

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 257**

51 Int. Cl.:

G03F 7/40 (2006.01)

B41N 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.10.2015 PCT/EP2015/074510**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2016 WO16062817**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2015 E 15784667 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 3210081**

54 Título: **Procedimiento para la cocción de placas de impresión revestidas**

30 Prioridad:

22.10.2014 EP 14189964

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

31.07.2018

73 Titular/es:

**HYDRO ALUMINIUM ROLLED PRODUCTS GMBH
(100.0%)
Aluminiumstrasse 1
41515 Grevenbroich, DE**

72 Inventor/es:

**STEINHOFF, GERD y
NEUMANN, STEFAN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 677 257 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la cocción de placas de impresión revestidas

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la cocción de un revestimiento de una placa de impresión, en la que la placa de impresión como material de soporte de la placa de impresión presenta aluminio o una aleación de aluminio, en el que la placa de impresión se calienta a una temperatura de cocción, se mantiene a esa temperatura durante un tiempo predefinido y después se enfría. Además, la presente invención se refiere también a un horno de paso continuo para realizar el procedimiento de acuerdo con la invención.

10 Las placas de impresión offset generalmente consisten en un delgado soporte de placa de impresión hecho de chapa de aluminio con un espesor de 0,1 a 0,5 mm y un revestimiento aplicado sobre el aluminio, generalmente en forma de una capa fotosensible, que dependiendo de la aplicación puede someterse a una cocción por calentamiento térmico. A este respecto, la capa fotosensible se endurece químicamente, es decir, se reticula químicamente por efecto de la temperatura. Por el documento de patente alemana DE 41 34 161 A1 se conoce un procedimiento y un dispositivo para la cocción de un revestimiento sobre un soporte de placa de impresión, que en lo sucesivo se denomina como cocción de la placa de impresión, en el que o con el que las placas de impresión se alimentan de manera continua a un horno de paso continuo realizado como horno de cocción para someterse a un proceso de cocción continuo. En el documento arriba mencionado se explica que las placas de impresión tienden a deformarse, en caso de que se produzca una distribución no uniforme de la temperatura sobre la placa de impresión. Para prevenir esto, se proponen varias medidas. Por una parte, se propone deformar la placa de impresión ligeramente durante el calentamiento para prevenir una ondulación casual de la placa de impresión a través de la tensión previa introducida. Adicionalmente, se quiere lograr una distribución uniforme de la temperatura por medio de la fuente de radiación a lo largo de la anchura, debido a que la fuente de radiación en la dirección transversal a la dirección de transporte presenta una mayor intensidad hacia los bordes de la misma. Finalmente, también se emplean temperaturas variables de las fuentes de radiación, así como medios de transporte calentados, para lograr este objetivo. Además, se propone aumentar la velocidad de entrada de la placa de impresión en la zona del horno, así como la velocidad de salida fuera de la zona del horno en comparación con la velocidad de transporte dentro de la zona del horno.

30 Aunque en el estado de la técnica se conocen diversas medidas para configurar la distribución de la temperatura de una manera tan homogénea como sea posible, en particular en el caso de soportes de placa de impresión de gran formato se presentan problemas con las deformaciones después del proceso de cocción. A pesar de las medidas propuestas en el estado de la técnica, las deformaciones durante la cocción continua son tan grandes que los soportes de placa de impresión en parte ya no pueden ser utilizados. En particular, esto sucede con mayor frecuencia en soportes de placa de impresión de gran superficie. En este caso la altura de ondulación de las deformaciones de las placas de impresión en parte llega ser mayor de 6 mm. En particular, hasta ahora no se sabía qué gradientes de temperatura de la temperatura del metal en el soporte de placa de impresión realmente llevan a una fuerte formación de ondulaciones, de tal manera que no se ha podido alcanzar una prevención o disminución específica de la formación de ondulaciones. En el documento de patente DE 41 34 161 A1, por esta razón también se habla de una formación casual de ondulaciones. Además, tampoco se sabía si las tensiones inherentes en el soporte de aluminio o las tensiones introducidas por el proceso de tratamiento térmico eran determinantes para la formación de ondulaciones en el soporte de placa de impresión. Las medidas mencionadas en el documento de patente alemana DE 41 34 161 A1 deben servir principalmente para alcanzar una distribución de temperatura uniforme.

50 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en proponer un procedimiento para la cocción de placas de impresión o de soportes de placa de impresión revestidos, en particular de placas de impresión de gran formato, en el que se puedan minimizar específicamente las deformaciones después del proceso de cocción. Además, también se ha de proponer un horno de paso continuo que permita realizar el procedimiento de acuerdo con la presente invención.

60 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, el objetivo arriba mencionado se alcanza debido a que por lo menos en un intervalo de temperaturas entre 150 °C y la temperatura de cocción, preferentemente entre 100 °C y la temperatura de cocción, las diferencias de temperatura de la temperatura del metal de la placa de impresión, medida a lo largo de una línea que se extiende en la dirección longitudinal de la placa de impresión durante el calentamiento y durante el enfriamiento son como máximo 40 °C, como máximo 30 °C o como máximo 20 °C a lo largo de una longitud de 40 cm y las diferencias de temperatura de la temperatura del metal de la placa de impresión, medida a lo largo de una línea perpendicular a la dirección longitudinal son menores de 10 °C durante el calentamiento y durante el enfriamiento.

