

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 953**

51 Int. Cl.:
B27N 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02794508 .8**
96 Fecha de presentación: **18.07.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1414629**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.05.2004**

54 Título: **PLACA FABRICADA DE UN MODO RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE A PARTIR DE UN MATERIAL DE MADERA.**

30 Prioridad:
01.08.2001 DE 20112599 U
16.08.2001 DE CT109472 q
10.07.2002 DE 20210718 U

73 Titular/es:
KRONOPLUS TECHNICAL AG
RÜTIHOFSTRASSE 1
9052 NIEDERTEUFEN, CH

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.03.2012

72 Inventor/es:
STUTZ, Josef

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.03.2012

74 Agente: **Fàbrega Sabaté, Xavier**

ES 2 375 953 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

Placa fabricada de un modo respetuoso con el medio ambiente a partir de un material de madera

5 La invención se refiere a un procedimiento de fabricación junto con un dispositivo correspondiente para un elemento de construcción producido a partir de trozos de madera tales como fibras o viruta. La invención se refiere particularmente a placas producidas a partir de fibras de madera.

10 Por la revista especializada HK 1/88, páginas 74 a 75, "Herstellung von MDF-Platten" se conoce un procedimiento de producción conocido típico para la fabricación de una placa que se ha fabricado a partir de fibras de madera. La madera troceada cocida se alimenta a un denominado refinador. En el refinador, los recortes de madera se procesan para obtener fibras y en concreto con el suministro de temperatura y presión con la ayuda de discos de molido. Del refinador se descargan las fibras usando vapor y se transportan usando una conducción denominada "Blue-line". La presión de vapor es a este respecto de aproximadamente 10 bar. La temperatura es de aproximadamente 150 a 160 °C. En la "Blue-line" se añade cola. Como cola se usan resinas fenólicas, resinas de urea o resinas mixtas de urea y melamina. Inmediatamente después de la adición de la cola, la "Blue-line" se ensancha. Por medio del ensanchamiento se provoca un remolino. La cola se mezcla con las fibras. La proporción de cola con relación a las fibras se encuentra en aproximadamente el 22 % en peso.

15 La "Blue-line" desemboca en el medio de un tubo de secado. El tubo de secado presenta un diámetro de, por ejemplo, 2,60 m. A través del tubo de secado se sopla aire con una temperatura de 160° C, como máximo de 220 a 240 °C. En el tubo de secado se reduce la humedad del 100 % a del 8 al 11 %. El vapor generado a este respecto se separa de las fibras en ciclones dispuestos posteriormente y se conduce al medio ambiente a través de chimeneas.

20 Desventajosamente, el vapor está cargado con sustancias diferentes al agua. Así, se descargan en la atmósfera de este modo sustancias olorosas. El medio ambiente se carga correspondientemente.

25 Las fibras provistas de cola se alimentan a una máquina de conformación en forma estratificada. En dicha máquina las fibras se prensan en dos fases. Primeramente tiene lugar un prensado previo. Las fibras previamente prensadas se prensan a continuación usando alta presión y suministrando calor para obtener placas. El mundo técnico ha establecido que las placas se agrietan cuando la temperatura durante el prensado para obtener placas es inferior a 150 °C y, por ejemplo, es de 140 °C. Las temperaturas durante el prensado se encuentran típicamente, a este respecto, en 180 °C.

30 Por la publicación EP 0 744 259 A2 se conoce un dispositivo de encolado para la producción de placas de fibra. De la publicación US 5.554.330 se desprende un procedimiento para la fabricación de placas a partir de un material de madera. La publicación GB 791.554 divulga un procedimiento para mezclar componentes sólidos y líquidos. De la publicación DE 41 15 047 C1 se desprende un dispositivo para encolar en continuo virutas de madera. De la publicación DE-OS 1956 898 se desprende el mezclado en continuo de sustancias con forma de viruta o de fibra con aglutinantes. De las publicaciones PCT/IB98/00607 y WO 98/37147 se puede desprender la obtención de cola a partir de componentes de la madera. Las publicaciones DE-OS 44 41 017, US 11 17 95 y de la solicitud de patente danesa nº 0302/97 divulgan procedimientos de vaporización previa.

35 El documento US 4.882.112 describe un procedimiento para la fabricación de placas flexibles u otros objetos comparables a partir de materias primas vegetales, como por ejemplo a partir de serrín o también salvado de arroz o harina de haba de soja. Para ello debe aplicarse en una primera etapa cola a las fibras vegetales y esta mezcla se prensa en una etapa posterior para obtener un elemento de construcción. El prensado definitivo debe llevarse a cabo, a este respecto, a presiones de entre 100 y 200 kg/cm² y a temperaturas de entre 70 y 200 C°.

40 Un objetivo de la invención es desarrollar un procedimiento respetuoso con el medio ambiente para la elaboración de un elemento de construcción del tipo mencionado al principio y proporcionar un dispositivo correspondiente.

45 El objetivo de la invención se logra mediante uno de los procedimientos reivindicados. El dispositivo para llevar a cabo el procedimiento presenta las características de una primera reivindicación independiente adicional. A partir de las reivindicaciones subordinadas se obtienen formas de realización ventajosas.

En una forma de realización particular se separan trozos de madera primeramente en componentes sólidos y líquidos. Los componentes sólidos se secan y se proveen de cola. Los componentes sólidos provistos de cola se prensan para obtener una placa u otro cuerpo conformado.

50 Los componentes líquidos comprenden particularmente lignina y hemicelulosa. Estas sustancias causan, en el caso de las temperaturas reinantes durante el secado, emisiones que provocan polución olorosa y, con ello, una carga ambiental. Separando estos componentes líquidos antes del secado se reducen las emisiones correspondientes durante el secado y/o inmediatamente después del mismo. De forma correspondiente, el medio ambiente se carga menos durante el proceso de fabricación.

Los componentes líquidos se eliminan y/o se procesan en adelante preferentemente a temperaturas a las que se generan sólo emisiones reducidas. Si las temperaturas de los componentes líquidos son altas y particularmente son superiores a 90 °C, los componentes líquidos, por lo que respecta al medio ambiente, se mantienen entretanto en un sistema hermético a gas hasta que las temperaturas han descendido suficientemente.

5 En otra forma de realización de la invención los componentes líquidos y en concreto particularmente lignina y hemicelulosa se usan como cola, es decir, según la invención se mezclan con los componentes sólidos secados. Preferentemente, los componentes sólidos se procesan adicionalmente para obtener fibras o virutas. Los componentes líquidos pueden separarse de los componentes sólidos, por ejemplo, en un denominado agitador. Los componentes mencionados que se obtienen constan típicamente de: del 20 al 35 % en peso de hemicelulosa, de 45
10 al 50 % en peso de celulosa y del 20 al 35 % en peso de lignina. La celulosa es un componente sólido de la madera.

En una forma de realización primeramente se introduce madera troceada en un tornillo sin fin de compactación. Desde el tornillo sin fin de compactación la madera troceada en estado comprimido se conduce a un recipiente de cocción y en éste se cuece a presión elevada. El recipiente de cocción se expone correspondientemente a presiones elevadas. La presión en el recipiente de cocción es particularmente al menos de 1,2 a 2,2 MPa (12 a 22 bar). Según
15 el estado de la técnica, la madera troceada se cuece generalmente a presiones de únicamente 0,8 a 0,9 MPa. Por medio del tratamiento de presión y temperatura los componentes sólidos de la madera (celulosa) se separan de la lignina y la hemicelulosa, que representan los componentes líquidos. La celulosa se encuentra en forma sólida. Los otros dos componentes, lignina y hemicelulosa, son líquidos y pueden usarse básicamente como cola. A este respecto, la causante principal de la fuerza de adherencia es la hemicelulosa.

20 Se sabe, concretamente por la publicación WO 98/37147, que la lignina y la hemicelulosa contenidas en la madera se separan de los componentes sólidos y se usan a continuación como cola en la fabricación de placas de MDF. Desventajosamente, en este procedimiento se generan emisiones fuertes que cargan los alrededores del sitio de producción. El problema de las emisiones se reduce según la invención porque los componentes líquidos se separan de los componentes sólidos de la madera en un recipiente hermético a gas. Los componentes líquidos se separan y permanecen primeramente en un sistema hermético a gas conectado al recipiente y en concreto al menos mientras
25 las temperaturas del líquido sean tan altas que se generen emisiones fuertes. Después de la separación de los componentes líquidos se enfrían éstos claramente y se descargan del sistema hermético a gas sólo a temperaturas relativamente reducidas y, por ejemplo, se procesan adicionalmente, es decir particularmente se pulverizan a través de boquillas a las fibras. Los componentes líquidos están por lo tanto claramente enfriados y en concreto particularmente al menos por 30 °C, preferentemente al menos por 50 °C, antes de abandonar el sistema
30 encapsulado hermético a gas y, por ello, a olores. En este estado relativamente frío el desarrollo de olores se reduce claramente. A continuación no es crítico extraer los componentes líquidos del sistema hermético a gas.

