



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 266 348**

51 Int. Cl.:

B05D 3/02 (2006.01)

F26B 3/02 (2006.01)

F26B 3/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02011996 .2**

86 Fecha de presentación : **31.05.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1264642**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.12.2002**

54 Título: **Procedimiento de secado para materiales de pintura aplicados sobre componentes y dispositivo para ejecutar el procedimiento de secado.**

30 Prioridad: **08.06.2001 DE 101 27 962**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es: **AUDI AG.
Patentabteilung I/Et-3
85045 Ingolstadt, DE**

72 Inventor/es: **Saulich, Sigrid y
Reuthlinger, Andreas**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 266 348 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 de secado para materiales de pintura aplicados sobre componentes y dispositivo para ejecutar el procedimiento de secado.

La invención se refiere a un procedimiento de secado para la aplicación de materiales de pintura en piezas de construcción, en particular en carrocerías de vehículos automóviles, o en sus piezas, de acuerdo con la parte introductiva de la reivindicación 1, así como a un dispositivo para la ejecución del procedimiento de secado de acuerdo con la parte introductiva de la reivindicación 5, como se pone de manifiesto en el documento US - A - 6231 932.

En lo que concierne a los procedimientos de pintura tradicionales, en particular en la construcción automóvil, los materiales de pintura utilizados son, por ejemplo, el revestimiento de pintura por cataforesis, la masilla, la capa de base, el barniz transparente, etc, estos deben ser secados a temperaturas de reacción que van desde, aproximadamente, 80°C (capa de base) hasta, aproximadamente, 200°C (revestimiento de pintura por cataforesis). Los gastos de energía considerables así ocasionados, así como la problemática de la pintura "en línea" de piezas de material plástico, han ocasionado nuevos desarrollos de materiales de pintura, que son endurecidos en conjunto a bajas temperaturas de, aproximadamente, 90°. Así, en general, están asociados tiempos de secado más largos, lo que puede provocar problemas para las instalaciones de pintura existentes, que no están estudiadas para esto.

En particular, las temperaturas elevadas durante los procedimientos de secado tradicionales, que son realizados con secados normales con circulación de aire, así como los largos tiempos de secado para el nuevo método de pintura previsto a baja temperatura, incitan a desarrollar procedimientos para la reducción de los procedimientos de secado de la pintura. En general, en procedimientos de secado de pintura más cortos, es posible una disminución de los gastos de energía, así como el paso a los procedimientos de pintura a baja temperatura en las instalaciones industriales existentes, sin que sean necesarias adaptaciones a los tiempos de secado más largos, a través de las instalaciones de secado más largas. Además de los secados con circulación de aire, normales, tradicionales y conocidos públicamente, se conocen ya procedimientos de secado en varios niveles en relación con diferentes fuentes de calor.

En un procedimiento de secado conocido (véase el documento DE 198 57 940 C1), se utiliza un endurecimiento combinado UV/IR (ultravioleta / infrarrojo). Con este objeto, el material de pintura que debe ser endurecido es sometido alternativamente a una radiación IR y UV en el transcurso de varios intervalos de radiaciones sucesivos. Para este procedimiento son necesarios materiales de pintura endurecibles especiales por medio de radiaciones UV. Estas aplicaciones son, preferentemente, para las pinturas de reparación. En este caso no está previsto un secado con circulación de aire.

Se conoce, además, un procedimiento de secado en dos etapas (véase el documento DE 195 03 775 C1), a propósito del cual, en el transcurso de la primera etapa de secado, se utilizan emisores de rayos infrarrojos, que, en su disposición, tienen contornos adaptados a la forma del objeto que debe ser secado

o, según el caso, que pueden ser aproximados, con la ayuda de dispositivos de regulación, hasta una distancia pequeña. En el transcurso de la primera etapa de secado, el calentamiento y el secado se realizan solamente hasta un cierto grado de secado, y a continuación, el objeto debe ser transportado en el sentido longitudinal y secado en una segunda cabina de secado para la segunda etapa de secado, en la que se efectúa la continuación del secado a una temperatura del objeto predefinida, con la ayuda de emisores de rayos infrarrojos, principalmente, estacionarios, hasta el secado completo de la pintura. No está previsto un secado con circulación de aire para el endurecimiento. Antes de la primera etapa de secado solamente está previsto un presecado intermedio, utilizando, en su caso, aire caliente a una mayor temperatura, igual que un anillo de inyección de aire entre la primera cabina de secado y la segunda cabina de secado, para impedir una disminución de la temperatura durante el paso entre la zona intermedia.

