

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 578**

51 Int. Cl.:

F04B 1/16	(2006.01)
B05B 7/14	(2006.01)
F04B 7/02	(2006.01)
F04B 9/129	(2006.01)
F04B 15/02	(2006.01)
F04B 53/10	(2006.01)
F04F 1/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2017 PCT/IB2017/054284**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.01.2018 WO18011767**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2017 E 17751479 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3485164**

54 Título: **Bomba de polvo de alta densidad**

30 Prioridad:

15.07.2016 IT 201600074328

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.02.2021

73 Titular/es:

**VERNE TECHNOLOGY S.R.L. (100.0%)
Via Montenapoleone 8
20121 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**PERILLO, CARLO y
FIOCCHI, LODOVICO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 807 578 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

Bomba de polvo de alta densidad

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una bomba para la transferencia de polvo de alta densidad.

10 La bomba de acuerdo con la presente invención está diseñada para usarse en sistemas para la transferencia de polvo de alta densidad y, por lo tanto, otro objeto de la presente invención es un sistema de transporte de polvo que comprende la bomba de acuerdo con la presente invención.

Estado de la técnica

15 En el campo del transporte de polvo a través de bombas Venturi convencionales o sistemas de alta densidad, Por ejemplo, pero no solo en plantas de pintura industrial, las bombas especiales dedicadas hacen posible no solo proporcionar el polvo a las pistolas de pintura, sino también para recuperar y recircular lo que se denomina polvos de "sobrepulverización" desde la cámara de pintura.

20 El término "sobrepulverización" está destinado a indicar la cantidad excesiva de gas (aire) a presión, utilizado para transportar una cierta cantidad de polvo.

Un alto porcentaje de gas (aire) utilizado aumenta sustancialmente la velocidad del polvo en sí, puesto que el flujo de suministro resultante consistiría principalmente en el gas (aire) en sí.

25 En el caso específico del recubrimiento en polvo, en la etapa de pulverización el polvo, incluso si está cargado electrostáticamente, tiende a rebotar en la pieza que se va a pintar o, peor aún, pasa la pieza en sí. Esto resulta en el uso de un mayor número de pistolas o, como alternativa, velocidades de producción reducidas con el consiguiente aumento de los costes de producción.

30 Por su naturaleza, la sobrepulverización no da ningún beneficio al proceso de recubrimiento. De hecho, es una carga ya que aumenta la cantidad de material que debe eliminarse, aumenta la carga de los filtros, ensucia la cabina y aumenta los niveles de emisión a la atmósfera: su reducción, por lo tanto, solo puede conducir a un ahorro.

35 En pintura en aerosol la recuperación y la posibilidad de reutilizar los polvos de "sobrepulverización" es uno de los mayores problemas, cuya importancia se hace más clara cuando se considera que la legislación que impone límites estrictos a la emisión a la atmósfera de polvos y al control de la eliminación de residuos.

40 En procesos de pintura en aerosol, un porcentaje significativo, del 30 al 70 % del recubrimiento en polvo, es excesivo y para caer dentro de los límites de emisiones es necesario cortar la sobrepulverización transportando el exceso de polvo a depósitos de recuperación de polvo adecuados en general adyacentes a la cámara de pintura.

45 Por lo tanto, las bombas de alta densidad entre las que se clasifica la presente invención pueden usarse tanto para alimentar el producto de pintura, el polvo, a las pistolas de pintura aspirando el polvo de un depósito de alimentación, como para transferir el polvo del depósito de recuperación de exceso de polvo adyacente a la cámara de pintura al depósito de alimentación del polvo a las pistolas.

50 Por razones de brevedad, se hará referencia, por tanto, a la bomba objeto de la presente invención con la expresión "bomba para la transferencia de polvo de alta densidad", sin, no obstante, deseando así limitar de alguna manera el uso de la misma a solo operaciones de transferencia de polvo, sino que, incluye entre sus usos el alimentar una pistola de pintura.

55 En la actualidad, las bombas para la transferencia de polvo de alta densidad son conocidas en el estado de la técnica, que usan dos depósitos para procesar el polvo, que operan en un ciclo continuo en un ciclo de dos tiempos: mientras el primer depósito se carga con polvo, el segundo depósito está en la etapa de expulsión. En un momento posterior, las operaciones en los dos depósitos se invierten, y mientras el primer depósito descarga polvo, el segundo lo carga.

