

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 576**

51 Int. Cl.:

**B27N 1/02** (2006.01)

**B27N 3/18** (2006.01)

**B27N 3/04** (2006.01)

**B27N 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2016** **E 16203875 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018** **EP 3189951**

54 Título: **Procedimiento para fabricar un tablero de compuesto de madera y equipo para fabricar tableros de compuesto de madera**

30 Prioridad:

**18.12.2015 EP 15201298**

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

**21.12.2018**

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 2 694 576 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).

**PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN TABLERO DE COMPUESTO DE MADERA Y EQUIPO PARA FABRICAR TABLEROS DE COMPUESTO DE MADERA**

**DESCRIPCIÓN**

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para fabricar un tablero de compuesto de madera con las etapas (a) fabricar el sustrato en forma de una torta de fibras y (b) aplicar un líquido sobre una zona de aplicación del sustrato con un equipo de aplicación y (c) tras la aplicación del líquido, prensar la torta de fibras (18) mediante una prensa en caliente calentada para constituir un tablero de compuesto de madera.
- 10 En particular se refiere la invención a un procedimiento para fabricar un tablero MDF (de fibras de densidad media) o bien HDF (de fibras de alta densidad) o bien un panel para suelo.
- 15 Según un segundo aspecto, se refiere la invención a un equipo para fabricar tableros de compuesto de madera, que está constituido para fabricar un tablero de compuesto de madera con (a) un equipo para fabricar una torta de fibras, para generar un sustrato y (b) un equipo de aplicación, para aplicar un líquido sobre una zona de aplicación de la torta de fibras y una prensa en caliente.
- 20 Al fabricar tableros de compuesto de madera, por ejemplo para paneles de suelo, se esparce una torta de fibras, que está compuesta por fibras de madera encoladas con adhesivo o por fibras de madera y cola. Este sustrato se dota de un líquido y a continuación se prensa para formar un tablero de compuesto de madera. Al respecto es importante que el líquido se aplique lo más uniformemente posible sobre el sustrato.
- 25 Es posible y significa una forma de realización preferida que la aplicación consista en una pulverización. En un tal procedimiento se analiza ópticamente la niebla formada hasta entonces, orientando luz hacia la niebla y observando la luz dispersa. Esto es relativamente costoso y poco preciso.
- 30 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 prensa el conjunto a continuación en una prensa bajo una presión tan alta y 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 fija 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
- 35 también en esta etapa del procedimiento que se aplica una capa lo más uniforme posible de líquido sobre el sustrato.
- 40 Por el documento US 2009/0188642 A1 se conoce la medición de la humedad en un tablero de compuesto de madera mediante espectroscopio de infrarrojos. Una tal medición no puede detectar inhomogeneidades de pequeña extensión durante la aplicación.
- Una medición espectroscópica con infrarrojos con resolución local del contenido en resina pulverulento en un tablero de fibras vegetales se describe en el documento JP 2015-169569.
- 45 En el documento WO 92/01540 se da a conocer un procedimiento en el que se aplica un líquido de forma inhomogénea sobre material a endurecer y/o un gradiente de temperatura, para compensar la inhomogeneidad en el endurecimiento con microondas. La temperatura se capta mediante una termocámara y la humedad mediante espectroscopia de infrarrojos de absorción o de reflexión, lo cual es costoso y poco robusto.
- 50 La invención tiene como objetivo básico mejorar la aplicación de un líquido sobre un sustrato.
- La aplicación soluciona el problema mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1.
- 55 Según un segundo aspecto, resuelve la invención el problema mediante un equipo para fabricar tableros de compuesto de madera de acuerdo con la reivindicación 8.
- 60 Es ventajoso en la invención que la inhomogeneidad 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 es costosa y prácticamente no puede automatizarse. Por el contrario puede detectarse rápidamente mediante una cámara de infrarrojos por ejemplo que una boquilla de aplicación está obstruida, puesto que ello modifica la variación de la temperatura provocada en la zona de aplicación por la aportación del líquido.
- 65 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 inhomogeneidad con la que se aplica el líquido.

