

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 480**

51 Int. Cl.:

B05D 3/04 (2006.01)

B05D 3/02 (2006.01)

B05D 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06000428 .0**

96 Fecha de presentación: **10.01.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1681102**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.07.2006**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL SECADO DE CAPAS DE PINTURA.**

30 Prioridad:
13.01.2005 DE 102005001683

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.01.2012

73 Titular/es:
**VENJAKOB MASCHINENBAU GMBH & CO. KG
AUGSBURGER STRASSE 4-6
33378 RHEDA-WIEDENBRÜCK, DE**

72 Inventor/es:
**Pocher, Reiner y
Pelster, Reinhard**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 371 480 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 el secado de capas de pintura

5 **Ámbito técnico**

La invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para el secado de una capa de pintura, aplicada sobre una pieza de trabajo, con contenido de disolvente.

10 **Estado de la técnica**

Cada pintura está hecha de una sustancia que forma una película, el llamado cuerpo de pintura o aglutinante, y que está disuelta en un disolvente o mezcla de disolvente volátil. Según el tipo de pintura se adicionan además pigmentos, cargas, secantes, plastificantes, endurecedores u otros aditivos. En el caso de las pinturas se denomina secado a la transformación de una capa de pintura líquida, aplicada sobre un cuerpo, en una película sólida que debe proteger y embellecer el cuerpo recubierto. Durante este proceso se producen cambios en las propiedades físicas y químicas de la capa de pintura, que le proporcionan a la película las propiedades características deseadas.

El proceso de secado tiene lugar mediante el desarrollo de las siguientes etapas: secado físico (evaporación del disolvente) y endurecimiento de la capa debido a los cambios coloidales y/o a las reacciones químicas de reticulación (polimerización, poliadición, policondensación) que pasan de una a otra sin interrupción.

El secado físico como primera etapa se realiza usualmente después de aplicarse la pintura, comenzando con la evaporación del disolvente en la capa de pintura al introducirse la pieza recubierta de trabajo a través de una zona lo más libre posible de polvo con un clima en el local o una temperatura del aire ligeramente elevada de hasta 30 a 40°C como máximo. En esta zona de evaporación, la capa aplicada de pintura se debe unir de manera homogénea con la superficie de la pieza de trabajo. Eventualmente, los pigmentos de la pintura deben configurar también una orientación y una disposición de capas determinadas. Además, durante esta evaporación se evapora una gran parte de los componentes volátiles de la pintura. A continuación de la fase de evaporación se lleva a cabo el secado forzado o también el proceso de endurecimiento. Aquí se expulsa el resto del contenido volátil y finalizan las reacciones de reticulación. Esto puede ocurrir, dado el caso, mediante la alimentación de energía con un aumento temporal de la temperatura de la pieza de trabajo y de la capa de pintura.

Durante la primera etapa del secado, o sea, la evaporación en la capa de pintura, es decisivo que la capa de pintura permanezca abierta a la difusión en especial en su superficie en contacto con el aire, porque de lo contrario, los componentes volátiles situados por debajo de la superficie ya no se pueden evaporar de manera suficiente.

Si la superficie de la capa de pintura en la fase de evaporación no mantiene una permeabilidad suficiente, los componentes volátiles quedan "atrapados" parcialmente dentro de la pintura. Esto resulta desventajoso en el proceso siguiente de secado forzado. De hecho, los componentes atrapados provocan defectos en la capa de pintura, por ejemplo, burbujas (los llamados "hervidos"), grietas de contracción u opacidades parciales debido al efecto reforzado de la energía que tiene lugar aquí.

El documento WO 2005/023437 describe un procedimiento multietapa para el secado y el endurecimiento de sustratos recubiertos de una pintura acuosa de fondo y una pintura de cubrición.

El documento US 5 288 526 describe un horno ventilado de endurecimiento y un sistema de zonas flash de precalentamiento para el endurecimiento de recubrimientos sobre placas de circuito impreso.

El documento DE 202 02 512 U1 describe un dispositivo para el tratamiento de una banda de material con un medio gaseoso y energía de radiación.

Objetivo de la invención

Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es proponer un procedimiento y un dispositivo para el secado de capas de pintura, en los que se puede evitar de manera más fiable la formación de defectos en la capa durante el secado. En la fase de evaporación se debe obtener en especial una buena evaporación al garantizarse la permeabilidad de la superficie de pintura.