Se conoce, igualmente, un procedimiento de secado para materiales de pintura (véase el documento DE 38 14 871 A1), a propósito del cual se utiliza únicamente un secado con infrarrojos. En una primera etapa, por medio de un secado con infrarrojos, con una frecuencia de radicación en el infrarrojo cercano (NIR), se seca el agua de limpieza que proviene de la pieza que hay que fabricar. Después de una zona de pintura con pistola, la pieza que hay que fabricar, pintada con pistola, es transportada a un horno de cocción, en cuyos dos costados están dispuestas varias filas de emisores de radiación NIR. Los campos de las longitudes de onda se sitúan, en este caso, en el infrarrojo cercano de 1,0 μm a 4,0 μm . Para el secado, se obtiene un paso entre sectores a baja temperatura y sectores a alta temperatura. Un problema para tales secados NIR puros consiste en que las zonas recubiertas, a las cuales no llega directamente la radiación NIR, se recalientan y endurecen poco, de tal manera que este procedimiento solamente puede utilizarse en objetos sin zonas recubiertas, en particular, en las carrocerías de vehículos automóviles que tienen estructuras importantes.

Se conoce, además, un procedimiento de secado en dos etapas, de acuerdo con el genérico, utilizando un secado con infrarrojos y un secado con circulación de aire (véase el documento DE 43 36 856 A1). En este caso, para el secado de la pintura, es importante que, durante un tiempo de recalentamiento, solamente puedan utilizarse emisores de rayos infrarrojos y no se efectúa ningún secado con circulación de aire. Únicamente durante el tiempo de parada que sigue al tiempo de recalentamiento, puede tener lugar un secado por circulación de aire solo o en combinación con dispositivos de calentamiento de infrarrojos o un calentamiento con infrarrojos. En este caso, por ejemplo, durante el tiempo de recalentamiento, debe alcanzarse una temperatura de secado de 150°C en un máximo de 6 mn, en función de un recalentamiento de, aproximadamente, 20°C/mn. Este tiempo de recalentamiento extremadamente corto, puede provocar formaciones de burbujas e inducir, así, un resultado de pintura no satisfactorio. Tales tiempos de recalentamiento extremadamente breves no son controlables sobre todo en relación con los materiales de pintura específicos mencionados, de modo que este procedimiento conocido es solamente limitado y no puede utilizarse universalmente en todos los procedimien-

tos de pintura. Aquí, no se hace referencia alguna a las longitudes de onda utilizadas durante el recalentamiento con infrarrojos.

El objeto de la invención es proponer un procedimiento de secado, gracias al cual sea posible conseguir tiempos de secado relativamente breves y que sea utilizable universalmente para obtener superficies pintadas lisas óptimas. Otro objeto de la invención consiste en poner a disposición un dispositivo para la realización de un procedimiento de secado de este tipo.

En lo que concierne al procedimiento de secado, el objeto se consigue gracias a las características de la reivindicación 1.

Después de una aplicación de un material de pintura y de una evacuación de aire, preferentemente a temperatura ambiente, se efectúa, en el transcurso de una primera etapa del procedimiento, un secado con circulación de aire hasta un grado de endurecimiento predefinido del material de pintura.

En el transcurso de una segunda etapa, se efectúa a continuación un secado con infrarrojos, como secado en el infrarrojo cercano (secado NIR), con una frecuencia de radiación en el infrarrojo cercano (NIR), con la ayuda de, al menos, un emisor de radiación en el infrarrojo cercano (emisor de radiación NIR), para otro aumento del grado de endurecimiento en las zonas de la pieza de construcción accesibles por los rayos después del secado con circulación de aire.

Gracias a este procedimiento, es posible obtener un grado de endurecimiento del material de pintura análogo al procedimiento de secado con circulación de aire puro y tradicional, en todas las zonas accesibles a las radiaciones. De esta manera, es posible un tratamiento posterior precoz adecuado, por ejemplo un pulido de estas zonas accesibles a las radiaciones, de la misma manera que para el secado con circulación de aire tradicional puro. Para las carrocerías de vehículos automóviles, estas zonas accesibles a los rayos en la zona de radiación del emisor de radiación NIR corresponden a las superficies visibles de revestimiento, de modo que, de manera ventajosa, justamente en estas zonas visibles, el material de pintura para un tratamiento posterior quede ya endurecido de manera óptima, con superficies de pinturas lisas.

