

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 926**

51 Int. Cl.:  
**B05B 12/04** (2006.01)  
**B05B 12/00** (2006.01)  
**B05B 7/14** (2006.01)  
**B65G 53/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08838008 .4**  
96 Fecha de presentación: **17.09.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2209560**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.07.2010**

54 Título: **Sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo y su combinación con un dispositivo de alimentación de polvo o con un dispositivo de revestimiento por pulverización de polvo**

30 Prioridad:  
**13.10.2007 DE 102007049169**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.06.2012**

73 Titular/es:  
**ITW GEMA GMBH  
MÖVENSTRASSE 17  
9015 ST. GALLEN, CH**

72 Inventor/es:  
**MAUCHLE, Felix y  
MARXER, Christian**

74 Agente/Representante:  
**Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 382 926 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

Sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo y su combinación con un dispositivo de alimentación de polvo o con un dispositivo de revestimiento por pulverización de polvo

5 La invención se refiere a un sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo y a su combinación con un aparato de alimentación de polvo o con equipo de revestimiento de pulverización de polvo, como se define en las reivindicaciones. Un sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento US 6 382 521 B1.

10 La presente invención se refiere, además, a un aparato de alimentación de polvo y a un equipo de revestimiento por pulverización de polvo, que comprenden un inyector que sirve como la bomba de polvo así como comprende una bomba de polvo de fase densa.

15 Las bombas de polvo de fase densa comprenden al menos una cámara de alimentación equipada con una válvula de entrada de polvo y una válvula de salida de polvo. La cámara de alimentación está conectada de forma alternativa a una fuente de vacío durante una fase de aspiración y a una fuente de transporte de aire comprimido durante una fase de descarga. El vacío desde dicha fuente de vacío aspira polvo a través de la válvula abierta de entrada de polvo dentro de la cámara de alimentación, mientras que la válvula de salida de polvo está cerrada. El aire comprimido de transporte desde la fuente de aire comprimido de transporte descarga polvo desde el interior de la cámara de alimentación a través de la válvula de salida abierta, mientras que la válvula de entrada está cerrada. La mayoría de las bombas de polvo de fase densa comprenden dos cámaras de alimentación que funcionan de una manera mutuamente escalonada en el tiempo con el fin de que se aspire polvo de revestimiento de manera alternativa cada vez dentro de una cámara de alimentación, mientras que la otra cámara de alimentación pertinente está descargando polvo de revestimiento.

20 Se conocen diferentes tipos de aparatos de alimentación de polvo de revestimiento que contienen una bomba de polvo de fase densa, por ejemplo, a partir de los siguientes documentos, que se incorporan aquí por referencia: JP 09/071325 A, DE 196 11 533 B4, US 2000/0193704 A1 (= EP 1 644 131 A2), US 7 150 585 B2 (= WO 2004/087331 A1) y US 2005/0178325 A1 (= EP 1 566 352 A2). Una entrada de vacío de al menos una de las dos cámaras de alimentación está(n) equipada(s) con un filtro permeable al aire, pero no al polvo de revestimiento. El material de filtro preferido es un material sinterizado. De manera predominante, las válvulas de entrada y de salida de polvo son válvulas de estrangulación.

30 La cantidad de polvo por unidad de tiempo – en adelante, la tasa de polvo – alimentada por una bomba de polvo de fase densa depende, en particular, del tamaño (volumen) de la cámara de alimentación, de la frecuencia a la que es aspira polvo de revestimiento dentro de la cámara de alimentación y luego es descargada de ella, de la magnitud del vacío, del tiempo que la válvula de entrada está abierta durante la aspiración y de las impedancias de flujo en los conductos de polvo curso arriba de la bomba de polvo de fase densa y especialmente curso abajo de la misma. Las impedancias de flujo dependen, en particular, de la longitud y de la sección transversal interior de los conductos de polvo, la mayoría de las veces mangueras de polvo. El aire comprimido de transporte solamente se mezcla un poco con el polvo de revestimiento que impulsa a través de la válvula de salida de polvo de la cámara de alimentación.

35 Diferentes condiciones se aplican a bombas de polvo de fase diluida que utilizan inyectores como la bomba de polvo para alimentar el polvo de revestimiento. Utilizando una corriente de aire comprimido de transporte, se genera un vacío parcial en el inyector. Este vacío parcial aspira polvo de revestimiento dentro del flujo de transporte de aire comprimido. La mezcla de polvo y corriente de aire comprimido de transporte se mueve desde el inyector hasta un sitio de destino, por ejemplo una tolva o una herramienta de pulverización. La tasa de polvo alimentada por el inyector depende de la tasa de aire comprimido de transporte que pasa a través del inyector. El equipo de revestimiento por pulverización de polvo equipado con un inyector se conoce de forma ilustrativa a partir del documento US 4.284.032 que se incorpora aquí por referencia. El documento US 4.357.900, que se incorpora aquí por referencia, describe un equipo de revestimiento por pulverización de polvo, en el que los objetos a recubrir son movidos a través de una cabina, en la que son revestidos de forma automática por herramientas de pulverización accionadas por sensores, uno de cuyos sensores, que notifica a una unidad de control cuándo debe revestirse un objeto, se está moviendo dentro de dicha cabina con el fin de que la herramienta de pulverización sea activada cuando dicho objeto se mueve en el rango de revestimiento de dicha herramienta. Otro sensor determina el tipo de objeto implicado, de manera que las señales eléctricas transmitidas por este segundo sensor determinan de manera automática la tasa de polvo que debe depositarse sobre dicho objeto. El documento EP 0 412 289 B1, que se incorpora aquí por referencia, describe un aparato de revestimiento por pulverización de polvo electrostático equipado con un inyector y con medios que mantienen constante la cantidad total de aire alimentado a la herramienta de pulverización y que consta de aire comprimido de transporte más aire suplementario que se añade a la corriente de polvo. El documento EP 0 636 420 A2 describe aparatos de revestimiento por pulverización de polvo equipados con un control que permite ajustar la tasa de polvo alimentado y – en función de ese ajuste y utilizando funciones memorizadas – permite ajustar la tasa de aire comprimido de transporte y una tasa de aire comprimido suplementario. Dichas funciones están memorizadas en forma gráfica.

