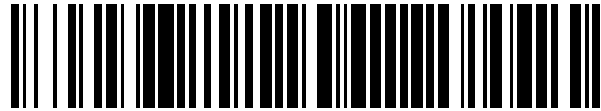


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 423 797**

51 Int. Cl.:

C09D 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2010 E 10002493 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2365037**

54 Título: **Procedimiento para la retirada del exceso de pulverización de pintura de una cabina de pulverización de pintura**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.09.2013

73 Titular/es:

**PPG INDUSTRIES OHIO, INC. (100.0%)
3800 West 143rd Street
Cleveland, OH 44111, US**

72 Inventor/es:

**ENGHARDT, REIMAR;
SCHARRENBACH, FRANK y
KASCHA, DIETMAR**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 423 797 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 retirada del exceso de pulverización de pintura de una cabina de pulverización de pintura

La presente invención se refiere a un procedimiento para retirar el exceso de pulverización de pintura de una cabina de pulverización de pintura, a un procedimiento para pintar un sustrato que utiliza el procedimiento para retirar el exceso de pulverización de pintura de una cabina de pulverización de pintura y a un líquido acuoso de separación que es apropiado para el procedimiento de retirada del exceso de pulverización de pintura de una cabina de pulverización de pintura.

Antecedentes de la invención

Al menos desde la década de los años setenta, se conocen los procedimientos para la retirada del exceso de pulverización de pintura de cabinas de pulverización de pintura, en los que la pintura se recoge en corrientes líquidas que fluyen continuamente sobre estructuras deflectoras. El patente de EE.UU. 3.932.151 desvela una cabina de pulverización de pintura para la retirada del exceso de pintura atomizada del aire en las proximidades de una operación de pintura por pulverización que comprende una estructura de cabina de pulverización que tiene un área de trabajo o de pulverización de pintura, una cámara de gases de escape y una chimenea para gases de escape que definen de manera conjunta un conducto de aire que tiene una entrada en el área de pintura por pulverización y una salida en la chimenea, en cuyo interior se monta un ventilador para extraer el aire a través de la entrada y hacia afuera de la salida a velocidad elevada. Se dispone una pluralidad de deflectores generalmente verticales en el conducto entre el área de pintura por pulverización y la cámara de gases de escape con la finalidad de retirar el exceso de pulverización o exceso de pintura atomizada del aire antes de que sea expulsado por la chimenea. Se hace fluir continuamente aceite mineral sobre la superficie frontal de los deflectores de modo que arrastren los sólidos de pintura de la corriente de aire, y el aceite se recupera en un depósito o contenedor en el que se permite que los sólidos de pintura sedimenten, y desde el que se recircula el aceite para obtener un flujo descendente sobre los deflectores. De acuerdo con las enseñanzas del documento US 3.932.151 el aceite mineral es esencial para la realización del procedimiento dado que el aceite no modifica químicamente la pintura y de este modo se puede separar fácilmente, y el aceite mineral permite un flujo de aire de velocidad elevada sin separar el aceite de los deflectores. Inesperadamente, no se ha experimentado ningún riesgo de fuego o riesgo de explosión con el sistema descrito en el documento US 3.932.151 dado que los componentes de pintura se incorporan a un aceite mineral no inflamable.

Se conoce una tecnología similar a partir del documento GB-A 2 001 258 en el que también se recomienda el uso de aceite, ya que es un vehículo apropiado capaz de humedecer completamente los sólidos de pintura de modo que la pintura se pueda recuperar y reprocesar una vez que se haya extraído el aceite a partir de la misma. En el dispositivo particular desvelado en el documento GB-A 2 001 258, en el que la corriente de gas cargada de pintura se hace pasar a través de un orificio convexo de modo que se aceleren el medio de gas y el líquido de lavado con un flujo no turbulento y unidireccional, pudiendo ser también el medio de lavado una mezcla de agua y aceite miscible en agua para aprovechar la ventaja del aceite sin incurrir en los gastos que conlleva el uso de aceite solo. Es esencial de acuerdo con las enseñanzas del documento GB-A 2 001 258, para usar un sistema acuoso que aun contenga aceite, que se aceleren cantidades bastante grandes de líquido de lavado junto con la corriente de gas en un orificio convexo. De este modo, de acuerdo con las enseñanzas del documento GB-A 2 001 258, se pone en contacto la corriente de gas cargada de pintura con un volumen considerablemente grande de líquido de lavado que puede contener agua, pero a continuación también tiene que acelerarse junto con la corriente de gas en un orificio convexo. En contraste con ello, de acuerdo con las enseñanzas del documento US 3.932.151 para las películas finas de, por ejemplo, superficies deflectoras, el aceite mineral es esencial.

En el documento DE-A-25 51 252 se describe un procedimiento para la retirada del exceso de pulverización de pintura de una cabina de pulverización en el que se disponen en la parte inferior de la cabina de pulverización dos placas inclinadas de tipo de forma en V, de manera que ambas placas se solapan de manera que se forme una ranura entre las placas. Sobre las placas se aplica una película que fluye de líquido de lavado y, debido al solapamiento de las placas, el líquido de lavado fluye desde una placa a la otra, creando una cortina de líquido de lavado que cubre el hueco entre ambas placas de modo que la corriente de gas cargada de pintura tenga que fluir a través de la cortina de líquido de lavado. El documento DE-A-25 51 252 no especifica particularmente el líquido de lavado. Sólo se menciona que en el caso de que la pintura contenga disolventes orgánicos, como xileno y tolueno, o se usen pinturas no acuosas que tengan hidrocarburos alifáticos como disolventes, entonces se emplea un agente desnaturizante que comprende un compuesto básico y un monoéter alquílico de polialquilen glicol.

