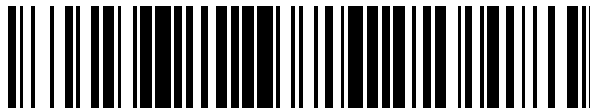


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 055**

51 Int. Cl.:

B27N 3/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2009 E 09757262 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012 EP 2293908**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de una pieza moldeada de materia derivada de la madera**

30 Prioridad:

02.06.2008 DE 102008026258

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

13.03.2013

73 Titular/es:

**NONNINGER, KURT (100.0%)
Hoppegarten 16
59469 Ense, DE**

72 Inventor/es:

NONNINGER, KURT

74 Agente/Representante:

RUO, Alessandro

ES 2 398 055 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 fabricación de una pieza moldeada de materia derivada de la madera

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una pieza moldeada de materia derivada de la madera mediante prensado con el uso de un material base de materia derivada de la madera y de un aglutinante que puede curarse térmicamente, en el que para la curación del aglutinante se realiza una transferencia de calor en la pieza moldeada de materia derivada de la madera en forma de un chorro de vapor.
- 10 **[0002]** Un procedimiento de este tipo se conoce por el estado de la técnica, por ejemplo por la patente estadounidense 4.469.655. A este respecto, la duración del tiempo de prensado se ve influido preferentemente por cómo de rápido cura el aglutinante. En el ejemplo de una placa de materia derivada de la madera estructurada en tres capas, que está constituida por una capa central, una capa de cubierta superior y una capa de cubierta inferior, se describen a continuación los planteamientos de solución conocidos por el estado de la técnica.
- 15 **[0003]** Para la fabricación de la placa se alimenta a una prensa una estera de materia derivada de la madera (material no tejido) estructurada en tres capas, que está constituida por el material base de materia derivada de la madera y un aglutinante que puede curarse térmicamente. A continuación se realiza un proceso de prensado en caliente. El curado del aglutinante (cola) en las capas de cubierta exteriores se realiza mediante aportación de calor directa a través de bandas o placas de prensado que pueden calentarse. Debido a la energía térmica introducida en la placa por un lado y a la humedad que se encuentra en la placa por otro lado se forma en la placa una caída de presión de vapor de agua.
- 20 **[0004]** La energía térmica necesaria para el curado de la capa central se introduce a través del denominado chorro de vapor en la placa. Para ello se calientan las placas de prensado exteriores, por ejemplo, hasta 200° Celsius. Con el prensado se calienta entonces el agua (agua de cola) en las placas de cubierta y con la obtención de la temperatura de ebullición (100 °C) se transforma bruscamente en la fase vapor. Este vapor se mueve rápidamente, debido a la caída de la presión de vapor de agua, verticalmente desde ambos lados de la placa hacia el centro de la placa. Este proceso se designa como chorro de vapor.
- 25 **[0005]** Debido a la caída de la temperatura entre los lados exteriores de las capas de cubierta y el centro de la capa central (la diferencia de temperatura asciende, por ejemplo, a 75 °C) se condensa el vapor en la capa central aún fría. A este respecto se libera calor de condensación, de manera que aumenta la temperatura en la capa central. Las reacciones químicas de curado en la capa central transcurren de manera más rápida y pasa menos tiempo hasta que el aglutinante esté curado, de manera que se acorta en consecuencia el tiempo de prensado necesario. Este principio de chorro de vapor se usa en la fabricación de numerosas piezas moldeadas de materia derivada de la madera, por ejemplo en la fabricación de planchas de virutas, MDF, OSB etc.
- 30 **[0006]** Por el estado de la técnica se conoce optimizar el principio de chorro de vapor debido a que el vapor de agua se calienta inicialmente y se introduce por soplado como vapor caliente a presión en la pieza moldeada de materia derivada de la madera. A este respecto se habla también de la técnica de inyección de vapor. Mediante esto es posible, en medida condicionada, también un acortamiento del tiempo de prensado.
- 35 **[0007]** Sin embargo, es desventajoso que en la técnica de inyección de vapor también llegue más agua al interior de la pieza moldeada de materia derivada de la madera. Debido al principio básico de presión y contrapresión aumenta mucho, en la técnica de inyección de vapor, la presión interna en la pieza moldeada de materia derivada de la madera. Cuando se abre la prensa, el aglutinante en el interior de la pieza moldeada debe estar ya curado tanto que la presión de vapor interna no conduzca a un daño (desconchado de piezas) o destrucción de la pieza moldeada (deslaminación). Se intenta afrontar este inconveniente con dispositivos de refrigeración costosos para la refrigeración de las piezas moldeadas tras el prensado en caliente. No obstante, la prensa en la técnica de inyección de vapor debe permanecer cerrada comparativamente mucho tiempo, de modo que la ventaja temporal del curado rápido del aglutinante se anula de nuevo parcialmente.
- 40 **[0008]** Un objetivo de la presente invención es proporcionar una técnica para la fabricación de una pieza moldeada de materia derivada de la madera, con cuya ayuda pueda acortarse el tiempo de prensado sin los inconvenientes descritos anteriormente del estado de la técnica.
- 45 **[0009]** Este objetivo se soluciona mediante un procedimiento según la reivindicación 1. Ciertas realizaciones ventajosas de la invención están indicadas en las reivindicaciones dependientes.
- 50 **[0010]** El procedimiento según la invención se caracteriza por que antes de la transferencia de calor en forma de un chorro de vapor se eleva la presión de aire de procedimiento que impera en el espacio de prensado con respecto a la presión de aire atmosférica que impera fuera del espacio de prensado, sin embargo, sin añadir además humedad a la pieza moldeada de materia derivada de la madera, particularmente en forma de vapor de agua.
- 55 **[0011]** Una idea básica de la invención es no seguir ya en un principio la técnica de inyección de vapor que
- 60
- 65

