

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 863**

51 Int. Cl.:

**B30B 5/06** (2006.01)

**B27N 3/24** (2006.01)

**B27N 1/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2017 PCT/EP2017/074374**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.04.2018 WO18065262**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2017 E 17769109 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3475073**

54 Título: **Dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera y procedimiento para supervisar un dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera**

30 Prioridad:

**06.10.2016 EP 16192631**

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

**19.11.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SPERLICH, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

ES 2 794 863 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**

Dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera y procedimiento para supervisar un dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera

5 La invención se refiere a un dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera para prensar una torta de fibras formando un tablero de material derivado de la madera, con un dispositivo de control, que está configurado para emitir una señal en caso de una perturbación y/o para supervisar la torta de fibras en la zona de entrada según la reivindicación 1. Según un segundo aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para supervisar un dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera para prensar una torta de fibras formando un tablero de material derivado de la madera según la reivindicación 9.

15 Los dispositivos de prensado de tableros de material derivado de la madera se utilizan para comprimir las tortas de fibra o para someterlas a presión formando tableros de material derivado de la madera. La invención se refiere en particular a dispositivos de prensado de tableros de material derivado de la madera que trabajan continuamente, en los que la torta de fibras se esparce y prensa y/o somete a presión de forma continua. Es deseable operar dicho dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera a la mayor velocidad posible. Sin embargo, las altas velocidades de avance, a las que se mueve la torta de fibras a través del dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera, conducen con más probabilidades a defectos materiales. Así, la torta de fibras se debe comprimir durante el prensado. Sin embargo, esto presupone que el aire se extrae de la torta de fibras. Si esto sucede demasiado rápido, el aire que escapa puede rasgar las fibras de la torta de fibras, lo que conduce a erupciones en forma de cráter. Las erupciones de este tipo, que también se llaman estallidos, generalmente conducen a que el tablero de material derivado de la madera producido no se pueda usar en la zona de la erupción, por lo que se producen desechos.

25 Otra fuente de error es una fluctuación en la torta de fibras más allá de una medida de tolerancia predeterminada.

30 Por el documento DE 196 22 712 B4, el DE 10 2007 019390 A1 y el DE 10 2005 049 880 A1 se conoce permitir que se deslicen alambres de metal finos sobre la torta de fibras, que establecen un contacto eléctrico con una chapa de prensado del un dispositivo de prensado cuando el espesor de la torta de fibras sobrepasa un espesor máximo predeterminado. Una desventaja de este sistema es que solo es posible una supervisión binaria, es decir, si se ha sobrepasado el grosor máximo. Además, otra desventaja es que las erupciones, como se describieron anteriormente, solo se detectan si ocurren directamente por debajo de un alambre. El documento DE 10 2005 049880 A1 da a conocer además la posibilidad de usar una cámara en la supervisión de la torta de fibras a apretar.

35 Por el documento WO 2009/071738 A1 se conoce una instalación de prensado del pegado de varillas de madera a tableros de madera encolados. Para garantizar un pegado uniforme, se toma una imagen termográfica mediante una cámara térmica después del pegado. Si la temperatura de los tableros de madera encolada terminados, eventualmente también solo localmente, se desvía demasiado de una temperatura predeterminada, se corrige la potencia calefactora de la instalación de prensado. Para obtener un resultado de medición particularmente preciso se puede medir la temperatura de las varillas de madera dispuestas mediante una cámara térmica además antes del pegado. De esta manera se puede determinar dónde presenta la instalación de prensado una potencia calefactora local demasiado baja. Una instalación de prensado de este tipo no es adecuada para prensar tortas de fibras formando tableros de material derivado de la madera, ya que una torta de fibras requiere una presión superficial alta y no puede soportar la presión lateral. Además, con dicho sistema solo se puede controlar o regular la potencia calefactora (local), no es adecuada para evitar estallidos.

La invención tiene el objetivo de disminuir los desechos.

50 La invención resuelve el problema mediante un dispositivo genérico de prensado de tableros de material derivado de la madera, en el que el dispositivo de control presenta una cámara y una unidad de evaluación, y donde la cámara está dispuesta en una zona de entrada del dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera y la unidad de evaluación está configurada para llevar a cabo automáticamente un procedimiento con los pasos (i) toma continua de imágenes de la zona de entrada, (ii) detección continua de datos de medición para los píxeles de la zona de evaluación de imágenes, que pertenecen a una zona de evaluación predeterminada, que comprende al menos una zona que limita hacia arriba con un horizonte de consigna de la torta de fibras, de modo que se obtienen datos de evaluación, y (iii) emisión de una señal cuando los datos de evaluación cambian en más de un valor de tolerancia predeterminado.

60 Según la invención, también hay un dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera para prensar una torta de fibras para producir un tablero de material derivado de la madera, con (a) un dispositivo de control que está configurado para emitir una señal en caso de una perturbación, donde (b) el dispositivo de control presenta una cámara y una unidad de evaluación, (c) la cámara está dispuesta en una zona de entrada del dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera y (d) la unidad de evaluación está configurada para llevar a cabo automáticamente un procedimiento con los pasos: (i) toma continua de imágenes de la zona de entrada, (ii) detección continua de datos de medición para los píxeles de la zona de evaluación de imágenes que pertenecen a

una zona de evaluación predeterminada que comprende al menos una zona que limita hacia arriba con un horizonte de consigna de la torta de fibras, de modo que se obtienen los datos de evaluación, y (iii) emisión de una señal cuando los datos de evaluación cambian en más de un valor de tolerancia predeterminado. Las formas de realización preferentes descritas a continuación se refieren a ambos aspectos de la invención mencionados anteriormente.