65 Se ha reconocido que en un intervalo de temperaturas de entre 150 °C y la temperatura de cocción, o de 100 °C y la temperatura de cocción, respectivamente, tanto el proceso de calentamiento como el proceso de enfriamiento es crítico en lo referente a las diferencias de temperatura de la temperatura del metal durante la cocción. La razón de esto se encuentra en las zonas de la placa de impresión que se deforman de manera diferentemente intensa tanto elásticamente como plásticamente. Si bien se sabía que una distribución de temperatura uniforme durante el

calentamiento conduce a una reducción de la deformación de la placa de impresión, por otra parte, sin embargo, no se había reconocido hasta ahora que también el proceso de enfriamiento juega un gran papel. A través de simulaciones se ha reconocido además que también existe una mayor sensibilidad de la placa de impresión ante las diferencias de temperatura en la dirección de anchura que en la dirección longitudinal. La dirección longitudinal
 5 corresponde en este caso a la dirección de transporte, ya que las placas de impresión en los hornos de paso continuo normalmente se transportan de manera correspondientemente orientada. La dirección transversal, por lo tanto, en el presente caso siempre es perpendicular a la dirección de transporte. Mediante el mantenimiento de las diferencias de temperatura de acuerdo con la presente invención, es posible, por lo tanto, reducir sustancialmente la formación indeseable de ondulaciones en los soportes de placa de impresión ya cocidos. Esto rige en particular para
 10 soportes de placa de impresión de gran formato, es decir, de gran superficie.

Preferentemente, la cocción se efectúa de manera discontinua en un horno, preferentemente en un horno por lotes, o en un horno de paso continuo operado de manera discontinua. El desarrollo discontinuo del proceso de cocción, contrariamente a lo descrito en el documento de patente DE 41 34 161 A1, es ventajoso, ya que con la cocción discontinua de la placa de impresión existe la posibilidad de calentar la placa de impresión entera prácticamente de
 15 manera simultánea a la temperatura de cocción. Debido a esto se reducen las diferencias de temperatura en la placa de impresión durante el calentamiento a la temperatura de cocción. Las desventajas del horno por lotes descritas en el documento DE 41 34 161 A1 pueden evitarse si un horno de paso continuo se opera de manera discontinua como un horno por lotes. Para esto, la placa de impresión individual se introduce en el horno de paso continuo durante
 20 muy poco tiempo y completamente dentro de la zona de cocción. En el horno de paso continuo, la placa de impresión puede permanecer estacionaria en la zona de cocción, hasta que el proceso de cocción haya finalizado y la misma sea transportada completamente fuera de la zona de cocción. A diferencia de lo descrito en el documento DE 41 34 161 A1, la introducción de la placa de impresión en la zona de cocción se efectúa a una determinada velocidad, de tal manera que el calentamiento de la placa de impresión todavía no ha comenzado de manera
 25 significativa, antes de que la placa de impresión se haya dispuesto completamente en la zona de cocción. Mientras que en el estado de la técnica se requieren aproximadamente dos minutos para la alimentación continua de la placa de impresión entera dentro de la zona de cocción del horno de paso continuo, de acuerdo con la presente invención las placas de impresión se transportan dentro de la zona de cocción en un plazo máximo de un minuto, preferentemente dentro de un plazo máximo de 30 segundos o de 20 segundos, y de manera particularmente
 30 preferente dentro de un plazo máximo de 10 segundos o de cinco segundos, respectivamente.

De acuerdo con una forma de realización, para esto la placa de impresión individual se introduce completamente en el horno a una velocidad de 25 mm/s a 1000 mm/s, se cuece de manera estacionaria y después del proceso de cocción se transporta fuera del horno a una velocidad de 25 mm/s a 1000 mm/s. El tamaño de la zona de cocción
 35 del horno de paso continuo en este caso debe corresponder por lo menos al tamaño de la placa de impresión. Después de la salida fuera del horno se efectúa el enfriamiento de manera uniforme a lo largo de la longitud y la anchura, de tal manera que los gradientes de temperatura de acuerdo con la presente invención se pueden mantener fácilmente. Por medio de esta forma de procedimiento se puede minimizar activamente la formación indeseable de ondulaciones. Alternativamente, también se puede usar un horno por lotes con las desventajas
 40 conocidas para la cocción simultánea de varias placas de impresión, y al mantenerse los gradientes de temperatura de acuerdo con la presente invención el mismo también permite alcanzar buenas propiedades de planeidad de las placas de impresión.

La deformación de la placa de impresión puede reducirse adicionalmente de acuerdo con otra forma de realización adicional del procedimiento, debido a que por lo menos en un intervalo de temperatura de entre 150 °C y la temperatura de cocción, preferentemente de entre 100 °C y la temperatura de cocción, la diferencia de temperatura de la temperatura del metal de la placa de impresión durante el calentamiento y durante el enfriamiento, medido a lo
 45 largo de una línea perpendicular a la dirección longitudinal, es como máximo de 5 °C, preferentemente como máximo de 2 °C. Debido a esto, tanto por el proceso de calentamiento como también por el proceso de enfriamiento se generan tensiones sustancialmente menores en la chapa de aluminio de la placa de impresión y la deformación se reduce o se elimina de manera efectiva.

Si se usan soportes de placa de impresión con una anchura de por lo menos 300 mm y una longitud de por lo menos 450 mm, preferentemente con una anchura de por lo menos 1000 mm y una longitud de por lo menos 1400 mm, se
 55 pueden producir en particular soportes de placa de impresión de gran formato, por ejemplo, con formatos de anchura-longitud de 1350 mm x 2800 mm o 1600 mm x 2900 mm, con un revestimiento cocido, que muestran deformaciones particularmente reducidas después de la cocción.