conduce a un callejón sin salida tecnológico, en la que se introduce por prensado el vapor de agua caliente a presión en la pieza moldeada. En lugar de eso se realiza un retorno a la técnica de chorro de vapor original, en la que el chorro de vapor se realiza automáticamente con la obtención de la temperatura de ebullición. La técnica de chorro de vapor se mejora según la invención por que durante el proceso de prensado al menos en el espacio de prensado de la prensa la presión de aire es mayor que la presión atmosférica del entorno. Con otras palabras, el proceso de prensado se realiza a sobrepresión, por ejemplo a 0,15 MPa (1,5 bar). A una sobrepresión de este tipo se evapora el agua a temperaturas superiores, por ejemplo a 110 °C. El chorro de vapor se realiza todavía automáticamente, sin embargo, esta vez a una temperatura superior. En comparación con un procedimiento que transcurre a presión atmosférica, el chorro de vapor eventualmente se realiza concretamente en un momento algo posterior, sin embargo, con un contenido energético esencialmente superior que corresponde a la temperatura de ebullición superior.

[0012] La invención aprovecha la dependencia de la temperatura de ebullición y presión de ebullición. Mediante un aumento de la presión de por ejemplo 0,5 bar = 500 hPa se obtiene un aumento de la temperatura de ebullición del agua desde 100 °C hasta aproximadamente 110 °C. Debido a ello aumenta el contenido energético del vapor de agua con respecto a un procedimiento que transcurre a presión atmosférica. Con el uso de la misma cantidad de agua puede transferirse más calor, con ayuda del chorro de vapor, al interior de la pieza moldeada de materia derivada de la madera. Debido a ello aumenta la temperatura que puede obtenerse en la capa central. Según la regla de van't-Hoff (regla RGT), según la cual se duplica aproximadamente la velocidad de reacción, cuando se eleva la temperatura 10 °C, se obtiene con ello una velocidad de reacción claramente elevada para las reacciones químicas de curado del aglutinante. En consecuencia puede acortarse el tiempo de prensado claramente, no existiendo más el riesgo de una deslaminación, dado que no se introduce vapor de agua adicional en la pieza moldeada.