En el estado de la técnica, los controladores asistidos por ordenador utilizados para equipo de revestimiento por pulverización de polvo equipado con inyector difieren de los utilizados para el equipo de revestimiento por pulverización de polvo equipado con bombas de polvo de fase densa.

5 El objetivo de la presente invención es hacer factible la reducción del número de componentes requeridos. Este problema se resuelve en la presente invención por las características de la reivindicación 1.

El sistema de control de revestimiento por pulverización de la presente invención está programado de tal manera que se puede utilizar de manera alternativa para accionar equipo de revestimiento por pulverización de polvo, que comprende una bomba de polvo en forma de un inyector o para accionar equipo de revestimiento por pulverización de polvo que comprende una bomba de polvo de fase densa.

10 De acuerdo con ello, en adelante solamente hay que fabricar y almacenar un tipo de sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo. Además, el cliente disfruta de la ventaja de que solamente necesita piezas de repuesto para un sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo. Otra ventaja es que el cliente es capaz de utilizar el sistema de control de manera idéntica si dicho sistema está presente en un equipo de revestimiento por pulverización de polvo equipado con inyector o si tal equipo está equipado con una bomba de polvo de fase densa. Debido al diseño ventajoso del sistema de control de la presente invención, que se aplica a ambos tipos de equipo de revestimiento por pulverización de polvo, permite utilizar los componentes del sistema de control para cualquiera de los dos tipos de equipo de revestimiento por pulverización de polvo. De esta manera, se reduce el número de componentes requeridos.

15 Otras características de la presente invención se describen y se establecen en la descripción siguiente y en las reivindicaciones dependientes.

20 Con preferencia, el sistema de control del equipo de revestimiento por pulverización de polvo debe ser una unidad modular. Dicha unidad está contenida con preferencia en una carcasa.

La presente invención se describe a continuación por medio de modos de realización ilustrativos y con relación a los dibujos que se acompañan.

25 La figura 1 muestra de forma esquemática un sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo de la invención en combinación con equipo de revestimiento por pulverización de polvo que contiene una bomba de polvo equipada con inyector y en combinación con un equipo de revestimiento por pulverización de polvo equipado con una bomba de polvo de fase densa, y

30 La figura 2 muestra de forma esquemática un modo de realización particular del equipo de revestimiento por pulverización de polvo de la presente invención equipado con una bomba de polvo de fase densa para un modo de realización posible sin que esté limitada, sin embargo, a ello.

Las partes idénticas están designadas siempre de forma idéntica en los dibujos.

35 El sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo 100 mostrado de forma esquemática en la figura 1 es un sub-conjunto recibido en una carcasa. Está diseñado para controlar alternativamente una unidad de revestimiento por pulverización de polvo 102 o una unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104. Ambas unidades de revestimiento por pulverización de polvo 102 y 104 pueden contener la misma herramienta de pulverización 26 o herramientas diferentes. La unidad de revestimiento por pulverización de polvo 102 contiene un inyector 106 para mover el polvo de revestimiento 17 fuera de la tolva de polvo 18 hasta la herramienta de pulverización 26. El inyector 106 comprende una zona de vacío parcial 108 que se puede comunicar por medio de un conducto de alimentación de polvo 16 (conducto de aspiración de polvo) con la tolva de polvo 18 para aspirar polvo en una corriente de aire comprimido de transporte. La corriente de aire comprimido de transporte puede ser alimentada por un conducto de aire comprimido de transporte 122 hasta el inyector 106. Aspira polvo 17 fuera de la tolva de polvo 18 y mueve el polvo de revestimiento aspirado a través de un conducto de descarga de polvo 22 hasta la herramienta de pulverización 26 desde donde sale desde una abertura de pulverización 29 en forma de un chorro de pulverización.

40 El sistema de control 100 está equipado con preferencia con uno o más segmentos de representación 101 para representar óptimamente valores operativos, por ejemplo valores teóricos y/o valores reales (medidos).

45 La herramienta de pulverización 26 contiene con preferencia un generador de alta tensión (hv) 30, que en otros modos de realización puede estar configurado, por lo tanto, externamente sobre la herramienta de pulverización 26, generando hv para al menos un electrodo de hv 28 que está situado en o cerca de la trayectoria del polvo de revestimiento 17 y que sirve para cargarlo electrostáticamente.