Adicionalmente, el documento DE-A 43 38 003 desvela un procedimiento para la separación de los componentes orgánicos de purgas de aire. De acuerdo con las enseñanzas del documento DE-A 43 38 003, se dirige una corriente de purga de aire que comprende componentes orgánicos a través de dos etapas de absorción en las que en la primera etapa de absorción se usan aceites sintéticos, por ejemplo, aceite de silicona, como líquido de lavado de gas, mientras que en la segunda etapa se pueden emplear aceites menos caros, tal como aceites vegetales. Ejemplos específicos de los aceites sintéticos usados en la primera etapa de absorción son aceite de silicona, ésteres dialquílicos de ácido ftálico y éteres dialquílicos de polietilen glicol. Pero no hay ninguna divulgación de ningún tipo de líquido de lavado acuoso.

Las líneas de revestimiento modernas, especialmente en la industria de automoción, usan cabinas de pulverización con deposición húmeda del exceso de pulverización obtenido. Se pulveriza agua para generar, dentro de la cabina de pulverización, una bruma de agua finamente dividida que recoge los componentes de pintura del exceso de pulverización y los elimina de la cabina. Posteriormente, los separadores de agua, aguas abajo, recogen el agua cargada de componentes de pintura. Debido a la normativa actual, se debe recircular el agua de la cabina de pulverización. Este requisito hace necesario incorporar unidades de tratamiento de agua de circulación en las que se retiren los componentes de pintura y otros contaminantes se eliminen del agua de circulación. Un resumen de los sistemas de tratamiento usados actualmente para agua de circulación se proporciona en el documento WO 99/10284. En el presente documento se desvela especialmente un procedimiento para tratar agua de circulación de cabinas de pulverización de lavado húmedo en el que se hace pasar el agua de circulación a través de un estado de ósmosis inversa. Con este procedimiento se consigue una reducción considerable del consumo de energía cuando se trata el agua de circulación para cabinas de pulverización con lavado húmedo.

No obstante, debido a las grandes cantidades de agua que tienen que circular en una línea de revestimiento industrial cuando se usan cabinas de pulverización con lavado húmedo, el consumo de energía de dichas líneas y los costes de inversión son todavía muy elevados.

El documento WO 2008/067880 desvela un procedimiento y un dispositivo para retirar sólidos de un exceso de pulverización generado a partir de objetos de pintura. El exceso de pulverización se recoge en una corriente de aire y se transporta hasta una superficie de separación sobre la que fluye un líquido que no contiene agua con una baja presión de vapor a la temperatura de trabajo, preferentemente menos de 30 mbar, en la que se recogen los sólidos del exceso de pulverización pero no se disuelven. Un requisito adicional del líquido que no contiene agua es que no reaccione con los componentes de la pintura. Posteriormente, se retiran los sólidos de pintura de la cabina de pulverización con dicho líquido y se separan del líquido por medio de sedimentación. En el documento WO 2008/067880 se considera esencial evitar el agua en el líquido para la recogida del exceso de pulverización de pintura. Líquidos apropiados son aceites vegetales y éteres de glicol.

En un comunicado de prensa de EISENMANN ANLAGEN BAU GMBH & CO KG, disponible en http://www.eisenmann.de/include/presse/Presseinformation_ESCRUB.pdf, se desvela un nuevo sistema para el procesamiento del exceso de pulverización en cabinas de pulverización. Este sistema es un desarrollo adicional del sistema desvelado en el documento WO 2008/067880. De acuerdo con el procedimiento E-Scrub, una corriente de aire fluye sustancialmente perpendicular a la dirección de movimiento de las carrocerías de coche que se van a pintar, en modo de flujo descendente, recogiendo de ese modo el exceso de pulverización que no se deposita sobre la carrocería del coche durante el procedimiento de pulverización. Se pone en contacto la corriente de aire cargada por debajo del nivel de la cabina de pulverización con láminas de inundación inclinadas que están humedecidas con un agente de separación. Las láminas de inundación o placas deflectoras se disponen con forma de V sin solapamiento. Tras el contacto de la corriente de aire cargada de pintura con el agente de separación que fluye en sentido descendente hacia las placas deflectoras, se transfiere la mayoría de los componentes de la pintura desde la corriente de aire al agente de separación. El agente de separación se recoge en un recipiente y se retira del sistema. El agente de separación se hace circular después de al menos una separación parcial a partir de los componentes de pintura. Posteriormente, se dirige la corriente de aire todavía cargada con partículas de pintura a una unidad de lavado electrostático equipada con placas de separación cargadas positivamente que también están humedecidas con el agente de separación. Se ajustan unos cables de alto voltaje en el interior de la torre de lavado electrostático. Las partículas de pintura de la corriente de aire se cargan negativamente y son atraídas por las placas de separación. El agente de separación recoge las partículas de pintura y se retiran con el agente de separación que fluye hacia abajo desde el sistema de torre de lavado electrostático y se recogen en el mismo recipiente que la corriente principal de agente de separación. El comunicado de prensa no contiene información alguna sobre la composición del agente de separación, con excepción de que el agente de separación favorezca la aglomeración de las partículas de pintura. En el comunicado de prensa se anuncia que el sistema E-Scrub permite una reducción del consumo de energía del orden de un 78 % en comparación con las tecnologías convencionales de cabina de pintura de lavado húmedo.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento eficiente para la retirada del exceso de pulverización de pintura de una cabina de pulverización de pintura, con un bajo consumo de energía y elevada relación de reciclaje de todas las corrientes de vehículo usadas en el procedimiento que pueden circular durante un tiempo prolongado con elevada estabilidad del procedimiento. Además un objetivo de la presente invención es proporcionar un vehículo líquido apropiado para la recogida del exceso de pulverización de pintura de dicho procedimiento para la retirada del exceso de pulverización de pintura de una cabina de pulverización de pintura.