5 Según un segundo aspecto, la invención resuelve el problema mediante un procedimiento para supervisar un dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera para prensar una torta de fibras formando un tablero de material derivado de la madera con los pasos mencionados anteriormente.

10 Una ventaja de la invención es que es posible una supervisión casi a tiempo real. En otras palabras, un período de tiempo entre la ocurrencia de un error y la detección del error es muy pequeño y puede ser, por ejemplo, menor de un segundo. Esto permite una respuesta rápida de modo que, por ejemplo, los parámetros del procedimiento se puedan cambiar de modo que se evite el error en el futuro.

15 Otra ventaja es que esta supervisión es posible con muy poco esfuerzo. Los componentes necesarios, como la cámara y la unidad de evaluación en forma de electrónica de evaluación, son productos estándares que se pueden obtener fácilmente.

20 El hecho de que la supervisión del procedimiento funcione por medio de una cámara se ha clasificado como no realista, ya que tales dispositivos de prensado de tableros de material derivado de la madera pueden desprender mucho polvo. Por lo tanto, era de temer que las virutas conduzcan a falsas alarmas y/o a un rápido ensuciamiento de la cámara. Además, generalmente existen dispositivos de pulverización en el lado de entrada de los dispositivos de prensado de tableros de material derivado de la madera, por medio de los cuales se puede pulverizar un líquido, por ejemplo, un agua que contiene un agente tensoactivo, sobre la torta de fibras. Un posicionamiento de la cámara de modo que  
25 pueda cumplir su propósito generalmente requiere una modificación de estos dispositivos.

La cámara puede ser una cámara de infrarrojos o una cámara que capture la luz visible.

30 La cámara tiene un eje óptico que forma un ángulo de incidencia de preferentemente como máximo 70°, en particular como máximo 60°, preferentemente como máximo 50°, muy particularmente preferiblemente como máximo 40°, con la dirección del flujo del material. El ángulo de incidencia es preferentemente al menos 0°, en particular al menos 5°, preferentemente al menos 10°.

35 En el marco de la presente descripción, bajo un dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera se entiende, por ejemplo, un dispositivo por medio del que la torta de fibras se puede prensar continuamente formando un tablero de material derivado de la madera. Para este propósito, el dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera presenta preferentemente una chapa de prensado circulante que se calienta y prensa sobre la torta de fibras. El tablero de material derivado de la madera es preferentemente un tablero HDF, MDF o OSB. Alternativamente, el dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera es una prensa previa, que  
40 es parte de una instalación para la producción de tableros de material derivado de la madera, y presenta un elemento de prensado en forma de un paño de prensado.

45 Bajo el dispositivo de control se entiende, en particular, un dispositivo que le permite a un operador de la instalación detectar el estado del dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera. Es posible, pero no necesario, que el dispositivo de control esté conectado a un control de la máquina, de modo que la señal conduzca a un cambio en al menos un parámetro de la máquina sin intervención humana, es decir, directamente. Bajo un parámetro de la máquina se entiende un parámetro que determina las condiciones de producción del dispositivo de prensados de tableros de material derivado de la madera, por ejemplo, presión de prensado, temperatura o ángulo de entrada. El ángulo de entrada es aquel ángulo con el que está orientado un elemento de prensado en el lado de  
50 entrada con respecto a la horizontal, inmediatamente antes de que el elemento de prensado entre en contacto y comprima la torta de fibras.

55 Bajo la toma continua de las imágenes de la zona de entrada se entiende en particular que las imágenes se toman a intervalos de tiempo regulares. Es posible y preferido que las imágenes se tomen a intervalos de tiempo equidistantes temporalmente, pero esto no es necesario. En particular, se toma una imagen al menos cada tres segundos, preferentemente al menos una vez por segundo. Es particularmente favorable si se toma una imagen varias veces por segundo. Las cámaras generalmente presentan una frecuencia de toma de imágenes de más de 10 imágenes por segundo. Es posible, pero generalmente no es necesario, que se tomen más de 20 imágenes por segundo.

60 Bajo la zona de evaluación se entiende una zona del dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera, en particular la sección del elemento de prensado, que en un instante dado está a una distancia dada del horizonte de consigna de la torta de fibras. El horizonte de consigna de la torta de fibras es aquella línea imaginaria que, en el campo de visión de la cámara, describe el lado superior de la torta de fibras en el lugar donde el lado superior entra en contacto con la chapa de prensado. En condiciones ideales de producción, el horizonte de consigna es una línea recta, que discurre en particular de forma horizontal, que no cambia su posición.  
65

Los datos de medición son en particular aquellos datos que la cámara detecta para cada píxel en cada ciclo de grabación. En general, los datos de medición son tensiones o corrientes eléctricas que codifican un color y un brillo de la luz que cae en el píxel correspondiente.

5 Bajo la emisión de una señal se entiende en particular que se emite una señal perceptible o no perceptible por el humano, por ejemplo, un cambio en la tensión o una señal codificada digitalmente. Por supuesto, es posible que las señales se emitan continuamente, incluso si los datos de evaluación no cambian en más de un valor de tolerancia predeterminado. Solo es decisivo que, si la desviación es mayor que el valor de tolerancia, se emite una señal o queda interrumpida una señal emitida por lo demás que muestra un estado libre de perturbaciones.

