

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 476 247**

51 Int. Cl.:

**B05B 15/12** (2006.01)

**B01D 47/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2007** **E 07819392 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014** **EP 2117723**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para retirar sustancias sólidas de exceso de pulverización producido al pintar objetos**

30 Prioridad:

**07.12.2006 DE 102006057697**

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

**14.07.2014**

73 Titular/es:

**EISENMANN AG (100.0%)  
Tübinger Strasse 81  
71032 Böblingen, DE**

72 Inventor/es:

**GROSS, ERWIN;  
SWOBODA, WERNER y  
HANF, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**DE PABLOS RIBA, Julio**

**ES 2 476 247 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 retirar sustancias sólidas de exceso de pulverización producido al pintar objetos.

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para retirar sustancias sólidas de exceso de pulverización producido al pintar objetos, en el que el exceso de pulverización se absorbe por un flujo de aire y se transporta hacia una superficie de precipitación sobre la que fluye un líquido, en la que una gran parte al menos de las sustancias sólidas pasa al líquido, se evacua por el mismo y se retira del líquido mediante precipitación, utilizándose un líquido libre de agua, que a la temperatura de trabajo tiene una baja presión de vapor, preferiblemente inferior a 30 mbar, en el que no se disuelven las sustancias sólidas y con el que las sustancias sólidas no forman un compuesto químico.
- 10 En la aplicación manual o automática de pinturas sobre objetos, un flujo parcial de la sustancia de aplicación, que en general contiene tanto cuerpos sólidos como disolventes, no se aplica sobre el objeto. Este flujo parcial se denomina en el campo técnico "exceso de pulverización" (*overspray*). El exceso de pulverización se absorbe por el flujo de aire en la cabina de pulverización y se alimenta a una precipitación en húmedo o en seco.
- 15 En el caso de sistemas de precipitación en seco, las sustancias sólidas se retienen en un vellón de filtro. Este tipo de sistemas de precipitación en seco requieren un mantenimiento complejo y se utilizan preferiblemente en instalaciones con un consumo de pintura reducido. Los filtros sucios que se producen son difíciles de desechar.
- 20 Por tanto, en el caso de instalaciones con un mayor consumo de pintura se utilizan preferiblemente sistemas de precipitación en húmedo, en los que por tanto se utilizan procedimientos y dispositivos del tipo mencionado al principio. Un sistema de precipitación en húmedo de este tipo se describe por ejemplo en el documento DE 44 01 741 C2. En este caso, como líquido que fluye sobre la superficie de precipitación y en el que se absorben las sustancias sólidas, se utiliza agua, a la que dado el caso se añaden aditivos, por ejemplo medios de coagulación. El aire con los componentes volátiles del exceso de pulverización, en particular por tanto los disolventes, llega en general como aire de escape a la atmósfera. En el caso de instalaciones de pintura particularmente muy cargadas, para evitar emisiones de disolventes se conecta posteriormente un sistema de purificación del aire de escape que se basa en la adsorción y/u oxidación térmica.
- 25 Mediante el arremolinamiento del flujo de aire con el agua utilizada para la precipitación de las sustancias sólidas, el flujo de aire se humedece en gran medida. Un retorno de aire directo a la cabina de pulverización sólo es posible en ocasiones excepcionales debido a la carga de humedad y disolventes y a la disminución de la temperatura del aire.
- 30 Además, por los documentos US 3 932 151 A, JP 08 196963 A, GB 2 001 258 A, FR 2 564 331 A y US 2004/000329 A1 se conoce que como líquido pueden utilizarse aceites minerales. El experto podrá encontrar fácilmente con ayuda de la literatura un gran número de líquidos de este tipo que reúnan los requisitos, en particular sustancias de tipo aceite.
- 35 En relación con otros compuestos como sustancias sólidas en el aire de escape, en el documento EP 0 652 038 A1 y en el artículo de Heck *et al.* "Reinigung lösungsmittelhaltiger Abluft - alternative Möglichkeiten", Chemie Ingenieur Technik, Wiley VCH. Verlag Weinheim, DE, vol. 60, nº 4, abril de 1988 (01-04-1988), páginas 286-297, se describe cómo pueden retirarse componentes orgánicos volátiles, en particular disolventes, del aire de escape.
- 40 El objetivo de la presente invención es crear un procedimiento y del tipo mencionado al principio, en los que el tratamiento del aire de escape sea menos complejo y exista la posibilidad de devolver el aire de escape tanto a la atmósfera como directamente a la cabina de pulverización.
- Este objetivo, por lo que respecta al procedimiento, se soluciona porque como líquido se utiliza un aceite vegetal o un éter glicólico.
- 45 Un aceite vegetal puede obtenerse de manera relativamente económica y puede competir con el uso de agua desde el punto de vista del coste, en particular en el caso de una recirculación.
- Alternativamente es posible utilizar como líquido que absorbe las sustancias sólidas, un éter glicólico. También éste puede competir con el agua desde el punto de vista del coste, en particular en el caso de una recirculación.
- Por tanto, según la invención se renuncia asimismo al uso de agua como líquido de precipitación para las sustancias sólidas, porque ésta, a las temperaturas de trabajo utilizadas habitualmente, tiene una presión de vapor muy alta.
- Habitualmente, la temperatura de trabajo, en el caso de los procedimientos del tipo de interés en este caso, se encuentra por debajo de aproximadamente 28°C.
- 50 Como aceite vegetal se consideran en particular el aceite de colza y el aceite de palma o mezclas de aceites vegetales.
- En general se aplica que la elección del líquido para la precipitación de las sustancias sólidas a partir del exceso de