5 Una 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.

10 En el marco de la presente descripción se entiende bajo sustrato en particular un objeto constituido por fibras de madera, que se ha prensado o se prensará en el proceso a continuación. El sustrato es según una forma de realización preferida una torta de fibras. Con preferencia es el sustrato un sustrato continuo o sin fin, que se fabrica de manera continua.

15 Una torta de fibras es así en particular un objeto fabricado esparciendo continua o discontinuamente fibras de madera, que pueden estar entremezcladas con encolado. El prensado de esta torta de fibras da como resultado un tablero de compuesto de madera. A partir del tablero de compuesto de madera se fabrica en el marco de un procedimiento igualmente incluido en la invención, un panel de suelo.

20 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 que proceden 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 se encuentra antes de la zona de aplicación.

25 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 una zona de descarga, que se encuentra en la dirección del flujo del material detrás de la zona de separación y que termina delante de una prensa eventualmente existente.

30 La aplicación puede realizarse por ejemplo mediante 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 boquilla. La energía para formar la niebla procede del gas portador. Al realizar la atomización se comprime el líquido sin gas portador a través de una boquilla, procediendo la energía para formar la niebla de la energía de presión del líquido. Al nebulizar se aplica la energía para formar la niebla de un componente rígido, por ejemplo un componente que gira o que está sometido a la frecuencia de ultrasonidos.

40 Bajo 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 en qué grado se aplica el líquido con homogeneidad.

Mediante la cámara de infrarrojos se mide la temperatura del sustrato, con resolución en función del lugar.

45 La vigilancia de la aplicación se realiza mediante una cámara de infrarrojos captando una inhomogeneidad de la aplicación en base a una variación de la temperatura provocada por la aplicación de líquido. En otras palabras, se determina la inhomogeneidad de la temperatura y a partir de ella se logra una aplicación lo más homogénea posible.

50 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 perpendicular a la dirección del flujo del material.

55 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.

60 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 boquillas de aplicación que no funcionan correctamente.

65 Según una forma de realización preferida, provoca la aplicación del líquido una variación de la temperatura de la superficie del sustrato. Esto puede realizarse por ejemplo habiendo elegido en el entorno la humedad del aire del entorno y la temperatura del aire del entorno tal que el frío de la vaporización origina una variación de la temperatura. Alternativa o adicionalmente puede tener el líquido una temperatura que sea diferente de la temperatura del aire del entorno. Es especialmente favorable que

## ES 2 694 576 T3

la temperatura del líquido sea inferior a la temperatura del aire del entorno, ya que el frío de la vaporización amplifica la diferencia de temperaturas.

5 Bajo la característica de que en base a la variación de la temperatura se vigila la inhomogeneidad, se entiende en particular que en base a la variación de la temperatura se determina si el líquido se ha aplicado homogénea o inhomogéneamente.

10 Con preferencia se realiza la vigilancia pasivamente. Es decir, que para medir la radiación infrarroja mediante la cámara de infrarrojos no se aporta ninguna energía adicional sobre el sustrato. En otras palabras, se utiliza en particular la información de calor de la cámara de infrarrojos para captar la inhomogeneidad, pero no se realiza ninguna espectroscopia de infrarrojos.

15 Bajo una prensa en caliente se entiende una prensa que calienta el sustrato, en particular la torta de fibras, tal que la misma alcanza una temperatura superior a la de la torta de fibras. El sustrato se calienta por lo tanto mediante conducción del calor desde la prensa en caliente hasta el sustrato. Una prensa en caliente no se calienta en particular mediante microondas. Con preferencia se calienta la prensa en caliente mediante un medio transmisor de calor, en particular un aceite térmico. La prensa en caliente es con preferencia una prensa de banda, en particular una prensa de doble banda. En prensas de doble banda se prensa el sustrato entre dos tableros de prensar circulantes. En particular está calentada al menos una de los tableros de prensar.

