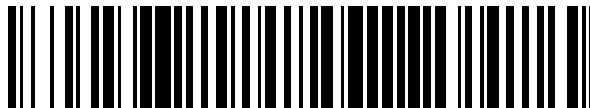


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 137**

51 Int. Cl.:

B29C 51/46 (2006.01)

B29C 51/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2010 E 10730076 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 2445700**

54 Título: **Dispositivo de análisis y procedimiento para el análisis de un proceso de termoconformación en un dispositivo de laminación por termoconformación**

30 Prioridad:

25.06.2009 DE 102009030656

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

24.07.2013

73 Titular/es:

**RENOLIT SE (100.0%)
Horchheimer Strasse 50
67547 Worms, DE**

72 Inventor/es:

**HELD, LOTHAR y
HAYER, SASCHA**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 415 137 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 análisis y procedimiento para el análisis de un proceso de termoconformación en un dispositivo de laminación por termoconformación

5 La presente invención se refiere a dispositivos de análisis para el análisis de procesos de termoconformación en un dispositivo de laminación por termoconformación y al correspondiente procedimiento de análisis, realizable por medio de este dispositivo de análisis.

10 La laminación o revestimiento de piezas de trabajo para perfeccionar su superficie se realiza en dispositivos automáticos de laminación que pueden estar configurados como prensas de vacío o prensas de vacío con membrana. El proceso de laminación conocido sigue en este caso un curso en el que primeramente la pieza de trabajo se coloca sobre una mesa extendidora, y la lámina prevista para el revestimiento se dispone por encima de la pieza de trabajo. Las láminas térmicamente deformables se aplican entonces como capa sobre las piezas de trabajo, a menudo también estructuradas, introduciendo la pieza de trabajo con la lámina dispuesta por encima mediante la incorporación de la mesa extendidora en una cámara en la que se puede hacer el vacío de la prensa de laminación. La placa calefactora dispuesta por encima de la lámina facilita la temperatura de reblandecimiento de la lámina.

20 Sistemas de prensas alternativos prevén que entre la lámina y la placa calefactora esté dispuesta una membrana, de modo que mediante la aplicación de vacío de la cámara correspondiente la lámina y la membrana desciendan en dirección a la pieza de trabajo. En tal caso, la lámina se calienta, allí se reblandece y, en el subsiguiente aumento de presión, se absorbe sobre la pieza de trabajo a laminar, con sustentación de un vacío desde el lado de la mesa, mientras que todavía presenta la temperatura de reblandecimiento deseada. La membrana y la lámina no se pegan una con otra, de manera que la membrana se puede espaciar levantándola de la lámina conformada en la pieza de trabajo.

30 Alternativamente a ello tiene lugar el acondicionamiento de la temperatura de la lámina en el caso de prensas exentas de membrana mediante la absorción de la lámina a la placa calefactora. Después del tiempo de calentamiento durante el cual la lámina se reblandece, tiene lugar mediante presión y vacío la conformación de la lámina sobre la pieza de trabajo a estratificar. Mediante la transferencia de calor de la lámina a la pieza de trabajo encolada se activa el pegamento. Con ello, desciende la temperatura y la pieza de trabajo, junto con la lámina fijada sobre ella, comienza a enfriarse. El proceso de enfriamiento finaliza con la consolidación completa de la lámina.

35 Con el fin de cantear de manera profesional piezas de trabajo tales como hojas de puerta o marcos de cuadros, las piezas de trabajo a laminar pueden espaciarse de la superficie extendidora de la mesa extendidora mediante pasadores de apoyo o piezas de apoyo correspondientemente configuradas, con el fin de conseguir que durante la absorción de la lámina sobre la pieza de trabajo ésta agarre de forma limpia y completa a los bordes.

40 El transcurso del procedimiento puede optimizarse mediante un control adecuado de la temperatura y la correspondiente disposición de las piezas de trabajo sobre la mesa extendidora, también las presiones aplicadas en la cámara en la que se puede hacer el vacío pueden ser controladas y afectan al resultado de la laminación. Otros parámetros tales como, por ejemplo, la humedad del aire en la cámara de vacío influyen sobre el resultado de la laminación.

50 Una pluralidad de las piezas de trabajo laminadas, respectivamente revestidas, presenta inmediatamente después del proceso de fabricación o después de algunos usos, deterioros en, o tiende a ser defectuosa en los tramos críticos tales como en los cantos o estructuras más complejas, p. ej. con depresiones en la pieza de trabajo. Ocurre que la calidad de la lámina no es suficiente y que, por lo tanto, en el caso de una ligera solicitación, se rasga, rompe o se conforma de manera insuficiente. Esto sucede a menudo precisamente en el caso de las esquinas; los cantos defectuosos se desprenden.