60 **Descripción de la invención**

Para conseguir el objetivo recién mencionado, la presente invención propone un procedimiento para el secado de una capa de pintura, aplicada sobre una pieza de trabajo, con contenido de disolvente, presentando el procedimiento la siguiente etapa:

65

- alimentación de aire, acondicionado respecto a la humedad y al frío, a la pieza de trabajo con un suministro simultáneo de energía a la capa de pintura debido al efecto de la radiación electromagnética, estando acondicionado el aire acondicionado con una temperatura en el intervalo de +1°C a +18°C y/o una humedad del aire en el intervalo de 50% a 90% de humedad relativa.

5 La alimentación de aire húmedo y frío frena el proceso de evaporación en la superficie de la capa de pintura. La superficie de pintura se mantiene fría y no se puede secar durante la evaporación, sino que permanece húmeda y de este modo permeable. Se evita la configuración de una superficie dañina que impida la difusión. A la vez, los componentes volátiles por debajo de la superficie se excitan debido a la incidencia de la radiación electromagnética y se expulsan eficazmente de la pintura. La radiación electromagnética suministra energía a la capa de pintura, de modo que se apoya la evaporación de los elementos volátiles existentes en toda la sección transversal de la capa.

10 En el marco de la invención se ha de entender por pintura con contenido de disolvente todas las pinturas que contengan un disolvente líquido o también disolventes. En el caso del disolvente se trata preferentemente de agua, pero también están comprendidos otros disolventes.

15 El aire acondicionado es un aire previsto para el uso en la evaporación y, por consiguiente, está adaptado y preparado respecto a su temperatura y humedad del aire. En este caso no se trata simplemente de aire del local o aire ambiente.

20 Según la invención, el aire acondicionado se alimenta a la pieza de trabajo. Esto significa, por ejemplo, que el aire se dirige hacia la pieza de trabajo o se sopla sobre ésta. Son posibles también otras formas de alimentación de aire. Así, por ejemplo, el aire se puede introducir en un espacio separado, en el que se encuentra la pieza recubierta de trabajo. Aquí es esencialmente únicamente que se pueda realizar un intercambio entre el aire alimentado y la superficie de la capa de pintura. El aire acondicionado debe poder entrar en contacto con la capa de pintura, es decir, el aire se debe unir a la capa de pintura.

25 El suministro de energía a la capa de pintura se logra al irradiarse la capa de pintura con radiación electromagnética. Esto ocurre, por ejemplo, mediante fuentes de radiación correspondientes, cuyas emisiones están dirigidas hacia las piezas recubiertas de trabajo. Las ondas o los rayos electromagnéticos penetran así en la capa de pintura y son absorbidos por el disolvente contenido en la pintura. Mediante esta alimentación de energía o también este calentamiento, el disolvente puede salir de la pintura a través de la superficie permeable.

30 Además, en el procedimiento según la invención, el aire acondicionado ha de estar acondicionado con una temperatura en el intervalo de +1°C a +18°C y/o una humedad del aire en el intervalo de 50% a 90% de humedad relativa.

35 Con estos valores de temperatura y humedad, la superficie de la capa de pintura puede mantener una permeabilidad especialmente buena. El intervalo de temperatura de 1 a 18°C garantiza un buen enfriamiento y el intervalo de humedad de 50 a 90%, una buena humectación de la superficie.

40 La energía se suministra con preferencia también a la pieza de trabajo, es decir, la radiación electromagnética penetra también al menos de manera parcial directamente en la pieza de trabajo y es absorbida aquí por la pieza de trabajo. Mediante el calentamiento de la pieza de trabajo, que se realiza de este modo, se apoya adicionalmente también la evaporación de los componentes volátiles en la capa de pintura de la superficie de contacto entre capa de pintura/pieza de trabajo.

45 Asimismo, el aire acondicionado se puede alimentar opcionalmente en forma de aire fresco o en forma de aire circulante. En caso de alimentarse aire fresco se alimenta constantemente aire nuevo, no usado, a la pieza de trabajo. En caso de estar previsto un sistema de aire circulante tiene lugar sólo una nueva alimentación constante de aire ya alimentado, volviéndose a preparar y acondicionar este aire. En caso de aire circulante se hace circular la misma cantidad de aire, mientras que en caso de alimentarse aire fresco se suministra continuamente aire nuevo y se elimina el aire usado.