Sumario de la invención

Estos objetivos se han conseguido mediante un líquido acuoso de separación para la recogida del exceso de pulverización de pintura de una corriente de gas que comprende:

- a) al menos un 49,95 % en peso de agua, basado en el peso total del líquido acuoso de separación;
- b) al menos un tensioactivo no iónico; y
- c) de un 5 a un 50 % en peso, basado en el peso total del líquido acuoso de separación, de un componente orgánico portante de película soluble en agua seleccionado entre polioles monoméricos que tienen al menos

tres grupos hidroxilo en la molécula y polioles poliméricos seleccionados entre poli(etilenglicoles), poliolésteres, polioles acrílicos y polioles de poliuretano, en el que los componentes b) y c) son diferentes,

5 teniendo el líquido acuoso de separación una viscosidad en términos de tiempo de salida dentro del intervalo de 11 s a 25 s, preferentemente de 11 s a 20 s, más preferentemente de 11 s a 15 s, medido de acuerdo con la norma DIN 53 211 usando un la copa de flujo de 4 mm a 23 °C.

Un aspecto adicional de la presente invención es un procedimiento para la retirada del exceso de pulverización de una cabina de pulverización de pintura que comprende:

- i) dirigir una corriente de gas a través de una cabina de pulverización de pintura;
- 10 ii) poner en contacto el exceso de pulverización de pintura con la corriente de gas que fluye a través de la cabina de pintura formando de ese modo una corriente de gas cargada de pintura que contiene partículas o gotas de pintura dispersas en la misma,
- iii) formar una película de líquido que fluye de manera sustancialmente continua a partir del líquido acuoso de separación anterior sobre una superficie situada dentro de la trayectoria de flujo de la corriente de gas;
- 15 iv) dirigir la corriente de gas cargada de pintura a dicha superficie, para poner la corriente de gas en contacto con la película de líquido acuoso de separación que fluye de manera sustancialmente continua, transfiriendo de ese modo las partículas o gotas de pintura desde la corriente de gas al interior del líquido de separación para formar un primer líquido de separación cargado de pintura; y
- v) retirar el primer líquido de separación cargado de pintura y la corriente de gas que tiene una carga de pintura reducida.

20 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el procedimiento comprende además:

- vi) separar al menos parcialmente los componentes de pintura del primer líquido de separación para obtener un primer líquido de separación purificado y/o
- vii) purificar la corriente de gas retirada para obtener una corriente de gas purificada; y
- 25 viii) opcionalmente, al menos reciclar parcialmente el primer líquido de separación purificado a la etapa iii) y/o reciclar parcialmente la corriente de gas purificada a la etapa i).

Un aspecto adicional de la presente invención es un procedimiento para pintar un sustrato que comprende:

- pulverizar una pintura sobre un sustrato en una cabina de pulverización de pintura, obteniéndose de ese modo un sustrato pintado y un exceso de pulverización de pintura; y
- retirar el exceso de pulverización de pintura con el procedimiento.

30 **Descripción detallada de la presente invención**

Un objetivo como se ha definido anteriormente es proporcionar un procedimiento para la retirada del exceso de pulverización de pintura de una cabina de pulverización de pintura por medio de bajas cantidades de un líquido de vehículo que ha de ser purificado antes de ser reciclado al procedimiento. Para conseguir este objetivo se usa una corriente de gas para recoger el exceso de pulverización de pintura cuando se pulveriza un sustrato en una cabina de pulverización. De acuerdo con una realización, se dirige una corriente de gas a través de una cabina de pulverización de pintura en modo de flujo descendente alrededor del sustrato que se pretende pintar con velocidad elevada. De ese modo, se asegura que la corriente de gas arrastra el exceso de pulverización de pintura para evitar la obstrucción y la contaminación de las paredes de la cabina de pintura, y la retirada rápida del exceso de pulverización de pintura de la cabina de pulverización de pintura. Esto último es especialmente importante en líneas automatizadas de alta capacidad en las que se pulverizan múltiples sustratos con diferentes colores, para evitar la contaminación del sustrato siguiente.

45 Como gas de vehículo para la corriente de gas se usa preferentemente aire debido a que está disponible a bajo coste. Se ajustan la temperatura y el contenido de humedad de la corriente de aire para conseguir una operación segura de la cabina de pulverización y para obtener la calidad de pintura deseada. De este modo, un punto clave para un procedimiento de pulverización eficiente energéticamente es tener la posibilidad de reciclar la corriente de gas para hacer un uso óptimo de un alto volumen de corriente de gas ajustado a un cierto intervalo de temperatura y contenido de humedad. Una ventaja adicional de reciclar la corriente de vehículo de gas es, por supuesto, reducir la contaminación global de la línea de pintura, consiguiendo de este modo una relación de reciclaje elevada de la corriente de gas de al menos un 60 %, preferentemente al menos un 65 %, más preferentemente al menos un 70 %, 50 al menos un 75 %, al menos un 85 %, del modo más preferido al menos un 90 %, al menos un 95 %, al menos un 97 % o al menos un 99 %.

Además, es importante, especialmente para la obtención de las relaciones elevadas deseadas de reciclaje de gas de vehículo, retirar eficazmente el exceso de pulverización de pintura arrastrado por la corriente de gas.

55 De acuerdo con una realización de la presente invención, la corriente de gas cargada de pintura que sale del área de pulverización de la cabina de pulverización de pintura se pone en contacto con superficies de contacto. En la realización descrita anteriormente con un modo de flujo descendente de la corriente de gas de vehículo a través de

la cabina de pintura, estas superficies de contacto se sitúan por debajo del área de pulverización en la cabina de pulverización de pintura.

De acuerdo con la presente invención se forma una película líquida que fluye de manera sustancialmente continua de un líquido acuoso de separación sobre estas superficies de contacto. Estas superficies de contacto pueden formarse mediante dos placas deflectoras opuestas que cubren juntas la anchura completa de la cabina de pulverización de pintura por debajo del nivel de pulverización. Estas placas deflectoras están preferentemente inclinadas para proporcionar una disposición de tipo embudo, permitiendo de este modo el flujo por gravedad de la película continua de líquido de separación sobre las placas deflectoras. La corriente de gas cargada de pintura se pone en contacto con las superficies humedecidas y fluye entre las placas opuestas que forman el embudo. De ese modo, se conduce la corriente de gas y se asegura un contacto intenso entre la corriente de gas y la película de líquido de separación que fluye.