En cuanto a las zonas que no son accesibles a las radiaciones, solamente se obtiene, ciertamente, un bajo grado de endurecimiento, principalmente por intermedio del secado con circulación de aire, en el transcurso de la primera etapa del procedimiento. Sin embargo, esto no es crítico, porque las zonas no accesibles a las radiaciones tampoco son zonas visibles y, de esta manera, en su caso, son tolerables menos superficies de pintura óptimas y/o un tratamiento posterior con de tiempos de secado reducidos, y no aparecen en la zona visible en el vehículo automóvil acabado.

En conjunto, gracias al procedimiento para las instalaciones de secado existentes, pueden reducirse considerablemente los gastos de inversión y los gastos de explotación. Gracias a la combinación del secado con circulación de aire, con el secado NIR, se garantiza, igualmente, un endurecimiento parcial de los materiales de pintura en las zonas no accesibles por la radiación, por medio de lo cual, gracias al secado con circulación de aire, colocado aguas arriba, en relación con el efecto de secado final con la radiación NIR, es posible una utilización universal, incluso con diferen-

tes materiales de pintura, sin riesgo a una formación de burbujas.

En el transcurso de otra etapa del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, debe realizarse un endurecimiento posterior a temperatura ambiente para un endurecimiento completo de las zonas recubiertas, a las que no haya llegado la radiación NIR en el transcurso de la segunda etapa del procedimiento.

De acuerdo con la reivindicación 3, para un secado NIR cuidadoso se considera particularmente apropiado un campo de longitudes de onda de 0,76 μm a 1,2 μm .

El procedimiento de secado de acuerdo con la invención puede utilizarse universalmente de acuerdo con la reivindicación 4 después de cada capa de pintura, en particular después del revestimiento de pintura por cataforesis, la masilla, la capa de base y el barniz transparente. Con este objeto, se fabrican sistemas de pintura particularmente apropiados sobre una base de poliuretano.

En un ejemplo concreto, durante la aplicación de un barniz transparente a 140°C en el transcurso de una primera etapa del procedimiento, debe efectuarse un secado con circulación de aire a 140°C. Si para un secado tradicional con circulación de aire solo, era necesario un tiempo de secado de 30 mn, este tiempo puede reducirse a 1/3, de modo que, en el transcurso de la primera etapa del procedimiento, debe efectuarse un secado con circulación de aire de 10 mn con una temperatura del objeto de 140°C más/menos 10°C.

En el transcurso de la segunda etapa del procedimiento, se añade a continuación el secado NIR, a propósito del cual deben aparecer en la superficie del sustrato temperaturas que se sitúan en una zona de menos 10°C a más 40°C con respecto a la temperatura de circulación de aire de 140°C. El secado NIR continúa, así, a temperaturas de 130°C a 180°C con un tiempo de carga de, aproximadamente, 0,3 mn a 4,0 mn.

En lo que concierne al dispositivo, el objeto de la invención se consigue gracias a las características de la reivindicación 5.

De acuerdo con la reivindicación 5, el secado con circulación de aire se efectúa dentro de una primera cabina de secado de acuerdo con la primera etapa del procedimiento. A la primera cabina de secado se añade una segunda cabina de secado, segunda cabina dentro de la cual se efectúa el secado NIR.

Las piezas de construcción que deben ser secadas, en particular las carrocerías de vehículos automóviles, son transportadas por medios de transporte apropiados a través de las cabinas de secado. En este caso, en función de los datos, es posible un transporte continuo o discontinuo. Se obtienen resultados particularmente buenos, para un empleo eficaz de la energía, con las características de acuerdo con la reivindicación 6, gracias al hecho de que los emisores de radiación NIR de la segunda etapa del método están instalados en dispositivos de regulación manejables, de modo que, adaptándose a los contornos, estos pueden ser aplicados en piezas de construcción que deben ser secadas, en particular en las carrocerías de vehículos automóviles, hasta una distancia pequeña.

La invención se explicará de manera más detallada por medio de los dibujos. En estos se muestran:

Fig. 1 un diagrama esquemático de las temperaturas en función del tiempo de un procedimiento de secado de acuerdo con la invención,

Fig. 2 una representación esquemática del principio de un dispositivo de secado,

Fig. 3 una vista desde adelante esquemática de una cabina de secado NIR, y

Fig. 4 una vista lateral esquemática de la cabina de secado NIR de la fig. 3.