60 Por lo tanto, las operaciones de carga/descarga en los dos depósitos se invierten en un ciclo continuo de acuerdo con un tiempo predeterminado por el fabricante de la bomba.

65 El documento US 2016/122138 A1 desvela un transportador de polvo que comprende una única cámara de bombeo; El documento WO 2005/051549 A1 desvela una bomba de fase densa para material en partículas seco que comprende dos cámaras de bombeo que están conectadas en paralelo; el documento US 6 908 048 B2 desvela un dispositivo para suministrar un producto de recubrimiento en polvo a un pulverizador que comprende cuatro cámaras de bombeo que están conectadas en paralelo.

Al usar la expresión bombas para el transporte de polvo de alta densidad, se hace referencia a bombas adaptadas para transportar polvos secos, invirtiendo los porcentajes de gas-polvo actuales requeridos convencionalmente en las bombas Venturi, utilizando cantidades mínimas de gas, se transporta una gran cantidad de polvo de fase densa.

5 Dada la necesidad de procesar un alto caudal de polvo, y por lo tanto dada la necesidad de llenar los depósitos de la bomba con una gran cantidad de polvo, las soluciones conocidas en las que la bomba prevé un ciclo de dos tiempos que involucra dos depósitos implica tiempos de carga y expulsión de polvo excesivos, lo que se traduce en un suministro pulsado, discontinuo.

10 El tiempo necesario para descargar el polvo de un depósito (de carga), es el mismo necesario para cargar el polvo en el otro depósito (de descarga).

Aunque el ciclo es continuo, el polvo se compacta en el tubo de transporte y el hecho de que se envían grandes cantidades de polvo, empujado por el aire presurizado, provoca una alimentación discontinua en la que dos volúmenes del polvo expulsado por la bomba en dos etapas sucesivas del ciclo están separados por la presencia de aire, creando realmente un suministro pulsado.

Otro inconveniente de las bombas para la transferencia de polvo de alta densidad conocido por el estado de la técnica está representado por el sistema de limpieza de la propia bomba.

20 De hecho, existe la necesidad en el campo de realizar una limpieza profunda y completa de la bomba al momento de un cambio de polvo, es decir, por ejemplo, en el caso en que sea necesario cambiar el polvo para pasar rápidamente a pintar con un color diferente.

25 Cuando se realiza un cambio de polvo, es necesario limpiar la bomba para eliminar cualquier posible residuo del polvo usado hasta ese momento. Las bombas conocidas en el estado de la técnica prevén dos posibles métodos de limpieza.

De acuerdo con un primer método, el aire presurizado se introduce en los depósitos de la bomba desde el exterior, por medio de un circuito dedicado.

30 Este sistema, sin embargo, no garantiza que el flujo de aire de limpieza golpee efectivamente las paredes internas de los depósitos de la bomba, puesto que el flujo de aire se introduce con la dirección axial predominante en los depósitos de la bomba, con el riesgo de que el flujo de aire solo roce tangencialmente las paredes internas de los depósitos, lo que resulta en una eficacia de limpieza muy limitada.

35 Otro inconveniente de este primer método de limpieza conocido en el estado de la técnica se refiere al hecho de que el flujo de aire de limpieza, directamente principalmente axialmente, sufre una pérdida de carga sustancial al cruzar los depósitos de la propia bomba. El aire, introducido a una presión de aproximadamente 6 bar aguas arriba de las cámaras de almacenamiento de polvo de la bomba, llega finalmente a los conductos del cuerpo de la bomba y de las válvulas cerca del área de introducción y expulsión de polvo con baja presión y, por lo tanto, velocidad. Esto reduce sustancialmente la eficacia de limpieza del flujo de aire.

40 Además, los accesorios entre los depósitos de la bomba y el conducto para introducir el aire de limpieza están hechos de material metálico para sellar, así como la válvula antirretorno provista aquí también está hecha de material metálico.

45 Tales materiales metálicos están por lo tanto en contacto continuo con el polvo. Un segundo método de limpieza conocido en el estado de la técnica prevé el uso de aire.