Los componentes líquidos pueden usarse como cola. Esto es posible de manera respetuosa con el medio ambiente, porque los componentes líquidos de la madera sólo abandonan el sistema encapsulado hermético a gas y, con ello,
35 a los olores, a temperaturas reducidas, en particular a temperaturas claramente inferiores a 100 °C, en particular inferiores a 70 °C, de modo particularmente preferente inferiores a 50°C, y en este estado frío, por ejemplo, se aplican a las fibras. De este modo se consigue, por lo tanto, reducir las cargas ambientales de modo particularmente económico.

40 El sistema hermético a gas consta, por ejemplo, de un recipiente junto con conducciones conectadas. Otro recipiente, que sirva, por ejemplo, para enfriar, puede ser parte del sistema hermético a gas.

Particularmente en el tubo de secado, en una aplicación según el estado de la técnica, se expone la cola de forma no deseada a un tratamiento de temperatura. A partir de aproximadamente 80 °C la cola se carga o se activa de forma desventajosa. La cola activada no puede usarse más en la etapa de procesamiento posterior, en la que se presan los componentes de madera sólidos encolados para obtener placas.

45 Mediante el estado de la técnica mencionado se reduce la parte activa de la cola. Del 22 % en peso que se usa habitualmente inicialmente sólo se puede usar aún del 1 al 8 % en peso cuando la mezcla de fibra y cola abandona el tubo de secado. A este respecto, la cola puede aplicarse en estado relativamente frío a los componentes de madera sólidos. De este modo se evita una activación de la cola innecesariamente amplia antes de tiempo.

50 Para placas de HDF, de MDF, tal como también para placas de virutas se usa actualmente una cola a base de formaldehído-urea. Las placas para el sector del suelo se fabrican introduciendo melamina a la cola. Con ello debe impedirse un hinchamiento, que puede surgir debido a la humedad.

Por lo tanto, el problema es que una parte de la cola se pierde por medio del tratamiento de temperatura para la etapa de procesamiento propiamente dicha. Desventajosamente, por lo tanto, debe añadirse esencialmente más cola a las fibras o las virutas que la que es necesaria para presar las fibras o las virutas en una prensa con suministro de temperatura y, de este modo, obtener el resultado deseado, es decir la placa de MDF. Actualmente
55 una placa de MDF presenta aproximadamente 60 kg de cola por m³. Esta cantidad puede reducirse considerablemente si la cola se aplica en estado relativamente frío.

- 5 Las porciones líquidas obtenidas del modo descrito de hemicelulosa y lignina se mezclan en una forma de realización de la invención en estado enfriado o frío con otra cola. La otra cola no se ha obtenido, por lo tanto, a partir de componentes líquidos de la madera. La proporción de hemicelulosa y lignina en la mezcla de colas preparada es preferentemente no superior al 20 % en peso. La mezcla contiene además particularmente resinas reactivas como cola preferentemente a base de formaldehído-urea. Además se pueden usar colas y resinas que se usan en el estado de la técnica.
- 10 Si se usa una mezcla de colas que contiene una proporción de hemicelulosa y lignina superior al 20 % en peso, el tiempo de prensado (para un uso adicional de colas sintéticas que actualmente están a disposición de forma convencional), durante el cual las fibras encoladas, etc. se prensan para obtener la placa, se vuelve relativamente largo. Por lo tanto, es económico mezclar hemicelulosa y lignina con otra cola o mezclas de colas. De este modo puede ahorrarse, por una parte, cola convencional y, por otra parte, el procedimiento no se vuelve, debido a tiempos de prensado largos, relativamente largo y, por ello, menos económico. Cuál límite superior para la proporción de hemicelulosa y lignina es económicamente útil depende naturalmente de la reactividad de la cola con la que se mezclan los componentes hemicelulosa y lignina. El límite superior mencionado del 20 % en peso representa a este respecto únicamente un valor orientativo o un valor experimental actual.
- 15 También la cola contribuye a emisiones en el estado de la técnica. No exponiendo ésta ahora más a temperaturas de secado altas, sino aplicándola a temperaturas relativamente frías a los componentes sólidos, se evitan también las emisiones resultantes de la cola. Por lo tanto, en el secador o el tubo de secado se seca únicamente agua, pero ningún producto químico. Con ello se obtienen las ventajas medioambientales correspondientes, debido a que el aire de secado no se carga desventajosamente con vapor que procede, según el estado de la técnica, de la cola. Se logra la fabricación del elemento de construcción de forma correspondientemente respetuosa con el medio ambiente. Además, esta forma de realización presenta la ventaja de que unas porciones de la cola no se activan ya desventajosamente durante el proceso de secado, con lo que no están a disposición para el encolado propiamente dicho de los componentes de madera para obtener la placa.
- 20 Los componentes sólidos, que están presentes particularmente en forma de fibras o virutas y que se secan, no se cargan ventajosamente con los componentes líquidos del material de madera y en la forma de realización mencionada tampoco se cargan con cola. Las fases líquidas correspondientes no se secan tampoco, por lo tanto, en el secador. En comparación con el estado de la técnica se ahorra una cantidad considerable de energía. El ahorro de energía tiene como consecuencia no solo ventajas de costes considerables, sino que protege también los recursos naturales y, con ello, el medio ambiente.
- 25 Aplicando la cola sólo a continuación del secado a los componentes de la madera, la cantidad de cola necesaria para la fabricación de placas se reduce. Se logra una reducción a 45 a 55 kg por m³ de placa. Un valor típico es de 50 a 52 kg por m³ de placa.
- 30 Una magnitud esencial para efectuar el encolado adecuado de fibras o virutas es la relación "correcta" de los componentes sólidos con respecto a la cola. En una forma de realización preferente del procedimiento los componentes sólidos se alimentan a una balanza de cinta transportadora antes del encolado. Sobre la balanza de cinta transportadora, los componentes sólidos por una parte se transportan por medio de una cinta transportadora giratoria, por otra parte se pesan. Con ello se obtiene información sobre que cantidad de cola se puede añadir a los componentes sólidos de la madera en la etapa posterior.
- 35 Los componentes sólidos se alimentan por medio de la balanza de cinta transportadora al dispositivo siguiente. Las posibles variaciones de peso de los componentes sólidos conducidos se determinan durante el transporte, se registran y se almacenan en una forma de realización. Estos datos se editan y pueden servir como magnitud de ajuste para la cantidad de cola que se aplica posteriormente a los componentes sólidos.
- 40 En una forma de realización de la invención, la velocidad de transporte en la balanza de cinta transportadora se controla de modo que se suministre una cantidad uniforme de componentes sólidos al dispositivo de encolado posterior (dispositivo en el que se provee de cola a los componentes sólidos de la madera). Mediante una modificación de la velocidad de alimentación se suministra, por lo tanto, una cantidad constante al dispositivo posterior. La determinación del peso de los componentes sólidos que pueden estar presentes en forma de fibras o de virutas puede efectuarse en pequeñas etapas y posibilita un suministro uniforme de los componentes sólidos con una exactitud de, por ejemplo, ± 1 %.
- 45 No es fácil proveer los componentes sólidos de cola de forma adecuadamente uniforme, y en concreto particularmente cuando los componentes sólidos están presentes en forma de fibras. Además, las fibras tienden a hincharse conjuntamente de forma similar a la guata. Entonces es difícil distribuir uniformemente la cola a las fibras. En una forma de realización de la invención el encolado se efectúa, a este respecto, en un mezclador, en el que se mezclan entre sí cola y componentes sólidos.
- 50 El mezclador presenta en una forma de realización de la invención medios para enfriar su carcasa. Para ello está prevista en una forma de realización particularmente sencilla una carcasa con al menos parcialmente paredes dobles, como por ejemplo, un tubo de paredes dobles que es parte de la carcasa del mezclador. Un líquido enfriado,
- 55

como por ejemplo agua enfriada, se conduce a través de la carcasa de paredes dobles para enfriar el mezclador o sus paredes. Por medio de la refrigeración debe generarse en el interior una capa de agua de condensación sobre las paredes. La refrigeración se debe diseñar correspondientemente. La capa de agua de condensación provoca que los componentes sólidos provistos de cola no se queden adheridos a las paredes y se obstruya el mezclador.