De acuerdo con otra forma de realización adicional del procedimiento, el revestimiento de la placa de impresión se endurece y cuece suficientemente debido a que la temperatura de cocción del metal de la placa de impresión es de entre 220 °C y 320 °C con una duración de cocción de entre 1 y 15 minutos, preferentemente de 240 °C a 300 °C con una duración de cocción de 2 a 10 minutos. En particular, en la selección de la temperatura de cocción se debe tener en cuenta el ablandamiento del material del soporte de placa de impresión, en lo que en general un nivel de
 60 temperatura bajo también lleva a menores deformaciones de la placa de impresión después de la cocción.

De acuerdo con otra forma de realización adicional del procedimiento, las placas de impresión se transportan

durante el proceso de cocción mediante medios de transporte que previenen o reducen fuertemente un transporte de la temperatura desde la placa de impresión a los medios de transporte. La influencia de los medios de transporte sobre la distribución de temperatura de la placa de impresión se reduce fuertemente con esto, de tal manera que una distribución de temperatura homogénea de la placa de impresión no se trastorna por el transporte de la placa de impresión. Son imaginables, por ejemplo, medios de transporte que presentan materiales con una conductividad térmica particularmente reducida, por ejemplo, menor de 1 W/mK, tales como, por ejemplo, materiales plásticos resistentes a la temperatura o resinas epoxi. Además es imaginable minimizar superficialmente el contacto de los medios de transporte con las placas de impresión, de tal manera que a través de la superficie de contacto reducida se puede transferir muy poco calor desde los medios de transporte a las placas de impresión o, respectivamente, desde las placas de impresión a los medios de transporte. Por otra parte, existe la posibilidad, como también es conocido en el estado de la técnica, de usar medios de transporte calentados, que de manera ideal en este caso estarían hechos entonces de materiales de baja conductividad térmica, de tal manera que se inhibe una disipación no deseada de la temperatura y, por lo tanto, una reducción no homogénea de la temperatura en los sitios de contacto con los medios de transporte.

De manera particularmente preferente, el enfriamiento se efectúa mediante el uso de medios refrigerantes, en particular mediante el uso de medios refrigerantes conectivos, de tal manera que durante el enfriamiento se enfría de manera controlada y simultánea todo el soporte de placa de impresión entero. También el proceso de enfriamiento se puede efectuar de manera discontinua, de tal manera que el enfriamiento de un soporte de placa de impresión no se extiende paso a paso a todo el soporte de placa de impresión, sino que siempre lo enfría de manera uniforme en toda la superficie entera. Por ejemplo, esto se puede realizar a través de un medio refrigerante gaseoso atemperado. A este respecto, debe tenerse cuidado de que el proceso de enfriamiento abarque de manera uniforme toda la longitud y anchura entera de la placa de impresión. Preferentemente, las placas de impresión en la zona de salida se enfrían desde la temperatura de cocción hasta menos de 100 °C como máximo, preferentemente menos de 50 °C como máximo o menos de 30 °C como máximo.

La introducción en una "máquina lavadora automática", que emplea un medio líquido, por esta razón debe efectuarse solo después del enfriamiento por debajo de un máximo de 100 °C, preferentemente por debajo de un máximo de 50 °C, y de manera particularmente preferente por debajo de un máximo de 30 °C, para mantener reducida la diferencia de temperatura en el enfriamiento muy rápida por el medio de lavado.

De acuerdo con la presente invención, el objetivo mencionado más arriba se logra a través de una solución adicional para un horno de paso continuo con una zona de cocción para calentar y mantener una placa de impresión a una temperatura de cocción y medios para transportar que la placa de impresión que se va a conceder dentro de la zona de cocción, así como medios para transportar la placa de impresión fuera de la zona de cocción, debido a que la zona de cocción del horno de paso continuo presenta por lo menos el tamaño de la placa de impresión, en lo que los medios para transportar la placa de impresión dentro de la zona de cocción y los medios para transportar la placa de impresión fuera de la zona de cocción están diseñados para el transporte discontinuo de la placa de impresión dentro de la zona de cocción y fuera de la zona de cocción.

Los medios para transportar las placas de impresión dentro de la zona de cocción del horno de paso continuo y fuera de la zona de cocción proveen un transporte discontinuo conforme a la invención, si los mismos pueden transportar la placa de impresión a una velocidad apropiada dentro de la zona de cocción, de tal manera que la placa de impresión todavía no se ha calentado significativamente antes de que la misma se disponga completamente en la zona de cocción. Por ejemplo, esto se puede lograr debido a que la placa de impresión mediante el uso de los medios de transporte se encuentra completamente dentro de la zona de cocción después de un tiempo máximo de un minuto, después de un tiempo máximo de 30 segundos, y de manera particularmente preferente después de un máximo de 20 segundos o de un máximo de 10 segundos, y se calienta allí en toda su superficie entera. De esta manera se pueden reducir sustancialmente las diferencias de temperatura durante el calentamiento, ya que la placa de impresión entera se calienta de manera simultánea y prácticamente estacionaria. En el transporte de salida fuera de la zona de cocción se requieren medios de transporte que permitan efectuar un transporte de salida completo fuera de la zona de cocción dentro de un plazo máximo de 1 minuto, dentro de un plazo máximo de 30 segundos o, de manera particularmente preferente, dentro de un plazo máximo de 20 segundos. La corta duración de la introducción de las placas de impresión en la zona de cocción así como de su salida fuera de la zona de cocción asegura que, como ya se ha explicado previamente, el calentamiento y también el enfriamiento se puedan efectuar de manera superficialmente entera, es decir, casi estacionaria, con lo que se pueden alcanzar menores diferencias de temperatura o gradientes de temperatura, respectivamente.