55 Conforme al documento EP 374 735 A2, un dispositivo de termoconformación presenta una carcasa de presión en la que está dispuesta de manera indirecta una cámara. Una captación de la imagen de la deformación de la lámina en la carcasa de presión sólo es posible a través de una ventana, a través de la cual la luz procedente de una fuente luminosa es acoplada por medio de un espejo, asimismo por fuera del molde, en el molde de prensa. La luz es reflejada en la superficie de la lámina a conformar y es acoplada en una cámara de video a través de un canal

conductor de la luz. Con este dispositivo no es posible una observación directa del proceso de conformación.

Por lo tanto, es deseable habilitar un dispositivo y un procedimiento que hagan posible analizar el proceso de laminación directamente durante su transcurso y poder descubrir potenciales puntos débiles del procedimiento.

5 El dispositivo de análisis con las características de la reivindicación 1 resuelve el problema de habilitar un dispositivo de análisis *in situ* para el análisis de procesos de termoconformación en un dispositivo de laminación por termoconformación.

10 La misión de habilitar *in situ* un procedimiento de análisis para el examen de procesos de termoconformación en un dispositivo de laminación por termoconformación se divulga por medio del procedimiento con las características de la reivindicación 14.

15 Perfeccionamientos del dispositivo y del procedimiento se indican en las respectivas reivindicaciones subordinadas.

20 Una forma de realización del dispositivo de análisis de acuerdo con la invención, que es adecuado para el análisis de procesos de termoconformación directamente en un dispositivo de laminación por termoconformación, comprende una carcasa de presión que resiste una presión de hasta 5 bar. Todos los componentes de análisis presentes en el dispositivo de análisis son, además de ello, estables frente a la temperatura ventajosamente de hasta 80°C, pero de al menos hasta 50°C.

25 El dispositivo de análisis comprende un dispositivo de captación de imágenes y un dispositivo de iluminación. El dispositivo de captación de imágenes está unido con un dispositivo de almacenamiento de datos, y su objetivo está dispuesto en inmediata vecindad al orificio de salida de la luz del dispositivo de iluminación. Con ello, es ventajosamente posible disponer el dispositivo de análisis durante la realización de un proceso de termoconformación en el dispositivo de laminación por termoconformación junto a, dentro de o en una pieza de trabajo que es sometida a la laminación. En el caso del dispositivo de captación de imágenes se puede tratar de una cámara tal como una cámara digital, la cual puede ser adecuada para la captación de imágenes individuales, pero de manera más adecuada, para grabar una película del transcurso del proceso de laminación.

30 Con ello, es posible observar durante el proceso de laminación el comportamiento y la disposición de la lámina prevista para el revestimiento y vigilar su comportamiento que comienza con el reblandecimiento hasta el subsiguiente descenso y absorción sobre la pieza de trabajo. En el caso de una resolución ventajosa de la cámara de al menos 640x480 píxeles se pueden obtener así imágenes del proceso de termoconformación que proporcionan información directamente sobre el transcurso del proceso y, con ello, sobre transcurros defectuosos.

35 Si en otra forma de realización la cámara está equipada con un objetivo basculable, entonces el proceso de laminación puede reproducirse en diferentes puntos de la pieza de trabajo.

40 Además, es ventajoso que el dispositivo de análisis esté equipado con captadores de señales acústicas tal como un micrófono, dado que el proceso de termoconformación, que discurre bajo considerables variaciones de presión, que comprende también la aplicación de vacío y el subsiguiente descenso de la lámina sobre la pieza de trabajo, está ligado a una pluralidad de ruidos que resultan por la absorción de aire o bien la aportación de aire. Por consiguiente, el análisis acústico proporciona la posibilidad de descubrir también transcurros defectuosos de la presión.

45 Con el fin de continuar optimizando el dispositivo de análisis en relación con los parámetros de medición a recoger, puede disponerse en la carcasa un dispositivo de registro de la temperatura, un dispositivo medidor de la presión y/o un dispositivo medidor de la humedad. En particular dispositivos de registro de la temperatura que pueden comprender sensores de temperatura o acumuladores de datos conocidos, hacen posible que la carcasa, que alberga los componentes del dispositivo de análisis, pueda estar equipada en su cara superior y/o en las paredes laterales con sondas de temperatura. Con ello, es ventajosamente posible examinar las temperaturas reinantes en diferentes puntos, por una parte, en el recinto y, por otra parte, en la cara inferior de la lámina de revestimiento, junto a la membrana, en el caso de que el dispositivo sea una prensa de termoconformación con membrana, o en cantos tal como se presentan también en la pieza de trabajo.

Ventajosamente, las imágenes captadas y los otros datos de medición se almacenan con ayuda de un dispositivo

de almacenamiento de datos. La transmisión en dispositivos de almacenamiento de este tipo, que puede estar ejecutada como tarjeta de memoria digital segura (tarjeta de memoria SD), puede tener lugar en tal caso por medio de líneas de transmisión de datos o a través de tecnologías de transmisión sin cables.

5 Además, es posible leer y evaluar, después de transcurrido el proceso de termoconformación, las señales ópticas, acústicas, de temperatura, humedad y presión almacenadas en el almacenador de datos, por ejemplo registrando gráficamente los parámetros físicos y elaborando el material de la película.

