

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 433 375**

51 Int. Cl.:

B41F 13/34 (2006.01)

B41F 17/26 (2006.01)

B41F 33/00 (2006.01)

B44F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2007 E 07003380 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 1842666**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para imprimir piezas de trabajo en forma de placa**

30 Prioridad:

08.04.2006 DE 102006016694

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

10.12.2013

73 Titular/es:

**ROBERT BÜRKLE GMBH (100.0%)
STUTTGARTER STRASSE 123
72250 FREUDENSTADT, DE**

72 Inventor/es:

**DAMM, NORBERT;
LÄMMLE, SASCHA y
POITINGER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 433 375 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para imprimir piezas de trabajo en forma de placa

- 5 La invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para imprimir piezas de trabajo en forma de placa según los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 9. Según esto, las piezas de trabajo se imprimen en un intersticio de impresión que se forma por dos rodillos de impresión ajustables entre sí con respecto a su distancia. Las piezas de trabajo en forma de placa se transportan para ello por medio de un módulo de transporte hacia el intersticio de impresión. Los rodillos de impresión que forman el intersticio de impresión pueden ser cilindros de impresión para la impresión directa, rodillos de aplicación para la impresión indirecta así como cilindros de contrapresión.
- 10 Tales procedimientos de impresión y dispositivos correspondientes se conocen desde hace tiempo. En los últimos años, por medio de un procedimiento de impresión de este tipo, se aplican también cada vez más imágenes de impresión de decoraciones y vetas sobre placas de materiales derivados de la madera para conferirles un aspecto de madera genuina. Esto es más económico no sólo con respecto a una chapa de madera genuina sino también con respecto al recubrimiento con láminas de placas de materiales derivados de la madera habitual desde hace tiempo.
- 15 Sin embargo, para obtener una percepción de calidad lo más elevada posible no es suficiente una impresión simple monocroma. Más bien es deseable aplicar la veta o la decoración con una impresión policroma sobre las piezas de trabajo en forma de placa. Este caso no sólo se da con materiales derivados de la madera; también aplicaciones en otros materiales, que pueden mejorarse cualitativamente mediante una impresión de superficie, tales como por ejemplo piedra o imitación de cuero, o también piezas sintéticas, pueden mejorarse ópticamente mediante una impresión policroma.
- 20 Sin embargo, precisamente para una impresión policroma cualitativamente de alta calidad es indispensable que la imagen de impresión se coloque sobre la pieza de trabajo dentro de unas tolerancias muy estrechas, normalmente con tolerancias de desde aproximadamente $\pm 0,1$ mm hasta $\pm 0,25$ mm. Sólo así puede conseguirse una calidad óptica de la superficie impresa comparable al recubrimiento con láminas habitual.
- 25 Sin embargo, en el caso de las piezas de trabajo en forma de placa que se procesan en este caso estos requisitos sólo pueden cumplirse con mayor dificultad que en el caso de las máquinas de impresión habituales para papel o láminas. Porque las piezas de trabajo no discurren de manera continua a través de la máquina de impresión, y por regla general no es posible una impresión según el modelo de las máquinas de impresión sobre papel-pliegos debido a la falta de flexibilidad de las piezas de trabajo en forma de placa en cuestión. Al mismo tiempo, las piezas de trabajo en forma de placa rectas que deben imprimirse con vetas de madera y decoraciones de madera tienen un tamaño de varios metros cuadrados, sin que se modifiquen las tolerancias que han de cumplirse durante la impresión. Por consiguiente, los requisitos con respecto a la orientación exacta de los rodillos de impresión implicados en la impresión y sus tolerancias de fabricación son extremadamente elevados y en realidad prácticamente no pueden preajustarse correctamente.
- 30 Por si fuera poco se añade que en el caso de las máquinas de impresión de este tipo, los rodillos de impresión que forman el intersticio de impresión son ajustables con respecto a su distancia entre sí, para poder imprimir piezas de trabajo en forma de placa de grosor diferente. También en este caso existen de nuevo relaciones completamente diferentes a las del caso de la impresión de pliegos de papel y bandas de papel o láminas. La regulación mutua de los rodillos de impresión prácticamente no puede conseguirse con el paralelismo necesario que garantiza la exactitud deseada en la impresión también en el caso de piezas de trabajo grandes y por consiguiente rodillos de impresión largos. Sin embargo, un cruce en altura de los rodillos de impresión, es decir, una falta de paralelismo en el plano formado por los ejes de los rodillos de impresión, da lugar durante la impresión, por la flexibilidad del rodillo de impresión que rueda sobre la superficie de la pieza de trabajo, a un radio de acción que no permanece constante por el ancho. Sin embargo, en el caso de la impresión indirecta y los rodillos de impresión utilizados habitualmente en ésta, una modificación del radio de acción de los rodillos de impresión de solamente 0,1 mm ya da lugar a una modificación de longitud de la imagen de impresión de aproximadamente 0,6 mm según la longitud de desenvolvimiento del rodillo de impresión. Esto ya se encontraría muy alejado de las tolerancias para la imagen de impresión deseadas o necesarias para una impresión policroma de alta calidad.
- 35 Por el documento DE-C-581049 se conoce una máquina así como un procedimiento para imprimir tablas, placas o similares, en la que un cilindro portamoldes con el molde de impresión y un cilindro de contrapresión, que forma parte de un lecho de guiado, forman un intersticio de impresión. Mediante una modificación paralela de la distancia entre el cilindro portamoldes y el cilindro de contrapresión puede ajustarse el intersticio de impresión a piezas de trabajo de grosor diferente. Por el documento WO-A-03/035398 se conoce una máquina de impresión, en la que un rodillo de impresión superior y uno inferior forman un intersticio de impresión, estando apoyados los dos rodillos de impresión en cada caso en una estructura de soporte y pudiendo pivotar estas dos estructuras de soporte una respecto a otra alrededor de un eje de pivotado que discurre en paralelo a los ejes de los rodillos de impresión, distanciado de los mismos. Esto lleva a que el intersticio de impresión, según la posición angular de las estructuras de soporte, pueda aumentarse o reducirse. El pivotado de las estructuras de soporte alrededor de un eje paralelo a los ejes de los rodillos de impresión garantiza que se conserve el paralelismo de los rodillos de impresión durante la regulación del intersticio de impresión. También el documento FR-A-676977 da a conocer una máquina de
- 50
- 55