Se prefiere que, al contrario de las enseñanzas de la técnica anterior como se ha explicado anteriormente, las placas opuestas que forman el embudo no se solapen, de modo que no haya ninguna cortina de fluido de separación que fluya desde una placa a la otra, creando de este modo una cortina que deba ser penetrada por la corriente de gas. Tal disposición es proclive a crear turbulencias lo que es contrario al requisito de proporcionar una película que fluye de modo sustancialmente continuo, especialmente con espesores de película muy finos que son deseables de acuerdo con la presente invención, como se explicará a continuación.

Tras el contacto entre la corriente de gas cargada de pintura y la película de líquido de separación que fluye continuamente, se recogen los componentes líquidos de pintura a partir de la corriente de gas en el interior de líquido de separación.

De acuerdo con las realizaciones preferidas comentadas anteriormente, en la parte inferior del embudo formado por las superficies de contacto inclinadas, se recoge y se retira del sistema el líquido de separación cargado de pintura. Preferentemente, el líquido de separación se procesa adicionalmente para separar al menos parcialmente los componentes de pintura del líquido de separación, de manera que se pueda reciclar el líquido de separación al sistema. De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la separación de los componentes de pintura del líquido de separación se puede conseguir por flotación o sedimentación, de manera que preferentemente se recoja el líquido de separación en la parte inferior del sistema en un drenaje. El líquido de separación se dirige a continuación a una estructura en la que se puede conseguir el tiempo de residencia requerido para el procedimiento de separación seleccionado. El propio drenaje puede proporcionar el tiempo de residencia requerido para un procedimiento de flotación o sedimentación.

Antes del reciclaje, el líquido de separación se puede purificar adicionalmente para evitar la acumulación de productos no deseados que sean solubles en el líquido de separación. Esto se realiza preferentemente en una corriente lateral parcial para mantener esos componentes en un nivel constante evitando de ese modo el consumo de energía y un tratamiento completo costoso del líquido de separación.

De acuerdo con el procedimiento de la presente invención la mayoría del exceso de pulverización arrastrado por la corriente de gas se transfiere al líquido de separación. Preferentemente al menos un 50 %, al menos un 55 %, al menos un 60 %, al menos un 65 %, al menos un 70 %, al menos un 75 %, al menos un 80 % de exceso de pulverización arrastrado por la corriente de gas se transfiere al líquido de separación. Dependiendo de la cantidad de exceso de pulverización de pintura restante de la corriente de gas y el uso pretendido de la corriente de gas, puede ser ventajosa una purificación adicional de la corriente de gas, especialmente si se tiene que reciclar la corriente de gas dentro del procedimiento.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención la corriente de gas, después del contacto con el líquido de separación, se dirige a través de una torre de lavado electrostático que comprende placas cargadas. Las partículas o gotas dispersas de la corriente de gas se cargan con la carga opuesta a la de las placas cargadas y de este modo son dirigidas por el campo eléctrico a las placas cargadas y se retiran de la corriente de gas. De acuerdo con una realización preferida de la presente invención se forma una película que fluye de manera sustancialmente continua del mismo líquido acuoso de separación que el explicado anteriormente, sobre las placas cargadas. En la torre de lavado electrostático las placas cargadas se orientan preferentemente de forma vertical con el resultado de que el líquido de separación fluye verticalmente hacia abajo de las placas cargadas. Las partículas y gotas de pintura son dirigidas por el campo eléctrico a las placas cargadas opuestas, se recogerán a continuación sobre la película de líquido de separación que fluye de manera sustancialmente continua y se retirarán de ese modo de la torre de lavado electrostático. Debido al flujo de película continua, siempre está disponible una superficie nueva de líquido de separación para recibir los componentes de pintura. Debido a la disposición vertical de las placas cargadas, una película continua fluye por gravedad y se puede recoger fácilmente por debajo de la torre de lavado electrostático, por ejemplo, en un drenaje que podría ser el mismo drenaje que para el líquido de separación que humedece las superficies de contacto, como se ha explicado anteriormente. El líquido de separación cargado de partículas de pintura que sale de la torre de lavado electrostático se puede procesar adicionalmente de la misma manera que el líquido de separación para humedecer las superficies de contacto. Preferentemente las dos corrientes de líquido de separación, de acuerdo con la presente invención, se combinan y tratan juntas para la separación de las partículas de pintura, como se ha explicado anteriormente. Se puede reciclar el líquido acuoso de separación

purificado de este modo hasta las superficies de contacto y/o las placas cargadas de la torre de lavado electrostático.

5 Los presentes inventores han descubierto ahora que para hacer funcionar el procedimiento descrito anteriormente para la retirada del exceso de pulverización de pintura de una cabina de pulverización de pintura, el líquido de separación tiene que cumplir en cierto modo unos requisitos encontrados.

Como se ha mencionado anteriormente, para hacer funcionar una cabina de pulverización de pintura de forma rentable con un bajo consumo de energía, se tienen que reciclar las corrientes del procedimiento y se tiene que reducir su volumen. Esto ya se ha explicado anteriormente con respecto a la corriente de gas.

10 Pero lo mismo se aplica, incluso más, al líquido de separación. En primer lugar, por razones de coste así como por razones de seguridad, especialmente cuando se usa en conexión con la torre de lavado electrostático preferida, el líquido de separación debería estar basado en agua y contener un mínimo, si es posible nada, de material orgánico volátil, no deseado desde un punto de vista de emisiones y no deseado desde el punto de vista de seguridad, dado que estos componentes pueden formar composiciones que puede entrar en ignición, especialmente en combinación con la torre de lavado electrostático de alto voltaje.

