(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 788 899**

(51) Int. Cl.:

B27N 1/02 (2006.01)
B27N 3/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2015** **E 15201298 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020** **EP 3181313**

(54) Título: **Procedimiento para fabricar tableros de compuesto de madera y equipo para fabricar tableros de compuesto de madera**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.10.2020

(73) Titular/es:

SWISS KRONO TEC AG (100.0%)
Museggstrasse 14
6004 Luzern, CH

(72) Inventor/es:

SPERLICH, DANIEL y
RICHTER, ANDREAS

(74) Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 788 899 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 fabricar tableros de compuesto de madera y equipo para fabricar tableros de compuesto de madera

La invención se refiere a un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1. En particular se refiere la invención a un procedimiento para fabricar un tablero MDF (de fibras de densidad media) o HDF (de fibras de alta densidad) o bien un panel para suelo.

Según un segundo aspecto, se refiere la invención a un equipo para fabricar tableros de compuesto de madera según el preámbulo de la reivindicación 10.

Al fabricar tableros de compuesto de madera, en particular en el marco de un procedimiento de fabricación para paneles de suelo al que se refiere igualmente la invención, se esparce una torta de fibras compuesta por fibras de madera y cola, se dota de un líquido y a continuación se prensa para formar un tablero de compuesto de madera.

Es posible y significa una forma de realización preferida que la aplicación consista en una pulverización. En un tal procedimiento se analiza ópticamente hasta ahora la niebla formada, orientando luz hacia la niebla y observando la luz dispersa. Esto es relativamente costoso y poco preciso.

En el proceso de fabricación para paneles de suelo se aplica además a menudo un líquido en forma de una resina sintética líquida sobre un sustrato en forma del tablero de compuesto de madera, a continuación se coloca una capa de papel sobre el tablero de compuesto de madera y se prensan ambos a continuación en una prensa bajo una presión tan alta y a una temperatura tan alta que la resina se funde y la capa de papel se une fijamente con el tablero de compuesto de madera. Una unión resistente entre la capa de papel y el tablero de compuesto de madera es un criterio de calidad importante, ya que una unión demasiado débil entre ambos puede originar burbujas. Para evitar esto, debe quedar asegurado también en esta etapa del procedimiento que se aplica una capa de líquido lo más uniforme posible sobre el sustrato.

Por el documento WO 92/01540 A1 se conoce el ajuste de la temperatura y/o de la humedad de un sustrato de fibras de madera a prensar de forma tan heterogénea que compensa una heterogeneidad al calentar mediante microondas y se obtiene un producto homogéneo. Tras el calentamiento y el prensado se mide la distribución de la humedad en el producto mediante un higrómetro, que por ejemplo capta la absorción o el grado de reflexión en la zona espectral óptica o de infrarrojos. La temperatura del producto se mide por ejemplo mediante una cámara de infrarrojos.

Por el documento US 2009/0188642 A1 se sabe que pueden utilizarse sensores de infrarrojos para medir la humedad en tableros de compuesto de madera de fibras vegetales extruídas.

Por el documento JP 2015-169 569 A se conoce la medición del contenido en resina pulverulenta mediante una cámara de infrarrojos.

Por el documento WO 92/01540 A1 se conoce un equipo para fabricar un tablero de compuesto de madera en el que se utiliza una prensa de microondas. En tales prensas de microondas son problemáticas diferencias en todas partes, ya que las mismas generan perfiles de densidades desiguales. Para compensar un calentamiento desigual mediante la prensa de microondas, se modifica selectivamente la humedad de la pieza a prensar antes de prensarla. Para vigilar esta aplicación, se toma tras el prensado el perfil de temperaturas mediante una cámara de infrarrojos. La distribución de la humedad puede determinarse además mediante absorción de infrarrojos o medición del grado de reflexión de infrarrojos. El documento no trata la cuestión de cómo puede realizarse la aplicación de resina sintética con la mayor eficiencia posible.

Por el documento US 2001/042 833 A1 se conoce la determinación de heterogeneidades dentro de un tablero de compuesto de madera midiendo la penetración del calor. Para ello se calienta la superficie inyectando un líquido. A continuación se examina al menos en dos instantes cómo varía la temperatura. Una débil variación de la temperatura indica entonces un flujo de calor hacia el tablero de compuesto de madera y con ello que existen defectos o rechupes. El documento no trata la cuestión de cómo puede vigilarse eficientemente esta aportación de líquido.

Por el documento WO 2015/152802 A1 se conoce un procedimiento para fabricar un tablero para el suelo cuyo núcleo se forma fundiendo partículas de madera con partículas de plástico termoplástico. Sobre este núcleo se aplica una capa de cubierta de una resina. El documento no da ninguna indicación sobre cómo puede vigilarse la aplicación de la resina sintética con medios técnicos sencillos.

Por el documento EP 2 927 003 A1, que da a conocer las características de los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 10, se conoce un procedimiento que indica cómo puede secarse una resina sintética pigmentada que sirve como imprimación para una posterior impresión para que resulte una superficie

secada lo más homogéneamente posible. Cuando se aplica la resina sintética pigmentada heterogéneamente, puede lograrse mediante el secado igualmente heterogéneo que no obstante resulte una imprimación homogénea. No está prevista una vigilancia de la aplicación de la resina sintética pigmentada.