50 Después del proceso de evaporación se lleva a cabo preferentemente el otro secado forzado de la capa de pintura mediante un secador de tobera. Como mediante la evaporación según la invención ya se ha eliminado una gran parte de los componentes volátiles por debajo de la superficie de la capa de pintura, no existe tampoco el peligro de formación de burbujas o grietas al realizarse a continuación el secado rápido e intensivo con el secador de tobera. El procedimiento de evaporación, según la invención, posibilita entonces junto con el secado forzado a continuación tiempos de secado más cortos respecto a procedimientos convencionales con resultados cualitativamente mejores en el recubrimiento y la aparición esencialmente reducida de defectos en la capa condicionados por el secado.

55 Es ventajoso que para generar la radiación electromagnética se use al menos un emisor de infrarrojos. Con especial preferencia se usa un emisor de infrarrojos con un espectro de emisión adaptado específicamente a la curva de absorción de los componentes volátiles de la pintura (en el intervalo número de emisión >0,8 por resonancia de las frecuencias de radiación y las frecuencias de oscilación propia de las moléculas de los componentes volátiles de la

pintura). Esto permite una transmisión de energía eficiente y sin pérdidas a la capa de pintura, ya que debido a la adaptación se absorbe, tal y como se desea, una gran parte de la radiación emitida mediante el disolvente en la pintura. Sin embargo, en caso de un aprovechamiento deficiente de la energía se pueden usar también emisores de infrarrojos convencionales sin espectro de emisión adaptado.

5 Asimismo, para generar la radiación electromagnética se puede usar también al menos un generador de microondas, en especial un magnetrón. A este respecto, es posible también que el generador de microondas se use junto con un emisor de infrarrojos. Sin embargo, se puede usar también un generador de microondas en vez de un emisor de infrarrojos. Un generador de microondas es especialmente ventajoso si en el caso de la laca, que se va a evaporar, se trata de una laca con agua como disolvente. De hecho, se excitan moléculas de agua de manera eficiente para producir oscilaciones en el estado líquido mediante la radiación de microondas debido a sus propiedades dipolares eléctricas, liberándose energía térmica. Esto permite una transmisión de energía especialmente eficiente a la capa de pintura con contenido de agua. La frecuencia del generador de microondas se sitúa preferentemente en el intervalo de 2,45 GHz, autorizado en Europa.

10
15 Sin embargo, es posible también aplicar otra frecuencia superior autorizada. La frecuencia del generador de microondas se sitúa con especial preferencia en el intervalo de 2,45 GHz a 4,9 GHz.

20 Por último, la presente invención propone también para conseguir el objetivo antes mencionado un dispositivo para la realización de uno o varios de los procedimientos recién descritos.

Breve descripción de las figuras

25 La única figura es una representación esquemática de un dispositivo que permite realizar un procedimiento según la invención.

Descripción de formas preferidas de realización

30 La figura muestra un dispositivo 1 con dos delimitaciones 2a y 2b que encierran conjuntamente una zona de evaporación 3. Dentro de la zona de evaporación 3 están dispuestas varias fuentes electromagnéticas de radiación 4 que pueden suministrar una radiación electromagnética 5. La disposición y la cantidad de las fuentes de radiación 4 pueden variar en dependencia de los requerimientos. Entre las fuentes de radiación 4 están representadas dos piezas de trabajo 6a y 6b. Todos los lados de la pieza de trabajo 6a están revestidos de una capa de pintura líquida 7a con contenido de disolvente. Por el contrario, la pieza de trabajo 6b está recubierta sólo parcialmente de una capa correspondiente de pintura 7b.

35 El dispositivo 1 dispone además de una unidad de preparación de aire con aire de entrada 8a y aire de salida 8b. En este caso se puede tratar de una unidad de aire fresco. Alternativamente puede estar previsto también un sistema de aire circulante, como aparece indicado con la flecha discontinua 9.

40 A continuación se explica el funcionamiento del dispositivo 1.

45 En primer lugar se parte de la pieza de trabajo 6a recubierta en todos sus lados. Esta pieza de trabajo 6a se proveyó en todos sus lados de una capa de pintura en un proceso de recubrimiento I no representado en detalle. A continuación, la pieza de trabajo 6a se introduce en el dispositivo 1, como indica la flecha A. En el dispositivo 1 se lleva a cabo la evaporación II de la capa de pintura aplicada. Para esto, la pieza de trabajo 6a se guía a través la zona de evaporación 3.