impresión, en la que dos rodillos de impresión forman un intersticio de impresión, y este intersticio de impresión puede aumentarse y reducirse mediante un movimiento paralelo de ambos rodillos de impresión uno hacia otro o uno alejándose de otro.

5 Debido a las tolerancias de la imagen de impresión necesarias, normalmente el paralelismo de los rodillos de impresión se ajusta posteriormente a mano. Para ello se introduce una hoja de papel en el intersticio de impresión, dado el caso con una placa en su interior, y se mueve de un lado a otro en el intersticio de impresión. Entonces, un operario con experiencia puede percibir con la hoja de papel sujeta en la mano si el intersticio de impresión es paralelo o no por todo su ancho. Esta medición realizada de manera intuitiva y el ajuste fino correspondiente consigue resultados útiles en el intervalo de décimas a centésimas de milímetro.

10 También ha de tenerse en cuenta, en particular en el caso de piezas de trabajo en forma de placa de gran superficie, que la impresión policroma no quede borrosa y que las placas se giren lo mínimo posible alrededor del eje vertical en parte incluso al pasar por el intersticio de impresión.

15 Por tanto, la presente invención se basa en el objetivo de proponer un procedimiento y un dispositivo del tipo mencionado al principio que permitan imprimir piezas de trabajo en forma de placa con tolerancias de la imagen de impresión mejoradas.

Este objetivo se alcanza mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 9.

En las reivindicaciones 2 a 8 se indican perfeccionamientos preferidos del procedimiento; en las reivindicaciones 10 a 16 se encuentran configuraciones preferidas del dispositivo según la invención.

20 Según la invención, al analizar el problema de las impresiones borrosas o de las tolerancias de la imagen de impresión demasiado grandes a pesar de una orientación exacta de los rodillos de impresión a mano se ha detectado que el problema principal se encuentra en las tolerancias de grosor de las piezas de trabajo en forma de placa. Especialmente las placas de materiales derivados de la madera grandes tienen en la mayoría de los casos una sección transversal ligeramente cuneiforme, lo que corresponde como resultado a un cruce en altura de los rodillos de impresión. Porque el lado más grueso de la placa de material derivado de la madera lleva en el caso de rodillos de impresión paralelos a una reducción del radio de acción del rodillo de impresión con respecto al lado más delgado de la pieza de trabajo, que puede ascender a hasta de 0,1 a 0,2 mm. Sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, esto provoca una modificación de longitud de la imagen de impresión según la longitud de desenvolvimiento del rodillo de impresión de aproximadamente 0,65 a 1,3 mm. También una ligera ondulación o forma de cuña de la pieza de trabajo en la dirección longitudinal influye en la calidad de impresión y en las tolerancias de la imagen de impresión por una magnitud de presión en cada caso mayor o mejor, por lo que por un lado resultan fuerzas de presión demasiado altas y por otro lado fuerzas de presión demasiado bajas con una imagen de impresión débil o difuminada.