25 La torta de fibras tiene, en particular en la zona de la pulverización, con preferencia un grosor de al menos 10 mm y como máximo de 150 mm. Los tableros de compuesto de madera fabricados a partir de la misma presentan un grosor de 4 a 15 milímetros. La torta de fibras tiene con preferencia una anchura de al menos 20 veces su altura.

30 Con preferencia tiene el sustrato en la dirección del flujo del material antes del equipo de aplicación una temperatura del sustrato tal que el líquido tiene al aplicarlo una temperatura del líquido que se diferencia de la temperatura del sustrato en al menos 5° Kelvin, en particular al menos 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 calienta en particular la zona inmediatamente anterior a la zona de separación, en particular la zona a una distancia de como máximo 1 m delante de la zona de separación.

35 Es posible, pero no necesario, que la temperatura del sustrato se conozca en términos absolutos o en una unidad de temperatura. 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 diferencia de temperaturas esté codificada mediante una señal eléctrica. Solamente es decisivo que puedan detectarse diferencias de temperatura en el tiempo y/o en el espacio, tal que pueda decidirse si ha variado la inhomogeneidad de la aplicación.

45 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.

50 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 vaporizar partes del líquido.

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

65 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.

## ES 2 694 576 T3

- 5 Por ejemplo puede ser el parámetro de inhomogeneidad una diferencia de temperaturas en 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 inhomogeneidad 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.
- 10 Con preferencia incluye el procedimiento la etapa de una captación automática de la zona de descarga con la cámara de infrarrojos. Es favorable que el parámetro de inhomogeneidad 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.
- 15 Con preferencia incluye la fabricación del sustrato 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.
- 20 Es favorable que el líquido incluya entonces al menos un 50% en peso, en particular 75% en peso de agua. Es ventajoso que el líquido contenga un tensoactivo, para mejorar la humectación del sustrato.
- 25 Según una forma de realización preferida contiene el líquido de 1,5 a 4% en peso de poliol y de 1 a 7% 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.
- 30 Con preferencia la aplicación es una pulverización, rociado o atomización. Según una forma de realización preferida, tiene lugar la aplicación mediante al menos tres elementos de aplicación, en particular boquillas, incluyendo la vigilancia de la aplicación una captación del funcionamiento de los elementos de aplicación en base a la imagen de rociado, que capta la cámara de infrarrojos. Así puede detectarse rápidamente y con sencillez si un elemento de aplicación, en particular una boquilla, está obstruida o si un depósito de líquido está vacío.
- 35 Con preferencia se eliminan zonas del tablero de compuesto de madera para las que la inhomogeneidad de la aplicación del líquido es demasiado grande. Esto puede realizarse por ejemplo marcando estas zonas de manera visible o invisible. Por ejemplo se dotan de una capa de papel sólo aquellos tableros de compuesto de madera o tableros de compuesto de madera en bruto para los que la aplicación del líquido haya sido suficientemente homogénea. En particular se eliminan aquellas zonas para las que el parámetro de inhomogeneidad es mayor que el valor de umbral prescrito.
- 40 No obstante lo que se da a conocer no se limita a la humectación de la torta de fibras, sino que puede por ejemplo utilizarse también en un procedimiento 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 un tablero de compuesto de madera en bruto. Con preferencia se aplica el líquido, en particular en forma de resina sintética líquida, sobre una cáscara de prensado, en particular una cáscara de prensado no pulimentada, del tablero de compuesto de madera en bruto 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. El prensado se realiza con preferencia mediante una prensa de ciclo corto.
- 45
- 50 El concepto de tablero de compuesto de madera en bruto debe expresar solamente que este tablero de compuesto de madera por lo general se seguirá elaborando y significa en cuanto a contenido lo mismo que el concepto de tablero de compuesto de madera. En otras palabras, debe evitarse solamente por razones de claridad utilizar la misma denominación del tablero de compuesto de madera para diversas etapas de tratamiento en la vía para lograr un tablero (terminado) de compuesto de madera. El concepto de tablero de compuesto de madera en bruto se utiliza para procedimientos en los cuales se aplica líquido sobre un sustrato en forma de una torta de fibras prensada. Señalemos que el tablero de compuesto de madera en bruto es también un tablero de compuesto de madera.
- 55
- 60 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. La aplicación es por ejemplo una aplicación con rodillo, inyección o pulverización.
- 65 Se ha comprobado que es ventajoso aplicar al menos 5 g de resina sintética líquida por metro cuadrado de sustrato. Por ejemplo se aplican entre 10 y 20 mm por metro cuadrado de sustrato. Con preferencia la cantidad de resina sintética aplicada por metro cuadrado de sustrato 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.