50 El sistema de control 100 contiene, además, un controlador 112 asistido por ordenador para accionar de forma alternativa la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 102 o la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104. El controlador 112 está programado para accionar de manera alternativa o bien la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 102 o la otra unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104. De

esta manera, elementos del controlador 112 asistidos por ordenador pueden estar diseñados y configurados para accionar o bien una de las unidades de revestimiento por pulverización de polvo equipadas con el inyector 106 o la otra unidad equipada con bomba de polvo de fase densa 10.

5 El controlador 112 puede ser conmutado entre accionamiento de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 102 y accionamiento de la otra unidad 104.

El sistema de control 100 contiene una entrada de potencia eléctrica (conexión de corriente / tensión) 118 que recibe potencia eléctrica.

10 El sistema de control 100 está equipado con una salida de potencia eléctrica 6 para aplicar una tensión baja (lv) al generador de hv 30 de la herramienta de pulverización 26. La lv en la salida de lv 6 es generada por el controlador 112 por medio de la potencia eléctrica en la entrada de potencia 118 como una función del valor teórico de la hv en un valor teórico de hv del sistema de control 100.

El extremo de conexión 6' de un cable de tensión lv 126 puede estar conectado a la salida de potencia 6 del sistema de control 100 para aplicar lv al generador de hv 30.

15 El sistema de control 100 contiene una entrada de aire comprimido 114 que puede estar conectada a una fuente de aire comprimido 48 y puede comprender también una salida de aire comprimido 116 cargada por la misma presión.

20 El sistema de control 100 contiene también un elemento del valor teórico del polvo 2°, donde se pueden ajustar los valores teóricos de la tasa de polvo, que debe alimentarse a la herramienta de pulverización 26 desde la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 102 que contiene el inyector 106 que actúa como la bomba de polvo, y desde la otra unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104 que contiene la bomba de polvo de fase densa 10. De manera alternativa, una u otra unidad de revestimiento por pulverización de polvo 102 y 104 puede estar conectada al sistema de control 100.

25 El aire comprimido de transporte puede ser tomado en una salida de aire comprimido de transporte 2 del sistema de control 100 como una función del valor teórico de la tasa de polvo ajustada por el elemento del valor teórico de polvo 2°. El controlador 112 calcula el valor teórico –en función del valor teórico de la tasa de polvo ajustado en el elemento de ajuste del polvo 2°- requerido para la tasa pertinente de aire comprimido de transporte para ambas unidades de revestimiento por pulverización de polvo 102 y 104.

En otro modo de realización preferido de la presente invención, el controlador 112 calcula también, de nuevo como una función del valor teórico ajustado en el elemento de ajuste del polvo 2°, la frecuencia de bombeo de la bomba de polvo de fase densa 10.

30 El elemento de ajuste del polvo 2° se utiliza tanto para ajustar el valor teórico de la tasa de polvo de una (102) de las unidades de revestimiento por pulverización de polvo como también para ajustar el de la otra unidad (104). En otro modo de realización, se pueden proporcionar elementos de ajuste del polvo separados para dos unidades de revestimiento por pulverización de polvo 102 y 104.

35 Un extremo de acoplamiento 2' del conducto de aire comprimido de transporte 122 conectado a una entrada de aire de transporte del inyector 106, y un extremo de acoplamiento 2' de otro conducto de aire comprimido de transporte 122 conectado a un circuito neumático 134 de la bomba de polvo de fase densa 10 de la otra unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104, se pueden conectar de manera alternativa a la salida de aire comprimido de transporte 2 del sistema de control 100.

40 La herramienta de pulverización 26 puede estar diseñada de tal manera que el polvo de revestimiento es atomizado utilizando aire suministrado al atomizador, y en tal diseño, el sistema de control 100 puede estar equipado con una salida de aire de atomizador 4 a la que se puede conectar el extremo de acoplamiento 4' de un conducto de aire de atomizador 124 que alimenta el aire comprimido del atomizador a la herramienta de pulverización 26. El valor teórico del aire comprimido del atomizador está determinado por el controlador 112 y con preferencia se puede ajustar de manera variable por un elemento de ajuste 4° del aire del atomizador.

45 Cuando la herramienta de pulverización 26 está equipada con un conducto de aire comprimido de lavado del electrodo para el electrodo 28 para prevenir que polvo de revestimiento se adhiera sobre una parte mínima del electrodo, el sistema 100 puede comprender una salida de aire comprimido del atomizador 5 desde la que una tasa de aire comprimido del electrodo, definida por el controlador 112, puede ser tomada conectando el extremo de acoplamiento 5' de un conducto de aire de lavado del electrodo 125 a dicho acoplamiento de aire del electrodo. El  
50 aire de lavado del electrodo se puede ajustar por un elemento de ajuste 5° del aire de lavado del electrodo en el sistema de control 100.

55 Cuando la herramienta de pulverización 26 está equipada con uno o más conductos de aire comprimido configurados para formar el chorro de aire de lavado por medio de dicho aire comprimido, el sistema de control 100 se puede equipar entonces también con una salida de aire comprimido de configuración 7 que se puede conectar al extremo de acoplamiento 7' de un conducto de aire comprimido de configuración 127 de la herramienta de

pulverización. El aire comprimido de configuración está definido por el controlador 112 asistido por ordenador. Con preferencia, la unidad de control comprende un elemento de ajuste 7° del aire comprimido de configuración para ajustar dicho aire comprimido.