10 Además, es posible, en particular en el caso de dispositivos de transmisión de datos sin cable, transmitir los datos recogidos directamente *in situ* a una unidad de tratamiento de datos dispuesta por fuera del dispositivo de análisis. Con ello, es posible transmitir y evaluar los datos directamente durante su formación en una pantalla. Esto posibilita también la influencia directa de parámetros relevantes para el proceso de termoconformación y, con ello, su influencia directa sobre el proceso de laminación.

15 El procedimiento de análisis de acuerdo con la invención, el cual comprende un dispositivo de análisis con al menos un dispositivo de captación de imágenes y un dispositivo de iluminación, estando unido el dispositivo de captación de imágenes con un dispositivo de almacenamiento de datos, prevé que la pieza de trabajo a laminar sea dispuesta sobre una mesa extendedora de un dispositivo de laminación por termoconformación antes de que la lámina de laminación sea colocada sobre la pieza de trabajo. El dispositivo de análisis se dispone sobre la mesa
20 extendedora en inmediata proximidad a la pieza de trabajo a laminar sobre la lámina de laminación o por debajo, junto a la pieza de trabajo o en un tramo de la pieza de trabajo cuando ésta sea, por ejemplo, un marco de un cuadro. Entonces se inicia el proceso de laminación, sometiendo la mesa extendedora de manera correspondiente a la temperatura y sollicitación de presión. Esto requiere, como conoce el experto en la materia, la incorporación de la mesa extendedora en la cámara en la que se puede hacer el vacío y la correspondiente hermetización de la
25 misma.

Al mismo tiempo o inmediatamente antes se inicia el proceso de análisis, conectando el dispositivo de captación de imágenes y el dispositivo de iluminación. Comienza la recogida de los datos. Con el fin de que los datos sean recogidos por un tramo deseado de la pieza de trabajo, tanto el objetivo del dispositivo de captación de imágenes, respectivamente de la cámara o cámara digital, así como la luz que sale del orificio de salida de la luz del
30 dispositivo de iluminación, están dirigidos hacia el tramo de la pieza de trabajo a analizar. Con la finalización del proceso de laminación puede finalizar también el proceso de análisis mediante la desconexión de la captación de imágenes y del dispositivo de iluminación. Con ayuda de cronómetros correspondientes pueden ajustarse cronológicamente entre sí el proceso de laminación y el proceso de análisis. Una vez que ha finalizado el proceso
35 de análisis o ya durante el proceso de análisis todavía en curso, pueden leerse e interpretarse, en función del dispositivo de análisis utilizado, los datos almacenados con el dispositivo de almacenamiento de datos. En particular, el uso de tecnologías de transmisión basadas en radio posibilita el análisis *in situ*.

40 Además, el proceso de análisis puede comprender también la puesta en funcionamiento de otros dispositivos de medición que pueden estar previstos en diferentes formas de realización del dispositivo de análisis; éstos comprenden dispositivos para la captación de señales acústicas, dispositivos para el registro de la temperatura, medidores de la presión y medidores de la humedad.

45 Estas y otras ventajas se realizan mediante la siguiente descripción haciendo referencia a las figuras adjuntas.

La referencia a las figuras en la descripción sirve para sustentar la descripción y para facilitar la comprensión del objeto. Objetos o partes de objetos que son esencialmente iguales o similares pueden proveerse de los mismos símbolos de referencia. Las figuras son únicamente representaciones esquemáticas de ejemplos de realización de la invención. Muestran:

50 La **Fig. 1** una vista en alzado sobre un dispositivo de análisis mostrado esquemáticamente,

la **Fig. 2** una prensa de termoconformación en vacío, sobre cuya mesa extendedora está dispuesto un dispositivo de análisis de acuerdo con la invención junto a una pieza de trabajo,

55 la **Fig. 3** una vista lateral esquemática de un dispositivo de análisis dispuesto en una prensa de termoconformación junto a una pieza de trabajo,

la **Fig. 4a** un dispositivo de análisis dispuesto en una prensa de termoconformación en una pieza de trabajo ejecutada como marco,

5 la **Fig. 4b** una vista en alzado sobre una pieza de trabajo en forma de marco, en cuyo rebajo está colocado el dispositivo de análisis,

la **Fig. 5** un perfil de temperaturas que fue recogido durante el proceso de prensado con termoconformación.

10 Básicamente, las formas de realización del dispositivo de análisis de acuerdo con la invención son adecuadas para ser incorporadas en diferentes prensas de termoconformación durante la realización del proceso de prensado. Dependiendo de las presiones que se manifiestan en estos útiles de prensado, que habitualmente no rebasan 5 bar, y de las temperaturas que son necesarias para reblandecer las láminas a aplicar sobre las piezas de trabajo y que, esencialmente, no rebasan 80°C, las carcassas del dispositivo de análisis están creadas de manera correspondiente de forma resistente a la presión y a la temperatura. Las carcassas comprenden, esencialmente, un bastidor de material sintético estable, preferiblemente de un material duroplástico, que está provisto de un fondo y de una tapa. Si un dispositivo de análisis de acuerdo con la invención trabaja únicamente con un dispositivo de captación de imágenes, entonces es suficiente dejar para ello en el bastidor un correspondiente orificio que puede disponerse contiguo a un dispositivo de iluminación correspondiente. Para la salida de la luz, se ha de prever asimismo un orificio en el bastidor lateral.