- 5 Con preferencia incluye el procedimiento las etapas de 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 en bruto, con lo que resulta un tablero de compuesto de madera recubierto con papel y un prensado del tablero de compuesto de madera 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 en bruto, aplicándose la resina sintética líquida antes de aplicarse la tapa de papel. De esta manera se une la capa de papel formando un laminado con el tablero.
- 10 Con preferencia incluye el procedimiento las etapas de 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.
- 15 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 se da a conocer también un procedimiento para fabricar un panel de suelo.
- 20 Un equipo para fabricar tableros de compuesto de madera de acuerdo con la invención según la reivindicación 8 está constituido con preferencia para realizar el procedimiento de acuerdo con la invención según la reivindicación 1.
- 25 Con preferencia posee el equipo de aplicación un primer sistema de aplicación para aplicar el líquido y un segundo sistema de aplicación para aplicar el líquido (16), que está dispuesto de forma redundante respecto al primer sistema de aplicación. Con preferencia poseen el primer sistema de aplicación al menos tres elementos de aplicación, en particular boquillas y el segundo sistema de aplicación al menos tres elementos de aplicación, en particular boquillas, estando configurado al menos el primer sistema de aplicación tal que puede moverse, en particular plegarse, tal que al menos una tobera pueda sustituirse durante el funcionamiento del equipo para fabricar tableros de compuesto de madera.
- 30 Con preferencia posee el equipo para fabricar tableros de compuesto de madera un equipo de control, que está conectado con el equipo de vigilancia de la inhomogeneidad y que está equipado para conectar automáticamente el segundo sistema de aplicación y desconectar el primer sistema de aplicación cuando el parámetro de inhomogeneidad se desvía del valor de consigna prescrito en más del valor de umbral prescrito.
- 35 Por lo tanto se da a conocer en particular 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 con (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 inhomogeneidad en la aplicación. Las variantes de configuración preferidas que antes se citan se refieren también a esta publicación. Este equipo para fabricar tableros de compuesto de madera incluye con preferencia una prensa en caliente para prensar la torta de fibras para formar un tablero de compuesto de madera en bruto o tablero de fibras de madera, por ejemplo un tablero MDF o para formar un tablero HDF, prefiriéndose esto último.
- 40 Se da a conocer en particular también un equipo para fabricar tableros de compuesto de madera que está configurado para fabricar un tablero de compuesto de madera, en particular un tablero MDF o HDF o un panel de suelo con (a) un equipo para fabricar el sustrato para fabricar un tablero de compuesto de madera prensando una torta de fibras y (b) un equipo de aplicación para aplicar un líquido sobre una zona de aplicación del tablero de compuesto de madera con (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 inhomogeneidad en la aplicación. Las variantes de configuración preferidas que antes se citan se refieren también a esta publicación.
- 45 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 inhomogeneidad se ha desviado del valor de consigna prescrito en más del valor de umbral predeterminado.
- 50 Alternativa o adicionalmente está constituido el equipo de control para marcar automáticamente aquellos sustratos en cuya fabricación el parámetro de inhomogeneidad se ha desviado del valor de consigna prescrito en más del valor de umbral predeterminado con una marca que codifica este hecho. 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 que puede percibirse, por ejemplo una
- 55
- 60
- 65

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 inhomogeneidad se ha desviado del valor de consigna prescrito en más del valor de umbral predeterminado.