35 Debido a estos conocimientos se propone según la invención medir el grosor de cada pieza de trabajo, dado el caso, si existe, junto con la cinta transportadora y su grosor sujeto a tolerancias, antes del intersticio de impresión, y ajustar los rodillos de impresión que forman el intersticio de impresión por medio de servomotores en sus cojinetes automáticamente al grosor medido de la pieza de trabajo, dado el caso con la cinta transportadora. En la medida en que se mida un grosor diferente por el ancho de la pieza de trabajo, por ejemplo una forma de cuña, se ajusta por consiguiente el intersticio de impresión mediante el cruce de ambos rodillos de impresión entre sí, es decir, mediante una modificación en ángulo oblicuo de la distancia de ambos rodillos de impresión entre sí, a esta forma de cuña, de modo que el radio de acción del rodillo de impresión permanece constante por todo el ancho de la pieza de trabajo y así pueden conseguirse los valores de tolerancia de la imagen mínimos deseados.

40 La invención puede implementarse con una regulación del intersticio de impresión prevista a ambos lados, alternativamente independiente, a motor, en función de una señal de grosor de la pieza de trabajo medida anteriormente en línea.

Convenientemente se mide el grosor de la pieza de trabajo en al menos dos puntos de medición, cuyo tramo de unión discurre esencialmente en paralelo a los ejes de los rodillos de impresión. De este modo puede conseguirse una correlación que puede establecerse muy fácilmente del grosor de la pieza de trabajo con la regulación del intersticio de impresión, en particular para placas mínimamente cuneiformes.

50 La medición del grosor puede realizarse en la dirección de transporte por toda la longitud de la pieza de trabajo, de modo que se mida un perfil de grosor, mediante el que entonces puede regularse en tiempo real el intersticio de impresión al pasar la pieza de trabajo. Esta medida permite, independientemente de una modificación del grosor de la pieza de trabajo por su ancho, una adaptación del intersticio de impresión en el caso de modificaciones del grosor de la pieza de trabajo por su longitud. Evidentemente lo ideal sería que pudieran compensarse tanto las tolerancias del grosor a lo ancho como aquéllas que se producen a lo largo de la pieza de trabajo mediante un ajuste correspondiente del intersticio de impresión, para aplicar una impresión exacta sobre la superficie de placa.