5 Como se muestra en la figura 1, las dos unidades de revestimiento por pulverización de polvo 102 y 104 se pueden conectar de manera alternativa por medio de los conductos 122, 124, 125, 126 y/o 127 a los elementos de acoplamiento 2, 4, 5, 6 ó 7 correspondientes del sistema de control 100 con el para que sean accionados por él.

10 Con preferencia, el sistema de control 100 comprende una salida de aire comprimido suplementaria 3, en la que se puede tomar una tasa de aire comprimido suplementario ajustada por el controlador 112. El sistema de control 100 puede comprender un elemento de ajuste 3° del aire comprimido suplementario para ajustar el valor teórico de la tasa de aire comprimido adicional. No obstante, en el modo de realización preferido de la presente invención, en lugar del elemento de ajuste 3° del aire comprimido suplementario, está presente un elemento de ajuste del aire total 3° en el sistema de control 100 para ajustar un valor teórico para la tasa de aire comprimido total compuesta de una tasa de aire comprimido de transporte y una tasa de aire comprimido suplementario. Pasa esa finalidad, el controlador 112 se puede diseñar de tal manera que, en función de los ajustes en el elemento de ajuste del polvo 2°, calcula la tasa de aire comprimido de transporte y la pone a la disposición de la salida de aire comprimido de transporte 2 y de tal manera que, en función de esta tasa de aire comprimido de transporte y del ajuste en el elemento de ajuste del aire total 3°, calcula la tasa de aire comprimido suplementario y la ajusta en la salida de aire comprimido total 3 de al manera que la tasa de aire comprimido total corresponde siempre al valor teórico ajustado en el elemento de ajuste del aire total 3°.

20 El extremo de conexión 3' de un conducto de aire comprimido suplementario 123 puede estar conectado a la salida de aire comprimido suplementario 3 del sistema de control 100 para alimentar aire comprimido suplementario en la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 102 a la corriente de polvo curso debajo de la zona de vacío parcial 108 del inyector 106 o, en la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104 a la trayectoria de polvo en un sitio entre la bomba de polvo de fase densa 10 y la abertura de pulverización 19 de la herramienta de pulverización 26, por ejemplo y con preferencia en la entrada de polvo 131 en el extremo trasero de la herramienta de pulverización 26, donde el conducto de descarga de polvo 22 está conectado a la herramienta de pulverización 26.

25 El aparato de alimentación de polvo de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 102 está constituido esencialmente sólo por el inyector 106 y elementos tales como reguladores de la presión y/o válvulas en el sistema de control 100.

30 Por lo que se refiere a la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104, el aparato de alimentación de polvo 132 puede estar constituido por la bomba de polvo de fase densa 10 y por un circuito neumático 134 que contiene una pluralidad de uno o más reguladores de la presión. El circuito neumático 134 es accionado por el sistema de control 100 que transmite señales de control desde el controlador 112, siendo enviadas dichas señales desde el sistema de control 100 hasta el circuito neumático 134, por ejemplo de una manera sin cables o utilizando un cable o un sistema de BUS, por ejemplo un sistema CAN, un sistema Profi BUS u otro sistema, siendo mostrado dicho medio de transmisión de forma simbólica en la figura 1 por una línea de señales 136. Una pluralidad de posibilidades están abiertas.

35 En un diseño, la línea de señales 136 puede estar conectada directamente al controlador 112. En ese caso, el controlador 112 debería estar conectado de manera ventajosa por un conmutador de dos pasos 138 entre accionamiento de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 102 y accionamiento de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104. En otros modos de realización, el controlador 112 está diseñado para detectar de forma automática la conexión de la línea de señales 136 y luego para conmutar de forma automática, por ejemplo, desde funcionamiento de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 102 a funcionamiento de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104 y, una vez que la línea de señales 136 está desconectada de nuevo, conmutar de retorno desde funcionamiento de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104 al funcionamiento de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 102.

40 Un adaptador 140 está previsto en el modo de realización preferido de la presente invención mostrada en la figura 1, estando equipado dicho adaptador con una salida de señales 142, que se puede conectar a la línea de señales 136 (o un sistema de BUS u otro sistema). El adaptador se puede fijar al sistema 100 o, en un modo de realización preferido, se puede integrar en él, y se puede conectar al controlador 112. En lugar de utilizar una línea de señales o una conexión de BUS, dicho adaptador 140 puede ser también inalámbrico para transmitir sin cables las señales de control a un receptor del circuito neumático 134.

45 En el modo de realización preferido de la presente invención, el controlador 112 está diseñado de tal manera que detecta si el adaptador 140 está conectado o no, y cuando detecta dicha conexión, conmuta de forma automática al funcionamiento de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104 que contiene la bomba de polvo de fase densa 10, y en el caso de que el adaptador 140 esté desconectado, conmuta de forma automática para el funcionamiento de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 102 que contiene el inyector 106, que funciona como una bomba de polvo.

En otro modo de realización de la presente invención, se utiliza todavía el adaptador 140 integrado de forma alternativa, pero el controlador 112 asistido por ordenador no está diseñado para conmutar de forma automática entre las unidades de revestimiento por pulverización de polvo 102 y 104, en su lugar dicha acción es implementada por un conmutador de dos pasos 138.