5

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

10

figura 1 un esquema de un equipo para fabricar tableros de compuesto de madera para realizar un procedimiento para fabricar un tablero de compuesto de madera,

figura 2 una vista esquemática de detalle de un equipo para fabricar tableros de compuesto de madera, que se ha modificado ligeramente respecto al equipo para fabricar tableros de madera de la figura 1 y

15

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 análogamente a en la figura 1.

20

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 en este punto una torta de fibras y la fabrica el equipo para fabricar sustratos 12 esparciendo fibras de madera encoladas sobre un equipo de transporte 20.

25

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. 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 en bruto 27.

30

En la dirección del flujo de material M detrás de la prensa 26 puede estar previsto un dispositivo de corte, que corta el tablero de compuesto de madera en bruto 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 también en el espacio.

35

Es posible, pero no necesario, que el tablero de compuesto de madera en bruto 27 se siga procesando para formar un panel de suelo 29. El procedimiento correspondiente se describirá a continuación. El sustrato 18, en esta ocasión en forma del tablero de compuesto de madera en bruto 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.

40

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.

45

50

La figura 2 muestra una vista de detalle esquemática, con bastante detalle, 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 boquillas 38.1, 38.2, ..., 38.8. Las boquillas 38.i (i = 1, 2, ...) generan una niebla 40, que se deposita sobre el sustrato 18, humectándolo así. El líquido 18 es aquí agua que contiene un tensoactivo. Cuando recorre el sustrato 18 la prensa 26, se vaporiza el agua.

55

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.

60

65

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 inhomogeneidad 44, que además incluye una unidad de evaluación 46. La unidad de evaluación 46 está constituida para determinar automáticamente un parámetro de inhomogeneidad 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  $F = 0,5^\circ$  Kelvin de un valor de consigna  $S = 0^\circ$  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 se da 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 línea discontinua. Si el parámetro de inhomogeneidad 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.

La figura 1 muestra que el equipo de aplicación 14 presenta un primer sistema de aplicación 5.1 y un segundo sistema de aplicación 5.2, que en la dirección del flujo del material M está dispuesto detrás del primer sistema de aplicación 5.1. El segundo sistema de aplicación 5.2 está configurado redundante con el primer sistema de aplicación 5.1, es decir, que es prescindible siempre que el primer sistema de aplicación 5.1 funcione. El primer sistema aplicación 5.1 presenta al menos tres, en el presente caso cuatro boquillas 38.1, 38.2, 38.3 y 38.4. Igualmente presentan el segundo sistema de aplicación 5.2 al menos tres, en el presente caso cuatro boquillas. Los otros sistemas de aplicación 5.1 y 5.2 pueden llevarse a una posición de activos, tal como se ha mostrado para el primer sistema de aplicación 5.1. Los sistemas de aplicación 5.1, 5.2 pueden llevarse además a una posición de mantenimiento, tal como se ha mostrado para el segundo sistema de aplicación 5.2. En este estado pueden limpiarse o sustituirse las boquillas durante el proceso de producción. En el presente caso están configurados los sistemas de aplicación para que puedan plegarse. Pero también es posible que los sistemas de aplicación estén apoyados por ejemplo tal que puedan deslizar.

**Lista de referencias**

- 10    equipo para fabricar tableros de compuesto de madera
- 12    equipo para fabricar sustratos
- 14    equipo de aplicación
- 15    sistema 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 en bruto
- 28    dispositivo para colocar papel
- 30    segundo dispositivo para colocar papel
- 32    instalación para ribetear
- 34    depósito de líquido
- 36    bomba
- 38    boquilla
- 40    niebla
- 42    zona de avance
- 44    equipo de vigilancia de la inhomogeneidad
- P    parámetro de inhomogeneidad
- S    valor de consigna
- T<sub>16</sub>    temperatura del líquido
- T<sub>42</sub>    temperatura del sustrato