10 Es posible, pero no necesario, que esta señal se transmita a un control de máquina que cambia automáticamente al menos un parámetro de producción. Más bien, también es posible que la señal se represente de forma óptica y/o acústica para un operador de máquina, de modo que este pueda tomar las medidas adecuadas.

15 Es posible, pero no necesario, que se evalúen píxeles adicionales que no son píxeles de la zona de evaluación. Por ejemplo, el dispositivo de control puede estar configurado de modo que detecte continuamente un brillo de fondo, de modo que las fluctuaciones en el brillo, que se provocan, por ejemplo, por cambios en las condiciones de iluminación, no conduzcan a una falsa alarma.

20 Bajo la característica de que los datos de evaluación cambian en más del valor de tolerancia predefinido también se entiende en particular que los datos o magnitudes derivados de los datos de evaluación, por ejemplo, cambios temporales (es decir, la primera derivada en el tiempo) o cambios de los cambios (es decir, la segunda derivada en el tiempo) u otras magnitudes o desarrollos de magnitudes calculados a partir de los datos de medición se detectan o calculan y se comparan con el valor de tolerancia predeterminado.

25 Bajo el elemento de prensado se entiende en particular como una chapa de prensado o un paño de prensado. Una chapa de prensado es en particular una chapa circulante, por medio de la cual la torta de fibras se prensa formando un tablero de material derivado de la madera. Bajo un paño de prensado se entiende en particular un elemento permeable al aire que es parte de una prensa previa y sirve para extraer aire de la torta de fibras. El paño de prensado puede ser un material textil. Pero también es posible que el paño de prensado sea otro elemento permeable al aire, por ejemplo, una malla de alambre o una chapa perforada.

30 Según una forma de realización preferida, los datos de medición se detectan para una pluralidad de zonas que son adyacentes entre sí y cubren conjuntamente una anchura completa de la torta de fibras. En otras palabras, la torta de fibras es detectada por la cámara sobre una anchura completa y se evalúan los datos de medición correspondientes.

35 El dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera presenta preferentemente un elemento de prensado circulante, que también se puede denominar como chapa de prensado, si el dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera es una prensa en caliente, donde el dispositivo de control está configurado para llevar a cabo automáticamente un procedimiento que comprende el paso de detectar continuamente los datos de medición para los píxeles de la zona de referencia, donde los píxeles de la zona de referencia pertenecen a al menos una zona de referencia predeterminada y donde a cada zona de evaluación está asociada exactamente una zona de referencia que se sitúa delante de la zona de evaluación con respecto a una dirección de movimiento del elemento de prensado.

40 La detección continua de datos de medición para los píxeles de la zona de evaluación comprende entonces preferentemente un cálculo de una desviación entre los datos de medición de los píxeles de la zona de evaluación y los datos de medición de los píxeles de la zona de referencia desplazados en un retardo temporal, donde el retardo temporal es aquel tiempo que requiere una sección del elemento de prensado desde la zona de referencia hasta la zona de evaluación. Esto presenta la ventaja de que faltas de homogeneidad eventuales del elemento de prensado, en particular de la chapa de prensado, no conducen falsas alarmas. El trasfondo de esto es que la chapa de prensado a menudo se repara en el caso de deterioros, por lo que se corta el punto deteriorado. Se inserta una pieza adecuada de chapa en el orificio resultante. En particular, en las juntas entre la chapa metálica utilizada y el entorno se pueden producir cambios de color, que a su vez pueden desencadenar falsas alarmas. Esto se evita mediante los pasos del procedimiento especificados. Según la invención, también es un procedimiento según la invención que presenta estos pasos.

45 Según una forma de realización preferida, el dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera es una prensa en caliente, es decir una prensa, en cuyo lado de salida sale un tablero de material derivado de la madera dimensionalmente estable. Bajo un tablero de material derivado de la madera dimensionalmente estable se entiende un tablero de material derivado de la madera que soporta su propio peso cuando se coloca en un borde lateral. Bajo una prensa en caliente se entiende en particular una prensa que introduce calor en la torta de fibras debido a la conducción de calor, y en particular libre de microondas.

60 Alternativamente, el dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera es una prensa previa, en cuyo lado de salida sale una torta de fibras que no es dimensionalmente estable.

65

Según la invención, también es una instalación de prensado de tableros de material derivado de la madera que presenta al menos un dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera. Preferentemente, uno de estos dispositivos de prensado de tableros de material derivado de la madera es una prensa previa, que presenta el dispositivo de control mencionado anteriormente, donde en la dirección del flujo de material detrás de esta prensa  
5  
previa está dispuesto un segundo dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera en forma de una prensa en caliente para prensar la torta de fibras que sale de la prensa previa formando un tablero de material derivado de la madera.

El dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera presenta preferentemente un dispositivo de iluminación para iluminar la zona de entrada. Esto tiene la ventaja de que cualquier fluctuación externa de las condiciones de iluminación en un entorno de la zona de entrada conduce a fluctuaciones porcentuales más pequeñas en los resultados de la medición.

El dispositivo de control está configurado preferentemente para llevar a cabo automáticamente un procedimiento según la invención. Bajo ello se entiende en particular que el dispositivo de control realiza los pasos especificados también sin la intervención de un operario.

El procedimiento comprende preferentemente los pasos (i) agrupamiento de los píxeles de la zona de evaluación en una primera región y al menos una segunda región y (ii) para todas las regiones detección de aquellos píxeles en los que una propiedad, en particular el color, el brillo y/o el contraste respecto a al menos un píxel vecino, cambia más fuertemente un valor umbral y (iii) cálculo de un parámetro de cambio a partir del número de estos píxeles y comparación del parámetro de cambio con el valor de tolerancia.

