



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 303 377**

(51) Int. Cl.:
B05B 7/14 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **99927927 .6**

(86) Fecha de presentación : **09.06.1999**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1115499**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **18.07.2001**

(54) Título: **Dispositivo de recubrimiento con polvo.**

(30) Prioridad: **22.08.1998 DE 198 38 269**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2008

(73) Titular/es: **ITW Gema AG.**
Mövenstrasse 17
9015 St. Gallen, CH

(72) Inventor/es: **Michael, Hans, Peter y**
Haas, Gerald

(74) Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

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

Dispositivo de recubrimiento con polvo.

La invención se refiere a un dispositivo de recubrimiento con polvo según el preámbulo de la reivindicación 1.

Un dispositivo de recubrimiento con polvo de este tipo se conoce del documento EP-B-0412289 (US5131350).

Como muestra la diversidad del estado de la técnica, ya se ha intentado mediante muchos trabajos de desarrollo en distintas direcciones obtener óptimos ajustes de funcionamiento con medidas fáciles de llevar a cabo. Hasta ahora, esto no se ha conseguido de manera satisfactoria. Se conoce de la patente alemana 1266685 el principio básico de un inyector para transporte neumático de polvo de recubrimiento. Se conoce del documento mencionado EP-B-0412289 un dispositivo de recubrimiento con polvo que aloja en un conducto de aire primario y en un conducto de aire adicional un regulador de presión en cada uno y, en un conducto de alimentación de aire comprimido común para el conducto de aire primario y el conducto de aire adicional un indicador para indicar el caudal de aire total. Al modificar el caudal de aire primario por ajuste de su regulador de presión para modificar de manera correspondiente la corriente de polvo, puede volver a compensarse la modificación del caudal de aire total producida mediante el ajuste correspondiente del regulador de presión del conducto de aire adicional teniendo en cuenta la indicación en el indicador. Los reguladores de presión también pueden controlarse automáticamente mediante un microordenador en vez de manualmente. En un conducto de polvo que transcurre desde el inyector hasta un dispositivo de pulverizado o un recipiente se requiere una masa mínima de aire para evitar depósitos de polvo y pulsaciones de flujo en el conducto de polvo. La velocidad de flujo de polvo en el conducto de polvo deberá de ser lo más constante posible o no oscilar bruscamente, independientemente de la masa de polvo requerida por unidad de tiempo. Por ello, tiene que añadirse más aire adicional cuando hay que reducir hasta tal punto la masa de aire primario para transportar una pequeña masa de polvo por unidad de tiempo (flujo de masas de polvo) de manera que en el conducto de polvo sin el aire adicional no quede suficiente aire total. El aire adicional se introduce por una zona de presión negativa del inyector, en la que el aire primario absorbe polvo, en la corriente de polvo-aire adicional. Según una forma de realización modificada o de manera adicional, también se puede, sin embargo, introducir aire adicional en la zona de presión negativa para modificar la fuerza de la presión negativa o del vacío que se origina por el aire primario. De esta manera, al reducir el caudal de aire primario se incrementa el caudal de aire adicional y viceversa. También se conoce de la figura 4 del documento USA3625404 un dispositivo similar con un regulador de presión en cada conducto de aire primario y en cada conducto de aire adicional. Asimismo se conocen de este mismo documento de Estados Unidos y del documento DEA4409493 válvulas divisorias de aire que presentan una válvula de mariposa en el conducto de aire primario y una válvula de mariposa en el conducto de aire adicional, que están acopladas mecánicamente entre sí y son desplazables de manera manual o motora, cerrándose una más de las válvulas de mariposa en la misma medi-