Preferentemente, de acuerdo con los otra forma de realización del horno de paso continuo, como medios para transportar la placa de impresión dentro de la zona de cocción y fuera de la zona de cocción se provee por lo menos una transportadora de cinta de alambre que pueda operarse de manera discontinua. Los transportadores de cinta de alambre por una parte ofrecen la posibilidad de transportar las placas de impresión de manera simple, sin que exista un contacto superficialmente extenso entre el medio de transporte y la placa de impresión, que resultaría en una disipación de calor y, por lo tanto, en diferencias de temperatura. De manera diferente de lo conocido en el estado de la técnica, los transportadores de cinta de alambre pueden operarse de manera discontinua, es decir que la velocidad de transporte del transportador de cinta de alambre puede modificarse en función de la posición de la

5 placa de impresión en el horno de paso continuo. Por ejemplo, un transportador de cinta de alambre puede transportar la placa de impresión a alta velocidad dentro de la zona de cocción del horno de paso continuo, y tan pronto como la placa de impresión se encuentre dentro de la zona de cocción puede reducir su velocidad a cero o casi cero y después de la cocción de la placa de impresión puede transportarla a alta velocidad fuera de la zona de cocción.

10 De acuerdo con otra forma de realización, los medios para transportar las placas de impresión dentro de la zona de cocción y fuera de la zona de cocción del horno de paso continuo en las zonas de contacto con las placas de impresión presentan, debido a la geometría, una superficie de contacto reducida y/o un material con una baja conductividad térmica. El objetivo de esta medida consiste en reducir la disipación de calor desde la placa de impresión durante el transporte. Un material con una baja conductividad térmica de, por ejemplo, menos de 1 W/mK, pero también superficies de contacto pequeñas, pueden reducir adicionalmente la conductividad térmica y contribuir así a lograr bajas diferencias de temperatura en la placa de impresión durante la cocción y el enfriamiento. Superficies de contacto pequeñas se pueden lograr, por ejemplo, mediante zonas de contacto elevadas y curvadas, de tal manera que se produce un contacto tangencial entre el medio de transporte y la placa de impresión. En principio también se pueden usar medios de transporte calentados o calentables, para adaptar la temperatura de los medios de transporte a la temperatura de las placas de impresión y permitir solamente una reducida disipación de calor.

20 Si se provee una zona de entrada, en la que las placas de impresión se calientan desde la temperatura ambiente a un máximo de 150 °C, preferentemente a un máximo de 100 °C, y de la que las placas de impresión se transportan a la zona de cocción, de acuerdo con otra forma de realización se puede reducir gradualmente la diferencia de temperatura con respecto a la zona de cocción, de tal manera que se disminuye el peligro de diferencias de temperatura demasiado grandes en la placa de impresión durante el calentamiento a la temperatura de cocción. Se ha demostrado además que las propiedades mecánicas de la placa de impresión hasta estos niveles de temperatura no se modifican demasiado intensamente. De esta manera, prácticamente no se presentan deformaciones indeseables de la placa de impresión en la zona de entrada.

30 Lo mismo rige también si de acuerdo con otra forma de realización adicional del horno de paso continuo se provee por lo menos una zona de salida, en la que la placa de impresión se enfría desde la temperatura de cocción como máximo a una temperatura máxima de 150 °C, preferentemente a una temperatura máxima de 100 °C o a una temperatura máxima de 60 °C.

35 El caudal de paso del horno de paso continuo puede mejorarse de acuerdo con otra forma de realización adicional, debido a que la zona de entrada y la zona de salida se diseñan como tampón o almacén y pueden albergar una pluralidad de placas de impresión que se van a calentar o que se van a enfriar.

40 Finalmente, de acuerdo con otra forma de realización adicional se provee un dispositivo de lavado, que se encuentra provisto en la salida de la zona de salida y en el que las placas de impresión se lavan con un medio de lavado líquido y se enfrían adicionalmente. Por medio de la estación de lavado, las placas de impresión se pueden enfriar de manera eficiente y superficialmente completa, por ejemplo, a la temperatura ambiente, y al mismo tiempo se limpian.

45 La presente invención se describe más detalladamente a continuación basándose en ejemplos de realización con referencia a los dibujos. En los dibujos:

- La Fig. 1 es una vista esquemática en perspectiva de un soporte de placa de impresión.
- 50 La Fig. 2 es una vista de sección esquemática de un ejemplo de realización de un horno de paso continuo operado de manera discontinua.
- La Fig. 3 también es una vista de sección esquemática de un segundo ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención con un horno por lotes.
- 55 La Fig. 4 es una vista de sección esquemática de un horno de paso continuo operado de manera discontinua con una zona de entrada y de salida.

60 En la Fig. 1 se representa en una vista esquemática en perspectiva una placa de impresión 1, que normalmente se provee en un formato rectangular. Como formatos normalmente se usa una anchura de por lo menos 300 mm y una longitud de por lo menos 1000 mm. Las placas de impresión 1 de gran formato presentan preferentemente una anchura de por lo menos 1000 mm y una longitud de por lo menos 2000 mm. Las placas de impresión usuales de gran formato presentan, por ejemplo, las siguientes relaciones de anchura-longitud: 1350 mm x 2800 mm o 1600 mm x 2900 mm. La placa de impresión 1 a este respecto está hecha de una chapa de aluminio o de una aleación de aluminio como soporte de la placa de impresión, que presenta un espesor de 0,1 mm a 0,5 mm. La placa de impresión 1 presenta en el soporte un revestimiento, por ejemplo, un revestimiento fotosensible que se ha de someter a una cocción.