5 Después del secado de los componentes sólidos éstos se distribuyen de forma plana en una forma de realización de la invención y se forma una especie de cortina o estera. Éste es entonces el caso, en particular, en el que los componentes sólidos están presentes en forma de fibras, debido a que a partir de las mismas puede formarse sin más una estera o una cortina. A continuación se añade cola y en concreto particularmente se pulveriza en la cortina. Preferentemente se pulveriza en la cortina una mezcla de aire y cola, para garantizar de este modo una distribución
10 lo más uniforme posible de la cola. Por medio de la formación de una cortina se logra que la cola se distribuya uniformemente en los componentes sólidos. Este es el caso particularmente en el que los componentes sólidos están presentes en forma de fibras.

En una forma de realización se introduce en el mezclador una cortina formada, o una estera formada, por componentes sólidos. A continuación, la cortina o la estera se sopla mediante boquillas con una mezcla de aire y cola. A través de las boquillas se suministra la cola, por lo tanto, a la cortina o la estera. A continuación se hace pasar la cortina o la estera preferentemente sin contacto a través del mezclador. Por medio del paso sin contacto se evita ventajosamente una adherencia de los componentes sólidos en las paredes. De este modo se reducen los problemas de ensuciamiento y los costes asociados a los mismos.

La cola se sopla junto con aire particularmente a una temperatura de 40 a 70 °C, preferentemente a una temperatura de 55 a 60 °C a los componentes de madera sólidos secados. Con ello se logra que la cola alcance una capa externa seca. Por lo tanto, se activa mínimamente. Con ello se logra de forma mejorada que la mezcla posterior de componentes sólidos de madera y cola no se quede adherida en el dispositivo de transporte y en los aparatos, como por ejemplo en el interior del mezclador.

La cola se prepara en una forma de realización de la invención de tal modo que se endurezca después de un determinado tiempo. De este modo puede ajustarse adecuadamente el tratamiento de temperatura de la cola. Además puede introducirse o añadirse un endurecedor que endurezca después de, por ejemplo, 60 segundos. La preparación de la cola se lleva a cabo particularmente en el mezclador o se añade un endurecedor junto con la cola inmediatamente antes del mezclador a los componentes sólidos secos.

Se obtiene la ventaja de que en un prensado posterior de los componentes sólidos para producir una placa la cola se solidifica rápidamente. Con ello pueden obtener tiempos de prensado más cortos. En cada caso individual el punto temporal de endurecimiento lo determina de forma precisa el experto para lograr tiempos de prensado particularmente cortos. Esto representa otra ventaja esencialmente económica frente al estado de la técnica, en la que no pueden obtener estos tiempos de prensado cortos debido a los tiempos necesarios de endurecimiento de la cola.

Debido a que la cola se expone a temperaturas esencialmente más reducidas que hasta la fecha, es posible usar cola más reactiva en comparación con el estado de la técnica. Además es posible reducir los componentes de productos químicos tales como, por ejemplo, formaldehído. Con ello se logran ventajas medioambientales adicionales.

En una forma de realización de la invención la cola se remolina con aire calentado y esta mezcla de aire y cola se añade a los componentes sólidos secados, es decir, por ejemplo, a fibras o virutas. El aire caliente que se introduce por ejemplo a través de una cabina junto con la cola y los componentes sólidos secados en el mezclador activa algo las superficies de las gotas de cola generadas a este respecto. Con ello se actúa adecuadamente contra una adherencia de componentes sólidos en los dispositivos posteriores, es decir, por ejemplo, en las paredes del mezclador. En caso contrario, por ejemplo, debería limpiarse el mezclador en muy poco tiempo. Entonces, por lo tanto, la producción se detendría desventajosamente. Además, se generan correspondientemente costes de limpieza no deseados. Estas desventajas económicas relevantes se pueden contrastar y comparar con la desventaja de que la cola se active un poco. Mediante unos pocos experimentos el experto puede determinar en que medida está activada la cola en su superficie para lograr un resultado económico óptimo. La proporción de cola activada es siempre reducida en comparación con el estado de la técnica.

Después de la adición de la cola a los componentes sólidos secados tales como fibras o virutas se activa adicionalmente algo la superficie libre de la cola en una forma de realización de la invención por medio de un dispositivo adecuado para ello, para facilitar de este modo las etapas de procesamiento posteriores. Después de la adición de la cola a los componentes sólidos secados, es decir, por ejemplo, a fibras o virutas, particularmente después de abandonar el mezclador los componentes sólidos adheridos con cola, por lo tanto, se dirigen preferentemente a un tubo ascendente que, en particular, tiene de 10 a 30 m, preferentemente aproximadamente 20 m de largo. El diámetro del tubo ascendente tiene particularmente de 1 a 4 metros.

Preferentemente, el tubo ascendente también se enfría y, entonces, es por su parte por ejemplo de pared doble, para conducir un líquido de refrigeración entre ambas paredes de la pared doble. El objetivo es de nuevo la

formación de una capa de agua de condensación sobre las paredes interiores del tubo ascendente, con lo que no se quedan adheridos los componentes sólidos encolados en las paredes.

Por medio del tubo ascendente pueden introducirse los componentes sólidos encolados de forma particularmente fácil sin contacto mediante una corriente de aire o de gas.

- 5 Se ha comprobado que los componentes sólidos, particularmente cuando éstos están presentes en forma de fibras, deben conducirse a través del tubo ascendente con una velocidad de al menos 25 metros por segundo, preferentemente de al menos 35 metros por segundo. Si la velocidad es inferior, las fibras o virutas se quedan adheridas fuertemente en el tubo ascendente a pesar de las medidas mencionadas. Con ello se ensuciaría el tubo ascendente de un modo innecesariamente rápido. Cuando estaban previstas velocidades más reducidas debía limpiarse el tubo ascendente ya después sólo de 8 horas. Ajustando una velocidad adecuada pudieron ampliarse los ciclos a de 7 a 8 días. Por lo tanto, sólo tenía que limpiarse el tubo ascendente cada semana.

- 15 La velocidad máxima con la que se soplan los componentes sólidos adheridos con cola a través del tubo ascendente depende de la eficacia de los componentes o dispositivos posteriores. Aquí debe considerarse que los componentes o dispositivos posteriores deben ser capaces de procesar las cantidades suministradas de componentes sólidos. Actualmente, en la práctica, se pudo ejecutar la operación sin problemas a un límite superior de 40 metros por segundo. A partir de 50 metros por segundo los componentes posteriores usados hasta la fecha se sobrecargaron. Se entiende por sí mismo que el límite superior de velocidad se puede controlar, tan pronto como se tengan a disposición componentes posteriores eficaces. Básicamente tiene validez que velocidades de transporte más altas en el tubo ascendente son ventajosas, debido a que entonces los problemas de contaminación y los fallos de producción asociados a los mismos se reducen correspondientemente.

Previendo un tubo ascendente se logra que la cola se active algo posteriormente en la superficie para de este modo poder llevar a cabo adecuadamente etapas de procesamiento posteriores. La longitud del tubo ascendente está adaptada, por lo tanto, por el experto al grado deseado de activación de la cola. El experto tendrá en cuenta en el diseño la velocidad de transporte en el tubo ascendente.

- 25 A continuación de la adición de cola a los componentes sólidos secados, particularmente a continuación de la activación parcial de la cola en el tubo ascendente, los componentes sólidos que están adheridos con cola se dirigen a un ciclón. Aquí la cola se ha activado ahora en la superficie de forma suficiente debido a las medidas mencionadas, de tal modo que ya no se queda adherida al ciclón. En el ciclón se separan los componentes sólidos y se suministran mediante un medio de transporte tal como una cinta a la siguiente etapa de procesamiento. Los componentes sólidos se separan del aire en el ciclón. El medio de transporte conduce los componentes sólidos en una forma de realización a un aparato de monitorización. En el aparato de monitorización se analizan los componentes sólidos para determinar los componentes gruesos. Los componentes gruesos se eliminan automáticamente. Componentes gruesos son, por ejemplo, grumos de cola.

- 35 Desde el aparato de monitorización se transportan posteriormente los componentes sólidos mediante una cinta a la prensa y en ella se prensan para obtener placas. La prensa consta preferentemente de cintas de prensado giratorias prensadas una contra otra que se templan de modo adecuado. De este modo puede llevarse a cabo el prensado en continuo. La temperatura se adapta por el experto a la cola usada en cada caso. La cantidad de energía y las temperaturas resultantes de la misma se eligen para ambas cintas de prensado en una forma de realización, por lo tanto, de forma diferente, para evitar una deformación en la placa fabricada.