El documento DE 39 07 617 C1 describe un procedimiento para determinar la densidad de compuestos de madera con forma de tablero midiendo la penetración del calor utilizando cámaras de infrarrojos. No se trata la vigilancia de la aplicación de resina sintética.

La invención tiene como objetivo básico mejorar la aplicación de un líquido sobre un sustrato.

La invención soluciona el problema mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Según un segundo aspecto, resuelve la invención el problema mediante un equipo para fabricar tableros de compuesto de madera con las características de la reivindicación 10.

Es ventajoso en la invención que la heterogeneidad del líquido aplicado pueda vigilarse con medios técnicos sencillos. Se ha comprobado que la niebla que se forma con preferencia al realizar la aplicación es muy fina, con lo que la misma ciertamente puede detectarse, en particular a contraluz o con luz lateral, pero que esta detección óptica de la distribución de la niebla aportada es costosa y apenas puede automatizarse. Por el contrario puede detectarse rápidamente mediante una cámara de infrarrojos por ejemplo que una tobera de aplicación está obstruida, puesto que ello modifica la variación de la temperatura provocada en la zona de aplicación por la aportación del líquido.

En otras palabras, la distribución de la temperatura en el sustrato en la zona de aplicación es una medida fiable y no obstante fácil de captar de la heterogeneidad con la que se aplica el líquido.

Otra ventaja adicional es que el control del proceso de aplicación puede automatizarse con medios relativamente sencillos. Así puede captarse automáticamente la distribución espacial de la temperatura, dado el caso en función del tiempo y compararse con una distribución de la temperatura prescrita. Si la desviación entre ambas es demasiado grande, esto indica que existe una falta en la aplicación del líquido y puede emitirse una señal de alarma.

En el marco de la presente descripción se entiende bajo el sustrato un objeto constituido por fibras de madera que ya se ha prensado. Con preferencia es el sustrato un sustrato sin fin, que se fabrica de manera continua.

Bajo una cámara de infrarrojos se entiende una cámara que está constituida para captar radiación de infrarrojos, tal que puede hacerse un dictamen sobre diferencias de temperaturas en la imagen tomada. Evidentemente es posible que la cámara de infrarrojos además pueda procesar también luz visible. La cámara puede entonces eliminar eléctricamente señales procedentes de la luz visible. La zona de aplicación se encuentra en el campo de visión de la cámara de infrarrojos. Con preferencia se encuentra también en el campo de visión una zona que en la dirección del flujo del material antes de la zona de aplicación.

Bajo la zona de aplicación se entiende en particular aquella zona del sustrato sobre la que se aplica o se ha aplicado el líquido. En la zona de aplicación puede diferenciarse entre una zona de separación, en la que el contenido en líquido del sustrato aumenta y la zona de descarga, que se encuentra en la dirección del flujo del material detrás de la zona de separación.

La aplicación puede ser por ejemplo una pulverización, atomización o nebulización. Al pulverizar se genera a partir del líquido una niebla, al comprimirse el líquido con un gas portador y expandirse bruscamente mediante una tobera. La energía para formar la niebla procede del gas portador. Al realizar la atomización se presiona el líquido sin gas portador a través de una tobera, procediendo la energía para formar la niebla de la energía de presión del líquido. Al nebulizar se aplica la energía para formar la niebla mediante de un componente rígido, por ejemplo un componente que gira o que está sometido a una frecuencia de ultrasonidos.

Bajo la vigilancia de la aplicación se entiende en particular que con la cámara de infrarrojos se toma automáticamente una secuencia de imágenes, en base a las cuales puede dictaminarse con qué grado de homogeneidad se aplica el líquido.

Con preferencia se capta mediante la cámara de infrarrojos al menos una parte de la zona de aplicación, en particular por toda la anchura del sustrato. La anchura es aquí la extensión en perpendicular a la dirección del flujo del material.

Es especialmente favorable que la captación automática de al menos una parte de la zona de aplicación se realice de forma continua, es decir, a intervalos de tiempo regulares. Por ejemplo se realiza la captación automática al menos cada 5 segundos o más frecuentemente. De esta manera pueden descubrirse rápidamente y eliminarse faltas al aplicar el líquido.

Según una forma de realización preferida, se capta también el equipo de aplicación mediante la cámara de infrarrojos. Esto tiene la ventaja de que por ejemplo pueden identificarse rápidamente como defectuosas toberas de aplicación que no funcionan correctamente.

Con preferencia tiene el sustrato en la dirección del flujo del material antes del equipo de aplicación una temperatura del sustrato, teniendo el líquido al aplicarlo una temperatura del líquido que se diferencia de la temperatura del sustrato en al menos 5° Kelvin, en particular al menos en 10° Kelvin. Cuando el sustrato no tiene en toda su anchura perpendicularmente a la dirección del flujo del material la misma temperatura, entonces bajo la temperatura del sustrato se entiende el valor medio de las temperaturas locales, en particular el valor medio aritmético. La temperatura del sustrato se refiere en particular a la zona inmediatamente anterior a la zona de separación, en particular a la zona que se encuentra a una distancia de como máximo 1 m delante de la zona de separación.

Es posible, pero no necesario, que la temperatura del sustrato se conozca en términos absolutos o en una unidad de temperaturas. Es suficiente que pueda determinarse la diferencia de temperaturas entre la temperatura del sustrato y la temperatura del líquido. Al respecto es posible, pero no necesario, que esta diferencia de temperaturas se conozca en forma de una unidad de temperatura, por ejemplo en grados Celsius, Kelvin o Fahrenheit. En particular es posible también que la temperatura o la diferencia de temperaturas esté codificada mediante una señal eléctrica. Solamente es decisivo que puedan detectarse diferencias de temperaturas en el tiempo y/o en el espacio, tal que pueda decidirse si ha variado la heterogeneidad de la aplicación.