15 Además, como se ha mencionado anteriormente, la cantidad total de líquido de separación a procesar debería ser lo más pequeña posible dado que influirá directamente en el consumo de energía del sistema. No obstante,, el líquido de separación debería poseer la capacidad de recoger de modo eficaz el exceso de pulverización de pintura de diferentes fuentes, como las composiciones de revestimiento basadas en agua o composiciones de revestimiento basadas en disolvente, consiguiendo de ese modo la humectación de sistemas de pintura considerablemente
20 diferentes, para recoger eficazmente el exceso de pulverización de pintura de una corriente de gas. Además, cuando se aplica en un procedimiento como se explicado anteriormente, es esencial que se forme una película que fluye de manera sustancialmente continua sobre superficies fuertemente inclinadas, incluso superficies verticales. Este flujo de una película de líquido sustancialmente continua ha de mantenerse incluso si entra en contacto con una corriente de gas de alta velocidad que contiene incluso partículas sólidas que inciden en la película continua que fluye..Además, cuando se usa el líquido de separación en sistemas de torre de lavado electrostático el líquido
25 debería tener una cierta conductividad eléctrica y, por supuesto, la película que fluye de manera sustancialmente continua necesita tener una elevada uniformidad dado que cualquier cambio en el espesor de la película debido a turbulencias o distorsiones puede afectar en gran medida al campo eléctrico y, de este modo, puede perturbar el procedimiento de lavado electrostático.

30 Por otro lado, el líquido de separación ha de configurarse para permitir una fácil separación de los componentes de pintura a partir del líquido de separación. Por ejemplo, un líquido de separación con una elevada viscosidad podría ser útil para crear una película que fluye de manera sustancialmente continua pero es difícil entonces obtener la uniformidad de película deseada y los procedimientos de separación comunes, rentables, como la flotación o la sedimentación son difíciles de realizar.

35 Los inventores han descubierto ahora que si se satisfacen los criterios siguientes se obtiene un líquido de separación óptimo para el procedimiento tal como se ha descrito anteriormente. La viscosidad en términos de tiempo de salida debería estar dentro del intervalo entre 11 y 25 s medidos de acuerdo con la DIN 53 211 usando una copa de flujo de 4 mm. La DIN 53 211 desvela que la norma de medición es adecuada para la medición de viscosidades de líquidos que muestran un tiempo de salida de al menos 20 s. Los inventores, no obstante, usaron la norma DIN
40 53 211 para medición del tiempo de salida del líquido de separación de la presente invención, dado que ésta es la norma dominante para medición de viscosidad en la industria de pintura, para obtener resultados comparables. Además, los inventores se dieron cuenta de que en el intervalo de 10 s a 20 s se puede conseguir todavía una reproducibilidad muy elevada lo que confirma que, contrariamente a la recomendación en la DIN 53 211, también los líquidos que tienen un tiempo de salida de entre 10 s y 20 s se pueden medir usando una copa de flujo de 4 mm.

45 Dicha viscosidad es suficientemente baja como para permitir una fácil separación de los componentes de pintura usando la tecnología normalizada, como flotación o sedimentación. La baja viscosidad del líquido de separación dará como resultado unas velocidades de flujo elevadas en comparación con un material de viscosidad más alta. Velocidades de flujo elevadas, por supuesto, dan como resultado, con el mismo espesor de película continua, una cantidad mayor de líquido de separación objeto de procesado y es más difícil formar una película continua estable
50 de espesor uniforme que no se vea perturbada por el flujo de gas en contacto con la película continua de fluido de separación de acuerdo con el procedimiento de la presente invención.

Para contrarrestar el efecto negativo del material de viscosidad baja se tiene que reducir el espesor de película para tener velocidades de flujo más altas y aún cantidades bajas de fluido de separación. De este modo, se prefiere de acuerdo con el procedimiento de la presente invención, tener un espesor de película de menos de 50 µm, menos de
55 45 µm, menos de 40 µm, menos de 35 µm, menos de 30 µm, menos de 25 µm, menos de 23 µm, menos de 21 µm, menos de 20 µm, menos de 18 µm, menos de 17 µm, menos de 16 µm, menos de 15 µm. El espesor de película mínimo es preferentemente de al menos 5 µm, de al menos 6 µm, de al menos 7 µm, de al menos 8 µm, de al menos 9 µm o de al menos 10 µm.

Un pequeño espesor de película del líquido de separación es especialmente importante para la torre de lavado electrostático para minimizar el efecto de la película continua de líquido de separación sobre el campo eléctrico.

5 Pero tener una película de un líquido de baja viscosidad con bajos espesores hace incluso más difícil conseguir una película estable que fluya de manera sustancialmente continua que sea esencialmente uniforme, incluso si está en contacto con corrientes de gas a alta velocidad. Cualquier perturbación, especialmente en películas de baja viscosidad y bajo espesor, por ejemplo, hasta el grado de que cualquiera de las superficies de contacto por debajo del área de pulverización en la cabina de pulverización ya no quede humedecida, puede dar como resultado una situación en que la corriente de gas cargada de pintura entre en contacto directamente con la superficie, conduciendo a una posible obstrucción de la superficie de contacto por lo que dicha obstrucción haría virtualmente imposible retener una película continua sobre la superficie de contacto. Estos efectos perjudiciales son incluso más pronunciados en la unidad de torre de lavado electrostático dado que cualquier obstrucción afectará en gran medida al campo eléctrico en la torre de lavado. .

10 Los presentes inventores han descubierto ahora de modo sorprendente que se puede usar un líquido de baja viscosidad en el procedimiento de la presente invención, incluso con el bajo espesor de película descrito anteriormente, si se consigue una buena humectabilidad de las superficies objeto de contacto y el líquido de separación contiene un componente inorgánico portante de película soluble en agua. La humectabilidad requerida del líquido acuoso de separación de acuerdo con la presente invención se consigue mediante el uso de tensioactivos no iónicos. Preferentemente, de acuerdo con la presente invención, para conseguir la humectabilidad, se tiene que seleccionar un sistema tensioactivo que no interactúe con otros componentes del líquido de separación o con los componentes del exceso de pulverización de pintura. De este modo, los inventores han descubierto que los tensioactivos iónicos, es decir tensioactivos catiónicos o aniónicos o anfóteros, pueden interactuar con los componentes de la pintura en un grado que sea difícil de mantener la humectabilidad requerida durante un tiempo prolongado de funcionamiento del procedimiento de acuerdo con la presente invención, especialmente si el líquido de separación se recicla. Por lo tanto, de acuerdo con una realización de la presente invención, el líquido de separación está libre de tensioactivos iónicos.