- 40 Las boquillas, a través de las cuales se añade la cola a los componentes sólidos en una forma de realización de la invención, están diseñadas preferentemente con forma cónica. Entonces, a través de la punta del cono la cola surge en forma de gotitas de tal modo que por mediación de ello se fomenta ventajosamente, es decir, se mejora, una distribución uniforme de la cola.

- 45 Es ventajoso para evitar las operaciones de limpieza y una parada de la producción provocada por las mismas si la cola que surge por ejemplo de las boquillas no entra en contacto con las herramientas posteriores, como por ejemplo las herramientas que se encuentran en el mezclador. La cola, por lo tanto, se dirige directamente, preferentemente, en dirección a los componentes sólidos, y en concreto particularmente se chorrea para lograr de este modo una distribución lo más uniforme posible. Por lo demás, particularmente debe considerarse entonces una distancia suficiente entre boquillas y herramientas posteriores en un mezclador. En la práctica se ha demostrado que la distancia entre herramientas en el mezclador y las boquillas debe ser al menos de 1 metro, preferentemente de al menos 2 metros, si la cola se inyecta horizontalmente. Los componentes sólidos se introducen entonces verticalmente al comienzo del mezclador y se transportan posteriormente en el mismo de forma horizontal. Los valores concretos de distancias mencionados se refieren naturalmente sólo a un caso individual concreto. No son válidos en general, debido a que finalmente también dependen de la velocidad a la que sale la cola de las boquillas.

- 55 Si se chorrea una mezcla de cola y aire en dirección a los componentes sólidos, simultáneamente está disponible ventajosamente una corriente de aire con la que los componentes sólidos en la medida de lo posible sin contacto se soplan primeramente a través de los dispositivos siguientes tales como un mezclador o un tubo ascendente y de este modo se transportan. En lugar de aire puede usarse básicamente también otro gas.

Como herramientas en un mezclador se usan particularmente aparatos de agitación con los que se obtiene un mezclado de los componentes sólidos con la cola.

5 Para lograr buenos resultados, los componentes sólidos se dirigen en forma de una cortina frente a las boquillas. Con ello se evita adicionalmente a las ventajas ya mencionadas que la cola se inyecta al interior del mezclador y se ensucian las herramientas. De lo contrario se produciría una adherencia de los componentes sólidos a las herramientas y el mezclador se obstruiría muy poco tiempo y debería limpiarse a intervalos cortos.

10 Las herramientas del mezclador, en una forma de realización, están fijadas a un eje incorporado de forma central y están formadas por barras separadas con forma de estrella que de forma similar a una pala de timón se transforman en una región plana. En conjunto se forma una estrella, por ejemplo, con cuatro herramientas. Cada dos herramientas forman, por lo tanto, un ángulo de 90°. En comparación con la corriente de aire que fluye a través del mezclador, las palas de timón se encuentran inclinadas. Con ello se obtiene un remolino de aire y, por ello, un buen mezclado de los componentes sólidos con la cola. Otras "estrellas" formadas por las herramientas están fijadas al eje a distancias similares. Los componentes sólidos se transportan entonces paralelamente al eje a través del mezclador. De forma muy general, las herramientas se diseñan por lo tanto particularmente de modo que junto a los componentes sólidos se remoline aire. Por lo tanto pueden ser preferentes herramientas que actúan a modo de hélice o con forma de hélice.

A partir de los componentes sólidos se genera una cortina preferentemente como sigue.

20 Un medio de transporte, como por ejemplo una cinta transportadora o una balanza de cinta transportadora, está provisto en el extremo de al menos un rodillo, preferentemente de varios rodillos. Por medio del rodillo o de los rodillos pasan los componentes sólidos. Los rodillos están particularmente presionados unos contra otros. Es básicamente no perjudicial si se queda una rendija entre dos rodillos o un rodillo y una superficie limitante. Con ello se logra que a través de los rodillos se forme una especie de cortina o de estera a partir de los componentes sólidos. Por lo tanto, se genera la forma de cortina mediante los rodillos.

25 A este respecto es preferente usar una cinta transportadora, debido a que ésta garantiza un suministro de fibras uniforme a los rodillos. Si se usa una balanza de cinta transportadora, en una forma de realización la velocidad de alimentación a los rodillos se controla de tal modo que se suministra a los rodillos una cantidad constante de fibras. Según el estado de la técnica se usan regularmente tornillos sin fin para transportar componentes sólidos en la fabricación de placas. Sin embargo, los componentes sólidos abandonan el tornillo sin fin de forma relativamente no uniforme. La consecuencia sería una cortina formada por componentes sólidos correspondientemente no uniforme. 30 Una cortina de espesor y anchura uniforme es ventajosa para lograr una distribución uniforme de la cola. Además, se logra de tal modo que la cortina separe la cola inyectada de herramientas posteriores de forma eficaz.

35 En particular mediante los rodillos que se encuentran apretados entre sí o separados uno con respecto a otro mediante una rendija para generar la cortina se evita que los componentes sólidos, en particular cuando éstos están presentes en forma de fibras, se transporten posteriormente en forma de guata o de grumos. Esto impediría el encolado uniforme deseado.

40 Para poder procesar una cantidad suficientemente grande de componentes sólidos para obtener una cortina y para conseguir una cortina particularmente uniforme se usan en una forma de realización más de dos rodillos, a través de los cuales se hacen pasar los componentes sólidos para obtener una cortina. Los rodillos están dispuestos preferentemente uno sobre otro de forma desplazada, de tal modo que los rodillos forman un ángulo agudo con un medio de transporte como por ejemplo una cinta transportadora o la balanza de cinta transportadora. Con ello puede suministrarse material suficiente al medio de transporte, es decir, por ejemplo, se proporciona a la balanza de cinta transportadora, para poder procesar una cantidad suficientemente grande de componentes sólidos uniformemente.

En la práctica se ha comprobado hasta la fecha que en conjunto son particularmente ventajosos cuatro rodillos para generar una cortina a partir de los componentes sólidos que se encola mecánicamente a continuación.

45 La abertura a través de la que se introduce la cortina compuesta por los componentes sólidos, en una forma de realización, al mezclador o frente al mismo, corresponde preferentemente a la anchura máxima de la carcasa del mezclador, es decir, por ejemplo, al diámetro del tubo mencionado que forma simultáneamente las paredes del mezclador. Con ello se asegura que el ancho total del mezclador está cubierto por la cortina. De otro modo podría salpicar cola a través de las aberturas restantes lateralmente a la cortina al interior del mezclador y surgirían los 50 problemas de suciedad mencionados.

Si no se cubre el ancho total del mezclador no sólo salpicaría cola al interior del mezclador, sino que se arrastrarían también de forma potenciada componentes sólidos que se encuentran en el borde, que forman grumos. Con ello se merma la calidad del material. Como consecuencia habrían los problemas de producción correspondientes. El procesamiento del material debería llevarse a cabo de forma desventajosa y poco económica.

55 Las paredes laterales del mezclador se enfrían en la práctica preferentemente a de 7 a 15 °C, en particular a de 10 a 12 °C. De este modo se logra que se deposite una capa de agua de condensación sobre las paredes. Con la capa de agua de condensación se impide la adherencia.

Las temperaturas mencionadas son adecuadas también para la formación de una capa de agua de condensación en las paredes internas del interior del tubo ascendente.

Debido, entre otras cosas, a que se prevé un medio gaseoso tal como el aire para el transporte de fibras con la cola a través del mezclador, las boquillas presentan para el suministro de cola en una forma de realización de la invención un espacio de separación con la carcasa del mezclador. Las boquillas se encuentran entonces frente a una abertura de la carcasa del mezclador. Entre las boquillas y la abertura permanece por ello una rendija o un paso anular, a través del cual se acarrea aire y de este modo se puede alimentar adecuadamente. Además, en esta forma de realización el aire que se introduce a través de la rendija o el paso anular puede precalentarse para proporcionar al mezclador la temperatura deseada, en particular para fomentar de este modo una activación deseada de la cola en la superficie.

Las herramientas del interior del mezclador están fijadas a un eje en una forma de realización. Alrededor del eje, formando un anillo, se disponen las boquillas para suministrar cola para de este modo proveer de cola a las fibras uniformemente. Las fibras o la cortina compuesta por fibras se suministran entonces preferentemente perpendicularmente al eje entre las boquillas y las herramientas. Dependiendo del diámetro del mezclador las boquillas se disponen en una o en varias filas con forma de anillo. Para un diámetro correspondientemente grande la abertura total del mezclador se pulveriza con cola, estando dispuesta alrededor de un eje una segunda fila de boquillas en forma de anillo.