[0013] A diferencia del estado de la técnica descrito anteriormente, en el que la energía térmica introducida en la pieza moldeada de materia derivada de la madera se eleva esencialmente debido a que la cantidad del vapor de agua usado aumenta, la presente invención se basa en la reflexión de aumentar la velocidad de reacción de las reacciones de curado del aglutinante debido a que se transfiere más energía térmica con una misma cantidad de vapor de agua. Debido a ello puede obtenerse una alta temperatura de procedimiento sin los inconvenientes de una presión interna elevada.

[0014] En caso del vapor de agua generado se trata de aquellas proporciones de humedad del aire que de todas maneras están contenidas ya en el aire (siempre que no se use aire seco como atmosfera del procedimiento), como también del vapor de agua que tiene su origen en el agua de cola de las capas de cubierta. Si se usa por tanto aire "normal" como atmosfera del procedimiento, entonces las relaciones de presión parcial en el espacio de prensado o en la cámara a presión hasta el momento del chorro de vapor corresponden esencialmente a las relaciones de presión parcial fuera del espacio de prensado o de la cámara a presión.

[0015] La siguiente descripción aclarará una vez más la diferencia entre la técnica de inyección de vapor conocida y la presente invención:

[0016] En la técnica de inyección de vapor convencional, las relaciones de presión parcial resultan a partir de una combinación de aire (húmedo) por un lado y vapor de agua sobrecalentado introducido adicionalmente en el sistema por otro lado:

$$P_{\text{total}} = p(\text{aire}) + p(\text{H}_2\text{O})$$

[0017] Con la obtención de la temperatura de ebullición de 100 °C, el chorro de vapor resulta a partir del vapor de agua contenido en el aire húmedo así como a partir del vapor de agua que tiene su origen en el agua de cola de las capas de cubierta, así como a partir del vapor de agua sobrecalentado introducido adicionalmente.

[0018] En la presente invención se prescinde de la introducción de vapor de agua sobrecalentado. En la cámara a presión se encuentra sólo la atmosfera del procedimiento habitual, por regla general aire en la composición habitual (78% de nitrógeno, 21% de oxígeno, ...). Resulta:

$$P_{\text{total}} = p(\text{aire})$$

[0019] El chorro de vapor que resulta con la obtención de la temperatura de ebullición (elevada) de, por ejemplo, 110 °C, contiene claramente menos humedad y al mismo tiempo una energía térmica superior, lo que conduce a las ventajas descritas anteriormente.

[0020] Dado que el proceso de prensado transcurre a sobrepresión, está prevista una cámara a presión en la que impera la sobrepresión deseada. Por la presión de aire atmosférica ha de entenderse entonces la presión de aire que impera fuera de la cámara a presión en la atmosfera, originada por el peso del aire. Por presión de aire de procedimiento ha de entenderse, por el contrario, la presión de aire de aquel entorno en el que se realiza el proceso de prensado. Dado que el proceso de prensado se realiza siempre en un espacio de prensado, por ejemplo, en el

huevo de prensado dispuesto entre bandas o placas de prensado, es la presión de aire de procedimiento, con otras palabras, la presión de aire que impera (al menos) en el espacio de prensado, a la que está expuesta la pieza moldeada de materia derivada de la madera que va a fabricarse. En una forma de realización de la invención, el espacio de prensado, particularmente en forma de hueco de prensado, está realizado para la obtención de la sobrepresión deseada como una cámara a presión esencialmente cerrada. En otra forma de realización de la invención está prevista una cámara a presión que además del propio espacio de prensado incluye otras partes de la prensa. En otra forma de realización de la invención, la prensa presenta una cámara a presión que la rodea completamente; toda la prensa se encuentra entonces dentro de la cámara a presión.