20 Con ello es posible que el recinto en la prensa de termoconformación sea iluminado durante la realización del proceso de prensado hasta tal medida que esté suficientemente iluminado el dispositivo de captación de imágenes, el cual puede tratarse de una cámara habitual para la captación de imágenes en reposo o en movimiento, o de una cámara digital. El objetivo del dispositivo de captación de imágenes está dispuesto, de manera adecuada, contiguo al orificio de salida de la luz. Ventajosamente, el objetivo de la cámara puede ser también basculable, de manera que pueden captarse diferentes tramos de la pieza de trabajo. Cámaras digitales adecuadas presentan una resolución de al menos 640x480 pixeles.

30 Además, cámaras digitales habituales, adquiribles en el comercio, están equipadas con frecuencia ya con dispositivos para la captación de señales acústicas, respectivamente con micrófonos. Esto posibilita el que pueda seguirse acústicamente el transcurso del proceso de aplicación de vacío que discurre en una prensa de termoconformación de este tipo. Eventuales inestancias que conducen a correspondientes ruidos de pitidos, son recogidos por lo tanto de manera acompañante al material de la imagen y explican el transcurso global del procedimiento y las fuentes defectuosas.

35 Además, en el dispositivo de análisis de acuerdo con la invención puede estar previsto un dispositivo medidor de la temperatura.

40 La **Fig. 1** muestra esquemáticamente un dispositivo de análisis 10, en cuya carcassa 17 está dispuesta una cámara 12 con un objetivo 12' junto al dispositivo de iluminación 11 con un correspondiente orificio 11' de salida de la luz. En el caso de un dispositivo de iluminación de este tipo, puede tratarse de un LED que consume poca energía, proporciona una buena calidad de la luz y, además, apenas incorpora en el procedimiento una aportación medible de energía propia y, por consiguiente, no determina ningún aumento desventajoso de la temperatura en el entorno del dispositivo de análisis. Con el fin de garantizar esto, en esta zona la carcassa 17 debe estar hecha de un material transparente.

50 Finalmente, en la carcassa 17 está dispuesto un dispositivo de registro de la temperatura 15. Éste presenta dos sondas 16, 16', estando dispuesta la sonda 16' en una pared lateral, mientras que la sonda 16 está posicionada casi junto a la tapa de la carcassa 17. Esto es particularmente ventajoso, ya que con ello se puede registrar el transcurso de la temperatura en la cara superior de la carcassa 17 y en un lado que corresponderá a un transcurso de la temperatura en la pieza de trabajo 4 que presenta también una cara superior y tramos laterales.

55 Dado que el dispositivo de análisis 10 puede disponerse con la cámara 12 sobre la lámina de laminación o por debajo de la lámina de laminación, es posible vigilar también el transcurso de la temperatura en la cara inferior de la lámina de laminación. Con el fin de no obtener errores de medición por parte del bastidor que se calienta, del que está hecha la carcassa 17, el tramo 17' en el que están integradas las sondas de temperatura 16', 16, están configurados de manera intercambiable. La **Fig. 1** muestra una esquina 17' intercambiable de la carcassa 17 que presenta una base triangular.

En la presente se demuestra que la cámara 12 y las sondas de temperatura 16', 16 están unidos a través del dispositivo de registro de la temperatura 15 con el dispositivo de captación de datos 13 que está dispuesto en la carcasa 17, a través de líneas de datos 18. Ventajosamente, el dispositivo de registro de la temperatura 15 está integrado en el dispositivo de captación de datos 13. La aportación de energía al LED 11 y a la cámara 12 tiene lugar a través de líneas de abastecimiento de energía 19 procedentes de un acumulador 14. Alternativamente, también podría estar prevista una conexión a la red, o los distintos aparatos podrían estar equipados con baterías adecuadas.

La forma de realización mostrada en la **Fig. 1** prevé como medio de almacenamiento de datos una tarjeta SD, de modo que los datos almacenados en la tarjeta, que comprenden datos ópticos, acústicos y de temperatura, son leídos después de finalizado el proceso de análisis con un correspondiente lector de tarjetas y se continúan elaborando con un medio de tratamiento de datos tal como es conocido por el experto en la materia. Naturalmente, la transmisión de datos puede tener lugar también a través de uniones sin cables, por ejemplo a través de radio, del dispositivo de acumulación de datos que, por lo demás, no tiene por qué ser ninguna tarjeta SD, sino que también puede ser otro dispositivo de acumulación adecuado, hacia el medio de tratamiento de datos. Los datos del análisis pueden emitirse por medio de la transmisión de datos por radio, ventajosamente ya durante el proceso de laminación para la evaluación al medio de tratamiento de datos, de modo que pueda ejercerse una influencia sobre el proceso de laminación, caso de que esto fuese necesario.