da en que la otra de las válvulas de mariposa se abre más. En la válvula divisoria de aire mostrada en la figura 3 de la patente estadounidense se pueden ajustar de forma manual los cuerpos de válvula y sus alojamientos de válvula unos con respecto a otros para tener un ajuste previo de la proporción por la que una corriente de aire deberá de ser mayor o menor que la otra corriente de aire. Estas válvulas de mariposa acopladas mecánicamente tienen, sin embargo, la desventaja de que el mencionado ajuste previo de la diferencia entre caudal de aire primario y caudal de aire adicional sólo es válida para un tipo de polvo concreto y sólo para una configuración muy concreta del dispositivo de recubrimiento con polvo, aunque al cambiar a otros tipos de polvo, modificar piezas de la instalación, que modifican las proporciones de flujo, y al modificar la velocidad de transporte o la velocidad de paso, a la que se transportan objetos para recubrir pasando por un dispositivo de recubrimiento, no es automáticamente variable y requiere una interrupción del proceso de recubrimiento automático para el nuevo ajuste. Otra desventaja más es que estos ajustes previos manuales requieren mucha experiencia por parte del operario para obtener los mismos ajustes en los mismos procesos de recubrimiento que se repiten. Otra desventaja más de las válvulas divisorias de aire conocidas es que es muy difícil fabricarlas con la precisión requerida en la práctica. El uso de reguladores de presión en vez de este tipo de válvulas divisorias de aire tiene, por otro lado, la desventaja de que el caudal de aire y el flujo de masas del polvo no son lineales respecto a la presión del aire primario y del aire adicional.

Mediante la invención se pretende lograr el objetivo de conseguir ajustes del aire primario que siempre se puedan reproducir así como la masa de polvo transportada por unidad de tiempo sin que surjan problemas de precisión en la fabricación y sin que sean necesarios operarios especialmente formados y, además, sin que se requieran interrupciones más largas del proceso de recubrimiento al cambiarse las condiciones de recubrimiento.

Este objetivo se logra según la invención mediante las características de la reivindicación 1.

Otras características están contenidas en las reivindicaciones dependientes. Al utilizar un motor de paso a paso eléctrico no se requieren avisos del valor real al dispositivo de mando para el mando o la regulación, porque el dispositivo de mando siempre sabe automáticamente cuántos pasos han realizado los motores de paso a paso en uno u otro de los sentidos de giro. El dispositivo de mando es un dispositivo de mando completamente electrónico, preferentemente con uno o varios microprocesadores.

En el dispositivo de mando se pueden introducir valores nominales para el caudal de aire total, la masa de polvo transportada por unidad de tiempo y otros valores. Además, el dispositivo de mando puede manejarse o regularse por un pupitre de control o un ordenador principal en función de los objetos que van a recubrirse, por ejemplo, al cambiar el tipo de polvo, al cambiar el grosor de recubrimiento que se va a producir y/o al cambiar la velocidad de paso o la velocidad de transporte a la que se transportan los objetos que van a ser recubiertos pasando por un dispositivo de recubrimiento.

La invención se describe de la siguiente manera en relación con el dibujo según una forma de realización

preferida a modo de ejemplo. El dibujo muestra en la única

fig. 1 un dispositivo de recubrimiento con polvo según la invención de manera esquemática.

El dispositivo de recubrimiento con polvo según la invención representado en el dibujo contiene un dispositivo electrónico 2 de mando, que maneja eléctricamente un motor eléctrico 4 de paso a paso para ajustar una válvula de flujo 6 en un conducto primario 8 de aire y un motor eléctrico 4 de paso a paso para el ajuste variable de un estrangulador 16 en un conducto adicional 18 de aire sobre los conductos eléctricos 10 ó 20, en función de un flujo de masas de polvo nominal (masa de polvo transportada por unidad de tiempo) y en función de un caudal de aire total nominal (aire total transportado por unidad de tiempo) compuesto primario de aire del conducto primario 8 de aire y de aire adicional del conducto adicional 18 de aire. Están provistos un pulsador 22 para aumentar el flujo de masas de polvo nominal, un pulsador 23 para reducir el flujo de masas de polvo nominal, un pulsador 24 para aumentar el caudal de aire total nominal y un pulsador 25 para reducir el caudal de aire total nominal, pudiéndose manejar cada uno de ellos manualmente. Según una forma de realización modificada, el dispositivo electrónico 2 de mando también puede contener uno o varios programas de ordenador que introducen automáticamente los valores nominales para el flujo de masas de polvo y el caudal de aire total en función de los objetos que van a ser recubiertos, su velocidad de transporte o de paso, del grosor de la capa de recubrimiento que se va a producir, del tipo de polvo que se va a utilizar (tamaño del grano, material plástico, fibra cerámica) y/o otros criterios. Un programa de ordenador de este tipo o unos programas de ordenador de este tipo pueden alojarse en vez de en el dispositivo 2 de mando en una instalación de control superior o un pupitre 30 de control, que está en transmisión de datos con el dispositivo 2 de mando por medio de un bus de datos 32.