[0021] La prensa presenta dispositivos técnicos adecuados para ello, que son familiares para el experto y, por tanto, no han de especificarse en este punto en detalle. Si, por ejemplo, el hueco de prensado está configurado como cámara a presión, entonces están previstos dispositivos para la obturación del hueco de prensado, por ejemplo, anillos de obturación colocados lateralmente, dispositivos de presión, etc. En prensas que trabajan de manera discontinua, por ejemplo prensas de una sola etapa o de múltiples etapas que trabajan de manera discontinua, es posible proporcionar superficies de obturación laterales que obturan los cuatro lados en caso del cierre de la prensa. Además de los elementos estructurales y obturaciones para la delimitación de la cámara a presión, ha de proporcionarse un dispositivo para la generación de una sobrepresión. A este respecto puede tratarse de un recipiente a sobrepresión que proporciona una sobrepresión de por ejemplo 0,05 a 1,00 MPa (0,5 a 10 bar). Desde éste puede alimentarse una sobrepresión a la cámara a presión a través de conductos a presión. Así puede ajustarse el punto de ebullición del agua hasta por ejemplo de 110 °C a 150 °C.

[0022] El procedimiento según la invención puede usarse en la fabricación de numerosas piezas moldeadas de materia derivada de la madera, así por ejemplo en la fabricación de planchas de virutas, MDF, HDF, OSB etc. A este respecto, en caso de las piezas moldeadas de materia derivada de la madera puede tratarse de piezas individuales o de una pieza sinfín que discurre continuamente por la prensa. El procedimiento puede usarse tanto en prensas que trabajan de manera discontinua, como en prensas que trabajan de manera continua, por ejemplo en prensas de una sola etapa o de varias etapas, prensas de doble banda, etc.

[0023] Dependiendo del tipo de piezas moldeadas de materia derivada de la madera que debe fabricarse, en caso del material base de materia derivada de la madera se trata de virutas, fibras, polvos etc. Como aglutinante que puede curarse térmicamente pueden usarse por ejemplo resinas de urea, de melamina o fenólicas o mezclas de las mismas o mezclas de estas resinas con diisocianatos poliméricos (PMDI) o con aglutinantes naturales, tales como resinas tanínicas y/o lignínicas.

[0024] Un ejemplo de realización de la invención se explica en más detalle a continuación por medio de los dibujos. Según esto, la única figura muestra una representación esquemática de la presente invención por medio de una prensa de una sola etapa 1 que trabaja de manera discontinua con placas de prensado 2 para la fabricación de una plancha de virutas 3.

[0025] En el caso de una plancha de virutas 3, en una primera etapa de procedimiento en primer lugar se mecanizan con desprendimiento de virutas madera, restos de madera, piezas moldeadas de madera etc., es decir, se produce la forma de virutas óptima deseada mediante procedimientos de trituración adecuados usando dispositivos para el arranque de virutas de anillo cortante, dispositivos para el arranque de virutas de maderos largos etc. En una segunda etapa de procedimiento se secan las virutas así producidas hasta que se obtienen humedades finales en el intervalo del 0,5 - 2%. A continuación se fraccionan las virutas, es decir, se dividen en fracciones de tamiz. Después se realiza el encolado separado de las denominada "virutas de capa cubierta y central" con resinas que pueden curarse térmicamente, en particular resinas de urea, melamina o fenólicas o mezclas de las mismas o con diisocianatos poliméricos (PMDI) o también con aglutinantes naturales tales como resinas tanínicas y/o lignínicas. Tras el mecanizado con desprendimiento de virutas, secado y encolado se realiza como cuarta etapa de procedimiento la distribución de las virutas encoladas por medio de distribución por la corriente de aire o proyección, mediante la cual se produce una denominada "estera de virutas" 4 o un "material no tejido de virutas". Observada por encima de la altura del material no tejido están dispuestas arriba y abajo principalmente las virutas de capa de cubierta más pequeñas y más finas, mientras que las virutas de capa central más gruesas se encuentran principalmente en el centro de la estera de virutas 4. En esta disposición se alimenta la estera de virutas 4 encolada ahora a la prensa 1, en la que mediante el efecto simultáneo de calor y presión se realiza una compresión de la estera de virutas 4 hasta obtener el espesor de la plancha de virutas deseado definitivo con el curado simultáneo del aglutinante que puede curarse térmicamente.