En la **Fig. 1** se muestra un dispositivo de registro de la temperatura 15 con dos sensores de la temperatura 16', 16 y la cámara 12 equipada con un micrófono 12"; además, pueden estar previstos sensores tales como sensores de la humedad, presión y otros sensores que asimismo pueden estar incorporados en la carcasa 17.

Sensores de la temperatura, humedad o presión de este tipo pueden estar realizados como acumuladores de la temperatura, de modo que disponen de un dispositivo de almacenamiento propio y, además de ello, son autárquicos en relación con su abastecimiento energético. Tal como muestra la **Fig. 1**, el abastecimiento de energía puede tener lugar por medio de un acumulador 14 que está unido con los consumidores a través de líneas de abastecimiento de energía 19.

La **Fig. 2** muestra una prensa de termoconformación 20, que sirve como dispositivo de laminación. Sobre la mesa extendedora 3 se posiciona el dispositivo de análisis 10 junto a la pieza de trabajo 4 que, en el presente caso, está cubierta con la lámina de laminación 5. La flecha *a* muestra la dirección de movimiento de la mesa extendedora 3 cuando es introducida en la prensa 20, la flecha *b* muestra la dirección de la luz que sale del orificio de salida del dispositivo de iluminación y la flecha *c* muestra la orientación del objetivo de la cámara. Los objetos dispuestos de esta forma entre sí son incorporados entonces en el dispositivo de laminación, debido a que en el presente caso la mesa extendedora 3, que está dispuesta de manera desplazable, es introducida en el recinto 7 de la prensa. El bastidor de estanqueidad 2 que hermetiza al recinto 7 de la prensa después del posicionamiento de la mesa extendedora está representado en una posición elevada, desde la cual desciende sobre la mesa extendedora 3 al inicio del proceso de laminación.

La **Fig. 3** muestra una vista de una pieza de trabajo 4 colocada sobre una mesa de laminación 3, la cual está apoyada sobre un pasador de apoyo 6 con el fin de garantizar un canteado óptimo de los bordes por medio de la lámina de laminación 5. La lámina 5 está colocada de forma suelta sobre la pieza de trabajo 4, y el dispositivo de análisis 10 con el objetivo 12' extendido de manera correspondiente (véase la flecha *c*) apunta en dirección a la pieza de trabajo. 4. Cuando se ha de iniciar el proceso de laminación, se cierra entonces el dispositivo de laminación 20 haciendo descender la placa calefactora 1 junto con el bastidor de estanqueidad 2 sobre la mesa extendedora 3. Tan pronto como se ha cerrado el bastidor 2, puede comenzar el proceso de laminación y se puede hacer el vacío en la cámara de presión. La lámina 5 que se encuentra por encima de la pieza de trabajo 4, puede ser entonces absorbida para el calentamiento en una membrana (no representada) o directamente a la placa calefactora 1 y puede ser dispuesta para el reblandecimiento. Después de alcanzar la temperatura de reblandecimiento deseada, puede tener lugar una inversión de la presión, con lo que la lámina 5 reblandecida, la cual no se adhiere a la placa calefactora 1, se hace descender sobre la pieza de trabajo 4 y es allí absorbida y conformada de manera correspondiente. En el caso de utilizar una membrana, sobre la pieza de trabajo desciende una combinación a base de lámina y membrana, en donde tiene lugar el revestimiento mediante unión adhesiva de la lámina con la superficie de la pieza de trabajo, mientras que no tiene lugar adherencia alguna de la lámina reblandecida en la membrana.

Tal como muestra la **Fig. 4a**, también es posible disponer el dispositivo de análisis 10 dentro de una pieza de trabajo, por ejemplo de un bastidor 4'. El dispositivo de análisis 10 puede entonces colocarse sobre la lámina 5 o, tal como lo muestra la **Fig. 4b**, en una zona recortada de la lámina. Con ello, el dispositivo de análisis 10 puede indicar, en particular, procesos que afectan al canteado de partes sensibles de la pieza de trabajo tales como el bastidor 4'.

Tal como muestra la **Fig. 5**, con el dispositivo de acuerdo con la invención es posible vigilar al mismo tiempo los transcurros de temperatura en la cara inferior de la lámina (véase la curva 3) y en la cara superior de la pieza de trabajo (véase la curva 1), así como en los bordes laterales (véase la curva 2). Tal como lo explican los perfiles de temperatura mostrados en la **Fig. 5**, a la mitad del ciclo de laminación se produce junto a la cara inferior de la lámina, después de un intenso calentamiento, una considerable caída de la temperatura, lo cual sucede debido a que la lámina se encuentra a la mayor temperatura en el instante de su absorción a la placa calefactora y comienza a enfriarse inmediatamente con el descenso sobre la pieza de trabajo. Esto se reproduce por los transcurros de temperatura en la pieza de trabajo: con el descenso de la lámina caliente sobre la pieza de trabajo aumenta allí repentinamente la temperatura.