Es posible, pero no necesario, que el cambio de la propiedad se calcule a partir de los resultados de medición sucesivos inmediatamente en el tiempo. También es posible que se promedie a través de dos, tres o más valores de medición que se suceden uno tras otro en el tiempo o a partir de estos resultados de medición se calcule un valor de medición procesado de otra manera.

En un proceso ideal, los datos de medición de los píxeles no cambian con el tiempo. En un funcionamiento sin perturbaciones, los datos de medición fluctúan, por ejemplo, debido a errores de medición estadísticos o al cambio aleatorio de las condiciones ambientales. Si ocurre una perturbación, por ejemplo, una erupción de una burbuja de gas como se describió anteriormente, la propiedad cambia más fuertemente en el tiempo.

El valor umbral se determina porque la fluctuación temporal de la propiedad se detecta en el funcionamiento sin perturbaciones. El valor umbral se elige, por ejemplo, de modo que se sobrepasa como máximo una vez por minuto y píxel en el funcionamiento sin perturbaciones debido a fluctuaciones aleatorias.

El valor de tolerancia para el parámetro de cambio se determina porque el parámetro de cambio se determina en primer lugar en el funcionamiento sin perturbaciones durante un tiempo predeterminado de, por ejemplo, una hora. Entonces la velocidad de avance y/o el ángulo de entrada  $\alpha$  se aumenta hasta que se producen las erupciones o estallidos descritos anteriormente, que conducen a desechos. El parámetro de cambio se determina al mismo tiempo. El valor de tolerancia se elige de modo que se sitúe por debajo de aquel valor de cambio con el que se producen los desechos.

Los píxeles de la zona de evaluación se agrupan preferentemente en al menos 20 regiones. Es favorable si estas regiones son adyacentes entre sí. Es decir, que no hay píxeles o tan pocos píxeles entre dos regiones que aún se pueden reconocer de forma fiable los estallidos. Es particularmente ventajoso si las regiones son directamente adyacentes entre sí, ya que así se logra la mayor probabilidad de detección de errores.

Según una forma de realización preferida, la emisión de la señal provoca un cambio en el ángulo de entrada, donde el ángulo de entrada es el ángulo entre el plano horizontal y una línea recta a través del elemento de prensado. Alternativa o adicionalmente, la emisión de la señal provoca una reducción de la velocidad de avance. Para lograr esto, el dispositivo de control puede estar conectado directamente a un control de máquina. Por ejemplo, la velocidad de avance se reduce entre el 3% y 5% si se sobrepasa el valor de tolerancia.

Según una forma de realización preferida, el procedimiento comprende los pasos de un cálculo de un horizonte real de la torta de fibras y una emisión de una señal si el horizonte real del horizonte de consigna se desvía en más de un valor umbral del error de nivel. Si el horizonte real sobrepasa el horizonte de consigna en más de un valor de alarma, el dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera se detiene automáticamente para evitar daños en la prensa.

A continuación, la invención se explica más en detalle mediante los dibujos adjuntos. En este caso, muestran

Figura 1 una vista esquemática de un dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera según la invención,

Figura 2a una vista en detalle en perspectiva de la zona de entrada del dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera según la figura 1 y

Figura 2b una imagen de la zona de entrada, en la que se marcan las regiones que se usan para la evaluación.

Figura 3 muestra una forma de realización alternativa de un dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera según la invención, que presenta una prensa previa.

La figura 1 muestra un dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera según la invención en forma de una prensa en caliente para prensar una torta de fibras formando un tablero de material derivado de la madera. El dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera posee un dispositivo de esparcido para esparcir la torta de fibras sobre un transportador.

El dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera posee un dispositivo de control que presenta una cámara y una unidad de evaluación conectada con esta. Un eje óptico A está orientado con un ángulo de eje  $\alpha$  con respecto a la H horizontal, que generalmente se sitúa entre  $0^\circ$  y  $45^\circ$  y en el presente caso es  $\alpha = 10^\circ$ . Un ángulo de eje positivo significa que la cámara mira hacia abajo.

El dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera posee un elemento de prensado en forma de una chapa de prensado, que forma un bucle cerrado y se prensa sobre la torta de fibras por medio de los rodillos con una fuerza de prensado F. A través de un calentador marcado esquemáticamente, el elemento de prensado también se atempera a una temperatura predeterminada  $T_{26}$  por medio de aceite térmico caliente. En el presente caso, el dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera presenta además un segundo elemento de prensado, que se aprieta contra la torta de fibras desde abajo a través de los rodillos. El segundo elemento de prensado se calienta igualmente mediante los elementos calefactores.

El elemento de prensado circula con un ángulo de entrada  $\epsilon$  respecto a la horizontal H en la zona en la que entra en contacto por primera vez con la torta de fibras. El ángulo de entrada  $\epsilon$  es ajustable, como se indica mediante la chapa de prensado dibujada a trazos.

La cámara toma imágenes de una zona de entrada en la que la torta de fibras entra en contacto por primera vez con el elemento de prensado. En la zona interior, la torta de fibras tiene un horizonte real a una altura  $h_{real}$ , que en la situación mostrada en la figura 1 representa una altura de consigna  $h_{consigna}$ . Un error de nivel  $\Delta h$  se sitúa por debajo de un valor umbral del error de nivel  $\Delta h_s$ .