Para estudiar el fenómeno, en primer lugar se examinaron placas de impresión 1 que fueron cocidas mediante procedimientos convencionales, en lo que la placa de impresión primero se subdividió en una pluralidad de superficies de medición, en las que la temperatura del metal fue medida, por ejemplo, mediante el uso de pirómetros. Las temperaturas se midieron durante el proceso de cocción, durante el proceso de calentamiento y también durante el proceso de enfriamiento. Posteriormente se simuló la deformación elástica y plástica de las correspondientes zonas de la placa de impresión basándose en los desarrollos de temperatura y a partir de esto se determinaron las tensiones generadas en la chapa, distribuidas sobre la superficie de la placa de impresión. Las deformaciones calculadas basándose en esto fueron comparadas con las deformaciones realmente producidas, de tal manera que fue posible sacar conclusiones sobre el perfil de temperatura a ser ajustado de la placa de impresión.

Se determinó que la distribución de temperatura de la temperatura del metal de la placa de impresión en la dirección longitudinal L puede presentar diferencias de temperatura de 40 °C como máximo a lo largo de una distancia de 40 cm, tanto durante el calentamiento como también durante el enfriamiento, para limitar las deformaciones. Una transgresión de esta diferencia de temperatura resulta en deformaciones más intensas de la placa de impresión después del proceso de cocción y, por lo tanto, a una deformación irreversible de la placa de impresión. La deformación resulta en una formación de ondulaciones indeseablemente grande y el rechazo de las placas de impresión.

Al mismo tiempo se determinó que la placa de impresión en la dirección transversal Q, es decir, de manera perpendicular a la dirección longitudinal, reacciona de manera sustancialmente más sensible a las diferencias de temperatura y es necesario mantener diferencias de temperatura menores de 10 °C de manera perpendicular a la dirección longitudinal, para que no se produzca una formación de ondulaciones demasiado intensa. Preferentemente, de manera transversal a la dirección longitudinal la máxima diferencia de temperatura durante el proceso de cocción y el proceso de enfriamiento, respectivamente, es de 5 °C, y de manera particularmente preferente de 2 °C como máximo, de tal manera que se pueda reducir la formación de ondulaciones.

Para lograr esto, la cocción se puede efectuar de manera discontinua en un horno de paso continuo. A este respecto, la Fig. 2 muestra de manera ilustrativa un horno de paso continuo 3 operado de forma discontinua. La placa de impresión 1 para esto se transporta sobre medios de transporte 2 a la zona de cocción 4 y solo allí se calienta. Los medios de transporte 2 pueden estar realizados, por ejemplo, como transportadores de cinta de alambre operables de manera discontinua, para transportar la placa de impresión dentro de la zona de cocción. La zona de cocción 4 del horno de paso continuo es por lo menos tan grande como la propia placa de impresión 1. Una vez que la placa de impresión está dispuesta en la zona de cocción del horno de paso continuo 3, el transportador de cinta de alambre 2 interrumpe el proceso de transporte hasta que se haya completado la cocción de la placa de impresión 1. Adicionalmente, el transportador de cinta de alambre 2 puede presentar materiales que por lo menos en las zonas de contacto con la placa de impresión 1 presentan una conductividad térmica particularmente baja, para prevenir una disipación del calor o, respectivamente, un calentamiento irregular de la placa de impresión 1. En particular las superficies de contacto de los medios de transporte 2 con la placa de impresión 1 presentan materiales correspondientes. Por ejemplo, las superficies de contacto pueden estar hechas de resina epoxi resistente a la temperatura con una conductividad térmica menor de 1 W/Km. Las superficies de contacto de los medios de transporte 2 pueden presentar además radios en la sección transversal, de tal manera que solo se produce un punto de contacto tangencial con la placa de impresión 1. El contacto superficialmente muy reducido con la placa de impresión 1 también tiene un efecto positivo sobre la reducción de la disipación de calor desde la placa de impresión 1.

De manera preferente, como medios de transporte se usan transportadores de cinta de alambre 2, que a través de la malla de alambre aseguran superficies de contacto particularmente reducidas con la placa de impresión 1. Los transportadores de cinta de alambre 2 transportan la placa de impresión 1 a la zona de cocción 4 del horno de cocción 3. Tan pronto como la placa de impresión se encuentra dispuesta en la zona de cocción 4, la velocidad del transportador de cinta de alambre 2 se reduce a cero y la placa de impresión 1 se cuece entonces de manera prácticamente estacionaria en la zona de cocción 4. Después de la cocción casi estacionaria de la placa de impresión, la placa de impresión se transporta de salida a gran velocidad por medio del transportador de cinta de alambre fuera de la zona de cocción 4 y se enfría de manera superficialmente completa. Por medio de transportadores de cinta de alambre 2 correspondientemente operables se asegura así un funcionamiento discontinuo del horno de paso continuo 3 o del horno de cocción 3, respectivamente. Sin embargo, también es posible el uso de otros medios de transporte que puedan operarse de manera discontinua.