El dispositivo de acuerdo con la invención hace posible vigilar *in situ* el transcurso del procedimiento de laminación o, al menos, leer e interpretar los datos correspondientes a partir de los dispositivos de almacenamiento de datos después de transcurrido el proceso de laminación. Mediante el uso de una cámara digital puede representarse en tal caso de la manera más sencilla dónde tiene lugar una laminación incompleta. Este transcurso ópticamente determinado del proceso puede evaluarse junto con los parámetros restantes tales como registros de temperatura, presión, humedad y acústicos, de modo que pueden vigilarse más sencillamente los motivos de un comportamiento de laminación o bien resultado de laminación defectuoso o incompleto, y puedan entonces modificarse de manera correspondiente los parámetros del proceso. Con ello, es posible mejorar las prensas de termoconformación, con o sin membrana, y optimizar de manera preestablecida los parámetros del proceso correspondientes.

LISTA DE SÍMBOLOS DE REFERENCIA

1	Placa calefactora
2	Bastidor de estanqueidad
3	Mesa extendedora
4, 4'	Pieza de trabajo
5	Lámina
6	Pasadores de apoyo
7	Introducción en la prensa
10	Dispositivo de análisis
11	Dispositivo de iluminación
11'	Orificio de salida de la luz
12	Dispositivo de captación de imágenes
12'	Objetivo
12''	Micrófono
13	Dispositivo de acumulación de datos
14	Acumulador
15	Dispositivo registrador de la temperatura
16, 16'	Sondas
17	Carcasa
17'	Tramo intercambiable
18	Línea de transmisión de datos
19	Línea de abastecimiento de energía
20	Dispositivo de laminación por termoconformación

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de análisis (10) para el análisis de un proceso de termoconformación en un dispositivo de laminación por termoconformación (20), **caracterizado por que** el dispositivo de análisis (10) está dispuesto en un dispositivo de laminación por termoconformación y comprende una carcasa de presión (17) con una resistencia a la presión de hasta 5 bar, en el que están dispuestos al menos un dispositivo de captación de imágenes (12) unido con un dispositivo de acumulación de datos (13), y un dispositivo de iluminación (11), en donde un objetivo (12') del dispositivo de captación de imágenes (12) está dispuesto contiguo a un orificio (11') de salida de la luz del dispositivo de iluminación (11) junto a una pared de la carcasa (17), y en donde el dispositivo de análisis (10) presenta una estabilidad frente a la temperatura de al menos hasta 50°C.
- 10 2.- Dispositivo de análisis (10) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo de captación de imágenes (12) es una cámara, en particular una cámara digital, para la captación de imágenes individuales y/o para la captación de secuencias de imágenes.
- 15 3.- Dispositivo de análisis (10) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** el objetivo (12') de la cámara es basculable.
- 20 4.- Dispositivo de análisis (10) según la reivindicación 2, **caracterizado por que** la cámara digital presenta una resolución de al menos 640x480 píxeles.
- 25 5.- Dispositivo de análisis (10) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** en la carcasa (17) del dispositivo de análisis (10) está dispuesto un dispositivo para la captación de señales acústicas, en particular un micrófono (12'') integrado en el dispositivo de captación de imágenes (12) que está unido con el dispositivo de acumulación de datos (13).
- 30 6.- Dispositivo de análisis (10) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el dispositivo de iluminación (11) es un LED.
- 35 7.- Dispositivo de análisis (10) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** en la carcasa (17) del dispositivo de análisis (10) está dispuesto al menos un dispositivo registrador de la temperatura (15) que comprende al menos una sonda (16, 16') integrada en la pared de la carcasa, siendo la sonda (16, 16') adecuada para medir la temperatura que reina fuera de la carcasa (17).
- 40 8.- Dispositivo de análisis (10) según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el dispositivo registrador de la temperatura (15) es un
 - sensor de temperatura unido con el dispositivo de acumulación de datos (13), o
 - un acumulador de datos de la temperatura.
- 45 9.- Dispositivo de análisis (10) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** en la carcasa (17) del dispositivo de análisis (10) está dispuesto al menos un dispositivo medidor de la presión y/o un dispositivo medidor de la humedad, en particular un
 - un sensor de la presión unido con el dispositivo de acumulación de datos (13) y/o un sensor de la humedad unido con el dispositivo de acumulación de datos (13) y/o
 - un acumulador de datos de la presión y/o un acumulador de datos de la humedad.
- 50 10.- Dispositivo de análisis (10) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** se habilita una unión con el dispositivo de acumulación de datos (13) mediante
 - líneas de transmisión de datos (18) o
 - dispositivos de transmisión de datos sin cables, en particular a través de ondas de radio.
- 55 11.- Dispositivo de análisis (10) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** el dispositivo acumulador de datos (13) es una tarjeta de memoria, en particular una tarjeta de memoria digital segura.
- 12.- Dispositivo de análisis (10) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** la carcasa (17) es una caja con un tramo (17') intercambiable, presentándose el tramo (17') intercambiable en una zona en la que está dispuesto el al menos un sensor de medición (16, 16') del dispositivo registrador de la

temperatura (15).