- Además, en el marco de la presente invención se obtienen ventajas muy especiales cuando el ajuste del intersticio de impresión no sólo se realiza mediante la medición del grosor realizada antes de la impresión, sino que también se miden las fuerzas que actúan durante la impresión sobre los rodillos de impresión y por consiguiente sobre sus cojinetes. Porque una diferencia medida de las fuerzas de apoyo proporciona una indicación de que o bien las superficies de los rodillos de impresión no están paralelas, es decir, que existe un cruce en altura, o bien de que la pieza de trabajo recién impresa no presenta superficies paralelas. Entonces, en ambos casos, los servomotores existentes en los cojinetes de un rodillo de impresión se accionan hasta que la diferencia de las fuerzas de apoyo sea aproximadamente cero o dado el caso corresponda a un valor de desviación deseado.
- Alternativa o adicionalmente a la activación directa o indirecta de los servomotores debido a la diferencia de las fuerzas de apoyo medida, ésta también puede utilizarse para corregir la correlación entre el grosor medido antes de la impresión y la regulación del intersticio de impresión. Porque por ejemplo puede darse el caso de que por un cruce en altura reducido de ambos rodillos de impresión exista una desviación de paralelismo no deseada, que tampoco se suprime mediante una regulación del intersticio de impresión debido a las mediciones del grosor de las piezas de trabajo. En este caso, la diferencia medida de las fuerzas de apoyo puede generar un elemento de corrección.
- Sin embargo, las relaciones en las máquinas de impresión del presente tipo son complejas y una regulación del intersticio de impresión en tiempo real como respuesta a valores de medición correspondientes genera un sistema oscilante de modo que puede ser ventajoso promediar las fuerzas de apoyo y su diferencia en intervalos de tiempo y entonces realizar una corrección de tendencia calculada por medio de un algoritmo adecuado. Entonces, una diferencia de las fuerzas de apoyo medida no influye por tanto directamente sobre la pieza de trabajo recién medida, sino que tiende a llevar a resultados cada vez mejores después de varias piezas de trabajo.
- Siempre que no sólo se mida el valor de diferencia de las dos fuerzas de apoyo, sino también su valor absoluto, pueden sacarse conclusiones acerca del perfil de grosor en la dirección longitudinal de la pieza de trabajo. Por ejemplo en el caso de una ligera forma de cuña de piezas de trabajo no sólo a lo ancho, sino también a lo largo, la evolución de los valores absolutos de las fuerzas de apoyo medidas es una medida para la forma de cuña de la pieza de trabajo en la dirección longitudinal, mientras que la diferencia de las fuerzas de apoyo es una medida para la forma de cuña a lo ancho, teniendo en cuenta un cruce en altura por ejemplo existente de ambos rodillos de impresión.
- Con el sistema sensor existente para la medición según la invención del grosor de la pieza de trabajo antes de alcanzar el intersticio de impresión, también puede detectarse ventajosamente el canto anterior de la pieza de trabajo y con esta información acelerarse o retardarse la pieza de trabajo y/o un rodillo de impresión implicado durante la impresión, para garantizar un comienzo de imagen de posición precisa sobre la pieza de trabajo. Este procedimiento se conoce en sí mismo por el documento DE 103.33 626 A1.
- Cuando lo permite la tolerancia de la imagen de impresión necesaria, los dos rodillos de impresión del intersticio de impresión pueden cruzarse entre sí en pequeña medida como ajuste de desviación, de modo que una fuerza dirigida transversalmente a la dirección de transporte de la pieza de trabajo actúe sobre la misma. Esto puede ser deseable para guiar la pieza de trabajo de manera fiable a lo largo de un límite de borde, por ejemplo de una regla lateral y así, en el caso de placas rectangulares, garantizar un recorrido de posición precisa a través de todos los intersticios de impresión de una máquina de impresión policroma.
- El módulo de medición del grosor existente según la invención antes del intersticio de impresión puede configurarse de modo que encima y debajo de la pieza de trabajo estén dispuestos sensores de distancia y a través de un cálculo de la diferencia se determine el grosor de la pieza de trabajo.
- Alternativamente a esto el módulo de medición del grosor también puede estar compuesto por dos sensores de generación de imágenes, que exploren lateralmente los dos cantos laterales de la pieza de trabajo y por consiguiente capten un perfil de la misma.
- Como alternativa adicional el módulo de medición del grosor puede estar compuesto por una calandria de medición, que esté dotada de sensores de recorrido, para determinar el grosor de la pieza de trabajo. La gran ventaja de una calandria de medición consiste en que los valores medidos por ésta corresponden exactamente a aquellos valores que tienen que ajustarse en el intersticio de impresión, aun cuando la pieza de trabajo no presente una forma de cuña exacta, sino una cierta ondulación, que sólo puede homogeneizarse mediante la corrección del intersticio de impresión, porque los rodillos de impresión están conformados de manera cilíndrica. Como ventaja adicional que no debe infravalorarse, una calandria de medición ofrece la posibilidad de colocar no sólo sensores de recorrido, sino también sensores de fuerza en sus cojinetes, para realizar la medición de fuerzas o medición de diferencia de fuerzas descrita anteriormente ya antes de que la pieza de trabajo alcance el intersticio de impresión. Esto ofrece la posibilidad de regular el intersticio de impresión aún antes de la impresión mediante una medición de diferencia de fuerzas.
- Como se mencionó al principio, la presente invención es adecuada en particular para la impresión policroma, de modo que preferiblemente varios intersticios de impresión están dispuestos en línea unos detrás de otros. Entonces,

en este caso, mediante la posibilidad de corrección debido a una medición de fuerzas en todos los intersticios de impresión se obtiene una exactitud muy alta en la impresión de los diferentes colores unos sobre otros, mientras que la necesidad de corrección en función de la pieza de trabajo puede realizarse mediante una única medición del grosor antes de alcanzar el primer intersticio de impresión. En cambio la medición de fuerzas en los cojinetes de los rodillos de impresión individuales es específica para cada intersticio de impresión.

A continuación se describe y explica un ejemplo de realización de la presente invención mediante los dibujos adjuntos. Muestran:

la figura 1, una vista desde arriba esquemática de un ejemplo de realización de un dispositivo de impresión según la invención;

la figura 2, un diagrama de las fuerzas de apoyo de un rodillo de impresión de la figura 1;

la figura 3, una representación esquemática de un módulo de medición del grosor para el dispositivo mostrado en la figura 1;

la figura 4, una representación esquemática de otro ejemplo de realización de un módulo de medición del grosor.