15 Los tensioactivos no iónicos preferidos se pueden seleccionar entre éteres de alcohol graso de polietilenglicol, éteres de alquifenol de polietilenglicol, ésteres de ácido graso de polietilenglicol, monoglicéridos de ácido graso, ésteres de mono ácido graso de polietilenglicol, mono alcohol amidas de ácido graso, dialcohol amidas de ácido graso, mono alcohol amidas de ácido graso etoxilado, dialcohol amidas de ácido graso etoxilado, ésteres parciales de pentaeritritol de ácido graso, ésteres parciales de pentaeritritol de ácido graso etoxilado, ésteres de ácido graso de sorbitán, ésteres de ácido graso de sorbitán etoxilado, óxidos de alquil amina, óxidos de alquil amina etoxilada, tensioactivos que contienen flúor, tensioactivos basados en polisiloxano y sus combinaciones.

20 Los tensioactivos no iónicos particularmente preferidos son éteres de alcohol graso de polietilenglicol, ésteres de ácido graso de polietilenglicol, tensioactivos que contienen flúor y tensioactivos basados en polisiloxano de forma que se prefieren particularmente los éteres de alcohol graso de polietilenglicol. La cantidad y tipo de tensioactivos no iónicos se ajustan para obtener la humectabilidad requerida. La cantidad de tensioactivo no iónico presente en el líquido acuoso de separación de acuerdo con la presente invención puede ser de un 0,05 a un 1,5 % o de un 0,1 a un 1,3 %, o de un 0,5 a un 1,0 % en peso basado en el peso total del líquido.

25 Adicionalmente, los inventores han descubierto de modo sorprendente que es ventajoso que el líquido de separación, cuando se usa para humedecer las placas cargadas de la torre de lavado electrostático, contenga además un tensioactivo aniónico. Se ha descubierto que la presencia del tensioactivo aniónico mejora la aglomeración de las partículas de pintura en el líquido de separación y por ello la separación del lodo de pintura del líquido de separación. Sin pretender quedar ligado a teoría alguna se asume que las partículas de pintura se cargan negativamente en la torre de lavado electrostático y la presencia de tensioactivos aniónicos contribuye a la aglomeración de las partículas de pintura. Así, el tensioactivo aniónico se puede añadir al líquido de separación previamente a la aplicación a las placas cargadas de la torre de lavado electrostático o se puede añadir al líquido de separación como un adyuvante de aglomeración después de que haya salido de la torre de lavado electrostático. Dado que se prefiere reciclar el líquido de separación purificado después de la separación de las partículas de pintura hasta la cabina de pulverización de pintura y/o el purificador electrostático, se debe de tener cuidado en el caso de un líquido de separación que contenga tensioactivos aniónicos, de que el líquido de separación purificado se recicle solamente al purificador o, si se recicla a la cabina de pulverización de pintura, en la que no se prefiere que el líquido de separación contenga tensioactivos aniónicos, tomar unas medidas conocidas para la neutralización de las cargas previamente al reciclado a la cabina de pulverización de pintura.

30 Se pueden seleccionar unos tensioactivos aniónicos adecuados entre sulfatos de alcohol graso, sulfonatos de alcohol graso, sulfonatos de alquil benceno, sulfosuccinatos tales como sulfosuccinato de dialquil sodio, sulfatos de alcohol graso etoxilado, fosfatos de éter de alcohol graso, fosfatos de éter de alcohol graso etoxilados, sulfatos de monoglicérido. Particularmente adecuados son los sulfosuccinatos especialmente la sal de sodio del ácido di(etilhexil) sulfosuccínico.

35 La cantidad de tensioactivo aniónico presente en el líquido de separación acuosa de acuerdo con la presente invención puede ser de un 0,05 a un 2,5 % o de un 0,1 a un 2,0 %, o de un 0,5 a un 1,5 % en peso basado en el

peso total del líquido.

El componente orgánico portante de película soluble en agua a utilizar de acuerdo con la presente invención es preferentemente un compuesto orgánico que tiene una presión de vapor a 20 °C de menos de 1 Pa, preferentemente menos de 0,5 Pa, y más preferentemente de menos de 0,1 Pa. El componente orgánico portante de película soluble en agua del líquido de separación de acuerdo con la presente invención está seleccionado entre polioles monoméricos que tienen al menos tres grupos hidroxilo en la molécula y polioles poliméricos seleccionados entre polietilenglicoles, poliolésteres, polioles acrílicos y polioles de poliuretano, preferentemente el componente orgánico portante de película soluble en agua está seleccionado entre glicerol y polietilenglicol.

Los presentes inventores han descubierto también que los monoalquiléteres de polietilenglicoles, polipropilenglicoles o polietilen(propilenglicoles) mezclados son menos eficaces. Por ello, el líquido acuoso de separación no contiene preferentemente tales glicoles terminados en monoalquiléter, polipropilenglicoles o polietilen(propilenglicoles) mezclados.

Los polioles poliméricos a utilizar preferentemente como componente orgánico portante de película soluble en agua en el líquido de separación de acuerdo con la presente invención tienen preferentemente un número de peso molecular medio dentro del intervalo de 200 a 3.000, o 200 a 2.000, o 300 a 1.500, o 300 a 1000. La cantidad de componente orgánico portante de película soluble en agua en el líquido acuoso de separación de acuerdo con la presente invención depende del compuesto específico seleccionado y de los otros componentes del líquido de separación y con ello puede variar dentro del intervalo de un 5 a un 50 % en peso basado en el peso total del líquido. Una cantidad preferida de componente orgánico portante de película soluble en agua es de un 7 a un 40 % en peso, de un 10 a un 35 % en peso, de un 12 a un 30 % en peso o de un 15 a un 25% en peso basado en el peso total del líquido.