Durante el funcionamiento, la torta de fibras se mueve en una dirección de flujo de material M a una velocidad de avance v. Un sistema de canteado y/o dispositivos de procesamiento adicionales, por ejemplo un dispositivo de impresión digital para imprimir en el tablero de material derivado de la madera, está dispuesto en la dirección del flujo de material detrás del dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera.

La figura 2a muestra una vista en perspectiva de la zona de entrada del dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera. Se puede ver la torta de fibras, el elemento de prensado, un dispositivo de iluminación, en el presente caso en forma de una lámpara LED, la cámara y una instalación de humidificación. Mediante la instalación de humidificación, se puede pulverizar una neblina de líquido, en particular de agua que contiene un agente tensoactivo, sobre la torta de fibras.

La figura 2b muestra una imagen B de la zona de entrada, que se ha tomado con la cámara. Un horizonte real  $H_{real}$  de la torta de fibras se sitúa a la altura  $h_{real}$  se puede ver en la parte inferior de la imagen. También se marca una zona de evaluación, que es adyacente hacia arriba con el horizonte de consigna  $H_{consigna}$  de la torta de fibras 12 que se sitúa a la altura  $h_{real-consigna}$ , donde en el presente caso es válido  $h_{real} = h_{consigna}$ .

La zona de evaluación está dividida en N regiones  $G_i$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ ), que poseen respectivamente varios píxeles P. Las regiones  $G_i$  también se podrían denominar como clúster.

Cada región  $G_i$  se refiere a una imagen de una zona  $B_i$  de la zona de evaluación. En otras palabras, las zonas denotan secciones del dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera, por ejemplo del elemento de prensado, mientras que las regiones  $G_i$  son grupos de píxeles  $P_{n,m}$  donde n y m son los índices de conteo de los píxeles de la cámara.

Por cada píxel  $P_{n,m}$  a intervalos regulares  $t_j$  ( $j = 1, 2, \dots$ ) se toma un valor medido  $P_{n,m}(t_j)$ , en particular el brillo  $b_{n,m}(t_j)$  y el color  $f_{n,m}(t_j)$ . Además, se calculan el contraste de brillo, por ejemplo  $K_{n,m}(t_j) = b_{n,m}(t_j) - b_{n-1,m}(t_j)$  y el contraste de color  $K_{n,m}(t_j) = f_{n,m}(t_j) - f_{n-1,m}(t_j)$ . Alternativamente, el contraste del brillo se puede definir de manera diferente, por ejemplo  $K_{n,m}(t_j) = b_{n,m}(t_j) - b_{n+1,m}(t_j)$  o  $K_{n,m}(t_j) = b_{n,m}(t_j) - b_{n,m+1}(t_j)$  o un promedio de estos valores. Lo mismo es válido para el contraste de color  $K_{n,m}(t_j)$ . Los datos de medición de los píxeles de la zona de evaluación se denominan datos de evaluación, ya que preferentemente solo participan en la evaluación.

Para los datos de evaluación  $b_{n,m}(t_j)$ ,  $f_{n,m}(t_j)$ ,  $K_{n,m}(t_j)$  y  $k_{n,m}(t_j)$ , la unidad de evaluación 24 determina en cualquier instante  $t_j$  y para cada región  $i$  un parámetro de cambio  $D_i$ , si son respectivamente mayores que un valor umbral predeterminado. Entonces, para todos los  $n$  y  $m$ , para los que el píxel  $P_{n,m}$  se sitúa en la región  $i$ , se verifica si es válido  $b_{n,m}(t_j) > D_{\max}$ ,  $f_{n,m}(t_j) > f_{\max}$ ,  $K_{n,m}(t_j) > K_{\max}$  y  $k_{n,m}(t_j) > k_{\max}$ . Para cada región  $G_i$  se cuentan los píxeles para los que se cumple al menos una de las condiciones, el número correspondiente es el parámetro de cambio  $D$ . Si el parámetro de cambio  $D_i$  sobrepasa para al menos una región  $G_i$  un valor de tolerancia  $D_T$ , se emite una señal.

Alternativamente, a partir de los cambios temporales  $b(t_j) - b(t_{j-1})$ ,  $f(t_j) - f(t_{j-1})$ ,  $K(t_j) - K(t_{j-1})$ ,  $k(t_j) - k(t_{j-1})$  se determina por la unidad de evaluación 24 en cualquier momento  $t_j$  y para cada región  $i$  un parámetro de cambio  $D_i$  determinado en

$$D_i(t_j) = \sum_{n,m \text{ con } P_{n,m} \in G_i} (\alpha b_{n,m}(t_j) + \beta f_{n,m}(t_j) + \gamma K_{n,m}(t_j) + \delta k_{n,m}(t_j)).$$

Los parámetros  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  son números reales que se determinan en pruebas preliminares. Si el parámetro de cambio  $D_i$  excede en al menos una región  $G_i$ , en virtud a la cantidad, un valor de tolerancia  $D_T$ , es decir  $D_i > D_T$ , se emite una señal.

La figura 2b muestra además que en la imagen B se detectan las zonas de referencia  $R_i$ . Las zonas de referencia  $R_i$  tienen una anchura de tantos píxeles como las regiones  $G_i$ . El elemento de prensado 26 se mueve a la velocidad de avance  $v$ . Para mantener las influencias externas lo más bajas posibles en el resultado de medición, antes de preferentemente el brillo absoluto B se usa el brillo relativo  $\tilde{b}$ , que indica la diferencia respecto a la misma zona en el elemento de prensado 26 al atravesar la zona de referencia  $R_i$ .