- 5 El conducto de aire comprimido de transporte 122 de la bomba de polvo de fase densa 10 de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104 está conectado al circuito neumático 134.

La bomba de polvo de fase densa 10 de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104 contiene al menos un, con preferencia dos cámaras de alimentación 12 y 14, que aspiran de forma alterna polvo de revestimiento 17 desde la tolva de polvo 18 y alimentan el polvo de revestimiento aspirado a través del conducto de descarga de polvo 22 a la herramienta de pulverización 26. Cada cámara de alimentación 12 y 14 contiene una  
10 válvula de entrada de polvo Q1 o bien Q2 y una válvula de salida de polvo Q3 o bien Q4. Estas válvulas de polvo Q1, Q2, Q3 y Q4 son con preferencia válvulas de estrangulación. Son accionadas por el sistema de control 100 por medio del circuito neumático 134 como función de las señales de control desde el controlador 112. Las cámaras de alimentación 12 y 14 son cargadas de manera alterna por el circuito neumático 134 con un vacío o con aire  
15 comprimido de transporte, en función de las señales de control desde el controlador 112.

Para suministrar el vacío, con preferencia el circuito neumático 134 contiene una fuente de vacío 44, como se muestra de forma ilustrativa en la figura 2. En otro modo de realización, se puede utilizar una fuente de vacío diferente. Además, un sistema de control 100 puede comprender un acoplamiento de vacío 1 desde el que sería suministrado el vacío.

- 20 La magnitud del vacío (parcial) se puede ajustar, por ejemplo, por un elemento de ajuste de vacío 1° en el sistema de control 100.

Todavía en otro modo de realización de la presente invención, el sistema de control 100 se puede equipar adicionalmente o en su lugar con uno o más o todos los elementos de ajuste 1° a 7° con entradas de señales que reciben señales de valores teóricos correspondientes transmitidas por un medio de control de anulación, por ejemplo  
25 por un cable o de una manera inalámbrica o por un sistema de BUS, por ejemplo un sistema de bus CAN o un sistema Profi BUS u otro sistema.

La herramienta de pulverización 26 puede ser una pistola de pulverización accionada manualmente o controlada de forma automática.

La figura 2 muestra un modo de realización particular de una unidad de revestimiento por pulverización de polvo 104  
30 equipada con una bomba de polvo de fase densa 10, aunque tal forma de realización no limita la presente invención. En lugar de la abertura individual particular de intercambio de aire 12.3 o bien 14.3, la carga alternativa de las cámaras de alimentación 12 y 14 se puede implementar en este caso a través de un acoplamiento de vacío separado y un acoplamiento de aire comprimido.

La bomba de polvo de fase densa 10 contiene al menos una, con preferencia dos cámaras de alimentación 12 o bien  
35 14 dentro de una parte de la bomba o cilindro A o B. Una válvula de entrada de polvo Q1 o Q2 está montada en una entrada de polvo 12.1 o 14.1 de las cámaras de alimentación 12 y 14, Las válvulas de salida de polvo Q3 y Q4 están montadas sobre una salida de polvo 12.2 ó 14.2 de las cámaras de alimentación 12 y 14. Las válvulas de entrada de polvo Q1 y Q2 y las válvulas de salida de polvo Q3 y Q4 están montadas con preferencia directamente sobre o en la entrada de polvo 12.1 ó 14.1, o bien en la salida de polvo 12.2 ó 14.2. Simplemente por claridad, en la figura 2 se muestra que están espaciadas conceptualmente de la entrada de polvo o bien de la salida de polvo.  
40

Los conductos de alimentación de polvo 16.1 y 16.2 están conectados al lado de entrada de la válvula de entrada de polvo Q1 y Q2 y pueden conducir por separado a una o dos tolvas de polvo 18 o, como se muestra en la figura 2, se pueden conectar por una derivación 20 al conducto de alimentación de polvo común 16 que conduce a la tolva de polvo 18.

Cada cámara de alimentación 12 ó 14 puede estar conectada durante una fase de aspiración a una fuente de vacío 44 o durante una fase de descarga a una fuente 48 de aire comprimido de transporte. Utilizando el vacío de la fuente 44, se aspira polvo de revestimiento 17 a través de la válvula de entrada de polvo Q1 o Q2, respectivamente, a la cámara de alimentación 12 ó 14, mientras la válvula de salida de polvo Q3 o Q4 está cerrada. Por medio del aire comprimido de transporte desde la fuente 48, el polvo en la cámara de alimentación 12 ó 14 es descargado a través  
50 de la válvula de salida de polvo Q3 o Q4 abierta, mientras la válvula de entrada de polvo Q1 o Q2 está cerrada. Las dos cámaras de alimentación 12 y 14 funcionan de una manera mutuamente escalonada en el tiempo, por lo que de forma alternativa cada cámara de alimentación 12 ó 14 recibe polvo de revestimiento aspirado, mientras la otra cámara de alimentación 14 ó 12 descarga polvo de revestimiento.