- 5 pulverización y también de aquél para la precipitación de disolventes depende del sistema de pintura utilizado. Así, se utilizan principalmente aceites o mezclas de aceites en el caso de sistemas de pintura diluibles en agua y éter glicólico en el caso de sistemas de pintura diluibles con disolventes orgánicos. Sin embargo, también son adecuadas mezclas de los líquidos mencionados para, mediante la elección de la proporción de mezcla, poder precipitar un amplio espectro de los disolventes utilizados como dilución en sistemas de pintura.
- 10 Aguas abajo de la superficie de precipitación, en un ejemplo de realización especialmente preferido del procedimiento según la invención, los disolventes precipitan en gran medida a partir del flujo de aire, liberado en gran medida de sustancias sólidas, y el flujo de aire así purificado se devuelve para su uso adicional. El esfuerzo asociado a esto con respecto a los aparatos, en comparación con las instalaciones de tratamiento de aire que se utilizan en el estado de la técnica, es reducido.
- 15 A este respecto se prefiere que los disolventes también precipiten a partir del flujo de aire en un líquido libre de agua que a la temperatura de trabajo tiene una baja presión de vapor, preferiblemente inferior a 30 mbar, y con el que los disolventes no forman un compuesto químico. En principio es adecuado para ello un procedimiento que se describe en el documento WO 2004/008034 A1, aunque allí se utiliza esencialmente para la unión de sustancias odoríferas contenidas en el aire que va a purificarse.
- 20 Preferiblemente, el líquido utilizado para la precipitación de los disolventes es el mismo que el líquido utilizado para la precipitación de las sustancias sólidas. De este modo se simplifican considerablemente el almacenamiento y la eliminación; se reduce el número de sustancias químicas diferentes que están presentes en la instalación.
- 25 A continuación, con ayuda del dibujo, se explica en más detalle un ejemplo de realización de la invención; la única figura muestra en una sección vertical una cabina de pulverización para carrocerías de vehículos con los componentes correspondientes utilizados para la recuperación de las sustancias sólidas a partir del exceso de pulverización y para el tratamiento del aire de cabina.
- 30 En la figura 1 se designa con el número de referencia 1 una cabina de pulverización en principio habitual, en la que se pintan carrocerías 2 de vehículos. Las carrocerías 2 de vehículos, con ayuda de un sistema transportador no representado en detalle, se transportan en perpendicular al plano del dibujo al interior de la cabina 1 de pulverización y de nuevo fuera de la misma. Este movimiento de transporte puede producirse de manera continua o discontinua; la pintura puede aplicarse manualmente o mediante módulos de aplicación guiados automáticamente.