A las fibras compuestas por componentes sólidos de madera se añaden, en una forma de realización de la invención, adicionalmente fibras de vidrio o fibras de plástico. La adición se efectúa particularmente en el mezclador o inmediatamente antes del mismo. Con ello pueden prepararse piezas conformadas con forma de placa particularmente bien, que por ejemplo se prevén como recubrimiento interior en un automóvil. Dichas placas conformadas pueden usarse en la industria del automóvil, por ejemplo, como bandeja trasera. Entonces es suficiente pensar previamente solo el sistema de capas. No debe llevarse a cabo una etapa de prensado final.

En la industria del automóvil no son necesarias demasiadas piezas conformadas tales como fibras fabricadas habitualmente de forma económica a escala industrial. Por lo tanto es económico fabricar piezas conformadas que se usan particularmente en la industria del automóvil junto con placas de MDF (previstas para la fabricación de paneles) para de este modo poder aprovechar las cantidades de fibra a escala industrial. Las placas de MDF previstas para la fabricación de paneles presentan un lado superior y un lado inferior que discurren paralelamente entre sí y que son planos. Estas placas tienen algunos milímetros de grosor. No presentan generalmente ni fibras de plástico ni de vidrio, dado que no se debe producir ninguna forma particular que difiera de una superficie plana.

Para la fabricación de piezas conformadas son problemáticos los bordes afilados. En éstos tienden a formarse hendiduras. Con el refuerzo de fibras de vidrio o de fibras de plástico se evitan estos problemas o se reducen claramente.

Las piezas conformadas del tipo mencionado también se usan en la industria mobiliaria. Dichas piezas conformadas son necesarias, por ejemplo, para puertas que están conformadas de forma particular por motivos de diseño.

A diferencia de las placas compuestas por fibras, es decir por ejemplo placas de MDF que están previstas para la fabricación de paneles, es suficiente para las piezas conformadas que sólo se prensen previamente. El prensado previo tiene lugar a unas presiones esencialmente más pequeñas que la etapa de prensado propiamente dicho. La presión del prensado previo puede ser únicamente de 1/3 de la presión que se usa para la etapa de prensado propiamente dicha. La etapa de prensado propiamente dicha se lleva a cabo a presiones de 75 a 80 kg/cm².

La proporción de fibras de vidrio y/o fibras de plástico en una pieza conformada es del 25 % en peso, preferentemente del 15 % en peso, para lograr resultados económicos. Debería usarse al menos el 1 % en peso, de modo particularmente preferente al menos el 5 % en peso, de fibras de vidrio.

Desviar fibras para la fabricación de piezas conformadas de las fibras que se usan para la fabricación de placas de MDF o de HDF para paneles, particularmente para paneles de suelo; es en particular económicamente en comparación con el estado de la técnica también independiente de las otras medidas y características según la invención mencionada en el presente documento.

En otra forma de realización de la invención se disponen los componentes sólidos de la madera provistos de cola, por ejemplo en una cinta transportadora, en forma de capa y se aplica vapor de agua caliente, por ejemplo mediante un golpe de vapor. A continuación la capa se prensa en una prensa, como por ejemplo dentro de dos cintas prensadas entre sí giratorias, para obtener la placa y en concreto particularmente para obtener una placa de MDF, de HDF o de viruta. La invención es para la fabricación de placas de fibras particularmente adecuada.

En una forma de realización se aplica vapor desde el exterior a ambas superficies principales exteriores de la capa. Esto puede efectuarse simultáneamente a un prensado previo o compresión de la capa. Por ejemplo, por medio de una cinta transportadora permeable al vapor se transportan los componentes sólidos de la madera presentes en forma estratificada entre dos placas rígidas. Entonces una placa se encuentra por debajo de la cinta transportadora y la otra por encima de la cinta transportadora. La distancia entre ambas placas puede disminuir en la dirección del

transporte de modo que la capa se comprima por ello. Mediante las boquillas situadas en las placas se aplica vapor a la capa. La humedad en la región de la superficie de la capa se aumenta particularmente al menos por un 2 % en peso, por ejemplo hasta un 4 % en peso y con ello por ejemplo del 7 % en peso a del 9 al 11 % en peso. La temperatura del vapor es típicamente de 100 a 130 °C.

- 5 Mediante la aplicación de vapor se aumenta la conductividad de temperatura hacia el medio de la capa. En conjunto, con ello se provoca un mejor comportamiento de prensado y con ello una reducción del tiempo de prensado.

La capa o la capa ya comprimida compuesta por componentes de la madera sólidos provistos de cola puede dividirse en una forma de realización de tal modo que estén presentes, por así decirlo, dos capas que se encuentran una sobre otra. Por ejemplo, la capa se transporta para ello en una cinta transportadora. Por encima y transversalmente a la cinta transportadora está dispuesta una cinta o un raíl de tal modo que ésta divide la capa que se encuentra en la cinta transportadora. En la cinta o en el raíl se conecta un dispositivo de aplicación de vapor, que se encuentra de este modo entre ambas capas. A los lados confinantes de ambas capas generadas por la división o al menos a una de las mismas se aplica vapor como se ha expuesto anteriormente para de este modo posibilitar tiempos de prensado más rápidos. A continuación de esta aplicación de vapor la capa superior se encuentra sobre el inferior. Las capas a las que se ha aplicado vapor se transportan a la prensa y en la misma se prensan para obtener la placa.

La aplicación de vapor provoca que se logre un calentamiento brusco directa o indirectamente de las fibras provistas de cola inmediatamente y/o en el prensado y pueden acortarse de este modo los tiempos de prensado. La productividad aumenta correspondientemente.

20 En la fabricación de paneles de suelo es de interés que los paneles presenten capas exteriores duras y una capa interior blanda. Con ello puede reducirse ventajosamente, por ejemplo, el ruido de pasos. Si se lleva a cabo la aplicación de vapor a la superficie y la región interior permanece relativamente seca, se llevará a cabo de manera controlada el prensado de la superficie. Una causa de ello es, entre otras, que el material húmedo se prensa mejor que el material seco. La región de la superficie se comprime, por lo tanto, de forma precisa. Mediante una aplicación de vapor previa es también posible controlar la evolución de la temperatura. Es posible, por lo tanto, lograr de un modo mejorado capas exteriores más duras en comparación con las capas intermedias.

Si se logra reducir los tiempos de prensado, puede acortarse la longitud de los equipos de prensado de doble cinta usados. Los costes para la adquisición del prensado se reducen claramente. Puede producirse en un espacio pequeño. La consecuencia son ventajas económicas considerables. Mediante la aplicación de vapor previa puede reducirse el tiempo de prensado.

Pueden añadirse al vapor, además, aditivos que contribuyen al endurecimiento. De este modo se obtienen las superficies duras deseadas de un modo mejorado adicionalmente cuando las superficies se vaporizan antes del prensado.

Si se tienen capas exteriores duras, estas pueden ser relativamente finas. De este modo puede ahorrarse material en conjunto para un mismo espesor de placa, debido a que la capa intermedia blanda se fabrica a partir de comparativamente poco material.

La invención se explicará adicionalmente mediante las figuras siguientes.

La figura 1 muestra un corte a través de una balanza de línea transportadora 1 y un mezclador 2 posterior. Tal como se indica con la flecha 3, se alimentan fibras secadas que se han fabricado a partir de trozos de madera a través de una abertura de una carcasa 4 de la balanza de cinta transportadora 1. Una rampa 5 conduce las fibras entrantes a la cinta de la balanza de cinta transportadora. La balanza de cinta transportadora determina y controla la cantidad de material que se transporta en la dirección de los tres rodillos 6. Los tres rodillos 6 están dispuestos uno sobre otro y de forma desplazada, de tal modo que forman con la balanza de cinta transportadora 1 un ángulo agudo. Las fibras que se encuentran sobre la balanza de cinta transportadora se transportan al interior con este ángulo agudo. Pasan por los rodillos giratorios 6. A este respecto se forma una cortina a partir de las fibras que se transportan posteriormente de forma perpendicular a la fuerza de la gravedad en la dirección de la flecha 7. De este modo, la cortina penetra en el mezclador 2 y en concreto entre una pluralidad de boquillas 8 y herramientas 9.