Como ya se ha expuesto más arriba, preferentemente solo después de que la placa de impresión 1 se haya posicionado en la zona de cocción 4 del horno de paso continuo 3, se efectúa el calentamiento de la placa de impresión 1 a través de los medios de calentamiento 4'. Por ejemplo, una combinación de irradiación y calentamiento, efectivo puede calentar la placa de impresión de manera particularmente efectiva y también homogénea. Debido a que en la dirección transversal solo son tolerables diferencias de temperatura particularmente reducidas, un buen control de la temperatura del proceso de cocción juega un gran papel. El posicionamiento de la placa de impresión 1 en la zona de cocción 4 del horno de paso continuo 3 se efectúa preferentemente dentro de un plazo máximo de un minuto, como máximo de 30 segundos o preferentemente dentro de un plazo máximo de 20 segundos, y de manera particularmente preferente dentro de un plazo máximo de 10 segundos o de 5 segundos,

respectivamente. Los medios de transporte deben asegurar velocidades de transporte adaptadas a la geometría o el tamaño de la placa de impresión 1, respectivamente. Debido a la permanencia de la placa de impresión 1 durante el proceso de cocción en el horno de paso continuo, el horno de paso continuo 3 se opera de manera discontinua.

5 La temperatura de cocción de 210 °C a 320 °C o de 220 °C a 300 °C, respectivamente, se mantiene durante un plazo de 1 a 15 minutos, preferentemente durante 2 a 10 minutos, y posteriormente la placa de impresión 1 se enfría. Para esto, la placa de impresión 1 preferentemente permanece sobre el medio de transporte, en este caso el transportador de cinta de alambre. El medio de transporte se enfría entonces, activamente y de manera simultánea con la placa de impresión 1 a través de un medio de enfriamiento 5. Este proceso de enfriamiento también se efectúa de forma controlada, de tal manera que la placa de impresión entera se enfría homogéneamente al mismo tiempo. Se ha reconocido que las diferencias de temperatura que se deben mantener en la dirección longitudinal L son de 40 °C como máximo a lo largo de 40 cm, o en la dirección transversal Q, perpendicular a la dirección longitudinal, de 10 °C, preferentemente de 5 °C y de manera particularmente preferente de 2 °C, ya que de lo contrario puede producirse una formación de ondulaciones demasiado fuerte e indeseable. A través de estas medidas se puede disminuir sustancialmente la altura de las ondulaciones después de la cocción de la placa de impresión 1 hasta sustancialmente por debajo de 6 mm. El número de placas de impresión rechazadas después de la cocción se reduce así sustancialmente, y en parte solo así se hace posible el uso de las placas de impresión.

20 Para mantener las especificaciones de temperatura de acuerdo con la presente invención en la placa de impresión, para el ajuste del dispositivo de cocción, la temperatura de la placa de impresión tiene que medirse por lo menos una vez durante el proceso en la superficie entera. Para esto se puede efectuar una medición de temperatura mediante pirómetros. Ya durante la introducción en el horno de cocción o en el horno de paso continuo 3, debe medirse la temperatura de la placa de impresión. Los medios de calentamiento 4' deben ajustarse entonces en lo referente a su potencia calorífica, de tal manera que durante el calentamiento y la cocción se mantengan las diferencias de temperatura exigidas conforme a la presente invención. Lo mismo se efectúa también en el proceso de enfriamiento y el ajuste de, por ejemplo, los caudales de flujo de los medios refrigerantes. El ajuste de los medios de calentamiento y, dado el caso, también de los medios refrigerantes con respecto a la potencia calorífica/potencia frigorífica por elemento de superficie es muy específico y, por lo tanto, tiene que adaptarse individualmente a las circunstancias respectivamente existentes. Independientemente de los parámetros de la respectiva instalación para la cocción de las placas de impresión, el procedimiento de acuerdo con la presente invención asegura una reducción sustancial de las deformaciones indeseables de la placa de impresión.

35 La Fig. 3 muestran esquemáticamente un ejemplo de realización adicional del procedimiento conforme a la invención mediante el uso de un horno por lotes 6, en el que se pueden introducir una pluralidad de placas de impresión 1. Mediante el uso del horno por lotes 6 se puede aumentar la capacidad del proceso de cocción y aun así se puede lograr que todas las placas de impresión 1, que se disponen en el horno por lotes 6, se calienten de manera muy homogénea y uniforme. Para esto, las placas de impresión 1 normalmente se disponen de manera vertical dentro del horno por lotes 6. Posteriormente se efectúa el proceso de enfriamiento con medios refrigerantes 5. A este respecto, preferentemente se enfrían simultáneamente varias placas de impresión 1, dispuestas en medios de transporte 2, a través de un medio refrigerante 5.

45 Si el proceso de calentamiento y el proceso de enfriamiento de las placas de impresión durante la cocción del revestimiento se efectúa en un horno por lotes bajo mantenimiento de las diferencias de temperatura conforme a la presente invención, se pueden reducir sustancialmente las deformaciones de la placa de impresión después del proceso de cocción y se puede disminuir fuertemente el tamaño de las deformaciones indeseables.

