado termoplásticas: 175 °C, velocidad de banda en el horno de corriente en circulación: 0,5 m/min

Peso del lecho aproximadamente  $10 \text{ kg/m}^2$

Ejemplo 5: aislante en el intervalo de densidad aparente de  $150$  a  $300 \text{ kg/m}^3$

Densidad aparente final  $250 \text{ kg/m}^3$

Espesor:  $5 \text{ mm}$

- 5 Porción de fibras de aglomerado del  $40 \%$  referido a la masa de fibras de madera con el  $7 \%$  de humedad de la madera, temperatura en el horno de corriente de circulación para la activación de la proporciones de aglomerado termoplásticas:  $175 \text{ }^\circ\text{C}$ , velocidad de banda en el horno de corriente en circulación:  $0,5 \text{ m/min}$

Peso del lecho aproximadamente  $1,25 \text{ kg/m}^2$

Ejemplo 6: tablero de virutas

- 10 Densidad aparente final aproximadamente  $650 \text{ kg/m}^3$

Espesor:  $13 \text{ mm}$

- 15 Proporción de fibras de aglomerado del  $30 \%$  referido a la masa de fibras de madera con el  $7 \%$  de humedad de la madera, temperatura de las superficies de prensa en una prensa de platos múltiples aproximadamente  $240 \text{ }^\circ\text{C}$  con un factor de tiempo de prensado de  $15 \text{ s/mm}$  y una presión inicial de  $600 \text{ kPa}$  ( $6 \text{ bar}$ ), durante un tiempo de aproximadamente  $80 \text{ s}$ , luego caída de la presión a  $350 \text{ kPa}$  ( $3,5 \text{ bar}$ ) manteniéndose durante aproximadamente  $40 \text{ segundos}$ , nueva caída de presión a  $150 \text{ kPa}$  ( $1,5 \text{ bar}$ ), manteniéndose durante  $70 \text{ s}$ , luego caída de presión.

20

## REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la producción de un material que contiene fibras para la fabricación de piezas conformadas, en el que a un primer grupo de fibras y/o partículas se mezcla una porción de partículas y/o fibras de plástico, añadiéndose a continuación a la sustancia un aglutinante y prensándose con alimentación de calor para dar una pieza conformada, obteniéndose las partículas y/o las fibras de plástico mediante trituración y/o desfibrado de plástico puro o mezclado, caracterizado porque se tritura un aglomerado de plástico puro o mezclado en el refinador de discos, alimentándose agua al refinador de discos durante el proceso de trituración, y el tamaño de partícula de las partículas y/o de las fibras de plástico se aproxima al tamaño de partícula de las partículas o las fibras del primer grupo.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se desfibra exclusivamente plástico puro en el refinador de discos.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque las partículas y/o las fibras de plástico se secan tras la trituración.
- 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se obtiene el primer grupo de fibras mediante desfibrado de lino, cáñamo, vidrio o materiales de carbono.
- 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se obtiene el primer grupo de partículas o fibras mediante trituración o desfibrado de madera.
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 1 y 5, caracterizado porque se tritura el aglomerado de plástico mezclado y/o de plástico puro conjuntamente con partículas de madera en un refinador de discos dando partículas y/o fibras.
- 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque en el refinador de discos se consigue una buena entremezcla de partículas de plástico y/o de madera y/o fibras de plástico y de madera.
- 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la temperatura del agua alimentada es como máximo de 50 °C.
- 9.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el agua se alimenta sobre las partículas de madera húmedas al refinador.
- 10.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el agua se alimenta en estado gaseoso al refinador.
- 11.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el tamaño máximo del aglomerado de plástico es de 40 mm.
- 12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11 caracterizado porque el material que se va a triturar y/o a desfibrar se alimenta mediante un tornillo de relleno al refinador.
- 13.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque se somete al menos la facción de aglomerado antes de la trituración en el refinador a un proceso de cocción, y se separan las impurezas que se adhieren.
- 14.- Procedimiento según la reivindicación 1 a 13, caracterizado porque el proceso de cocción se lleva a cabo a temperaturas de 100 ° a 180 °C bajo una sobrepresión de 100 a 400 kPa (1 a 4 bar).
- 15.- Procedimiento según la reivindicación 13 ó 14, caracterizado porque el tiempo de cocción es de 3 10 minutos.
- 16.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque se secan las partículas y/o las fibras tras la trituración hasta una humedad final deseada en una corriente de vapor caliente y la corriente de vapor caliente se realimenta en circuito cerrado al material que se va a secar.
- 17.- Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado porque se calienta la corriente de vapor caliente antes de que se realimente al material que se va a secar.
- 18.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 15, caracterizado porque se tritura el plástico mezclado y/o el aglomerado de plástico puro junto con partículas de madera en un refinador de discos para dar partículas y/o fibras y se seca el material triturado en el circuito con vapor caliente.
- 19.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque el material que se va a triturar y/o a desfibrar se alimenta por un tornillo de relleno al refinador.
- 20.- Uso del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 19 para la producción de piezas de madera, de forma

particular de tableros de fibra de madera, reemplazando las virutas de madera o las fibras de madera parcialmente con partículas o fibras de plástico de los aglomerados molidos del plástico de reciclado.

21.- Uso del procedimiento según una de las reivindicación 1 a 19, para la producción de tableros de material aislante con porciones de fibra de madera.