Es favorable medir la temperatura del líquido, pero esto no es necesario. Por ejemplo puede tener el líquido también la temperatura ambiente, mientras que el sustrato tiene una temperatura más elevada que el entorno.

Es favorable que la temperatura del líquido sea inferior a la temperatura del sustrato. En este caso puede amplificar el contraste el frío de la vaporización que resulta al vaporizarse partes del líquido.

Con preferencia incluye el procedimiento las etapas de una captación automática continua de un parámetro de heterogeneidad, que describe una heterogeneidad de la aplicación, es decir, el resultado de la aplicación, en el líquido. Con preferencia incluye el procedimiento la etapa de una emisión de una señal cuando el parámetro de heterogeneidad se desvía de un valor de consigna prescrito en más de un valor de umbral predeterminado. Por ejemplo el parámetro de heterogeneidad es mínimo cuando el líquido se ha aplicado idealmente de forma homogénea. Cuanto más heterogénea sea la aplicación del líquido, tanto mayor será el parámetro de heterogeneidad. Evidentemente puede también ser máximo el parámetro de heterogeneidad cuando exista una distribución homogénea ideal y descender cuando la aplicación de resina sintética sea heterogénea. La captación del parámetro de heterogeneidad incluye la captación de imágenes mediante la cámara de infrarrojos y la evaluación de las mismas.

Es posible, pero no necesario, que la señal emitida puedan percibirla las personas. En particular es posible también que la señal sea una señal eléctrica y/u óptica. En este caso se retransmite la señal con preferencia a un equipo de control del equipo para fabricar tableros de compuesto de madera.

Por ejemplo puede ser el parámetro de heterogeneidad una diferencia de temperaturas de la zona de aplicación dentro de la zona de aplicación, en particular de la zona de descarga. Bajo diferencia de temperaturas en la zona de aplicación se entiende la máxima diferencia de temperaturas entre dos puntos o grupos de puntos de la zona de aplicación. Alternativa o adicionalmente puede describir el parámetro de heterogeneidad una varianza de temperatura dentro de la zona de aplicación y/o de una parte de los puntos fuera de un intervalo de temperatura predeterminado, por ejemplo alrededor del valor medio aritmético.

Con preferencia incluye el procedimiento correspondiente a la invención la etapa de una captación automática de la zona de descarga con la cámara de infrarrojos. Es favorable que el parámetro de heterogeneidad describa también una diferencia de temperaturas en la zona de descarga que caracterice las diferencias de temperatura en la zona de descarga a lo largo del tiempo y/o del espacio.

La fabricación del sustrato incluye el esparcir fibras de madera encoladas para formar una torta de fibras, aplicándose el líquido tras esparcirlas sobre la torta de fibras y prensándose la torta de fibras tras la aplicación del líquido para constituir un tablero de compuesto de madera. De esta manera se logra una calidad uniforme del producto del tablero de compuesto de madera.

Es favorable que el líquido incluya entonces al menos un 50 por ciento en peso, en particular 75 por ciento en peso de agua. Es ventajoso que el líquido contenga un tensoactivo, para mejorar la humectación del sustrato.

Según una forma de realización preferida, contiene el líquido de 1,5 a 4 por ciento en peso de poliol y de 1 a 7 por ciento en peso de tensoactivos aniónicos, es decir, de uno o más tensoactivos. Es favorable que el líquido contenga como máximo un 1% de tensoactivos no iónicos.

La invención puede por ejemplo utilizarse también para fabricar un panel de suelo. Para ello incluye la fabricación del sustrato con preferencia la tarea de esparcir fibras de madera encoladas para formar una torta de fibras y la tarea de prensar la torta de fibras para formar el tablero de compuesto de madera, siendo la aplicación del líquido una aplicación de resina sintética líquida y aplicándose el líquido sobre una cáscara de prensado, en particular una cáscara de prensado no pulimentada, del sustrato prensado. Se ha comprobado que una capa de papel aplicada con preferencia a continuación se adhiere especialmente bien. Así resulta un tablero de compuesto de madera en forma de un panel de suelo en bruto.

Con preferencia es entonces el líquido una resina sintética líquida, en particular una resina de melamina, una resina de urea o una mezcla de una resina de melamina y una resina de urea.

Se ha comprobado que es ventajoso aplicar al menos 5 g de resina sintética líquida por metro cuadrado de torta de fibras. Por ejemplo se aplican entre 10 y 20 mililitros por metro cuadrado de sustrato. Con preferencia la cantidad de resina sintética aplicada por metro cuadrado de torta de fibras es inferior a 100 g, en particular inferior a 50 g, con preferencia inferior a 25 g. En este caso puede prescindirse de un secado activo. Pero también es posible aplicar más de 100 g por metro cuadrado de resina sintética líquida, pero entonces se seca activamente la torta de fibras tras la aplicación.