50 La Fig. 4 muestra un dispositivo con un horno de paso continuo 3 operable de manera discontinua, que presenta respectivamente una zona de entrada 7 y una zona de salida 9. En la zona de entrada 7 realizada como almacén o tampón, las placas de impresión 1 se calientan a una temperatura de 150 °C como máximo y desde la zona de entrada se transportan por medio de transportadores de cinta de alambre 2 a la zona de cocción 4. Debido al almacenamiento en la zona de entrada 7, el proceso de calentamiento se puede efectuar lentamente. Además, una placa de impresión 1 precalentada ya se encuentra disponible tan pronto como otra placa de impresión abandona la zona de cocción 4 del horno de paso continuo 3 y se transporta a la zona de salida 8. En la zona de salida 9, que igualmente está configurada como tampón o almacén y que puede albergar una pluralidad tan de placas de impresión 1, las placas de impresión 1 pueden enfriarse suavemente, sin que se excedan las diferencias de temperatura. Posteriormente, la placa de impresión 1 se transporta a un dispositivo de lavado 9, en el que la placa de impresión se limpia y al mismo tiempo se enfría adicionalmente.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la cocción de un revestimiento de un soporte de placa de impresión, en el que la placa de impresión como material de soporte presenta aluminio o una aleación de aluminio, y en el que la placa de impresión se calienta a una temperatura de cocción, se mantiene a esa temperatura durante un tiempo predefinido y posteriormente se enfría, **caracterizado por que** en un intervalo de temperaturas de entre 150 °C y la temperatura de cocción, preferentemente de entre 100 °C y la temperatura de cocción, las diferencias de temperatura de la temperatura del metal de la placa de impresión, medidas a lo largo de una línea en la dirección longitudinal de la placa de impresión durante el calentamiento y durante el enfriamiento, alcanzan como máximo 40 °C sobre una longitud de 40 cm y las diferencias de temperatura de la temperatura del metal de la placa de impresión, medidas a lo largo de una línea perpendicular a la dirección longitudinal, son menores de 10 °C durante el calentamiento y durante el enfriamiento.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la cocción se efectúa de manera discontinua en un horno, preferentemente en un horno por lotes o en un horno de paso continuo que funciona de manera discontinua.
3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** por lo menos en un intervalo de temperatura de entre 150 °C y la temperatura de cocción, preferentemente de entre 100 °C y la temperatura de cocción, las diferencias de temperatura de la temperatura del metal de la placa de impresión durante el calentamiento y durante el enfriamiento, medidas a lo largo de una línea perpendicular a la dirección longitudinal, son de 5 °C como máximo, preferentemente de 2 °C como máximo.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** se someten al proceso de cocción soportes de placa de impresión con una anchura de por lo menos 400 mm y una longitud de por lo menos 600 mm, preferentemente con una anchura de por lo menos 1000 mm y una longitud de por lo menos 2000 mm.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la temperatura de cocción del metal de la placa de impresión es de entre 220 °C y 320 °C con una duración de la cocción de entre 1 y 15 minutos, preferentemente de 240 °C a 300 °C con una duración de la cocción de 2 a 10 minutos.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** las placas de impresión se transportan mediante el uso de medios de transporte que previenen o reducen fuertemente una disipación del calor de los soportes de placa de impresión a través de los medios de transporte.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el enfriamiento se efectúa mediante el uso de medios refrigerantes, en particular de medios refrigerantes conectivos, de tal manera que durante el enfriamiento el soporte de placa de impresión entero se enfría de manera simultánea y controlada.
8. Horno de paso continuo para realizar un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 con una zona de cocción para calentar y mantener una placa de impresión a una temperatura de cocción y medios para transportar la placa de impresión que se va a cocer dentro de la zona de cocción, así como medios para transportar la placa de impresión fuera de la zona de cocción, **caracterizado por que** la zona de cocción (4) del horno de paso continuo (3) presenta por lo menos el tamaño de la placa de impresión (1), y los medios para transportar (2) la placa de impresión (2) a la zona de cocción (4) y los medios para transportar (2) la placa de impresión (1) fuera de la zona de cocción (4) están diseñados para el transporte discontinuo de la placa de impresión (1) dentro de la zona de cocción (4) y fuera de la zona de cocción (4).
9. Horno de paso continuo de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** como medios (2) para transportar la placa de impresión (1) dentro de la zona de cocción (4) y fuera de la zona de cocción (4) del horno de paso continuo (3) se proveen transportadores de cinta de alambre que pueden hacerse funcionar de manera discontinua.
10. Horno de paso continuo de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** los medios (2) para transportar la placa de impresión (1) dentro y fuera de la zona de cocción (2) presentan en las zonas de contacto con las placas de impresión (1), debido a la geometría y/o al material empleado de las zonas de contacto, una conductividad térmica muy reducida.
11. Horno de paso continuo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado por que** se provee una zona de entrada (7), en la que las placas de impresión (1) se calientan desde la temperatura ambiente a un máximo de 150 °C, preferentemente a un máximo de 100 °C, y desde la cuales las placas de impresión (1) pueden transportarse dentro de la zona de cocción.
12. Horno de paso continuo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado por que** se provee una zona de salida (8), en la cual las placas de impresión (1) se enfrían desde la temperatura de cocción a menos

de 100 °C, preferentemente a menos de 50 °C o a menos de 30 °C.

5 13. Horno de paso continuo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado por que** la zona de entrada (7) y la zona de salida (8) están realizadas como tampón o almacén y pueden albergar una pluralidad de placas de impresión (1) que van a ser calentadas o enfriadas.

10 14. Horno de paso continuo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 13, **caracterizado por que** se provee un dispositivo de lavado (9), que está provisto en el lado de salida de la zona de salida (8) y en el que las placas de impresión (1) se lavan con un medio de lavado líquido y se enfrían adicionalmente.