Si es necesario, la viscosidad del líquido de separación acuosa de acuerdo con la presente invención se puede ajustar añadiendo un modificador de reología. Los modificadores de reología adecuados que son diferentes de los componentes b) (tensoactivo no iónico) y c) (componente orgánico de mantenimiento de película soluble en agua) están seleccionados entre derivados de la celulosa, polisacáridos, almidón y derivados del almidón, poli(alcohol vinílico) y polivinil pirrolidona.

De acuerdo con la presente invención son particularmente preferidos aquellos modificadores de reología que tienen una interacción baja y, si es posible, despreciable, con los componentes de pintura para asegurar que la viscosidad del líquido de separación no cambia sustancialmente. El poli(alcohol vinílico) y particularmente los derivados de la celulosa son, por lo tanto, más preferidos.

Dependiendo del sistema de pintura de pulverización en la cabina de pulverización, el líquido acuoso de separación de acuerdo con la presente invención puede contener adicionalmente agentes desnaturalizantes y/o aglomerantes de pintura que están seleccionados preferentemente entre poliaminas, amina de poliamida, silicatos, compuestos de aluminio, silicatos de aluminio y sus combinaciones. Los agentes aglomerantes aniónicos adecuados son los policarboxilatos. Los agentes aglomerantes aniónicos particularmente adecuados son las sales de sodio del ácido poliaspártico.

El procedimiento de la presente invención y el líquido acuoso de separación a utilizar en el procedimiento de la presente invención es adecuado para un procedimiento continuo o semicontinuo altamente automatizado, para la pulverización de cualquier clase de sustratos mediante el cual los componentes de vehículo para la retirada del exceso de pulverización de pintura, especialmente la corriente de gas así como el líquido acuoso de separación se puedan reciclar de modo eficaz y sean sólo necesarias reducidas cantidades de líquido de separación acuosa para conseguir la retirada requerida del exceso de pulverización de pintura de la cabina de pulverización. De ese modo, el procedimiento y el líquido acuoso de separación son particularmente adecuados para líneas de revestimiento de alta capacidad, especialmente aquellas usadas en la industria de automoción. Pero los procedimientos de la presente invención, así como el líquido acuoso de separación se podrían usar también en procedimientos para la pintura de otros sustratos, como en la industria de muebles o electrodomésticos, u otras operaciones industriales de pintura.

La presente invención se explicará a continuación con más detalle con referencia a los Ejemplos siguientes.

Se prepararon los siguientes líquidos acuosos de separación mediante la combinación de los componentes de acuerdo con la Tabla 1. Las cantidades de la tabla se dan como un 100 % sólido.

Tabla 1

Componente	Ejemplo 1 (% en peso)	Ejemplo comparativo 1 (% en peso)	Ejemplo comparativo 2 (% en peso)
Modificador de reología	Tilosa ¹ 0,375	Tilosa ¹ 0,375	Tilosa ¹ 0,375

ES 2 423 797 T3

Componente portante de película	glicerol 12,5	glicerol 4,0	PPG 425 ² 12,5
Agente de despegado	poliamina 5	poliamina 5	poliamina 5
Tensioactivo no iónico	Propetal 105 ³ 0,2	Propetal 105 ³ 0,2	Propetal 105 ³ 0,2
Agua	81.925	90.425	81.925
Viscosidad@ 23°C DIN 53 211 copa de flujo de 4 mm	14 s	13 s	15 s
¹ éter de celulosa disponible en SE Tylose GmbH & Co. KG ² polipropilenglicol que tiene un peso molecular de 425 ³ tensioactivo disponible en Zschimmer & Schwarz GmbH & Co. KG			

5 Se evaluaron los líquidos acuosos de separación de acuerdo con el ejemplo 1 y los ejemplos comparativos 1 y 2 en relación a la formación de película y calidad de la película tras la aplicación a placas de acero inoxidable inclinadas. Los líquidos de los ejemplos 1 y del ejemplo comparativo 2 formaron una película suave homogénea que fluía libremente sin distorsiones apreciables sobre las placas de acero. El líquido del ejemplo comparativo 1 formó una película que fluía libremente que mostró distorsiones apreciables como la formación de surcos y gotas.

10 En el segundo experimento, los líquidos de separación de acuerdo con el ejemplo 1 y los ejemplos comparativos 1 y 2 se mezclaron con una composición de revestimiento transparente comercial 2K disponible en PPG y se evaluaron los líquidos de separación en cuanto a la separación de pintura. En los líquidos de separación del ejemplo 1 y del ejemplo comparativo 1 la pintura se aglomeró y pudo retirarse fácilmente por flotación, mientras que la pintura era soluble en el líquido de separación del ejemplo comparativo 2.