En la figura 1, en una vista desde arriba, se representa esquemáticamente un ejemplo de realización para un dispositivo según la invención. Se trata de una máquina de impresión para una impresión directa simple o una primera estación de impresión para una máquina de impresión policroma, cuyas estaciones de impresión adicionales no se representan por motivos de simplicidad. Una cinta transportadora 1 discurre a través de un intersticio de impresión 2, que está formado por un rodillo de impresión 3 configurado como cilindro de grabado, y un cilindro de contrapresión no visible en una vista desde arriba, dispuesto por debajo de la cinta transportadora 1. Por medio de un servomotor izquierdo 4 y uno derecho 5 el cilindro de grabado 3 es regulable en altura, pudiendo accionarse los dos servomotores 4 y 5 independientemente uno de otro. Colocada sobre una vía de rodillos 6 situada aguas arriba, se aproxima una pieza de trabajo 7 en forma de placa en una dirección de pasada indicada mediante la flecha 8 al intersticio de impresión 2, donde se transfiere a la cinta transportadora 1. Antes pasa por un módulo de medición del grosor 9, que en este caso está formado respectivamente por dos sensores de distancia 10 derecho e izquierdo dispuestos encima y debajo de la pieza de trabajo 7. Por consiguiente la pieza de trabajo 7 se mide tanto en su lado derecho como en su lado izquierdo, para reconocer diferencias de grosor por ejemplo por una ligera forma de cuña. En caso de existir tales diferencias de grosor, el servomotor izquierdo 4 y el servomotor derecho 5 se regulan correspondientemente de manera diferente, de modo que el cilindro de grabado 3 se cruza ligeramente con respecto al cilindro de contrapresión, para seguir la forma de cuña de la pieza de trabajo 7. Por consiguiente, entonces, durante la impresión, el radio eficaz del cilindro de grabado 3 es constante por todo el ancho de la pieza de trabajo 7, de modo que no se producen distorsiones de imagen. Entonces, tampoco ha de temerse una desviación lateral de la pieza de trabajo 7 en el intersticio de impresión 2.

Los servomotores izquierdo y derecho 4, 5 representados sólo de manera simbólica en la figura 1 están dotados además de sensores de medición de fuerza, para medir directa o indirectamente las fuerzas de apoyo que actúan sobre el cilindro de grabado durante la impresión de la pieza de trabajo 7. Una diferencia de las fuerzas de apoyo izquierda y derecha significa que el cruce de cilindro de grabado 3 y cilindro de contrapresión debido a una desviación u otro efecto no sigue exactamente la evolución del grosor de la pieza de trabajo 7 por su ancho y por tanto, de manera no deseada, se produce una diferencia en el radio de acción del cilindro de grabado 3 del lado izquierdo al derecho de la pieza de trabajo 7 a pesar de regular los servomotores 4 y 5 por el módulo de medición del grosor 9. Entonces, esto puede utilizarse para la corrección de tendencia de la relación entre los valores captados en el módulo de medición del grosor 9 y la regulación de los servomotores 4 y 5 para las siguientes piezas de trabajo 7.

La figura 2 muestra un diagrama de las fuerzas medidas por los dos sensores de medición de fuerza asociados a los servomotores 4 y 5. Arriba se indica la fuerza de apoyo a la izquierda y abajo la fuerza de apoyo a la derecha a lo largo del tiempo, pudiendo reconocerse bien, por la forma casi rectangular de las fuerzas que aparecen, que en el tiempo indicado se ha transportado una pieza de trabajo 7 a través del intersticio de impresión 2. En el caso aquí mostrado la fuerza de apoyo a la izquierda era claramente mayor que la fuerza de apoyo a la derecha, lo que indica que como promedio la evolución del grosor de la pieza de trabajo 7 no está en armonía con el cruce del cilindro de grabado 3 y el rodillo de contrapresión. La fuerza de apoyo izquierda mayor indica que aquí el radio eficaz del cilindro de grabado 3 es menor que en el lado derecho.

Dado que, tal como se representa en la figura 2, los sensores de medición de fuerza captan la evolución temporal de las fuerzas de apoyo izquierda y derecha, al igual que con el módulo de medición del grosor 9 puede medirse no sólo la diferencia del grosor de la pieza de trabajo 7 entre su lado derecho e izquierdo, sino también su perfil de grosor en la dirección de pasada. De este modo es posible una regulación en altura en tiempo real de los servomotores izquierdo y derecho al pasar la pieza de trabajo 7 a través del intersticio de impresión 2 mediante el perfil de grosor conocido, lo que mejora de nuevo la tolerancia de la imagen de impresión.

La figura 3 y la figura 4 muestran dos ejemplos de realización diferentes para un módulo de medición del grosor 9

5 del dispositivo según la invención. En la figura 3 están previstos en total cuatro sensores de distancia 10 para la medición del grosor, y concretamente encima de la pieza de trabajo visto en la dirección de pasada 8 en el lado izquierdo 10a y en el lado derecho 10b así como debajo de la pieza de trabajo en el lado izquierdo 10c y en el lado derecho 10d. En cada caso, mediante el cálculo de la diferencia de los dos sensores de distancia izquierdos 10a y 10c o los dos sensores de distancia derechos 10b y 10d, se mide a la derecha y la izquierda el grosor de la pieza de trabajo 7.