Con preferencia incluye el procedimiento las etapas de una aplicación de al menos una capa de papel, que puede estar impregnada con una resina sintética y que con preferencia es un papel decorativo, sobre una cara superior/una cara inferior del tablero de compuesto de madera, con lo que resulta un tablero de compuesto de madera recubierto con papel y un prensado de la torta de fibras recubierta con papel, con lo que la resina sintética se funde y la capa de papel se une con la torta de fibras, aplicándose la resina sintética líquida antes de aplicarse la capa de papel. De esta manera se une la capa de papel fijamente con su base.

Con preferencia incluye el procedimiento las etapas de una aplicación de una capa de papel de cubierta (overlay), que es con preferencia una capa de papel decorativo. Esto se realiza con preferencia tras aplicar la capa de papel. Además es favorable aplicar una capa de protección frente al desgaste sobre la capa de papel o la capa de papel overlay.

En el marco de un procedimiento preferido, se corta el tablero de compuesto de madera. Así puede resultar por ejemplo un panel de suelo. En el tablero de compuesto de madera, en particular un panel de suelo, se practican con preferencia ranuras y/o lengüetas en la zona del borde. Por ello corresponde también a la invención un procedimiento para fabricar un panel de suelo.

Un equipo para fabricar tableros de compuesto de madera correspondiente a la invención está constituido con preferencia para realizar un procedimiento según la invención. Un equipo para fabricar tableros de compuesto de madera correspondiente a la invención incluye para ello con preferencia un equipo de vigilancia de la heterogeneidad, que presenta la cámara de infrarrojos. El equipo de vigilancia de la heterogeneidad está equipado con preferencia para la captación automática continua del parámetro de heterogeneidad. Es favorable que además el mismo esté configurado además para emitir automáticamente una señal cuando el parámetro de heterogeneidad se desvíe de un valor prescrito en más de un valor de umbral predeterminado.

Con preferencia posee el equipo para fabricar tableros de compuesto de madera un segundo equipo de aplicación, dispuesto de forma redundante respecto al primer equipo de aplicación y un equipo de control, que está conectado con el equipo de vigilancia de la heterogeneidad y que está equipado para conectar automáticamente el segundo equipo de aplicación y desconectar el primer sistema de aplicación cuando el parámetro de heterogeneidad se desvía del valor de consigna prescrito en más del valor de umbral predeterminado.

Por lo tanto se trata según la invención de un equipo para fabricar tableros de compuesto de madera que está constituido para fabricar un tablero de compuesto de madera, en particular un tablero MDF o HDF, con (a) un equipo para fabricar un sustrato en forma de un equipo para fabricar tortas de fibras, para fabricar un sustrato en forma de una torta de fibras y (b) un equipo de aplicación para aplicar un líquido sobre una zona de aplicación de la torta de fibras, caracterizado por (c) una cámara de infrarrojos, que está configurada para captar automáticamente al menos una parte de la zona de aplicación, tal que pueda captarse una heterogeneidad de la aplicación. Las variantes de configuración preferidas que antes se citan se refieren también a esta invención. Este equipo para fabricar tableros de compuesto de madera incluye con preferencia una prensa para prensar la torta de fibras para formar un tablero de compuesto de madera.

Según una forma de realización preferida, está constituido el equipo de control del equipo para fabricar tableros de compuesto de madera para controlar automáticamente un equipo de retirada, tal que el equipo de retirada retira aquellos sustratos en cuya fabricación el parámetro de heterogeneidad se ha desviado del valor de consigna prescrito en más del valor de umbral predeterminado.

Alternativa o adicionalmente está constituido el equipo de control para marcar automáticamente aquellos sustratos en cuya fabricación el parámetro de heterogeneidad se ha desviado del valor de consigna prescrito en más del valor de umbral predeterminado con una marca que codifica esta realidad. Así pueden utilizarse estos sustratos por ejemplo para productos a los que se formulan exigencias menores. Este marcado puede realizarse aplicando sobre el sustrato una marca perceptible, por ejemplo una codificación alfanumérica. Pero alternativamente es posible también que en el equipo de control se archiven datos en base a los cuales pueda detectarse para cada segmento del sustrato si el parámetro de heterogeneidad se ha desviado o no del valor de consigna prescrito en más del valor de umbral predeterminado.

A continuación se describirá la invención más en detalle en base a los dibujos adjuntos. Al respecto muestra

figura 1 un esquema de un equipo para fabricar tableros de compuesto de madera correspondiente a la invención para realizar un procedimiento correspondiente a la invención para fabricar un tablero de compuesto de madera,

figura 2 una vista esquemática de detalle del equipo para fabricar tableros de compuesto de madera según la figura 1 y

figura 3 una imagen del equipo para fabricar tableros de compuesto de madera según la figura 2, que ha sido captada por la cámara de infrarrojos del equipo para fabricar tableros de compuesto de madera según la figura 1.

La figura 1 muestra esquemáticamente un equipo para fabricar tableros de compuesto de madera 10, que presenta un equipo para fabricar sustratos 12 y un equipo de aplicación 14 para aplicar un líquido 16 sobre un sustrato 18. El sustrato 18 es aquí una torta de fibras y la fabrica el equipo para fabricar sustratos 12 esparciendo fibras de madera encoladas sobre un equipo de transporte 20.

El equipo para fabricar tableros de compuesto de madera 10 incluye una cámara de infrarrojos 22, en cuyo campo de visión 23 se encuentra una zona de aplicación 24. La zona de aplicación 24 es la zona del sustrato 18 que está mojada con líquido 16. Detrás del equipo de aplicación, visto en una dirección del flujo del material, está dispuesta una prensa 26, que prensa la torta de fibras 18 para formar un tablero de compuesto de madera 27.