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para fabricar un tablero de compuesto de madera con las etapas:
- (a) fabricar un sustrato en forma de una torta de fibras (18) y
- 10 (b) aplicar un líquido (16) sobre una zona de aplicación (24) del sustrato mediante un equipo de aplicación (14) y
- (c) tras la aplicación del líquido, prensar la torta de fibras (18) mediante una prensa en caliente calentada para constituir un tablero de compuesto de madera,
- (d) vigilar la aplicación mediante una cámara de infrarrojos (22), captando una distribución de la temperatura del sustrato en la zona de aplicación para detectar una inhomogeneidad en la aplicación del líquido, en base a una variación de la temperatura provocada por la aplicación del líquido (16).
- 15 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1,
- caracterizado porque**
- el sustrato tiene en una dirección del flujo del material (M) antes del equipo de aplicación (24) una temperatura del sustrato ( $T_{42}$ ) y
- 20 - 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  $1^{\circ}$  Kelvin.
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado por** las etapas:
- 25 - captación automática continua de un parámetro de inhomogeneidad (P), que describe una inhomogeneidad de la aplicación del líquido (16) y
- emisión de una señal cuando el parámetro de inhomogeneidad (P) se desvía de un valor de consigna (S) prescrito en más de un valor de umbral (F) predeterminado o indicación del parámetro de inhomogeneidad (P).
- 30 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado porque** el líquido (16) incluye al menos un 50 por ciento en peso de agua y es tensoactivo.
- 35 5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado porque** la aplicación es una pulverización o una atomización.
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5,
- caracterizado porque**
- 40 - la pulverización se realiza mediante al menos tres boquillas y
- la vigilancia de la aplicación consiste en captar un funcionamiento de las boquillas en base a una imagen de rociado.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado porque** se eliminan zonas del tablero de compuesto de madera para las que la inhomogeneidad de la aplicación del líquido es demasiado grande.
- 45 8. Equipo para fabricar tableros de compuesto de madera (10), que está constituido para fabricar un tablero de compuesto de madera con:
- 50 (a) un equipo para fabricar tortas de fibras (12), para fabricar una torta de fibras (18) y
- (b) un equipo de aplicación (14) para aplicar un líquido (16) sobre una zona de aplicación (24) de la torta de fibras (18) y
- (c) una prensa en caliente para prensar la torta de fibras (18),
- (d) 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 inhomogeneidad en la aplicación,
- 55 (e) en el que la cámara de infrarrojos (22) es parte de un equipo de vigilancia de la inhomogeneidad (44), que está equipado para
- (i) la captación automática continua de un parámetro de inhomogeneidad (P), que describe una inhomogeneidad en la aplicación de líquido (16) y
- 60 (ii) la emisión automática de una señal cuando el parámetro de inhomogeneidad (P) se desvía de un valor de consigna (S) en más de un valor de umbral (F) predeterminado.
9. Equipo para fabricar tableros de compuesto de madera (10) de acuerdo con la reivindicación 8,
- caracterizado porque** el equipo de aplicación (14) está constituido para aplicar el líquido (16) con una temperatura que se diferencia en al menos  $1^{\circ}$  Kelvin de una temperatura de la torta de fibras ( $T_{42}$ ) que tiene la torta de fibras (18) antes de la aplicación.
- 65

10. Equipo para fabricar tableros de compuesto de madera (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 9,  
**caracterizado porque**
- 5 (a) el equipo de aplicación (14) presenta
- un primer sistema de aplicación (15.1) para aplicar el líquido (16) y
  - un segundo sistema de aplicación (15.2) para aplicar el líquido (16), que está dispuesto de forma redundante respecto al primer sistema de aplicación (15.1),
- 10 (b) el primer sistema de aplicación (15.1) presenta al menos tres boquillas (38.1, 38.2, 38.3), el segundo sistema de aplicación (15.2) presenta al menos tres boquillas (38.5, 38.6, 38.7) y **porque** al menos el primer sistema de aplicación (15.1) está configurado tal que puede moverse, de manera que al menos una tobera (38.1) pueda sustituirse durante el funcionamiento del equipo para fabricar tableros de compuesto de madera (10).
- 15 11. Equipo para fabricar tableros de compuesto de madera (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10,  
**caracterizado porque** el mismo está constituido para fabricar un tablero de MDF o HDF o bien un panel de suelo.
- 20
- 25