Alternativamente, el parámetro de cambio  $D$  se calcula como se describió anteriormente, sin embargo, antes de la comparación con el valor de tolerancia  $T_t$  se resta un parámetro de cambio de referencia  $D_R$ , que se calcula a partir de los píxeles correspondientes de la zona de referencia  $R_i$  en un instante en el que el área correspondiente del elemento de prensado 26 ha pasado la zona de referencia  $R_i$ .

La figura 3 muestra una segunda forma de realización de una instalación de prensado de tableros de material derivado de la madera 42 según la invención, en la que antes de una prensa en caliente 38, como se describió anteriormente, está dispuesta una prensa previa 40 que comprime la torta de fibras 12 antes de que esta entre a la prensa en caliente 38. El elemento de prensado 26 de la prensa previa 40 está configurado como paño de prensado.

#### Lista de referencias

10	Dispositivo de prensado de tableros de material D <sub>r</sub> derivado de la madera		Valor de tolerancia
12	Torta de fibras	D	Parámetro de cambio
14	Tablero de material derivado de la madera	F	Fuerza de prensado
16	Dispositivo de esparcido	f	Color
18	Transportador	G <sub>i</sub>	Región
		H	Horizontal
20	Dispositivo de control	h <sub>real</sub>	Altura real
22	Cámara	h <sub>consigna</sub>	Altura de consigna
24	Unidad de evaluación	Δh	Error de nivel
26	Elemento de prensado	Δh <sub>s</sub>	Valor umbral del error de nivel
28	Rodillo	H	Horizonte
29	Elementos calefactor	i	Índice de marcha i = 1,2, ... N
		j	Índice de conteo
30	Zona de entrada	K	Contraste de brillo
32	Sistema de canteado	k	Contraste de color
34	Dispositivo de iluminación	M	Dirección de flujo de material
36	Sistema de iluminación		
37	Zona de evaluación	N	Numero de regiones
38	Prensa en caliente	P <sub>n,m</sub> (t <sub>j</sub> )	Valor de medición
40	Prensa previa	R	Zona de referencia
		t	Tiempo
A	Eje óptico	v	Velocidad de avance
B	Imagen		
b	Brillo	α	Ángulo del eje

# ES 2 794 863 T3

D<sub>R</sub> Parámetros de cambio de referencia       $\beta$       Ángulo de entrada

**REIVINDICACIONES**

- 5
1. Dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera (10) para prensar una torta de fibras (12) para producir un tablero de material derivado de la madera (14), con
- (a) un dispositivo de control (20) que está configurado para emitir una señal en caso de perturbación, donde
- (b) el dispositivo de control (20) presenta una cámara (22) y una unidad de evaluación (24),
- 10 (c) la cámara (22) está dispuesta en una zona de entrada (30) del dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera (10), **caracterizado por que**
- (d) la unidad de evaluación (24) está configurada para llevar a cabo automáticamente un procedimiento con los pasos:
- 15 (i) toma continua de imágenes (B) de la zona de entrada (30),
- (ii) detección continua de datos de medición para los píxeles de la zona de evaluación de imágenes (B), que pertenecen a una zona de evaluación predeterminada, que comprende al menos una zona que es adyacente hacia arriba con un horizonte de consigna de la torta de fibras (12), de modo que se obtienen datos de evaluación, y
- 20 (iii) emisión de una señal cuando los datos de evaluación cambian en más de un valor de tolerancia predeterminado ( $D_T$ ).
- 25 2. Dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera según la reivindicación 1, **caracterizado por** un dispositivo de esparcido (16) para esparcir la torta de fibras (12) en un transportador (18).
- 30 3. Dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**
- los datos de medición se detectan para una pluralidad de zonas ( $B_i$ ),
- donde las zonas ( $B_i$ ) son adyacentes entre sí y cubren conjuntamente una anchura completa (B) de la torta de fibras (12).
- 35 4. Dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por**
- 40 (a) un elemento de prensado circulante (26) para prensar la torta de fibras (12),
- (b) donde el procedimiento presenta el siguiente paso:
- 45 detección continua de datos de medición para los píxeles de la zona de referencia, que pertenecen a al menos una zona de referencia predeterminada ( $R_i$ ),
- donde a cada zona de evaluación está asignada exactamente una zona de referencia (R), que se sitúa delante del área de evaluación con respecto a una dirección de movimiento del elemento de prensado, y
- 50 (c) donde la detección continua de datos de medición para los píxeles de la zona de evaluación, que pertenecen a al menos una zona de evaluación predeterminada, comprende un cálculo de una desviación entre
- los datos de medición de los píxeles de la zona de evaluación y
- 55 - los datos de medición de los píxeles de la zona de referencia desplazados en un retardo temporal,
- donde el retardo temporal es aquel tiempo que requiere una sección del elemento de prensado desde la zona de referencia hasta la zona de evaluación.
- 60 5. Dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**
- el dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera (10) es una prensa en caliente (38) y el elemento de prensado (26) es una chapa de prensado o
- 65

- el dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera (10) es una prensa previa y el elemento de prensado (26) es un paño de prensado.