10 En la figura 3 puede reconocerse adicionalmente un sensor de canto anterior 11, que proporciona una señal una vez que el canto anterior 7 de la pieza de trabajo pasa por el mismo. Entonces, como se conoce, puede dispararse con ayuda de esta señal la imagen de impresión o dado el caso acelerarse o frenarse el cilindro de grabado 3 o un cilindro portamantilla de caucho dispuesto entre el cilindro de grabado y la pieza de trabajo 7 de tal manera que el comienzo de la imagen de impresión coincida con el canto anterior de la pieza de trabajo 7 y no quede ningún borde.

15 En la figura 4 se muestra otro principio de una medición del grosor: visto en la dirección de pasada 8, lateralmente al lado de la pieza de trabajo están dispuestas dos cámaras CCD 12, explorando una cámara CCD 12a izquierda el canto lateral izquierdo de la pieza de trabajo 7, mientras que una cámara CCD derecha 12b monitoriza el canto lateral derecho de la pieza de trabajo 7. Mediante los píxeles captados por las cámaras CCD 12 y sus valores en la escala de grises puede determinarse el grosor de la pieza de trabajo 7 que pasa en cada caso por las cámaras CCD 12.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para imprimir piezas de trabajo en forma de placa en un intersticio de impresión, que se forma por dos rodillos de impresión (3) ajustables entre sí con respecto a su distancia, en el que la pieza de trabajo (7) en forma de placa se transporta sobre un módulo de transporte (1) hacia el intersticio de impresión (2) y se imprime al pasar por el intersticio de impresión (2), caracterizado porque antes de o durante el transporte hacia el intersticio de impresión (2) se mide el grosor de cada pieza de trabajo (7), y porque se ajusta el intersticio de impresión (2) antes de la operación de impresión por medio de modificación en ángulo oblicuo de la distancia de ambos rodillos de impresión (3) entre sí, de manera correspondiente al grosor medido de la pieza de trabajo (7).
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el grosor de la pieza de trabajo (7) se mide en al menos dos puntos de medición, en el que el tramo de unión de los dos puntos de medición discurre esencialmente en paralelo a los ejes de los rodillos de impresión.
- 15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la medición del grosor de la pieza de trabajo se produce en la dirección de transporte (8) por toda la longitud de la pieza de trabajo y de este modo se mide un perfil de grosor, en el que el intersticio de impresión (2) se ajusta en tiempo real al pasar la pieza de trabajo (7) de manera correspondiente al perfil de grosor medido.
- 20 4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque durante la impresión se miden las fuerzas de apoyo que actúan sobre los cojinetes de los rodillos de impresión (3), y porque con una diferencia de las fuerzas de apoyo medidas se modifica la distancia de ambos rodillos de impresión (3) entre sí en ángulo oblicuo, hasta que la diferencia de las fuerzas de apoyo es aproximadamente cero o aproximadamente igual a un valor de desviación deseado.
- 25 5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque durante la impresión se miden las fuerzas de apoyo que actúan sobre los cojinetes de los rodillos de impresión (3), y porque una diferencia de las fuerzas de apoyo medidas se integra para las piezas de trabajo (7) que van a imprimirse posteriormente como valor de corrección en el ajuste del intersticio de impresión (2) que se produce de manera correspondiente al grosor medido de las piezas de trabajo (7).
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque la modificación de la distancia de ambos rodillos de impresión (3) entre sí de manera correspondiente a las fuerzas de apoyo medidas o la integración como valor de corrección en el ajuste del intersticio de impresión (2) se produce basándose en valores de diferencia de las fuerzas de apoyo determinados en intervalos de tiempo, para en total conseguir una corrección de tendencia.
- 35 7. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque al medir el grosor de las piezas de trabajo (7) se detecta al mismo tiempo su canto anterior, y con esta información se acelera o retarda la pieza de trabajo (7) y/o un rodillo de impresión (3) generador de imágenes para garantizar un comienzo de imagen de posición precisa sobre la pieza de trabajo (7).
- 40 8. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los dos rodillos de impresión (3) del intersticio de impresión (2) se cruzan entre sí como ajuste de desviación, de modo que una fuerza dirigida transversalmente a la dirección de transporte actúa sobre las piezas de trabajo para guiarlas a lo largo de un límite de borde (6).
- 45 9. Dispositivo para realizar el procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, con dos rodillos de impresión (3) ajustables entre sí con respecto a su distancia, que forman un intersticio de impresión (2) para imprimir una pieza de trabajo (7) en forma de placa, así como un módulo de transporte (1) para transportar la pieza de trabajo (7) hacia el intersticio de impresión (2), caracterizado porque delante de o en el módulo de transporte (1), situado aguas arriba del intersticio de impresión (2), está dispuesto un módulo de medición del grosor (9) para detectar el grosor de las piezas de trabajo (7) transportadas, y porque en al menos uno de los dos rodillos de impresión (3) que forman el intersticio de impresión (2) a ambos lados en la zona de sus cojinetes están colocados servomotores (4, 5) para la modificación en un lado y/o en ambos lados de la distancia de ambos rodillos de impresión (3) entre sí, estando enlazados el módulo de medición del grosor (9) y los servomotores (4, 5) con una unidad de control, que está programada de tal manera que modifica en ángulo oblicuo el intersticio de impresión (2) antes de la operación de impresión de manera correspondiente al grosor medido de la pieza de trabajo (7) por medio de una regulación en uno o ambos lados de los servomotores (4, 5).
- 50 10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque el módulo de medición del grosor (9) comprende sensores de distancia (10) dispuestos encima y debajo de la pieza de trabajo (7).
- 55 11. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque el módulo de medición del grosor (9) comprende al menos dos sensores (12) generadores de imágenes que exploran los cantos laterales de la pieza de