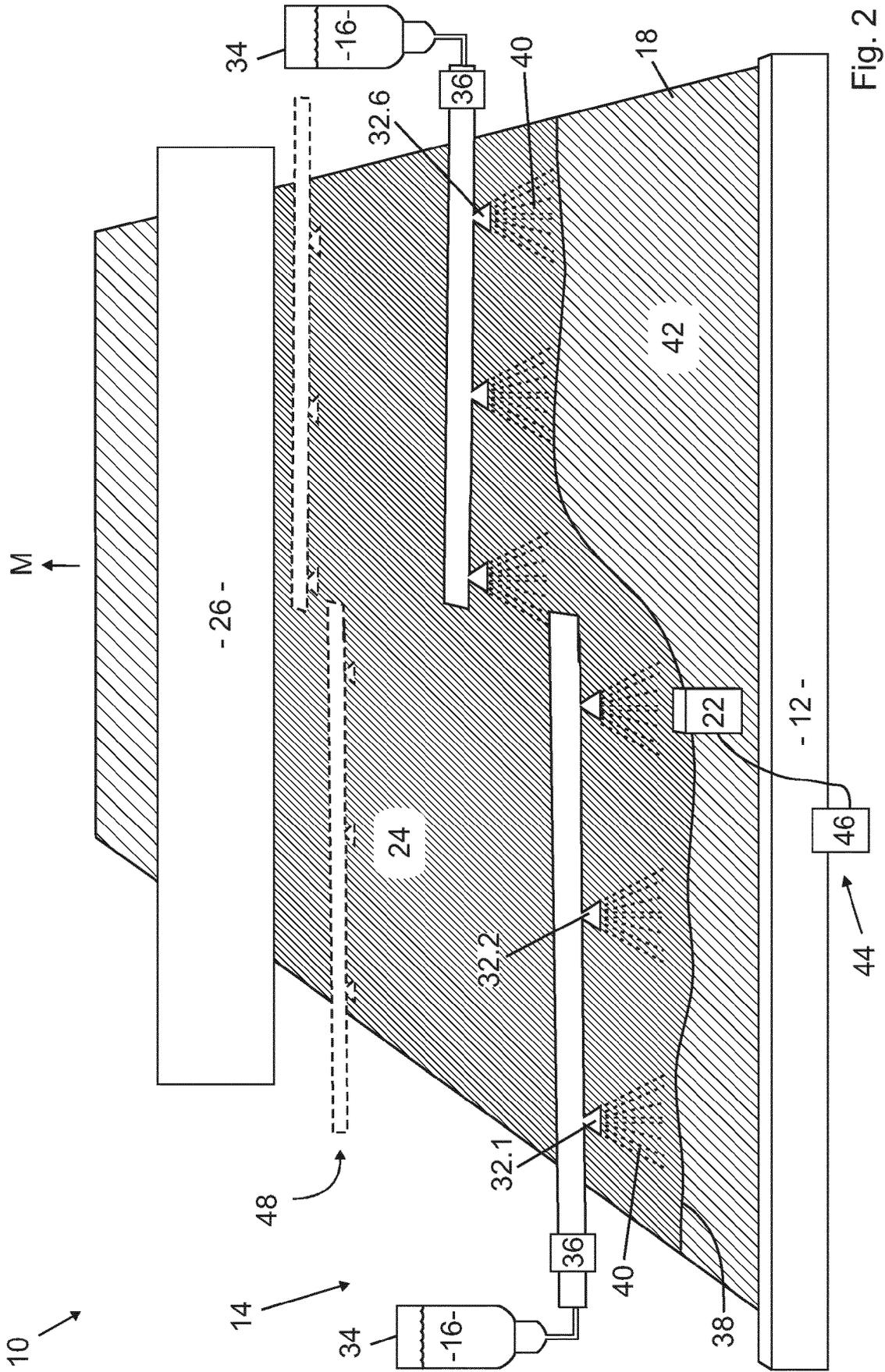


Fig. 2