En la dirección del flujo de material M detrás de la prensa 26, puede estar previsto un equipo de corte, que corta el tablero de compuesto de madera 27 formado y lo apila en un almacén. Estos equipos no se muestran en la figura 1. De esta manera se obtienen tableros de compuesto de madera que tienen una calidad constante a lo largo del tiempo y en el espacio.

Es posible, pero no necesario, que el tablero de compuesto de madera 27 se siga procesando para formar un panel de suelo 29. El procedimiento correspondiente de acuerdo con la invención se describirá a continuación. El sustrato 18, en esta ocasión en forma del tablero de compuesto de madera 27, se moja para ello mediante un segundo equipo de aplicación 14.2 con un segundo líquido 16.2 en forma de una resina sintética líquida. Esta aplicación del líquido 16.2 se capta mediante una segunda cámara de infrarrojos 22.2.

Visto en la dirección del flujo de material M detrás del segundo equipo de aplicación 14.2, está dispuesto un dispositivo de colocación de papel 28, que coloca una capa de papel al menos arriba sobre el tablero de compuesto de madera 27. Una segunda prensa 30 dispuesta detrás, que puede ser una prensa de ciclo corto, prensa la capa de papel con el tablero de compuesto de madera 27. En una instalación para ribetear 32 conectada a continuación, que es opcional, se practica un perfil de unión, por ejemplo una ranura y/o una lengüeta en la zona del borde del tablero de compuesto de madera 27, con lo que resulta un panel de suelo.

La figura 2 muestra una vista de detalle esquemática, detallada, del equipo para fabricar tableros de compuesto de madera 10. Puede observarse que el equipo de aplicación 14 incluye un depósito de líquido 34, una bomba 36 para bombear una mezcla del líquido 16 y aire y una pluralidad de toberas 38.1, 38.2, …, 38.8. Las toberas 38.i (i = 1, 2,…,) generan una niebla 40, que precipita sobre el sustrato 18, humectándolo así. El líquido 16 es aquí agua que contiene un tensoactivo. Cuando recorre el sustrato 18 la prensa 26, se vaporiza el agua.

El líquido 16 tiene una temperatura del líquido T_{16}, que es diferente de la temperatura del sustrato T_{42} en una zona de avance 42, encontrándose la zona de avance 42 visto en la dirección del flujo de material M delante de la zona de aplicación 24. Mediante la aplicación del líquido 16 desciende por lo tanto la temperatura de una zona de superficie del sustrato 18. Esto es captado por la cámara de infrarrojos 22.

La figura 3 muestra una imagen B tomada con la cámara de infrarrojos 22. Puede observarse que la zona de avance 42 está más caliente que la zona de aplicación 24.

La cámara de infrarrojos 22 (véase la figura 2) toma continuamente tales imágenes B, por ejemplo cinco imágenes o más por segundo. Dentro de la zona de aplicación 24 se ha fijado una zona de medida A. La

cámara de infrarrojos 22 es parte de un equipo de vigilancia de heterogeneidad 44, que además incluye una unidad de evaluación 46. La unidad de evaluación 46 está constituida para determinar automáticamente un parámetro de heterogeneidad P, que por ejemplo se calcula de la forma que se determina a continuación.

Para todos los puntos de la imagen B que se encuentran en la zona de medida A, se determina la correspondiente temperatura T. Se determina entonces la temperatura promedia en los cuantiles extremos, por ejemplo en el primer decil ($T_{1;10}$) y en el décimo decil ($T_{10;10}$). Si la diferencia de temperaturas $\Delta T = T_{1;10} - T_{10;10}$ entre estas dos temperaturas se desvía en más de un valor de umbral F predeterminado de por ejemplo F = 0, 5º Kelvin de un valor de consigna S = 0º Kelvin, entonces se emite una señal de alarma.

Esta señal de alarma puede ser por ejemplo una señal acústica y/u óptica, que señaliza a un operador del equipo para fabricar tableros de compuesto de madera 10 que posiblemente hay un funcionamiento incorrecto. Alternativa o adicionalmente puede presentar el equipo para fabricar tableros de compuesto de madera 10 un equipo auxiliar de aplicación 48 redundante, que en la figura 2 se ha dibujado con trazo discontinuo. Si el parámetro de heterogeneidad P se desvía demasiado del valor de consigna S, entonces conmuta el equipo de fabricación de tableros de compuesto de madera 10 automáticamente al equipo auxiliar de aplicación 48, con lo que el equipo de aplicación 14 puede repararse y/o limpiarse.

Lista de referencias

10 equipo para fabricar tableros de compuesto de madera

12 equipo para fabricar sustratos
14 equipo de aplicación
16 líquido
18 sustrato

20 equipo de transporte
22 cámara de infrarrojos
23 campo de visión
24 zona de aplicación
26 prensa
27 tablero de compuesto de madera
28 dispositivo para colocar papel

30 segundo dispositivo para colocar papel
32 instalación para ribetear
34 depósito de líquido
36 bomba
38 tobera

40 niebla
42 zona de avance
44 equipo de vigilancia de la heterogeneidad
46 unidad de evaluación
48 equipo auxiliar de aplicación

A zona de medida
B imagen
F valor de umbral
M dirección del flujo de material
P parámetro de heterogeneidad
S valor de consigna
T_{16} temperatura del líquido
T_{42} temperatura del sustrato