50 En la zona de evaporación 3 impera un clima húmedo y frío debido a la alimentación 8a y la evacuación 8b del aire acondicionado de manera correspondiente. El movimiento del aire acondicionado en la zona de evaporación 3 se lleva a cabo en sentido contrario a la dirección de movimiento de la pieza de trabajo 6a a través de la zona de evaporación 3. Esto se logra al soplar el aire de entrada 8a en el extremo inferior del dispositivo 1 en dirección de la pieza de trabajo 6a y al aspirarse en el extremo delantero el aire usado en forma de aire de salida 8b de la pieza de trabajo 6a.

55 Simultáneamente se irradia la capa de pintura 7a con radiación electromagnética 5 mediante las fuentes de radiación 4, pudiéndose tratar aquí de radiación de infrarrojos y/o de microondas. Gracias al clima húmedo y frío se impide durante la evaporación de la capa de pintura 7a el secado de su superficie. La superficie de la capa de pintura 7a se mantiene permeable. Por tanto, los componentes volátiles de la capa de pintura, situados más abajo, pueden salir sin problemas de la pintura cuando se excitan con la radiación 5.

60 Después evaporarse bien la capa de pintura 7a debido a la interacción del aire húmedo y frío, así como de la irradiación, la pieza de trabajo sale de la zona de evaporación 3 en el extremo trasero del dispositivo 1. A continuación, la pieza de trabajo se transporta al verdadero proceso de secado III, como indica la flecha B.

65 La evaporación en la pieza de trabajo 6b, recubierta sólo parcialmente, se lleva a cabo de forma similar a la

5 evaporación, recién descrita, de la pieza de trabajo 6a. No obstante, la pieza de trabajo 6n no se irradia en la zona sin pintura. Para lograr esto se pueden mantener desconectadas simplemente determinadas fuentes de radiación 4 durante la fase de evaporación II. De manera alternativa, el dispositivo 1 puede estar diseñado especialmente para la evaporación de las piezas de trabajo 6b, por lo que las fuentes de radiación 4 están dispuestas de modo que se evita una irradiación de partes no recubiertas de la pieza de trabajo.

10 Mediante el procedimiento según la invención y el dispositivo según la invención se obtiene una evaporación esencialmente mejor y más completa de pinturas con contenido de disolvente. Así, por ejemplo, en el proceso de secado realizado a continuación con un efecto reforzado de la energía se evita eficazmente la formación de defectos en la capa.

Lista de números de referencia

	1	Dispositivo de evaporación
15	2a	Delimitación superior
	2b	Delimitación inferior
	3	Zona de evaporación
	4	Fuente de radiación
	5	Radiación
20	6a	Pieza de trabajo recubierta en todos los lados
	6b	Pieza de trabajo recubierta parcialmente
	7a, 7b	Capa de pintura
	8a	Aire de entrada
	8b	Aire de salida
25	9	Aire circulante
	I	Recubrimiento
	II	Evaporación
	III	Secado

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el secado de una capa de pintura (7), aplicada sobre una pieza de trabajo (6), con contenido de disolvente, **caracterizado por** la siguiente etapa:
- alimentación (8a) de aire, acondicionado respecto a la humedad y al frío, a la pieza de trabajo (6) con un suministro simultáneo de energía a la capa de pintura (7) debido al efecto de la radiación electromagnética (5), estando acondicionado el aire acondicionado con una temperatura en el intervalo de +1°C a +18°C y una humedad del aire en el intervalo de 50% a 90% de humedad relativa.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la energía se suministra también a la pieza de trabajo (6).
- 15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el aire acondicionado se alimenta en forma de aire fresco o aire circulante (9).
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** la otra etapa:
- secado (III) de la capa de pintura (7) mediante un secador de tobera.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** para generar la radiación electromagnética (5) se usa al menos un emisor de infrarrojos.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado por que** se usa un emisor de infrarrojos con un espectro de emisión adaptado especialmente a la curva de absorción de los componentes volátiles de la pintura.
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** para generar la radiación electromagnética se usa al menos un generador de microondas, en especial un magnetrón.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el intervalo de frecuencia del generador de microonda es de 2,45 GHz o más.
9. Dispositivo para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende un dispositivo para la alimentación de aire, acondicionado respecto a la humedad y al frío, a una pieza de trabajo con una capa de pintura, aplicada sobre ésta, con contenido de disolvente con un suministro simultáneo de energía a la capa de pintura debido al efecto de la radiación electromagnética, y que comprende además un dispositivo para la emisión de radiación electromagnética y una unidad de preparación de aire para acondicionar la humedad del aire en el intervalo de 50% a 90% de humedad relativa y a una temperatura en el intervalo de +1° a +18°.