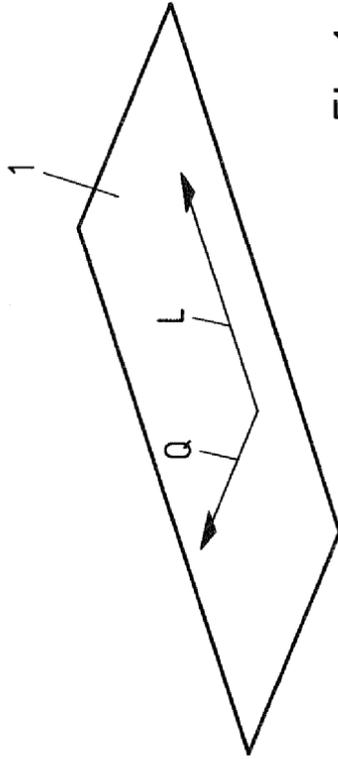


Fig.1

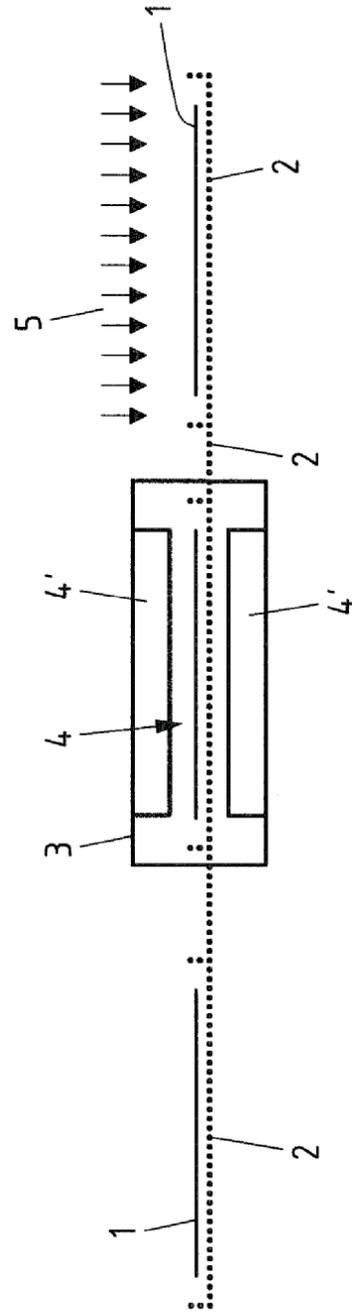


Fig.2

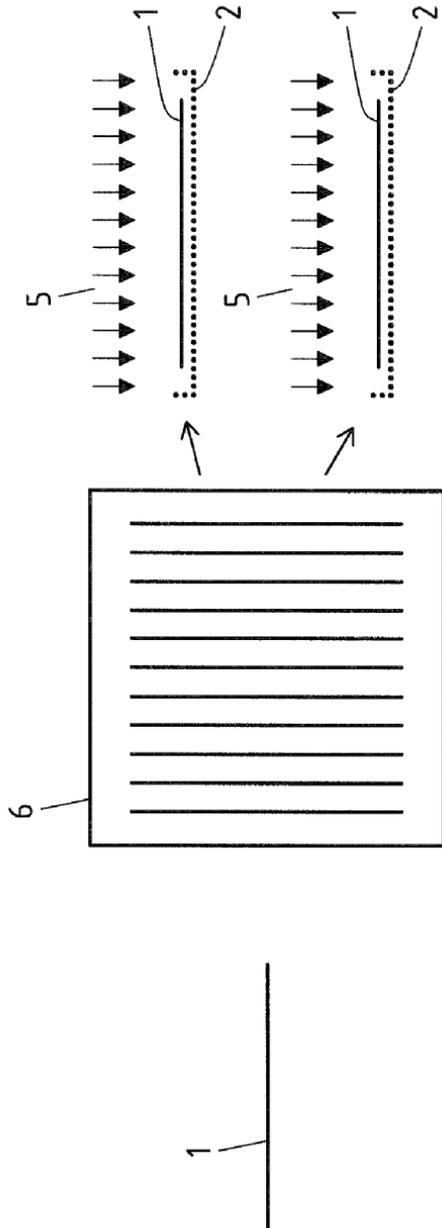


Fig.3

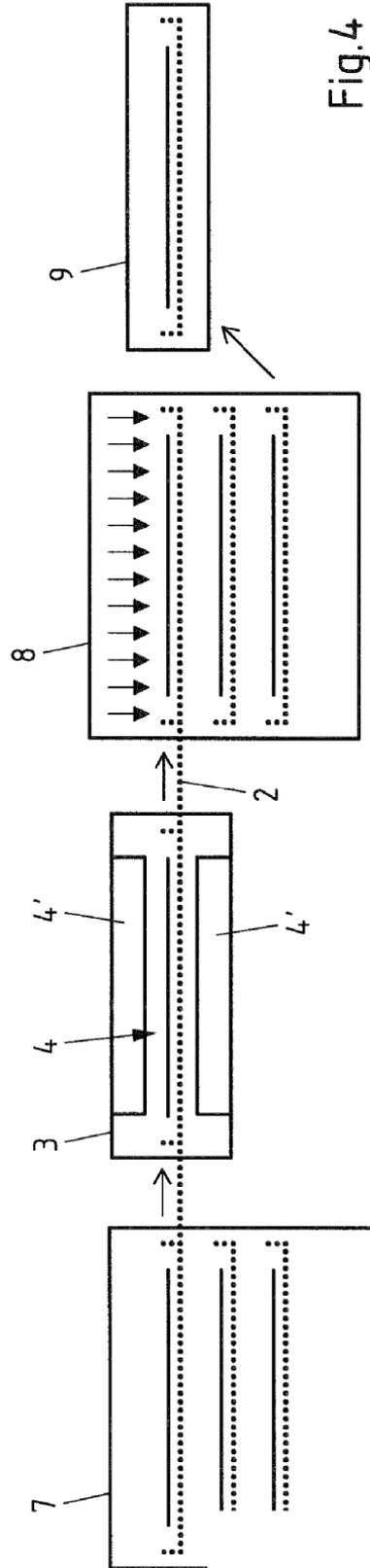


Fig.4