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar tableros de compuesto de madera con las etapas:
   (a) fabricación de un sustrato (18), incluyendo la fabricación del sustrato (18)
      (i) un esparcimiento de fibras de madera encoladas para formar una torta de fibras,
      (ii) un prensado de la torta de fibras para formar un tablero de compuesto de madera y
   (b) aplicación de un líquido (16) sobre una zona de aplicación (24) del sustrato (18) mediante un equipo de aplicación (14),
   caracterizado por la etapa:
   (c) vigilancia de la aplicación mediante una cámara de infrarrojos (22), con lo que puede detectarse una heterogeneidad de la aplicación, en base a una alteración de la variación de la temperatura en la zona de aplicación (24) provocada por la aplicación del líquido,
   (d) siendo la aplicación del líquido una aplicación de resina sintética líquida sobre una cáscara de prensado del tablero de compuesto de madera.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1,
   caracterizado porque mediante la aplicación del líquido (16) desciende la temperatura de una zona de superficie del sustrato (18).

3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
   caracterizado porque el líquido se aplica sobre la cáscara de prensado no pulimentada.

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
   caracterizado porque
   - el sustrato (18) tiene en una dirección del flujo del material (M) antes del equipo de aplicación (24) una temperatura del sustrato (T_{42}) y
   - el líquido (16) tiene al aplicarlo una temperatura del líquido (T_{16}) que se diferencia de la temperatura del sustrato (T_{42}) en al menos 1° Kelvin.

5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
   caracterizado por las etapas:
   - captación automática continua de un parámetro de heterogeneidad (P), que describe una heterogeneidad de la aplicación del líquido (16) y
   - emisión de una señal cuando el parámetro de heterogeneidad (P) se desvía de un valor de consigna (18) prescrito en más de un valor de umbral (F) predeterminado o indicación del parámetro de heterogeneidad (P).

6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5,
   caracterizado porque el parámetro de heterogeneidad (P) describe una diferencia de temperaturas de la zona de aplicación dentro de la zona de aplicación (24).

7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5,
   caracterizado por la etapa:
   captación automática de una zona de descarga detrás de la zona de aplicación (24) con la cámara de infrarrojos (22), describiendo el parámetro de heterogeneidad (P) una heterogeneidad de la temperatura en la zona de descarga.

8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
   caracterizado porque el líquido es una resina de melamina y/o contiene una resina de urea.

9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
   caracterizado por las etapas:
   - aplicación de al menos una capa de papel, con preferencia papel decorativo, impregnada con una resina sintética sobre una cara superior y/o una cara inferior del tablero de compuesto de madera (27), con lo que resulta un tablero de compuesto de madera (27) recubierto con papel y
   - prensado del tablero de compuesto de madera (27) recubierto con papel, con lo que la resina sintética se funde y la capa de papel se une con el tablero de compuesto de madera (27),
   - aplicándose el líquido (16) en forma de la resina sintética líquida antes de aplicarse la capa de papel.

10. Equipo para fabricar tableros de compuesto de madera (10), que está constituido para fabricar un tablero de compuesto de madera (27) con:
    (a) un equipo para fabricar sustratos (12), para fabricar un sustrato (18) prensando una torta de fibras y
    (b) un equipo de aplicación (14.2) para aplicar un líquido (16) sobre una zona de aplicación (24) del sustrato (18),
    caracterizado por
    (c) una cámara de infrarrojos (22), que está configurada para captar automáticamente al menos una parte de la zona de aplicación (24), tal que pueda captarse una heterogeneidad en la aplicación,

(d) estando constituido el equipo para fabricar tableros de compuesto de madera (10) para realizar un procedimiento según la reivindicación 1.

11. Equipo para fabricar tableros de compuesto de madera (10) de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque**
- el equipo de aplicación (14.2) está constituido para aplicar el líquido (16) con una temperatura que se diferencia en al menos 1º Kelvin de una temperatura del sustrato (T_{42}) que tiene el sustrato (18) antes de la aplicación,
- siendo el líquido una resina sintética líquida.

12. Equipo para fabricar tableros de compuesto de madera (10) de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, **caracterizado porque** la cámara de infrarrojos (22) es parte de un equipo de vigilancia de la heterogeneidad (44), que está equipado para la
- captación automática continua de un parámetro de heterogeneidad (P), que describe una heterogeneidad de la aplicación de resina sintética y
- emisión automática de una señal cuando el parámetro de heterogeneidad (P) se desvía de un valor de consigna (S) en más de un valor de umbral (F) predeterminado.