- 35 La cubierta 3 de la cabina 1 de pulverización está configurada de manera conocida como cubierta de filtro. El aire acondicionado, que se encuentra en una cámara 4 de aire que se encuentra por encima de la cubierta 3, puede atravesar la cubierta 3 de filtro y fluir hacia abajo en el sentido de las flechas 5 a ambos lados de las carrocerías 2 de vehículos. A este respecto, por "acondicionamiento" se entiende en particular el ajuste de una determinada temperatura, humedad y pureza. A este respecto, el aire evacua el exceso de pulverización que no permanece adherido a las carrocerías 2 de vehículos.
- 40 El suelo 6 de la cabina 1 de pulverización propiamente dicha está configurado al menos parcialmente como rejilla, de tal manera que el aire puede fluir a través del mismo.
- 45 Por debajo del suelo 6 de la cabina 1 de pulverización se encuentra un sistema de precipitación en húmedo, en el lenguaje técnico denominado "lavador", que en conjunto está designado con el número de referencia 7. Este lavador 7 sirve para retirar las sustancias sólidas de exceso de pulverización del aire. Comprende dos placas 8, 9 de escurrimiento que sirven como cuerpos de precipitación, que se extienden esencialmente por toda la longitud de la cabina en perpendicular al plano del dibujo y están inclinadas de tal manera que convergen entre sí en dirección hacia el centro de la cabina. Ambas placas 8, 9 de escurrimiento están unidas por sus bordes superiores con canales 10, 11 de rebosamiento, que están dispuestos aproximadamente a la altura del suelo de la cabina 1 de pulverización. Mientras que la placa 8 de escurrimiento izquierda en el dibujo no llega del todo hasta el centro de la cabina 1 de pulverización, la placa 9 de rebosamiento derecha en el dibujo se extiende más allá del centro de la cabina 1 de pulverización y termina con el borde que discurre en perpendicular al plano del dibujo, en vertical por debajo del borde correspondiente de la placa 8 de escurrimiento izquierda. De este modo, entre los dos bordes mencionados de las placas 8, 9 de escurrimiento se produce una abertura 12 de paso a modo de ranura.
- 50 Lateralmente con respecto a la abertura 12 de paso, también en perpendicular al plano del dibujo y más allá de toda la longitud de la cabina 1 de pulverización, discurre una placa 13 de desviación orientada casi en vertical. La pared lateral del lavador 7 más alejada de la placa 13 de desviación se forma por un filtro 14, cuya construcción y función se explicará más adelante. El espacio 15 situado aguas abajo del filtro 14 está unido con la cámara 4 de aire a través de un conducto 16 de retorno, en el que se sitúa un ventilador 17.
- 55 A diferencia de los lavadores habituales, sobre los lados superiores de las placas 8, 9 de escurrimiento que sirven como superficies de precipitación no fluye agua, sino un aceite, que se alimenta a través de los canales 10, 11 de rebosamiento. El aceite se selecciona según los siguientes puntos de vista: deberá presentar una capacidad de absorción lo más elevada posible para las sustancias sólidas del exceso de pulverización, tener una baja presión de vapor a las temperaturas de funcionamiento de la instalación, no formar una unión química con las sustancias sólidas del exceso de pulverización y tampoco poder disolverlas, de modo que no sea posible una separación