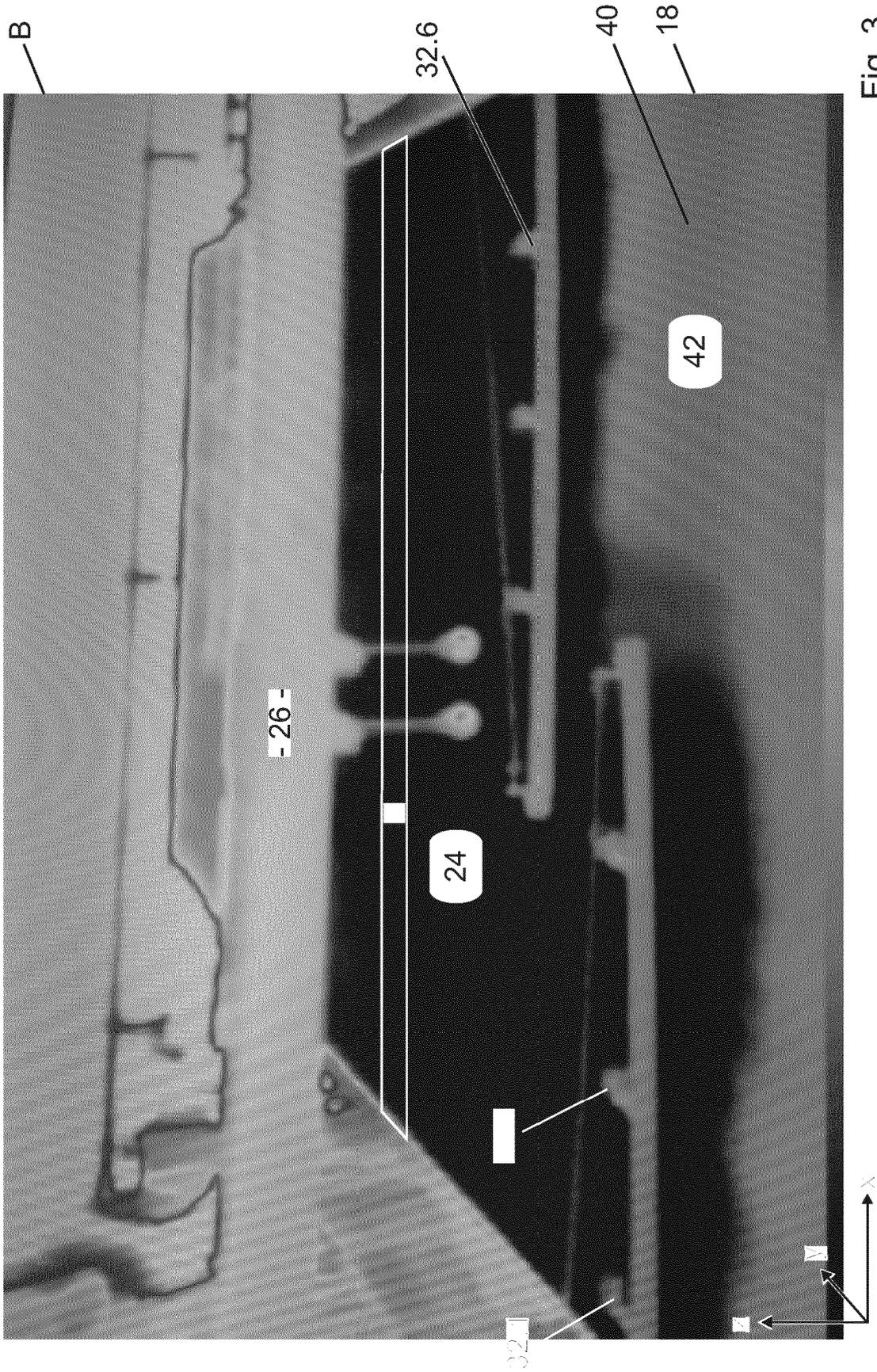


Fig. 3