El mezclador consta de una carcasa con forma de tubo. La carcasa está formada por una pared doble 10 y 11. En el centro del interior de la carcasa está dispuesto un eje 12 al que están fijadas las herramientas 9. Una herramienta 9 forma con el eje 12 un ángulo recto. En cada caso cuatro herramientas 9 con forma de palas de timón están agrupadas en forma de estrella. Varias de estas herramientas agrupadas están fijadas a distancias constantes al eje 12. La región anterior, en la que se introduce la cortina compuesta por fibras, carece de herramientas. De este modo se garantiza que exista un espacio lo suficientemente grande entre las herramientas 9 y las boquillas 8. Este espacio está previsto para que la cola que sale de las boquillas 8 no impacte en las herramientas directamente durante la operación.

El diámetro de la carcasa del mezclador corresponde a la anchura de la abertura a través de la cual se introduce la cortina compuesta por fibras en el mezclador. La anchura de la cortina está adaptada a la anchura de la abertura.

5 Las boquillas 8 están dispuestas de forma semicircular alrededor del eje 12 en una región superior. Con ello se provoca que por una parte la cortina se provea de cola uniformemente y por otra parte que la cola que sale de las boquillas 8 no impacte directamente en partes del mezclador. Entre las boquillas 8 y la carcasa 10, 11 está dispuesto un espacio de tal modo que se forma una especie de paso anular. A través de este paso anular se aspira aire. No se representan medios para calentar el aire que se aspira. Se genera una mezcla de cola y aire. La cortina provista de cola (en otras palabras una estera formada por fibras) se transporta por medio de la corriente de aire paralelamente al eje 12 a través del mezclador 2. El eje gira durante el transporte y, con ello, las herramientas 9. A este respecto se mezcla la cola con las fibras adicionalmente. Entre ambas paredes 10 y 11 de la pared doble se conduce un líquido enfriado para poder generar en el interior del mezclador en sus paredes interiores una capa de agua de condensación.

En la figura 2 se muestra una vista superior del mezclador paralelamente al eje 12. Por motivos de claridad están representadas sólo dos herramientas 9. Mediante la figura 2 se explica particularmente una disposición de una fila con forma semicircular de las boquillas en la región superior.

En la figura 3 se explica una forma de realización del procedimiento en un contexto completo.

15 Como material de partida se usan madera de árboles de frondosas y de coníferas en forma de troncos, ramas y/o madera de restos de serrería o industriales. La madera se tritura primeramente en trozos con un tamaño de aproximadamente 20 x 5 mm en un dispositivo triturador 31. No obstante, estos trozos también pueden provenir directamente del bosque o de las serrerías. Se pueden cribar para separar los trozos demasiado pequeños o demasiado grandes. Cuando los trozos de madera tienen el tamaño correcto pueden lavarse para eliminar los cuerpos extraños adheridos, en particular arena y tierra. De este modo se protegen herramientas de corte y otro tipo de herramientas en el procedimiento de fabricación y procesamiento posterior y no resultan dañados.

Ventajosamente se usa serrín que se suministra a un silo 32.

Del dispositivo triturador 31 y del silo 32 se suministran los componentes de madera a un recipiente de aplicación de vapor previa con forma de embudo por medio de cintas transportadoras.

25 El suministro se efectúa típicamente con una relación de 6 : 4 (60 % en peso de virutas, 40 % en peso de serrín). De este modo se usa también serrín. Así se reducen más los costes. Se ahorran recursos en materias primas. La proporción de virutas debería predominar, debido a que se obtiene fibras y posteriormente esteras de fibras con las mismas que se estabilizan mecánicamente. Por lo tanto, no debe mantenerse un límite inferior para la proporción de serrín.

30 En el recipiente de aplicación de vapor previa 33 se mezclan los componentes de madera, se aplica vapor previamente y se calientan, a este respecto, a de 60 a 70 °C. A continuación se alimentan los componentes de la madera a una caldera de cocción 34 por medio de un tornillo sin fin de compactación. En la caldera de cocción 34 se cuecen los componentes de madera durante aproximadamente 2 a 3 minutos a una presión de 11 bar a 16 bar y a una temperatura de 140 a 180 °C. La presión y la temperatura se eligen de modo que tenga lugar una separación en componentes de la madera líquidos y sólidos.

35 Los componentes líquidos se separan de los sólidos y se alimentan a una conducción 36 que de forma hermética a gas está unida a la caldera de cocción 34.

40 Los componentes de madera sólidos se alimentan a una máquina desfibradora 36 (refinador o desfibrador). La máquina desfibradora 36 comprende típicamente un estator y un rotor que se accionan mediante un motor. Los componentes sólidos se descomponen aquí en fibras.

Las fibras, que en una forma de realización están mezcladas con serrín se alimentan de forma neumática a un tubo secador 37. A continuación se habla independientemente de ello de fibras. En el tubo secador 37 se secan las fibras a de 160 a 220 °C. El secado se desarrolla de forma rápida y económica, debido a que los componentes líquidos de la madera se han eliminado ya.

45 Del tubo secador se conducen las fibras a ciclones 38. Aquí se separa el vapor. Las fibras se hacen salir por abajo. La temperatura de las fibras es entonces típicamente de 50 °C. Las fibras se encolan después mecánicamente en un dispositivo de encolado 39 a temperaturas comparativamente frías. Las fibras encoladas a continuación presentan una temperatura de típicamente 35 a 40 °C. Las fibras encoladas se conducen a uno o varios dispositivos de monitorización 40. En una forma de realización los dispositivos de monitorización 40 comprenden dispositivos de calentamiento para calentar las fibras a de 55 a 60 °C. El aumento de temperatura es entonces ventajoso cuando las placas deben prensarse a temperaturas superiores a 150 °C. La etapa de prensado puede acelerarse de este modo. Los tiempos de prensado conducen a capacidades de producción más grandes.

55 Las fibras encoladas previamente se alimentan a uno o varios dispositivos de separación 41. Antes del dispositivo de separación 41 las fibras se conducen a una estación de dispersión 42. La estación de dispersión 42 proporciona las fibras encoladas previamente a una cinta transportadora. La cinta transportadora conduce las fibras a una prensa previa 44. Aquí se prensan previamente las fibras típicamente a 2/3. El prensado previo comprende cintas giratorias

- entre las que se suministran las fibras y a este respecto se presan. A continuación las fibras atraviesan la calle de conformación 45 que dispone de diversos dispositivos que aseguran que las fibras estén presentes en la forma deseada. La calle de conformación conduce en una forma de realización a un dispositivo de aplicación de vapor 46. Aquí se aplica vapor a las fibras por arriba y/o por abajo. Las fibras pueden dividirse paralelamente a la cinta transportadora y de este modo se aplica vapor en el "interior".
- 5
- Las fibras se conducen finalmente a la prensa principal 47 que consta de dos cintas de acera presadas entre sí giratorias. Aquí tiene lugar típicamente el prensado por encima de 150 °C. No obstante, según la invención se prensa a temperaturas inferiores a 60 °C.
- 10
- A continuación las placas se sierran en un dispositivo serrador 48 y se alimentan a un dispositivo de retención 49. En el dispositivo de retención se retienen las placas de tal modo que éstas no entran en contacto. De este modo se enfrían las placas.
- Los componentes líquidos separados que se alimentan a la conducción 35 se enfrían dentro del sistema cerrado hermético a gas. Si estos componentes líquidos se han enfriado suficientemente se eliminan o se alimentan al dispositivo de encolado 39.
- 15
- A continuación las placas se procesan adicionalmente para obtener, por ejemplo, paneles. Las placas se recubren para ello, por ejemplo, con papeles, se sierran adicionalmente y se proveen de elementos de acoplamiento mediante fresado. Los paneles pueden servir como revestimiento para paredes o suelos.
- 20
- Se ha determinado sorprendentemente que en el prensado de las fibras no se produce ninguna grieta por debajo de 120 °C, en particular por debajo de 90 °C, que particularmente se observan en un intervalo de temperaturas de entre 120 °C y 150°C. Entonces las resinas usadas no se endurecen.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción producido a partir de fibras de madera, virutas de madera y/o serrín, en particular de una placa, con las etapas:

- aplicación de cola a fibras de madera, virutas de madera y/o serrín,

5 - prensado de las fibras de madera, virutas de madera y/o serrín provistas de cola para obtener el elemento de construcción,

caracterizado por que

el prensado se lleva a cabo a temperaturas inferiores a 60 °C y a presiones de 75 a 80 kg/cm².

10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín se descomponen en componentes sólidos y líquidos dentro de un sistema hermético a gas, los componentes líquidos se separan de los componentes sólidos y se llevan fuera del sistema hermético a gas a temperaturas inferiores a 90 °C, en particular inferiores a 70 °C.

3. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones anteriores, en el que la cola se aplica a las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín a una temperatura inferior a 100 °C.

15 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se proporcionan capas, en particular en forma de papel y/o papel decorativo, que preferentemente están provistas de resinas, por debajo y/o por encima de la placa, en particular para la fabricación de paneles laminados, y se prensan en una prensa a temperaturas de manera preferente superiores a 150 °C, de modo particularmente preferente superiores a 180 °C.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores con las etapas:

20 - secado de fibras de madera, virutas de madera y/o serrín en un dispositivo de secado,

- aplicación de cola a las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín secos fuera del dispositivo de secado a una temperatura enfriada,

- prensado de las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín provistos de cola para obtener un elemento de construcción.

25 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la cola se aplica a las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín mediante pulverización de una mezcla de cola y gas sobre las fibras.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la cola se aplica en una cantidad tal que se usan de 45 a 55 kg de cola por m³ de elemento de construcción.

30 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín antes de la aplicación de la cola se disponen sobre una balanza de cinta transportadora y la balanza de cinta transportadora y la aplicación de cola se controlan de modo que la relación de cantidades entre la cola y las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín durante la aplicación de la cola es esencialmente constante.

35 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín provistos de cola se mezclan entre sí y/o se remolinan y en concreto particularmente en un mezclador (39) con paredes enfriadas.

40 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las fibras se conforman para proporcionar una cortina o una estera y la cola se aplica a la cortina o a la estera o se introduce en la cortina o en la estera.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la cola se aplica junto con aire calentado a las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín y en concreto particularmente a una temperatura del aire de 40 a 70 °C.
- 5 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la cola se aplica junto con un endurecedor a las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** después de la aplicación a las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín la cola se activa primeramente sólo en su superficie de una forma limitada.
- 10 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín provistos de cola se soplan a través de un tubo elevador.
- 15 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se descompone madera en componentes sólidos y en componentes líquidos, y los componentes líquidos se aplican como cola a las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín.
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los componentes líquidos se enfrían antes de la aplicación y en concreto particularmente al menos por 30 °C, preferentemente al menos por 60 °C.
17. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la cola están contenidas lignina y hemicelulosa y en concreto particularmente en una proporción de hasta el 20 % en peso.
- 20 18. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** a las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín se añaden fibras de plástico y/o fibras de vidrio.
19. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** como elemento de construcción se fabrica una pieza conformada con forma de placa.
- 20 20. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** inmediatamente antes del prensado se aplica vapor a las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín.
- 25 21. Procedimiento particularmente según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se fabrican placas de MDF y/o de HDF para paneles de suelo y piezas conformadas simultáneamente y las fibras usadas para ello proceden del mismo dispositivo, en particular del mismo dispositivo de molido.
- 30 22. Dispositivo para la fabricación de una pieza de construcción producida a partir de fibras de madera, virutas de madera y/o serrín, en particular de una placa con un dispositivo de secado (37), en el que se secan las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín, y con un dispositivo de encolado (39), en el que se proveen de cola las fibras de madera, las virutas de madera y el serrín, y con medios (44, 47) para prensar las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín provistos de cola para obtener un elemento de construcción, en particular una placa, **caracterizado por** un dispositivo de control de la presión y la temperatura diseñado de modo que las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín provistos de cola se prensen a temperaturas inferiores a 60 °C y a presiones de 75 a 80 kg/cm².
- 35 23. Dispositivo según la reivindicación de dispositivo anterior con medios de transporte (1,7), con los que se transportan las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín del dispositivo de secado al dispositivo de encolado (2, 8) **caracterizado por que** está prevista una prensa (47) que comprende cintas de prensado giratorias prensadas una contra otra.
- 40 24. Dispositivo según la reivindicación de dispositivo anterior con un dispositivo (36) en el que los recortes de madera se procesan para dar fibras y en concreto particularmente con suministro de temperatura y/o presión y/o con la ayuda a discos de molido.
25. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores, en el que el dispositivo de secado (37) presenta un tubo junto con medios con los que se calienta un medio gaseoso y se sopla a través del tubo.

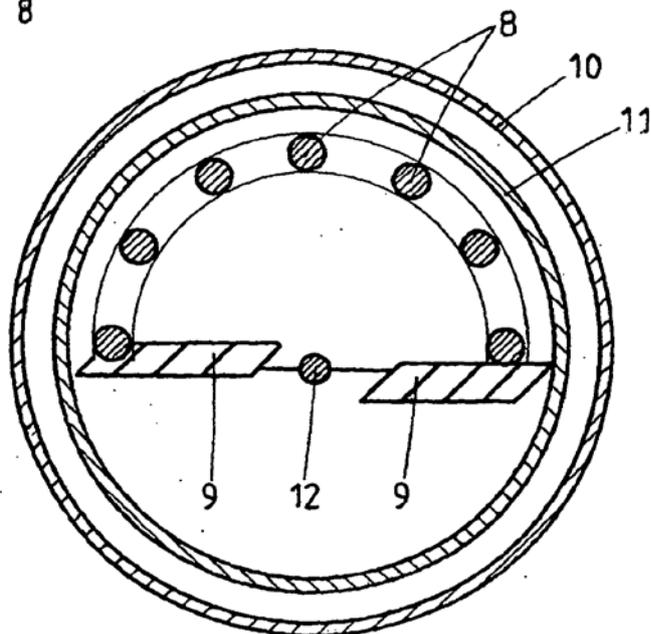
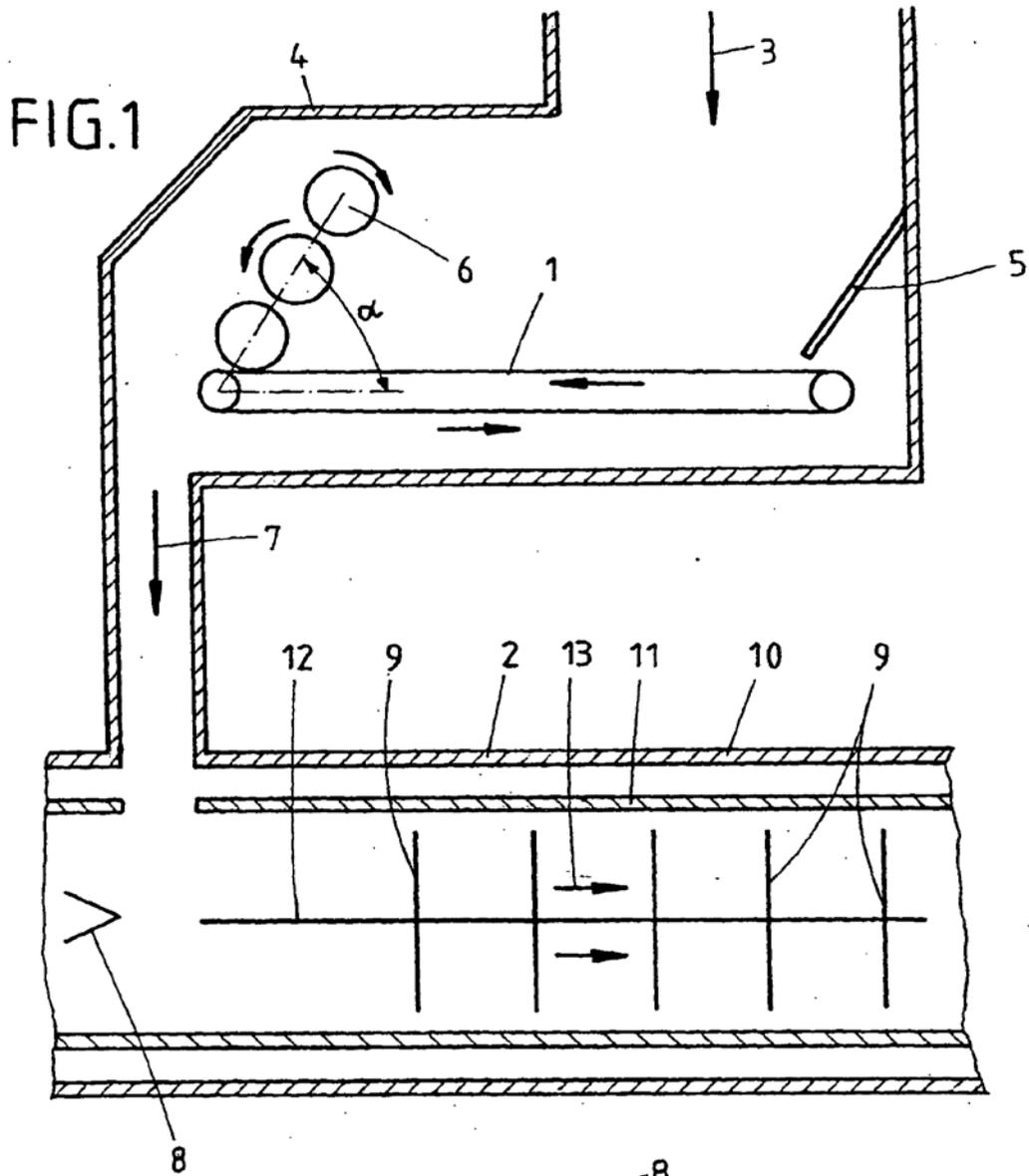
26. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores, en el que el medio de transporte comprende una balanza de cinta transportadora (1).
- 5 27. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores, en el que está previsto un mezclador (2) en el que se mezclan entre sí cola y fibras de madera, virutas de madera y/o serrín y en concreto particularmente mecánicamente por medio de herramientas de agitación (9), estando dispuestas las herramientas de agitación preferentemente en forma de palas de timón o en forma de hélice, para poder provocar de este modo un remolino de aire en el mezclador.
28. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores, en el que están previstos un mezclador (2, 39) junto con medios para enfriar su carcasa (10, 11).
- 10 29. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores, en el que está previsto un mezclador (2, 39) que comprende al menos parcialmente una carcasa de doble pared (10, 11) y en concreto particularmente un tubo de doble pared.
- 15 30. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores, en el que están previstos medios de refrigeración para enfriar un líquido y medios para enfriar la carcasa de un mezclador (2, 39) y/o de un tubo elevador con el líquido enfriado.
31. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores con medios para generar una capa de agua de condensación en las paredes interiores de un mezclador (2, 39) y/o de un tubo elevador.
32. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores con medios (6) para alimentar las fibras en forma de una cortina o de una estera al dispositivo de encolado (39).
- 20 33. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores con medios (6) para alimentar las fibras en forma de una cortina o de una estera al dispositivo de encolado (39), comprendiendo dichos medios rodillos (6) y estando prevista una cinta transportadora o una balanza de cinta transportadora (1) para alimentar las fibras a los rodillos.
- 25 34. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores con medios (6) para alimentar las fibras en forma de una cortina o de una estera al dispositivo de encolado, comprendiendo dichos medios rodillos (6), que están dispuestos tanto uno sobre otro como de forma desplazada, en el que los rodillos están dispuestos particularmente de modo que éstos formen un ángulo agudo (α) con una cinta transportadora o una balanza de cinta transportadora (1).
- 30 35. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores con boquillas (8), mediante las cuales se aplica la cola a las fibras o las virutas, que particularmente tienen una forma cónica.
36. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores con medios con los que se aplica la cola junto con aire calentado a las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín.
37. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores con medios con los que se aplica la cola junto con un endurecedor a las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín.
- 35 38. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores con un tubo ascendente que discurre esencialmente perpendicularmente, que conecta con el dispositivo de encolado (39) y a través del que se soplan las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín encolados en dirección opuesta a la fuerza de la gravedad, estando previstos preferentemente medios para enfriar las paredes del tubo ascendente.
- 40 39. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores, con un ciclón (41) en el que se separan las fibras o virutas provistas de cola y/o un monitor (39) mediante el cual se pueden controlar ópticamente las fibras o virutas provistas de cola.
- 45 40. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores con medios para proporcionar fibras en forma de una cortina o de una estera frente a las boquillas (8) de las que sale la cola.
41. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores con un mezclador (2) y una abertura a través de la que se introduce una cortina compuesta por fibras al mezclador o frente al mismo, correspondiendo la