REIVINDICACIONES

1. Un líquido acuoso de separación para recoger el exceso de pulverización de pintura de una corriente de gas que comprende:
- 5 a) al menos un 49,95 % en peso de agua, basado en el peso total del líquido acuoso de separación;
 b) al menos un tensioactivo no iónico; y
 c) de un 5 a un 50 % en peso, basado en el peso total de líquido acuoso de separación, de un componente orgánico soluble en agua portante de película seleccionado entre polioles monoméricos que tienen al menos tres grupos hidroxilo en la molécula y polioles poliméricos seleccionados entre poli(etilenglicoles), poliolésteres, polioles acrílicos y polioles de poliuretano en el que
- 10 los componentes b) y c) son diferentes.
 teniendo el líquido de separación acuosa una viscosidad en términos de tiempo de salida dentro del intervalo de 11 s a 25 s, preferentemente de 11 s a 20 s, más preferentemente de 11 s a 15 s tal como se mide de acuerdo con DIN 53 211 usando una copa de flujo de 4 mm a 23 °C.
- 15 2. El líquido acuoso de separación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el líquido de separación está libre de tensioactivos iónicos o contiene tensioactivos aniónicos.
3. El líquido acuoso de separación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el tensioactivo no iónico está seleccionado entre éteres de alcohol graso de polietilenglicol, éteres de alquilfenol de polietilenglicol, ésteres de ácido graso de polietilenglicol, monoglicérido de ácido graso, monoésteres de ácido graso de polietilenglicol, mono alcohol amidas de ácido graso, dialcohol amidas de ácido graso, mono alcohol amidas de ácido graso etoxilado, dialcohol amidas de ácido graso etoxilado, ésteres parciales de pentaeritritol de ácido graso, ésteres parciales de pentaeritritol de ácido graso etoxilado, ésteres de ácido graso de sorbitán, ésteres de ácido graso de sorbitán etoxilado, óxidos de alquil amina, óxidos de alquil amina etoxilada, tensioactivos que contienen flúor, tensioactivos basados en polisiloxano y sus combinaciones.
- 20 4. El líquido acuoso de separación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el(los) tensioactivo(s) no iónico(s) está(n) presente(s) en una cantidad de un 0,05 a un 1,5 % en peso o de un 0,1 a un 1,3 % en peso, o de un 0,5 a un 1,0 % en peso basado en el peso total del líquido.
- 25 5. El líquido acuoso de separación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el componente orgánico portante de película soluble en agua está seleccionado entre polioles monoméricos que tienen al menos tres grupos hidroxilo en la molécula, preferentemente glicerol y polietilenglicoles.
- 30 6. El líquido acuoso de separación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los polioles monoméricos tienen un peso molecular numérico medio dentro del intervalo de 200 a 3.000, o 200 a 2.000, o 300 a 1.500, o 300 a 1.000.
- 35 7. El líquido acuoso de separación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el componente orgánico portante de película soluble en agua está presente en una cantidad de un 7 a un 40 % en peso, de un 10 a un 35 % en peso, de un 12 a un 30 % en peso o de un 15 a un 25 % en peso basado en el peso total del líquido.
8. El líquido acuoso de separación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el líquido comprende adicionalmente:
- 40 d) un modificador de reología que es diferente de los componentes b) y c), seleccionado entre derivados de celulosa, polisacáridos, almidón y derivados de almidón, poli(alcohol vinílico) y polivinil pirrolidona.
9. El líquido acuoso de separación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el líquido comprende adicionalmente:
- 45 e) un agente desnaturalizante y/o aglomerante de pintura, preferentemente seleccionado entre poliaminas, aminas de poliamida, silicatos, compuestos de aluminio, silicatos de aluminio, sales de sodio del ácido poliaspártico y sus combinaciones.
10. Un procedimiento para la retirada del exceso de pulverización de pintura de una cabina de pulverización de pintura que comprende:
- 50 i) dirigir una corriente de gas a través de una cabina de pulverización de pintura;
 ii) poner en contacto el exceso de pulverización de pintura con la corriente de gas que fluye a través de la cabina de pintura formando de ese modo una corriente de gas cargada de pintura que contiene partículas o gotas de pintura dispersas en la misma,
 iii) formar una película de líquido que fluye de manera sustancialmente continua del líquido acuoso de separación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, sobre una superficie situada dentro de la trayectoria de flujo de la corriente de gas;

- iv) dirigir la corriente de gas cargada de pintura a dicha superficie, para poner la corriente de gas en contacto con la película que fluye de manera sustancialmente continua de líquido acuoso de separación, transfiriendo de ese modo partículas o gotas de pintura desde la corriente de gas al interior del líquido de separación para formar un primer líquido de separación cargado de pintura; y
- 5 v) retirar el primer líquido de separación cargado de pintura y la corriente de gas que tiene una carga de pintura reducida.
11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10 que comprende además
- vi) separar, al menos parcialmente, los componentes de pintura a partir del primer líquido de separación para obtener un primer líquido de separación purificado y/o
- 10 vii) purificar la corriente de gas retirada para obtener una corriente de gas purificada; y
- viii) opcionalmente, reciclar, al menos parcialmente, el primer líquido de separación purificado a la etapa iii) y/o reciclar, al menos parcialmente, la corriente de gas purificado a la etapa i).
12. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que
- 15 en la etapa vi) el líquido de separación se somete a flotación o sedimentación obteniendo de ese modo lodo de pintura que se retira para un procesado adicional o eliminación, y
- en la etapa vii) la corriente de gas retirada se dirige a través de una torre de lavado electrostático que comprende placas cargadas, con lo que se forma una película que fluye de manera sustancialmente continua de líquido acuoso de separación, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, sobre las placas cargadas de la torre de lavado electrostático y las partículas y/o gotas dispersas en la corriente de gas se cargan con la carga opuesta a la
- 20 de las placas cargadas y de este modo son dirigidas por el campo eléctrico a las placas cargadas y recogidas en el líquido de separación para formar un segundo líquido de separación cargado de pintura y una corriente de gas sustancialmente purificada.
13. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el segundo líquido de separación cargado de pintura se somete a una etapa de separación, preferentemente seleccionada entre flotación y sedimentación, para retirar el lodo de pintura obteniendo de ese modo un segundo líquido de separación purificado que, al menos
- 25 parcialmente, se recicla a la etapa iii) y/o a la etapa vii), combinándose preferentemente el primer y el segundo líquidos de separación cargados de pintura antes de la etapa de separación vi) para obtener un líquido de separación purificado combinado que, al menos parcialmente, se recicla a la etapa iii) y/o a la etapa vii).
14. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que el espesor de la película que fluye de manera sustancialmente continua de líquido acuoso de separación de la etapa iii) y/o de la etapa vii) en la medida en que la reivindicación 14 depende de la reivindicación 12, está dentro del intervalo de 5 a 50 μm , o de 10 a 30 μm , o de 10 a 25 μm .
15. Un procedimiento para pintar un sustrato que comprende:
- 35 - pulverizar una pintura sobre un sustrato en una cabina de pulverización de pintura, obteniéndose de ese modo un sustrato pintado y un exceso de pulverización de pintura; y
- retirar el exceso de pulverización de pintura con el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14.