Los extremos aguas arriba del conducto primario 8 de aire y del conducto adicional 18 de aire están conectados por medio de un regulador 34 de presión a una fuente común 36 de aire comprimido.

Los extremos del conducto primario 8 de aire y del conducto adicional 18 de aire aguas abajo están conectados a un inyector 38. El caudal de aire primario del conducto primario 8 de aire fluye desde un tubo inyector 40 a través de una zona 42 de presión negativa, en la que genera una presión negativa y de esta manera absorbe polvo 46 de recubrimiento de un recipiente 44 de polvo, a un canal 48 de captura y de ahí junto con el polvo absorbido a través de un conducto 50 de polvo a otro recipiente o, según la figura 1, a un dispositivo 52 de pulverizado. El dispositivo 52 de pulverizado es preferentemente del tipo que carga polvo electroestáticamente. Puede ser una pistola pulverizadora manual o automática o un atomizador de rotación o similar. Pulveriza el polvo 46 transportado de manera neumática sobre los objetos 54 que van a recubrirse, que mediante un dispositivo 56 de transporte se transportan por el dispositivo pulverizador por el lado de pulverizado.

Una abertura 58 de absorción de polvo del inyector 38 desemboca en la zona 42 de presión negativa. El recipiente 44 también puede estar dispuesto encima del inyector 38 en vez de debajo del inyector 38.

El extremo aguas abajo del conducto adicional 18

de aire está conectado a una abertura adicional 60 de aire del inyector 38, a través de la cual fluye el aire adicional hacia la corriente de aire primario de polvo del canal 48 de captura.

Para modificar la masa de polvo transportada por unidad de tiempo (flujo de masas de polvo) o para mantenerse constante al cambiar el tipo de polvo se configura de manera correspondiente el caudal de aire primario del conducto primario 8 de aire desde el dispositivo 2 de mando pasando por el motor de cremallera 4 en los estranguladores 6 regulables de manera variable. Para equilibrar el contenido de aire total resultante por ello en la corriente de polvo-aire también se modifica de manera correspondiente el caudal de aire adicional del conducto adicional 18 de aire por modificación de su estrangulador 16 mediante el motor de cremallera 14.

En lugar del único conducto adicional 18 de aire pueden estar provistos varios conductos de aire adicional, estos pueden desembocar en el canal 48 de captura o aguas arriba o aguas abajo de éste, en el recorrido de la corriente de aire primario-polvo.

En lugar de los motores de paso a paso 4 y 14 como motores de cremallera, pueden emplearse también otros motores, por ejemplo, servomotores. En todos casos, el manejo o la regulación armonizados entre sí de los estranguladores 6 y 16 mediante sus motores se produce sólo eléctricamente por medio del dispositivo electrónico 2 de mando. El empleo de motores de paso a paso eléctricos en vez de motores hidráulicos tiene la ventaja de que el dispositivo 2 de mando "sabe" en todo momento la manera en que está regulado el estrangulador 6 ó 16 correspondiente, puesto que sabe automáticamente cuántos pasos ha hecho girar al motor de paso a paso en uno u otro sentido de rotación.

Los estranguladores 6 y 16 pueden ser diafragmas regulables o válvulas o grifos regulables.

Un indicador 60 indica los valores nominales y los valores reales del caudal de aire primario, del caudal de aire adicional, del caudal de aire total de aire primario y aire adicional, y del flujo de masas de polvo.