La figura 2 muestra la cámara de alimentación 12 en su etapa de aspiración durante la cual su válvula de entrada de polvo Q1 está abierta y su válvula de salida de polvo Q3 está cerrada. La otra cámara de alimentación 14 está en su fase de descarga de polvo, durante la cual su válvula de entrada de polvo Q2 está cerrada y su válvula de salida de polvo Q4 está abierta.  
55

5 Las válvulas de entrada de polvo Q1 y Q2 son alimentadas por medio de válvulas de control 1.1 y 1.2  
alternativamente con aire comprimido desde la fuente de aire comprimido 48 o pueden ser ventiladas a la atmósfera  
exterior (o ser conectadas a vacío). Las válvulas de salida de polvo Q3 y Q4 se pueden cargar de manera alternativa  
con el aire comprimido desde la fuente de aire comprimido 48 o pueden ser ventiladas (o conectadas a vacío) por  
10 medio de válvulas de control 1.3 y 1.4. Con preferencia, un regulador de presión 2.2 está configurado entre las  
válvulas de control 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4, por una parte, y la fuente de aire comprimido 48, por otra parte. En el modo de  
realización preferido mostrado en la figura 2, un segundo regulador de presión 2.1 está configurado en paralelo con  
el regulador de presión 2.2 y cada uno de dichos dos reguladores de presión se puede conectar por otra válvula de  
control 1.9 a las válvulas de control 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4. De esta manera, las válvulas de polvo Q1, Q2, Q3 y Q4  
15 pueden ser suministradas de forma alternativa con aire comprimido a la presión del regulador de presión 2,2 o a la  
del otro regulador de presión 2.1.

15 La carga alternativa de la cámara de alimentación 12 ó 14 con vacío o aire comprimido es implementada a través de  
una abertura de intercambio de aire 12.3 o 14.3 en una carcasa 12.6 ó 14.6 que se comunica por medio de una  
cámara anular 12.5 ó 14.5 y un filtro 12.6 ó 14.6 con la cámara de alimentación 12 ó 14. Los filtros 12.4 y 14.4 son  
permeables a gas, en particular aire comprimido, pero no a las partículas del polvo de revestimiento. Con  
preferencia, los filtros 12.4 y 14.4 constituyen las paredes periféricas respectivas de las cámaras de alimentación 12  
y 14.

Las aberturas de intercambio de aire 12.3 y 14.3 se pueden conectar de manera alternativa por válvula de control  
1.5 y 1.6 a la fuente de aire comprimido 48 o a la fuente de vacío 44.

20 Además, se puede utilizar una válvula de control 1.8 para conectar los acoplamientos de intercambio de aire 12.3 ó  
14.3 directamente a la fuente de aire comprimido 48 en lugar de a través de un regulador de presión.

El conducto de transporte de aire comprimido 122 conecta el sistema de control 100 a las válvulas de control 1.5 y  
1.6. Los conductos de aire comprimido 46 conectan la fuente de aire comprimido 48 a los reguladores de presión 2.1  
y 2.2.

25 De manera ilustrativa, la fuente de vacío 44 puede comprender un inyector, en el que una corriente de aire  
comprimido genera un vacío en un acoplamiento de vacío 50. La corriente de aire comprimido puede ser alimentada  
de forma ilustrativa a través de un regulador de presión 2.3 y una válvula de control 1.7 al inyector de vacío 44. El  
regulador de presión 2.3 está conectado por medio del conducto de aire comprimido 46 a la fuente de aire  
comprimido 48. Todas las válvulas de control 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8 y 1.9 son accionadas por el sistema  
30 de control 100.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo (100) que acciona unidades de revestimiento por pulverización de polvo (102, 104) y que contiene un controlador (112) que acciona (por control o regulación) una unidad de revestimiento por pulverización de polvo (102; 104), que contiene, a su vez, una bomba de polvo (106; 10); además, un elemento de ajuste del polvo (2°) para ajustar el valor teórico de la tasa de polvo que debe alimentarse desde la bomba de polvo (106; 10) por medio de aire comprimido de transporte hasta una herramienta de polvo (26), siendo calculada la tasa del aire comprimido de transporte por el controlador (112) como una función del valor teórico del elemento de ajuste del polvo (2°) y siendo ajustada de acuerdo con una entrada de potencia eléctrica (118) para alimentar potencia eléctrica al sistema de control (100); y una entrada de aire comprimido (114), caracterizado porque el controlador (112) está programado para accionar de forma alternativa una unidad de revestimiento por pulverización de polvo (102) que comprende un inyector (106) como la bomba de polvo y una unidad de revestimiento por pulverización de polvo (104) que contiene una bomba de polvo de fase densa (10) como la bomba de polvo, siendo conmutable el controlador (112) a cualquiera de las unidades de revestimiento por pulverización de polvo (102, 104).
- 2.- El sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque una salida de aire comprimido de transporte (2), respectivamente, para ambas unidades de revestimiento por pulverización de polvo (102, 104) es la misma en cada caso, pero aplica – como una función de la operación particular por el controlador (112) – aire comprimido de transporte a la unidad de revestimiento por pulverización de polvo (112) equipada con un inyector (106) que actúa como la bomba de polvo, o aire comprimido de transporte a la unidad de revestimiento por pulverización de polvo (104) equipada con una bomba de polvo de fase densa (10).
- 3.- El sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un conmutador de dos pasos (138) conmuta el controlador (112) entre funcionamiento de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo equipada con un inyector (106) como la bomba de polvo y funcionamiento de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo (104) equipada con una bomba de polvo de fase densa (10) como la bomba de polvo.
- 4.- El sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 y 2, caracterizado por un adaptador (140), porque el controlador (112) puede estar conectado operativamente al adaptador (140) y detecta por sí mismo de forma automática si el adaptador (140) está o no conectado al controlador (112), donde el controlador (112) conmuta por sí mismo de forma automática el funcionamiento de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo (102) equipada con el inyector (106) cuando el adaptador (140) está desconectado del mismo, pero porque el controlador (112) conmuta por sí mismo de forma automática al funcionamiento de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo (104) equipada con la bomba de polvo de fase densa (10) cuando el adaptador (140) está conectado al controlador (112).
- 5.- El sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque solamente un elemento de ajuste del polvo (2°) sirve a ambas unidades de revestimiento por pulverización de polvo (102, 104).
- 6.- El sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende una salida de potencia eléctrica (6) para aplicar baja tensión al menos a un electrodo de alta tensión (hv) de la herramienta de pulverización (26) de la unidad de revestimiento por pulverización de polvo (102, 104), siendo generada la baja tensión por medio de un controlador (112) a partir de la potencia eléctrica en la entrada de potencia (118), siendo con preferencia la salida de potencia (6) de la baja tensión la misma para ambas unidades de revestimiento por pulverización de polvo (102, 104).
- 7.- El sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por una salida de aire comprimido suplementaria (3) para alimentar aire comprimido suplementario a la trayectoria de potencia al menos en un sitio entre la bomba de polvo (106, 10) y una salida de pulverización de polvo (29) de la herramienta de pulverización (26) para controlar la corriente de polvo curso arriba de la salida de pulverización de polvo (29); además, por un elemento de ajuste del aire total (3°) para ajustar el valor teórico de la tasa de aire comprimido total compuesta de la tasa de aire comprimido de transporte más la tasa de aire comprimido suplementario, estando diseñado el controlador (112) de tal manera que cuando cambia el valor teórico de la tasa de aire comprimido de transporte, se cambia también de manera automática la tasa del aire comprimido suplementario de tal manera que la tasa total de aire permanece aproximadamente constante.
- 8.- El sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en combinación con un inyector (106) que actúa como bomba de polvo o en combinación con una bomba de polvo de fase densa (10).
- 9.- El sistema de control de revestimiento por pulverización de polvo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en combinación con una unidad de revestimiento por pulverización de polvo (102),