[0026] Las reactividades químicas de los aglutinantes usados en la capa de cubierta y central (UF, MF, PF, MUF, PMDI etc.) deben adaptarse a este respecto a los requisitos de las reacciones de compactación. Al contrario, debe medirse también el nivel de humedad de la plancha de virutas que se produce en ese momento de manera precisa de modo que pueda realizarse una reacción óptima de curado en la capa de cubierta y central y la plancha de virutas 3 en el momento cuando abandona la prensa 1 y por consiguiente disminuye la presión de prensado, no se deslamina, es decir, no revienta, mediante la presión de vapor interna demasiado alta. La duración del tiempo del tiempo de prensado se ve influida a este respecto preferentemente por cómo de rápido cura el aglutinante. En este caso se aplica ahora la invención.

5 **[0027]** La estera de virutas 4 se alimenta a la prensa 1, cuyo hueco de prensado 5 está configurado como cámara a presión. El hueco de prensado 5 está unido a través de conductos a presión 6 con un recipiente de sobrepresión 7, con cuya ayuda tras la introducción de la estera de virutas 4 y el cierre del hueco de prensado 5 mediante obturaciones adecuadas (no representada) se genera una sobrepresión de 0,15 MPa (1,5 bar) en el hueco de prensado 5. No se alimenta humedad, particularmente en forma de vapor de agua, al hueco de prensado 5 o a la estera de virutas 4. Mediante el aumento de la presión de aire de procedimiento se produce un aumento de la temperatura de ebullición dentro del hueco de prensado 5. El vapor de agua que se genera a 110 °C lleva consigo un contenido energético claramente superior, con la consecuencia de que con el chorro de vapor llega también de manera correspondiente claramente más calor de condensación a la capa central de la estera de virutas 4. Esto conduce a su vez a que las reacciones de curado del aglutinante en la capa central discurren claramente de manera más rápida. Por consiguiente se obtiene en la capa central claramente de manera más rápida una resistencia suficiente. Con ello puede acortarse el tiempo de prensado claramente o puede elevarse la velocidad de avance de la prensa 1 claramente, sin que exista el riesgo de que la plancha de virutas 3 se deslamine en la salida de la prensa 1.

15 **[0028]** Lista de números de referencia

- 1 prensa
- 2 placa de prensado
- 20 3 plancha de virutas
- 4 estera de virutas
- 5 hueco de prensado
- 6 conducto a presión
- 25 7 recipiente a sobrepresión

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la fabricación de una pieza moldeada de materia derivada de la madera (3) mediante
prensado con el uso de un material base de materia derivada de la madera y de un aglutinante que puede curarse
térmicamente, en el que para la curación del aglutinante se realiza una transferencia de calor en la pieza moldeada
de materia derivada de la madera en forma de un chorro de vapor, **caracterizado por que** antes de la transferencia
de calor en forma de un chorro de vapor se eleva la presión de aire de procedimiento que impera en el espacio de
prensado (5) con respecto a la presión de aire atmosférica que impera fuera del espacio de prensado (5), sin
10 embargo, sin alimentar además humedad a la pieza moldeada de materia derivada de la madera, particularmente en
forma de vapor de agua.

15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las relaciones de presión parcial en el espacio de
prensado (5) hasta el momento del chorro de vapor corresponden esencialmente con las relaciones de presión
parcial fuera del espacio de prensado (5).

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la presión de aire de procedimiento se encuentra
al menos 0,05 MPa (0,5 bar) por encima de la presión de aire atmosférica.