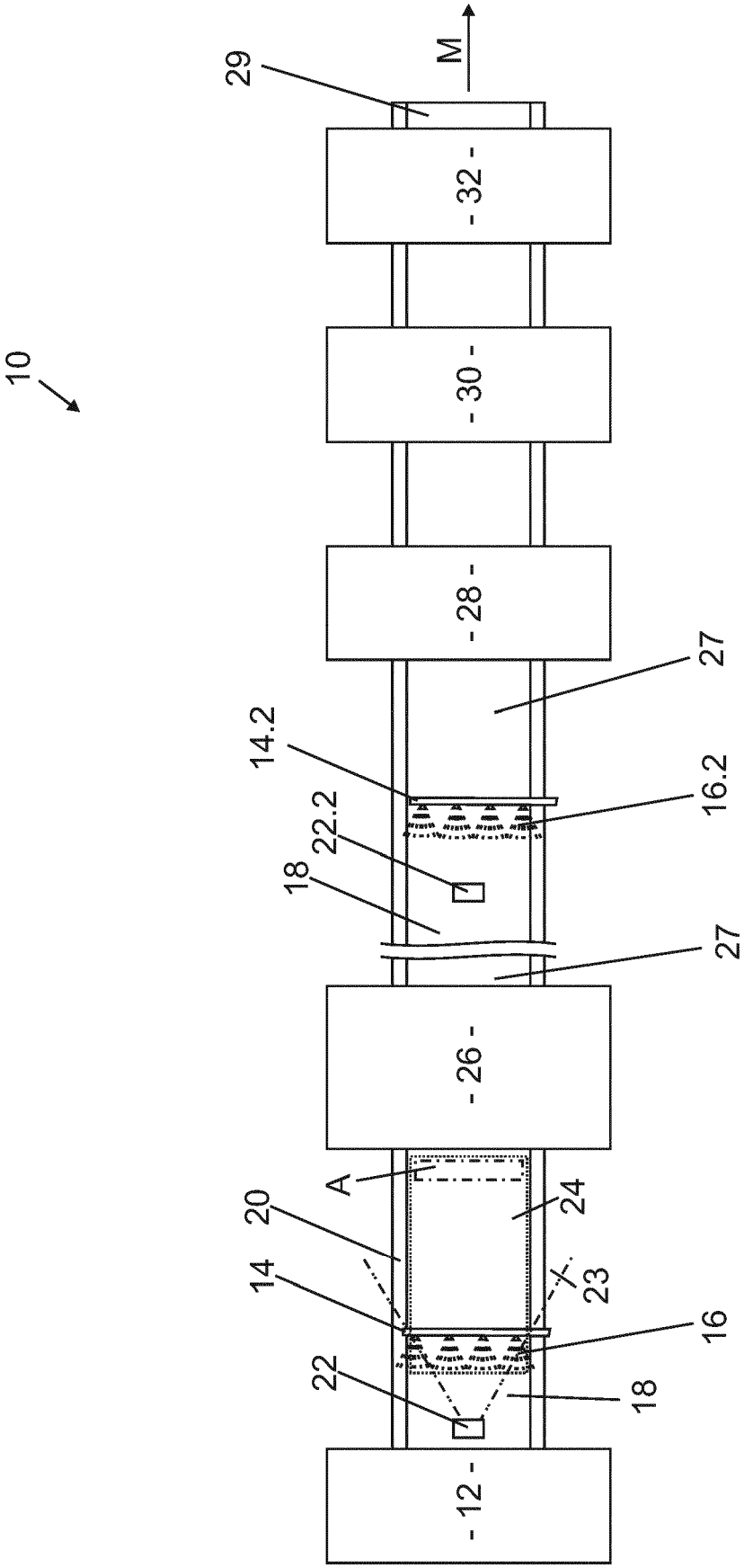

Fig. 1

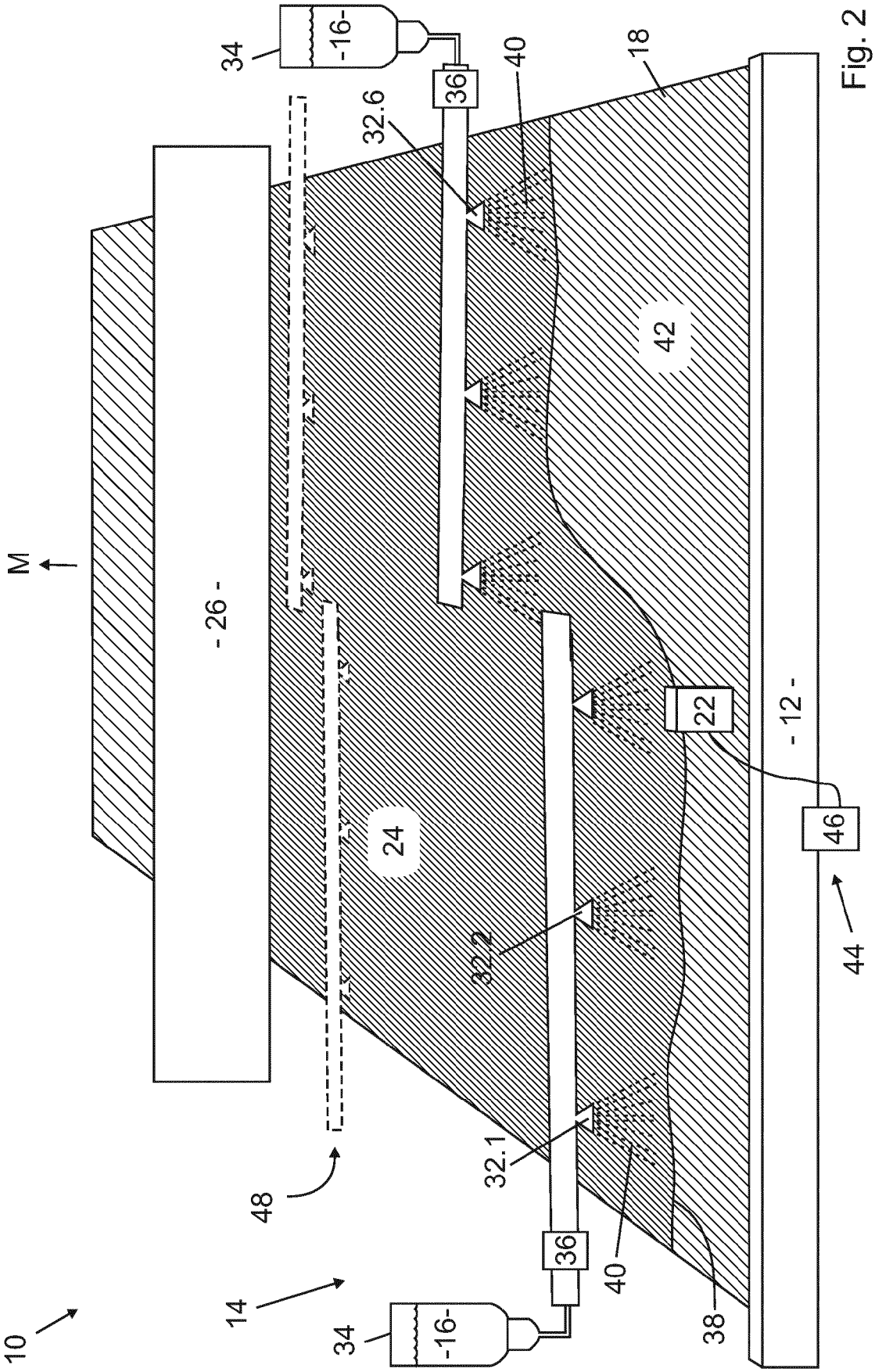