En la fig. 1, está representado esquemáticamente un diagrama de las temperaturas en función del tiempo de un procedimiento de secado de acuerdo con la invención para barniz transparente a 140°C aplicable a una carrocería de vehículo automóvil.

Como puede deducirse de este diagrama, en el transcurso de una primera etapa del procedimiento, durante un tiempo t_1 de, aproximadamente, 10 mn, se realiza un secado con circulación de aire hasta un grado de endurecimiento predefinido del barniz transparente con una temperatura del objeto de 140°C, como está representado en el diagrama con la línea negra de raya gruesa.

A continuación, en el transcurso de una segunda etapa del procedimiento, se efectúa finalmente un secado NIR durante un tiempo t_2 de, por ejemplo, 0,3 mn a 4 mn, en el transcurso del cual aparecen temperaturas en la superficie del substrato, que se sitúan en una zona de aproximadamente 160°C, como está representado en la fig. 1, también en línea de raya gruesa.

Como está representado en trazos en la fig. 1, el secado con circulación de aire puede realizarse como primera etapa del procedimiento, en esta ocasión con una temperatura del objeto de +/- 10°C con respecto a la temperatura del objeto de 140°C. Como está representado igualmente en trazos en la fig. 1, el secado NIR puede realizarse, igualmente, en una zona de -10°C a + 40°C con respecto a la temperatura de

circulación de aire de 140°C.

En cuanto al secado NIR, en este caso, pueden utilizarse campos de longitudes de onda de, por ejemplo, 0,76 μm a 1,2 μm .

Con una gestión del procedimiento de este tipo, en el transcurso de la primera etapa del procedimiento, puede efectuarse un secado con circulación de aire con un tiempo de carga mínimo de, aproximadamente, un tercio del tiempo que sería necesario, para un solo secado con circulación de aire tradicional, sin la segunda etapa del procedimiento. Esto está representado esquemáticamente, y únicamente a título de ejemplo, por la flecha 1 en el diagrama de la fig. 1.

En la fig. 2, está representado esquemáticamente un montaje del dispositivo 2 de acuerdo con la invención para la realización del procedimiento de secado, que presenta una primera cabina de secado, como cabina de secado con circulación de aire 3 y una segunda cabina de secado, como cabina de secado NIR 4. En este caso, el vehículo automóvil 5 que debe ser pintado puede ser transportado, a través de las dos cabinas de secado 3, 4, por ejemplo, con la ayuda de un dispositivo de transporte representado de manera no detallada.

En la fig. 3, se muestra un corte transversal esquemático a través de la cabina de secado NIR, en la cual están dispuestos los emisores de radiación NIR 6, que están instalados en dispositivos de regulación manejables y no representados en detalle, de modo que estos se adaptan a los contornos y pueden ser aproximados a las carrocerías de los vehículos automóviles que deben ser secadas hasta una distancia pequeña.

Finalmente, la representación de la fig. 4 muestra una vista lateral de la representación de la fig. 3.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de secado para materiales de pintura aplicados en piezas de construcción, en particular en carrocerías de vehículos automóviles o en sus piezas, en virtud de lo cual, después de una aplicación del material de pintura y de una evacuación de aire, el procedimiento de secado se pone en práctica en dos etapas, utilizando un secado con circulación de aire y un secado con infrarrojos, **caracterizado** por las etapas de procedimiento siguientes:

a) en primer lugar, el secado con circulación de aire se efectúa hasta un grado de endurecimiento parcial predefinido del material de pintura, no siendo este último apropiado todavía para un tratamiento posterior, en particular un pulido, sin embargo con, al menos, un tiempo de carga (t_1) de un tercio del tiempo que sería necesario para un solo secado con circulación de aire tradicional sin etapa de procedimiento (b), mediante el cual, durante el secado con circulación de aire, actúa una temperatura de secado con circulación de aire, temperatura que se utiliza de manera análoga a la de un secado con circulación de aire tradicional, y

b) a continuación, se realiza el secado con infrarrojos como secado en el infrarrojo cercano (secado NIR), con una frecuencia de radiación en el infrarrojo cercano (NIR), con la ayuda de, al menos, un emisor de radiación en el infrarrojo cercano (emisor de radiación NIR), para un nuevo aumento del grado de endurecimiento en las zonas de la pieza de construcción accesibles a las radiaciones con un tiempo de carga (t_2) de 0,3 mn a 4 mn, en virtud de lo cual la temperatura de superficie se mantiene en una zona de menos 10°C a más 40°C con respecto a la temperatura de secado con circulación de aire.