sencilla del aceite de las sustancias sólidas. Además la viscosidad será tal que pueda conseguirse un caudal suficiente. Ejemplos de tales aceites son aceites vegetales, en particular aceite de colza y aceite de palma. Además de aceites también se consideran otros líquidos, por ejemplo éter glicólico, siempre que cumplan con los requisitos indicados anteriormente. También son posibles mezclas de aceite o aceites y éter glicólico para mejorar la capacidad de absorción así como las propiedades de flujo. Dado el caso, para modificar las propiedades de flujo también puede modificarse la temperatura del líquido seleccionado.

En la zona inferior del precipitador 7 se encuentra un sumidero 18, en el que se acumula el aceite que fluye hacia abajo, que contiene sustancias sólidas. Un conducto 19 lleva del sumidero 18 a un precipitador 19, que puede separar el aceite de las sustancias sólidas del exceso de pulverización, arrastradas por el mismo. Estas últimas se acumulan en un recipiente 21 y se alimentan para su posterior utilización o eliminación.

Un conducto 22 lleva del precipitador 20 a través de una bomba 22 de vuelta a los canales 10 y 11 de rebosamiento. Una bifurcación 22a del conducto 22 lleva además a la placa 13 de desviación, sobre la que también fluye aceite.

El filtro 14 ya indicado anteriormente tiene una construcción que es parecida a la descrita en el documento WO 2004/008034 A1. Contiene un módulo de filtrado en húmedo con una pluralidad de tubos flexibles tejidos a partir de hilos metálicos o de plástico como elementos de filtro que se disponen en una orientación vertical unos muy cerca de otros y a lo largo de los cuales fluye el aire. A través de los espacios internos de los tubos flexibles fluye preferiblemente, de arriba abajo por la influencia de la fuerza de gravedad, el mismo aceite que también fluye sobre las placas 8, 9 de escurrimiento. Sin embargo, en principio en este caso también podría elegirse otra sustancia líquida. Debido a la permeabilidad de las paredes de los tubos flexibles tejidos, el aceite sale hacia fuera y fluye hacia abajo sobre la superficie externa de los tubos flexibles tejidos.

Los tubos flexibles también pueden ser tubos flexibles de plástico poroso. En general, en este caso, se entiende por el término "tubo flexible" un cuerpo hueco alargado, a través del cual puede fluir líquido.

En el extremo inferior del filtro 14 se encuentra un sumidero 24 propio, asociado a este filtro 14, que a través de un conducto 25 está unido con un dispositivo 26 de recuperación, cuya función se describirá más adelante.

Un conducto 27 adicional lleva a través de una bomba 28 de vuelta al filtro 14, concretamente a un espacio 29 de distribución superior, a través del cual son accesibles los espacios internos de los tubos flexibles tejidos. De este modo se cierra el circuito para el aceite que fluye a través del filtro 14.

La instalación descrita anteriormente funciona de la siguiente manera:

Las carrocerías 2 de vehículos que van a pintarse se introducen con ayuda del sistema de transporte no representado en el espacio interno de la cabina 1 de pulverización y allí, tal como ya se mencionó anteriormente, se les aplica pintura manual o automáticamente. El exceso de pulverización que no permanece adherido a las carrocerías 2 de vehículos se arrastra por los flujos de aire que fluyen a través de la cabina 1 de pulverización de arriba abajo en el sentido de las flechas 5; en el caso de pinturas a base de disolventes se aplica lo mismo para disolventes, de modo que a través del suelo 6 de la cabina de pulverización pasa una mezcla de aire, sustancias sólidas de pintura y disolventes.

Esta mezcla incide ahora inicialmente sobre el aceite, que fluye sobre las dos placas 8, 9 de escurrimiento. Ya en este punto se absorbe una parte de las sustancias sólidas por el aceite. En la abertura 12 de paso entre las dos placas 8, 9 de escurrimiento se aumenta la velocidad de flujo de la mezcla en cuestión, lo que lleva a la formación de remolinos y así a un mezclado aún mejor del aire que arrastra consigo sustancias sólidas y disolventes con el aceite y favorece adicionalmente la absorción de las partículas de sustancias sólidas en el aceite. El choque de la mezcla de aire/sustancias sólidas/disolventes sobre la placa 13 de desviación sobre la que fluye el aceite sirve para el mismo fin.