La masa de polvo transportada por unidad de tiempo (frecuencia de polvo) es aproximadamente proporcional a la masa de aire primario del conducto primario 8 de aire transportada por unidad de tiempo. Por ello, es necesario ajustar con los pulsadores 22 y 23 únicamente el aire primario para ajustar una masa de polvo deseada. El dispositivo 2 de mando ajusta entonces automáticamente la frecuencia de aire adicional mediante el motor de cremallera 14 y el estrangulador 16 de tal manera que, a pesar de la frecuencia de aire primario modificado del caudal de aire total (frecuencia de aire total), permanezca en el valor nominal regulado.

La frecuencia de aire primario y la frecuencia de aire adicional varían a presión de aire constante en el regulador 34 de presión sólo de manera proporcional a la modificación de la sección de corriente de sus estranguladores 6 y 16 cuando la resistencia de corriente aguas abajo de éstas es muy pequeña. En un dispositivo del presente tipo con un inyector y un conducto 50 de polvo la resistencia de corriente es, sin embargo, tan grande que la frecuencia de aire primario y la frecuencia de aire adicional no se modifican de manera lineal a las modificaciones de las secciones de corriente de los estranguladores 6 y 16. Según una forma de realización preferida de la invención, en el

dispositivo 2 de mando está almacenada en forma de diagrama la dependencia no lineal de al menos una o varias resistencias de corriente (diversos inyectores 38 y/o conductos 50 de polvo) de tal manera que el dispositivo 2 de mando dirige de manera no lineal los estranguladores 6 y 16 mediante los motores de cremallera 4 y 14 en función de la fijación previa de valores nominales, por ejemplo, en los pulsadores 22, 23, 24 y 25, de manera que se produce una modifica-

ción lineal a la modificación de valor nominal de la frecuencia de aire primario y/o de aire adicional.

Según una forma de realización preferida de la invención, el dispositivo de pulverizado 50 es una pistola pulverizadora, en la que están dispuestos y con posibilidad de accionarse manualmente con un dedo los pulsadores 22 y 23, preferentemente también los pulsadores 24 y 25.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de recubrimiento con polvo con un conducto primario (8) de aire y al menos un conducto adicional (18) de aire, que están conectados a un inyector (38) para transportar de manera neumática polvo de recubrimiento mediante el aire primario del conducto de aire primario y el aire adicional de al menos un conducto de aire adicional, estando dispuesta en cada conducto de aire primario (8) y en cada al menos un conducto (18) al menos un estrangulador (6), cuya resistencia de corriente es regulable por motor, y estando previsto un dispositivo electrónico (2) de mando para la regulación electrónica de los estranguladores uno respecto al otro en función de un caudal de aire total nominal, compuesto de aire primario y aire adicional, y en función de un flujo de masas de polvo nominal, **caracterizado** porque a cada estrangulador (6, 16) le corresponde un motor de cremallera (4, 14), manejable desde el dispositivo (2) de mando, para el ajuste de su resistencia de flujo, y porque para al menos una forma de realización del recorrido de

la corriente en el dispositivo (2) de mando correspondiente a los estranguladores (6, 16) esté almacenada en forma de diagrama la dependencia no lineal entre una modificación de la sección de corriente de al menos un estrangulador (6, 16) y una modificación de su corriente (8, 18) de aire resultante de ello de tal manera que el dispositivo de mando (2) dirige de manera no lineal los estranguladores (6, 16) por medio de motores de cremallera (4, 14) en función de fijaciones previas de valores nominales, de manera que con una modificación del valor nominal de la corriente de aire (8, 18) correspondiente se produce una modificación lineal de la masa de la corriente de aire correspondiente transportada por unidad de tiempo.

2. Dispositivo de recubrimiento con polvo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los motores de cremallera (4, 14) son motores eléctricos de paso a paso.

3. Dispositivo de recubrimiento con polvo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los motores de cremallera (4, 14) son servomotores.

FIG.1