Fig. 2

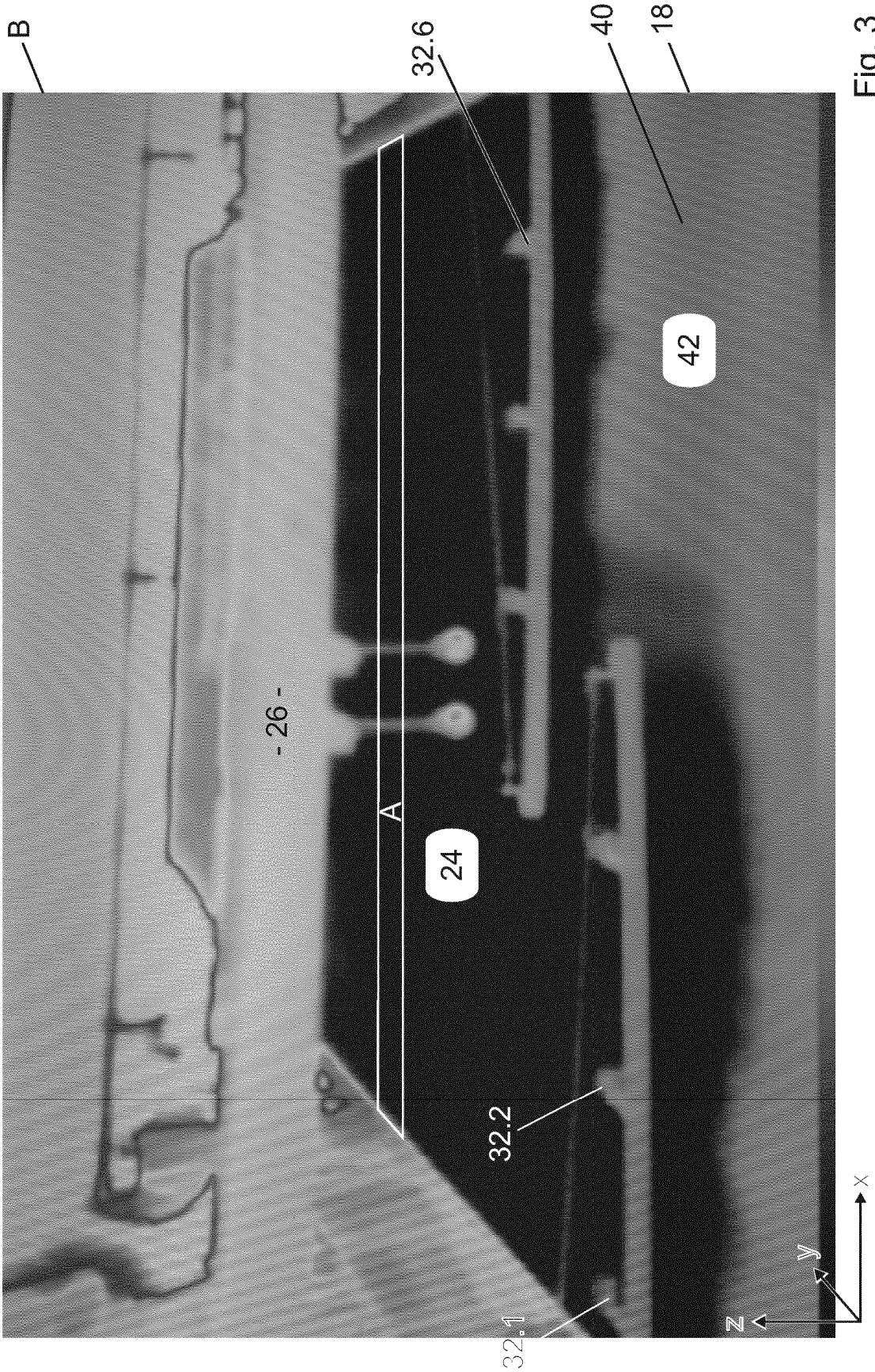

Fig. 3