Entonces, el aceite que contiene sustancias sólidas sigue fluyendo hacia abajo hacia el sumidero 18, se alimenta a través del conducto 19 al precipitador 20, en el que las sustancias sólidas se filtran de manera adecuada y se alimentan al recipiente 21. El aceite así liberado de sustancias sólidas vuelve con ayuda de la bomba 23 a través del conducto 22 hacia los canales 10, 11 de rebosamiento o hacia la plancha 13 de desviación.

En la plancha 13 de desviación se invierte además la dirección de flujo del aire casi 180°, que ahora ya sólo contiene muy pocas sustancias sólidas, aunque todavía contiene disolventes en cierta medida. Esta mezcla fluye ahora a través del filtro 14. Ahora el aceite, que circula a través de los tubos flexibles tejidos del filtro 14, puede absorber el disolvente a partir del aire que fluye, de modo que el aire devuelto a través del conducto 16 por el ventilador 17 a la cámara 4 de aire de la cabina 1 de pulverización está esencialmente libre de disolventes.

Siempre que el aire todavía contenga antes de su paso a través del filtro 14 un pequeño porcentaje en sustancias sólidas, éste precipita igualmente en las superficies de los tubos flexibles tejidos del filtro 14.

El aceite del filtro 14 se libera de disolventes en el dispositivo 26 de recuperación. A este respecto puede tratarse por ejemplo de una instalación de destilación o separación (*stripping*) u otro módulo de separación de fases, tal como se

conoce en sí mismo. En el caso de instalaciones pequeñas también es posible prescindir del dispositivo 26 de recuperación y cambiar el aceite del filtro 14 de vez en cuando y devolverle el aceite usado al fabricante para su depuración.

5 En el caso de una fuerte tendencia a la oxidación del aceite vegetal utilizado también existe la posibilidad de utilizar este aceite contaminado con disolventes como combustible de sustitución para un aprovechamiento térmico, cuya energía térmica puede utilizarse por ejemplo para un secador.

10

15

20

25

30

35

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento para retirar sustancias sólidas de exceso de pulverización producido al pintar objetos, en el que el exceso de pulverización se absorbe por un flujo de aire y se transporta hacia una superficie de precipitación sobre la que fluye un líquido, en la que una gran parte al menos de las sustancias sólidas pasa al líquido, se evacua por el mismo y se retira del líquido mediante precipitación, utilizándose un líquido libre de agua, que a la temperatura de trabajo tiene una baja presión de vapor, preferiblemente inferior a 30 mbar, en el que no se disuelven las sustancias sólidas y con el que las sustancias sólidas no forman un compuesto químico, **caracterizado porque** como líquido se utiliza un aceite vegetal o un éter glicólico.
- 10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque**, la temperatura de trabajo se encuentra por debajo de aproximadamente 28°C.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** como líquido se utiliza aceite de colza.
- 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**,
- 15 aguas arriba de la superficie de precipitación, los disolventes precipitan en gran medida a partir del flujo de aire, liberado en gran medida de sustancias sólidas, y el flujo de aire así purificado se devuelve para su uso adicional.
- 5.- Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado porque**,
- los disolventes también precipitan a partir del flujo de aire en un líquido libre de agua que a la temperatura de trabajo tiene una baja presión de vapor, preferiblemente inferior a 30 mbar, y con el que los disolventes no forman un compuesto químico.
- 20 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque**,
- el líquido utilizado para la precipitación de los disolventes es el mismo líquido utilizado para la precipitación de las sustancias sólidas.

25

30

35

40