- 5 **6.** Dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por**
- un dispositivo de iluminación (34) para iluminar la zona de entrada (30).
- 10 **7.** Dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de control (20) está configurado para llevar a cabo automáticamente un procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 14.
- 15 **8.** Dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un eje óptico (A) de la cámara (22) forma un ángulo de eje (a) con la horizontal (H) que se sitúa entre  $0^\circ$  y  $20^\circ$ .
- 9.** Procedimiento para supervisar un dispositivo de prensado de tableros de material derivado de la madera (10) para prensar una torta de fibras (12) formando un tablero de material derivado de la madera (14), con los pasos:
- 20 (i) toma continua de imágenes (B) de la zona de entrada (30),
- (ii) detección continua de datos de medición para los píxeles de la zona de evaluación, que pertenecen al menos a una zona de evaluación predeterminada, que limita hacia arriba con un horizonte de consigna de la torta de fibras (12), de modo que se obtienen datos de evaluación, y
- 25 (iii) emisión de una señal de advertencia cuando los datos de evaluación cambian en más de un valor de tolerancia predeterminado ( $D_T$ ).
- 10.** Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado por** los pasos de:
- 30 (i) agrupamiento de los píxeles de la zona de evaluación en una primera región ( $G_1$ ) y al menos una segunda región ( $G_2$ ) y
- 35 (ii) para todas las regiones ( $G_i$ )
- detección de aquellos píxeles en los que una propiedad (color, brillo, contraste con al menos un píxel vecino) cambia más fuertemente que un valor umbral,
  - 
  - 40 - cálculo de un parámetro de cambio (D) a partir del número de estos píxeles y
  - 
  - comparación del parámetro de cambio (D) con el valor de tolerancia (DT).
- 11.** Procedimiento según la reivindicación 9 o 10. **caracterizado por** que los píxeles de la zona de evaluación se agrupan en al menos 20 regiones (G).
- 45 **12.** Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado por que**
- la emisión de la señal de advertencia provoca un cambio en el ángulo de entrada,
  - 50 - donde el ángulo de entrada ( $\beta$ ) es el ángulo entre el plano horizontal y el elemento de prensado (26) del dispositivo de prensado de tablero de material derivado de la madera (10).
- 13.** Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 12. **caracterizado por** que la emisión de la señal de advertencia provoca un cambio en la velocidad de avance (v).
- 55 **14.** Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizado por** los pasos:
- (i) cálculo de una posición del horizonte real de la torta de fibras y
  - 60 (ii) emisión de una señal cuando el horizonte real se desvía del horizonte de consigna en más de un valor umbral del error de nivel ( $\Delta h_s$ ).