- 5 13.- Dispositivo de análisis (10) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** está habilitado un abastecimiento de energía de componentes consumidores de energía en el dispositivo de análisis (10) a través de una fuente de energía que comprende una conexión de abastecimiento a la red, al menos un acumulador (14) presente en la carcasa (17) o al menos una batería presente en la carcasa (17), estando la fuente de energía dispuesta directamente en el consumidor o a través de líneas de abastecimiento (19) con el consumidor.
- 10 14.- Procedimiento para el análisis de un proceso de termoconformación en un dispositivo de laminación por termoconformación (20) utilizando un dispositivo de análisis (10) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende las etapas de
- 15 - disponer una pieza de trabajo (4) a laminar sobre una mesa extendedora (3) de un dispositivo de laminación por termoconformación (20),
- colocar una lámina de laminación (5) por encima de la pieza de trabajo (4),
- disponer el dispositivo de análisis (10) óptico sobre la mesa extendedora (3) en el dispositivo de laminación por termoconformación próxima a la pieza de trabajo (4),
- 20 - iniciar el proceso de laminación, sometiendo los objetos dispuestos sobre la mesa extendedora (3) a una sollicitación de temperatura y presión y, al mismo tiempo,
- iniciar el proceso de análisis, haciendo funcionar al menos el dispositivo de captación de imágenes (12), el dispositivo de almacenamiento de datos (13) y el dispositivo de iluminación (11), estando dirigidos durante el proceso de laminación sobre la pieza de trabajo (4) el objetivo (12') del dispositivo de captación de imágenes (12) y la luz que sale del orificio (11') de salida de la luz del dispositivo de iluminación (11),
- 25 - finalizar el proceso de laminación y el proceso de análisis.
- 15.- Procedimiento según la reivindicación 14, que comprende la etapa de leer los datos almacenados por medio del dispositivo de acumulación de datos (13).
- 30 16.- Procedimiento según la reivindicación 14 ó 15, en el que el proceso de análisis comprende la puesta en funcionamiento de al menos un dispositivo de medición del grupo que comprende:
el dispositivo para la captación de señales acústicas, el dispositivo registrador de la temperatura (15), el dispositivo medidor de la presión y el dispositivo medidor de la humedad.

Fig. 1

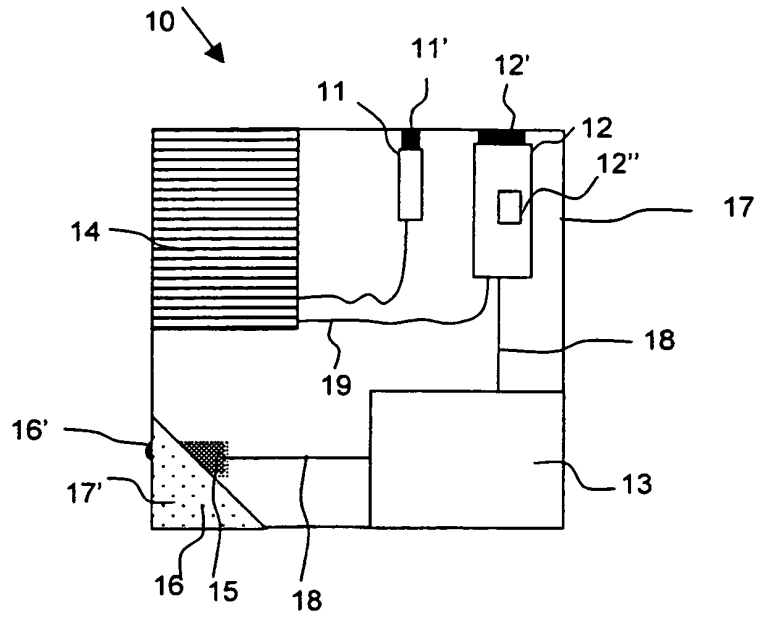
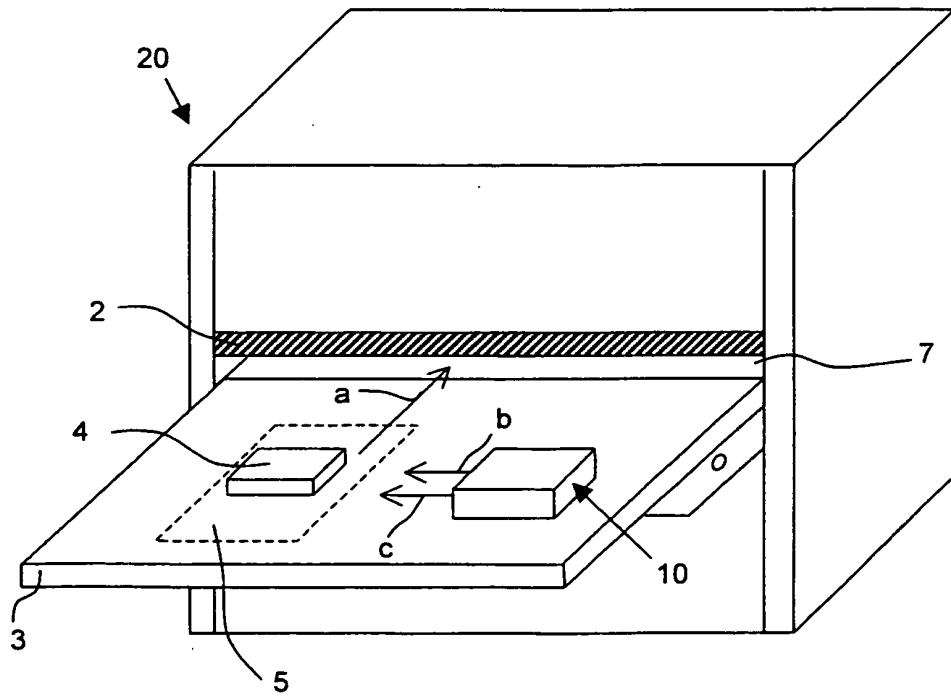