que contiene una herramienta de pulverización (26) y un inyector (106) que sirve como la bomba de polvo o en combinación con una unidad de revestimiento por pulverización de polvo (104) que contiene una herramienta de pulverización (26) y una bomba de polvo de fase densa (10).

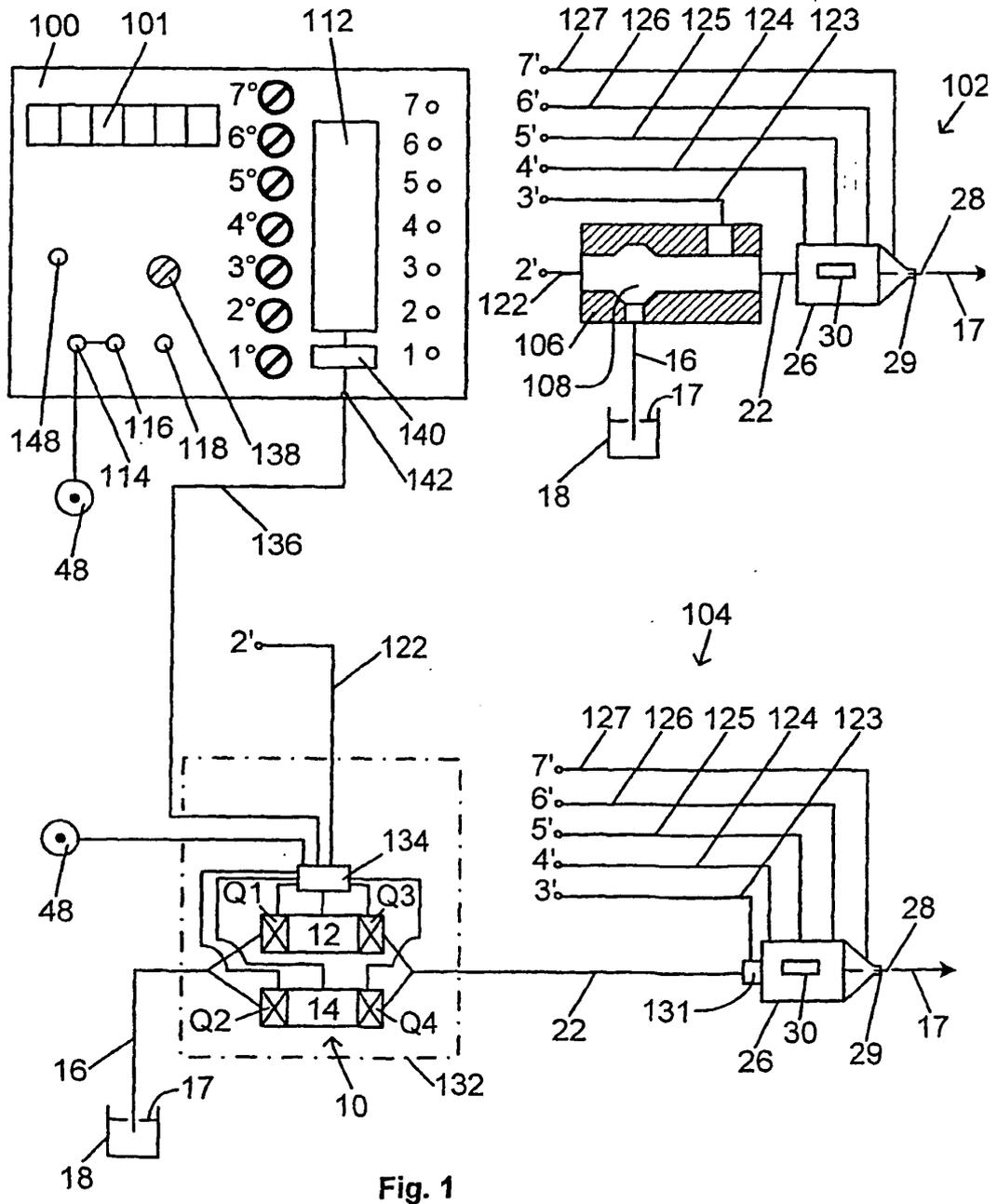


Fig. 1

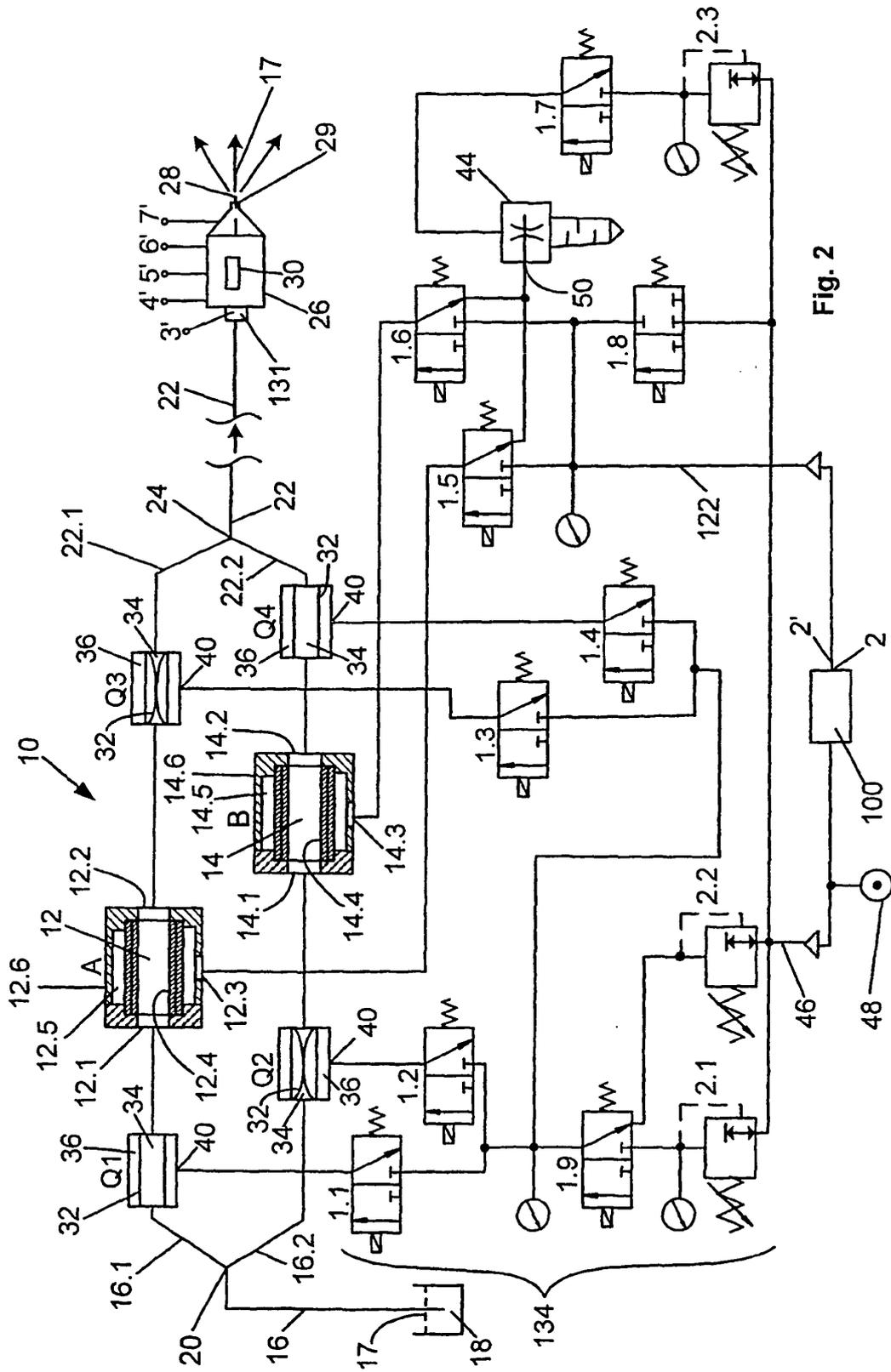


Fig. 2