2. Procedimiento de secado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por otra etapa del procedimiento:

c) un endurecimiento posterior a temperatura ambiente, en particular como endurecimiento por humedad, para un endurecimiento completo de las zonas recubiertas a las que no haya llegado la radiación NIR en el transcurso de la etapa (b) del procedimiento.

3. Procedimiento de secado de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque, durante el secado NIR, se utilizan las longitudes de onda en la zona de 0,76 μm a 1,2 μm

4. Procedimiento de secado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el procedimiento de secado se aplica después de cada etapa de pintura y porque se utilizan sistemas de pintura apropiados, especialmente, a base de poliuretano.

5. Dispositivo para la realización de un procedimiento de secado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, con, al menos, dos cabinas de secado (3, 4), pudiendo ser transportadas de manera autónoma las piezas que deben ser secadas, en particular las carrocerías de vehículos automóviles (5), a través de las cabinas de secado (3, 4) con la ayuda de medios de transporte, **caracterizado** porque, en una primera cabina de secado (3), con la ayuda de medios de secado con circulación de aire que se encuentran dentro de ella, se efectúa solamente el secado con circulación de aire de acuerdo con la etapa (a) del procedimiento y en una segunda cabina de secado (4) que sigue a la primera cabina de secado (3) están dispuestos solamente emisores de radiación NIR (6), y se efectúa el secado NIR de acuerdo con la etapa (b) del procedimiento.

6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque los emisores de radiación NIR (6) para la etapa (b) del procedimiento están instalados en dispositivos de regulación manejables, de modo que, adaptándose a los contornos, estos pueden ser llevados a las piezas de construcción que deben ser secadas, en particular a las carrocerías de vehículos automóviles (5), hasta una distancia pequeña.

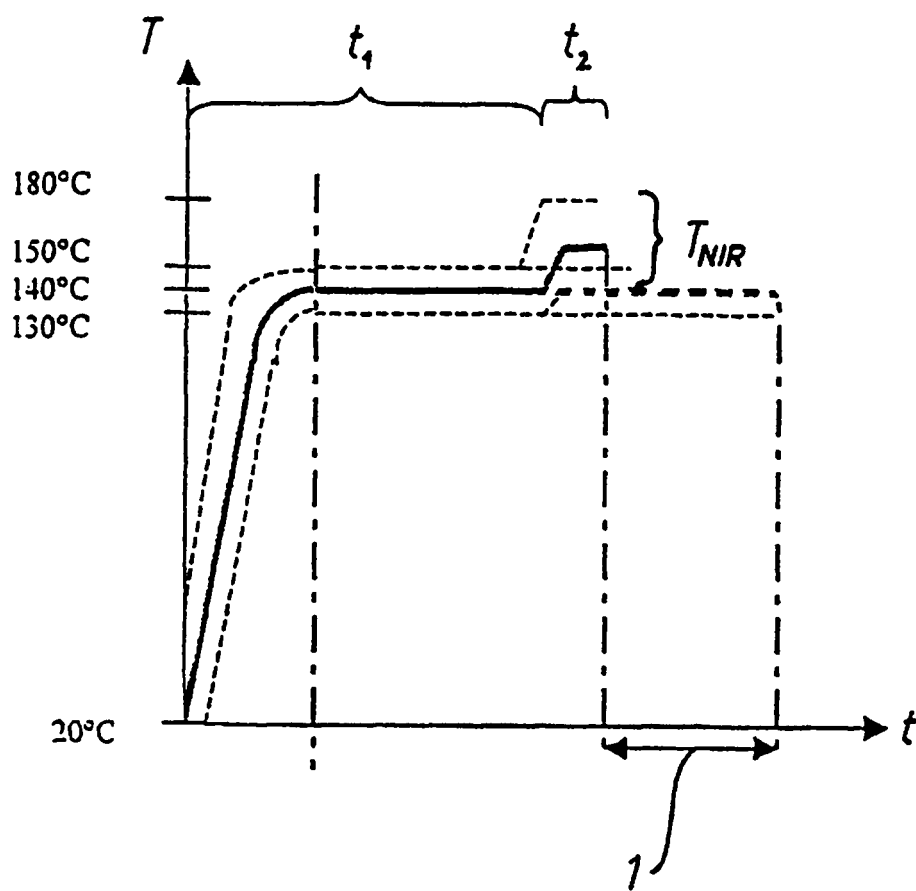


FIG. 1