Fig. 2



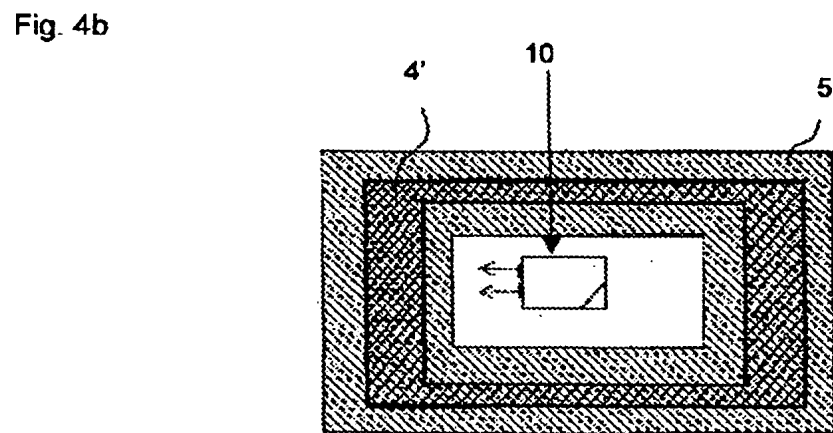
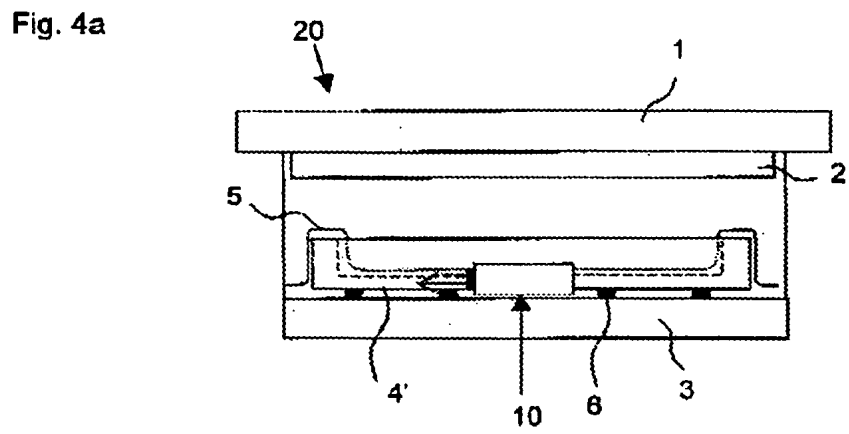
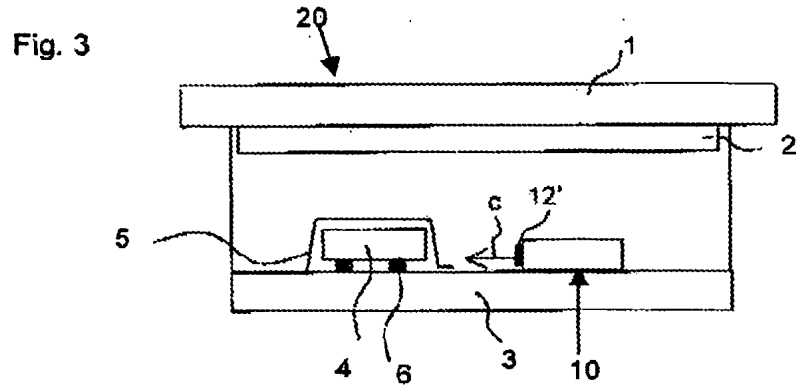


Fig. 5