trabajo (7).

12. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque el módulo de medición del grosor (9) comprende una calandria de medición con sensores de recorrido y/o fuerza.
- 5 13. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el módulo de transporte (1) está compuesto esencialmente por una cinta transportadora que se guía a través del intersticio de impresión (2).
- 10 14. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque en los cojinetes de al menos un rodillo de impresión (3) están colocados sensores de medición de fuerza para la detección de las fuerzas de apoyo, estando enlazados los sensores de medición de fuerza con la unidad de control y estando programada la unidad de control de tal manera que con una diferencia de las fuerzas de apoyo medidas por los sensores de medición de fuerza se modifica en ángulo oblicuo la distancia de ambos rodillos de impresión (3) entre sí hasta que la diferencia de las fuerzas de apoyo es aproximadamente cero o aproximadamente igual a un valor de desviación deseado.
- 15 15. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizado porque una diferencia medida de las fuerzas de apoyo se integra para las piezas de trabajo (7) que van a imprimirse posteriormente como valor de corrección en el ajuste del intersticio de impresión (2) que se produce de manera correspondiente al grosor medido de las piezas de trabajo (7).
- 20 16. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 9 a 15, caracterizado porque están dispuestos varios intersticios de impresión (2) en línea unos detrás de otros.

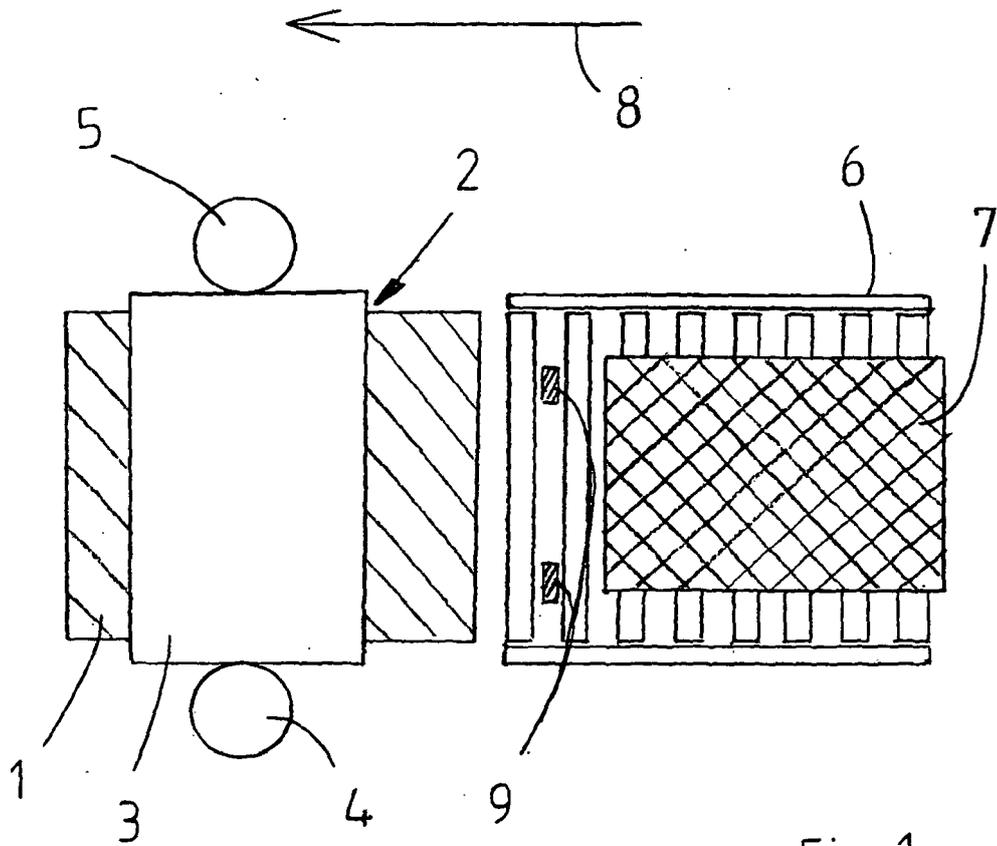


Fig. 1

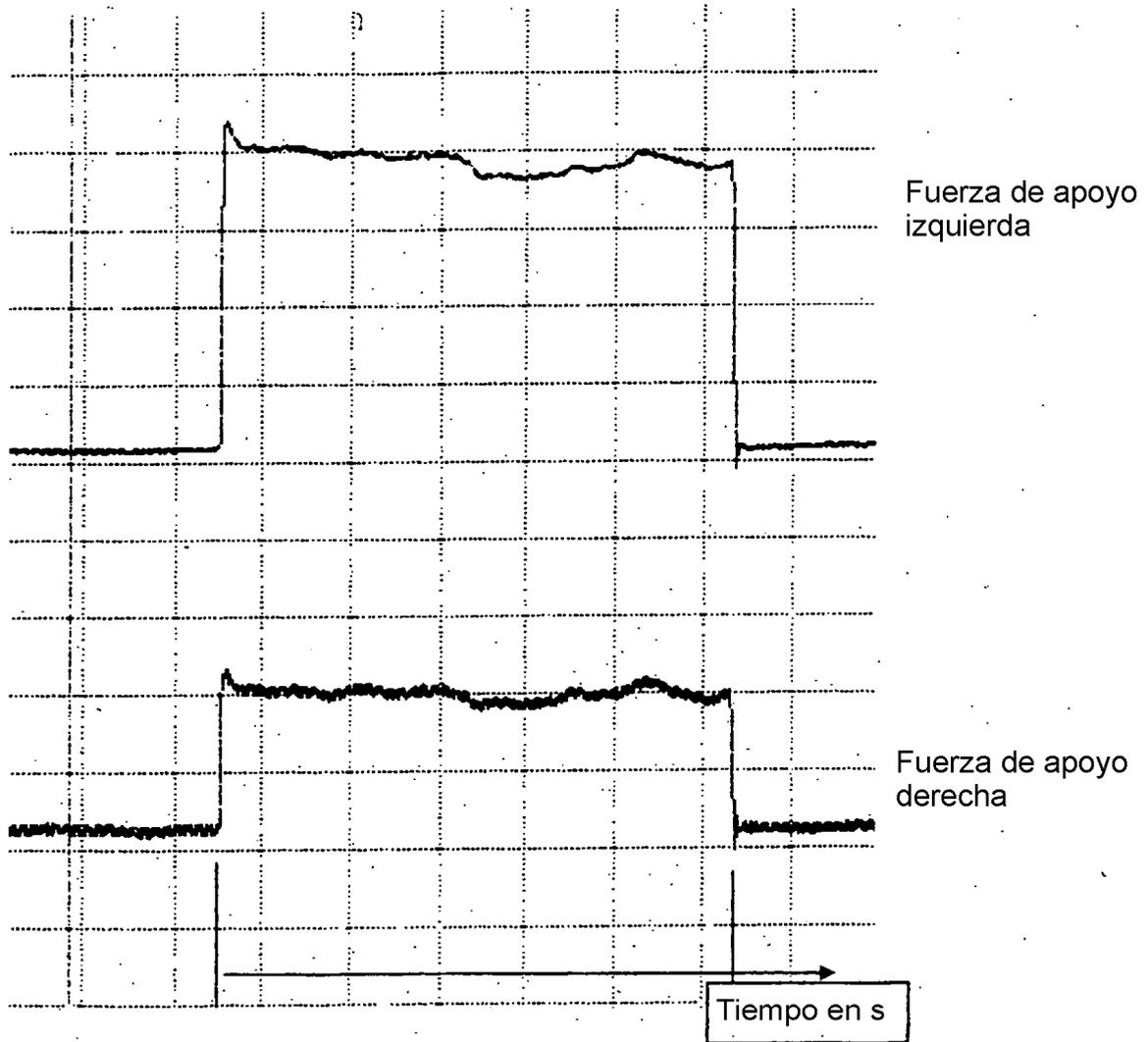


Fig: 2