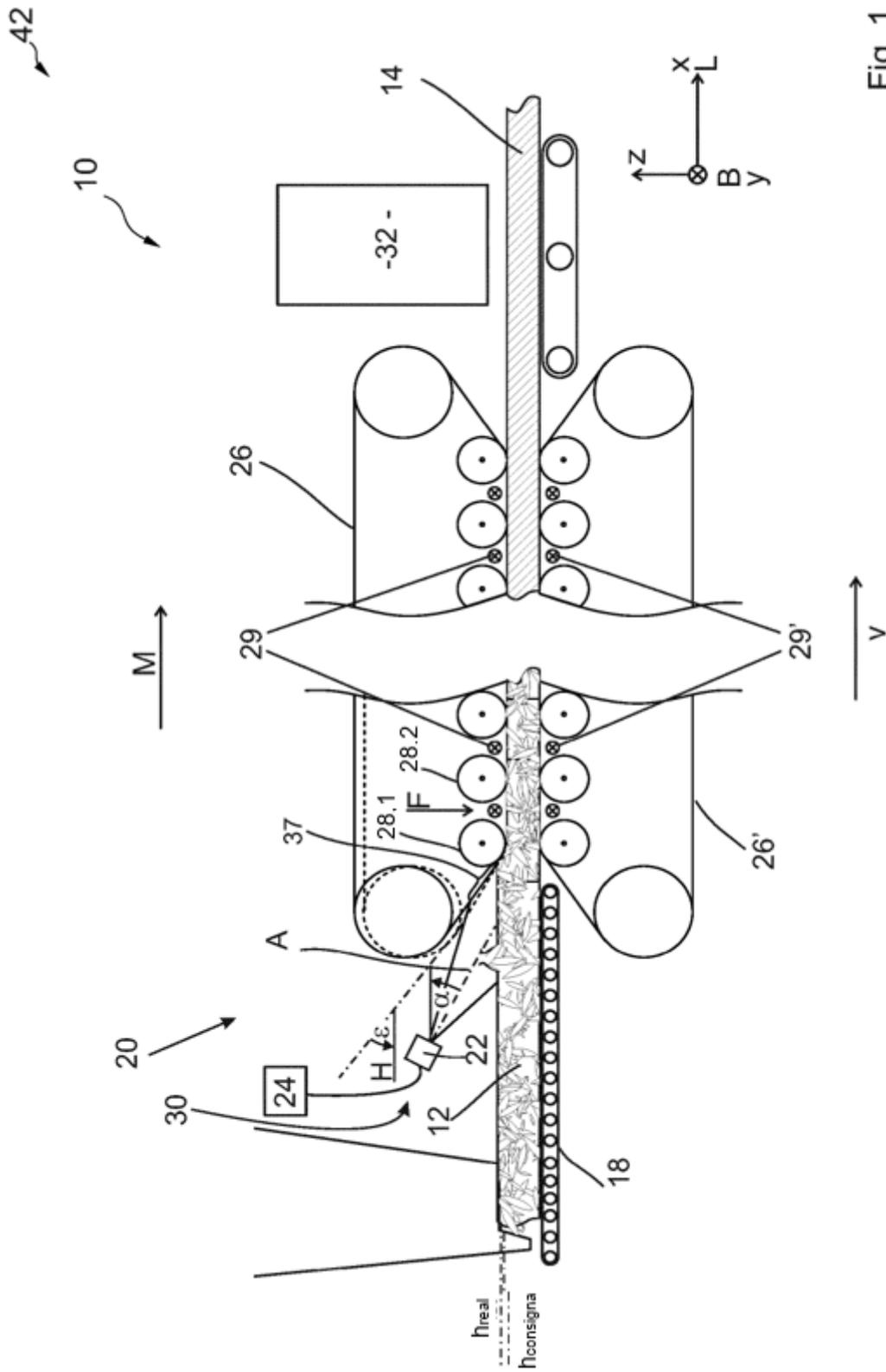


Fig. 1

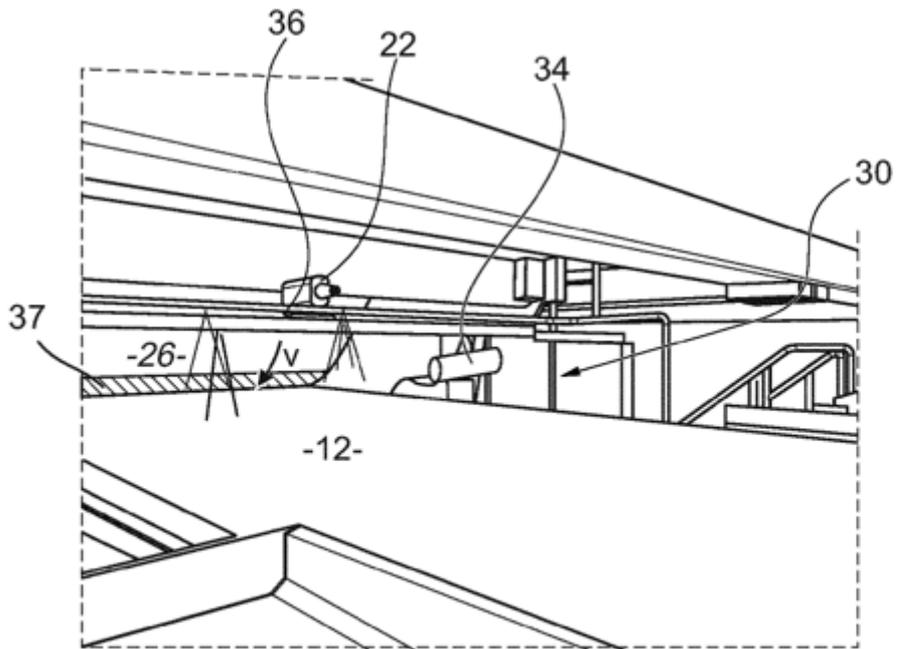


Fig. 2a

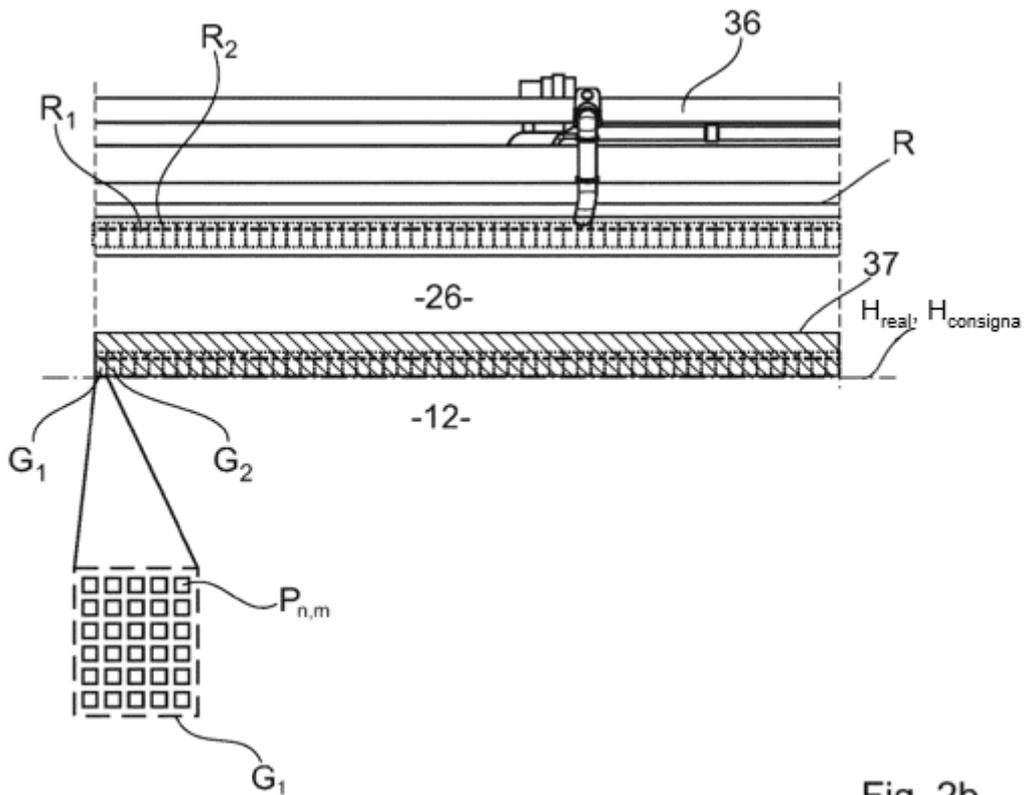


Fig. 2b