abertura a la anchura máxima de la carcasa del mezclador y los medios para generar la cortina preferentemente están dimensionados de forma que la anchura de la cortina corresponda esencialmente a la anchura de la abertura.

42. Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores, en el que están previstos un tubo ascendente hecho de metal y/o un mezclador hecho de metal.

5 **43.** Dispositivo según una de las reivindicaciones de dispositivo anteriores, en el que están previstos medios (34) para descomponer fibras de madera, virutas de madera y/o serrín dentro de un sistema hermético a gas en componentes sólidos y líquidos y medios para separar los componentes líquidos dentro del sistema hermético a gas de los sólidos y enfriarlos.

10 **44.** Dispositivo según la reivindicación de dispositivo anterior con medios para aplicar los componentes líquidos a las fibras de madera, las virutas de madera y/o el serrín al menos parcialmente en particular en el estado enfriado.



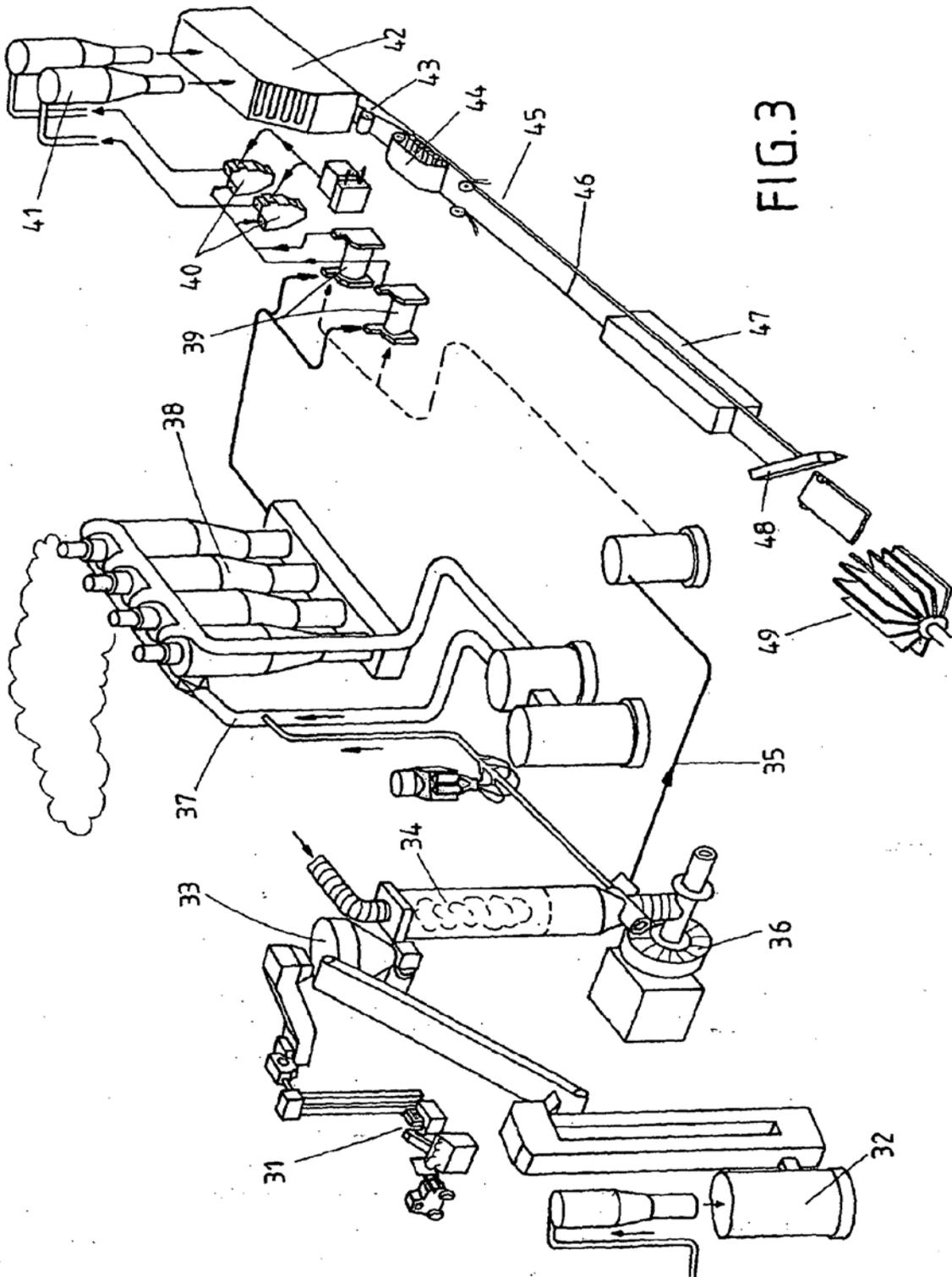


FIG. 3