50 Por lo tanto, la finalidad de la presente invención es también proporcionar una bomba para la transferencia de polvo de alta densidad que comprenda un dispositivo autolimpiante que permita superar los inconvenientes de las soluciones conocidas del estado de la técnica.

Sumario de la invención

55 La finalidad de la presente invención es evitar los inconvenientes mencionados anteriormente proporcionando una bomba para la transferencia de polvo de alta densidad del tipo que comprende un cuerpo principal que comprende un conjunto de válvula y un cuerpo de bomba, comprendiendo dicho conjunto de válvula al menos cuatro válvulas cada una configurada para cerrar selectivamente un conducto de suministro o retorno de polvo, comprendiendo a su vez dicho cuerpo de bomba al menos cuatro cámaras de bombeo configuradas para cargar/descargar selectivamente polvo desde/hacia el exterior, al menos un circuito para introducir aire comprimido en dichas cámaras de bombeo haciendo un ciclo de bombeo de cuatro tiempos.

60 Una finalidad adicional de la presente invención es hacer una bomba para la transferencia de polvo de alta densidad, que de acuerdo con los requisitos de la aplicación puede ser electroneumática o totalmente neumática adecuada para su uso en un área ATEX.

65

Estas y otras finalidades de acuerdo con la presente invención se logran mediante una bomba para la transferencia de polvo de alta densidad de acuerdo con la reivindicación 1.

5 Otras características del aparato de acuerdo con la presente invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Lista de figuras

10 Las características y ventajas del aparato de alimentación de acuerdo con la presente invención serán más claras a partir de la siguiente descripción detallada, dada como ejemplo y no con fines limitantes, refiriéndose a los dibujos esquemáticos adjuntos en los que:

- la Figura 1 es una vista en perspectiva de la bomba de polvo de alta densidad de acuerdo con la presente invención de acuerdo con una primera configuración operativa;
- 15 - la Figura 2 es una vista en perspectiva de la bomba de polvo de alta densidad de la Figura 1 de acuerdo con una segunda forma de funcionamiento;
- la Figura 3 es una vista en despiece de la bomba de polvo de alta densidad de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 4 es una vista frontal de la bomba de polvo de alta densidad de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 5 es una vista en sección de acuerdo con el plano b-b de la Figura 4;
- 20 - la Figura 6 es una vista lateral de la bomba de polvo de alta densidad de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 7 es una vista en sección de acuerdo con el plano A-A de la Figura 6.

Descripción detallada de la invención

25 Con referencia particular a la Figura 1, la bomba 100 de acuerdo con la presente invención comprende preferentemente al menos un cuerpo de bomba 110 y al menos un conjunto de válvula 120.

30 Dicho al menos un cuerpo de bomba 110 comprende a su vez al menos cuatro cámaras de bombeo 111, y dicho conjunto de válvula 120 comprende al menos cuatro asientos 121 para tantas válvulas 122, preferentemente de tipo manguito, conocidas en el campo como "válvula de pellizco".

35 Dicho cuerpo de bomba 110 tiene preferentemente una estructura en forma de caja, preferentemente en forma de paralelepípedo, y está configurado para alojar al menos cuatro cámaras de bombeo 111 dentro del mismo. Cada cámara de bombeo comprende preferentemente un orificio cilíndrico 112, extendiéndose principalmente longitudinalmente, en el que se inserta preferentemente un tubo de bombeo 113 que también tiene preferentemente una forma cilíndrica y está hecho de materiales porosos.

40 Dichos tubos de bombeo 113, que preferentemente pueden ser idénticos entre sí, tienen una pared hecha de material poroso adecuada para permitir el paso del aire y para evitar el paso del polvo, para que el aire pueda pasar a través de la pared del tubo de bombeo 113 pero el polvo queda bloqueado por dicha pared.

45 Los posibles materiales porosos que pueden usarse para fabricar los tubos de bombeo 113 son, por ejemplo, plásticos sinterizados con porosidad variable y poros de tamaño medio de aproximadamente 15 micrómetros, u otros polímeros que tienen características análogas de filtración mecánica de polvos. Dichos tubos de bombeo 113 se insertan con holgura en dichos orificios cilíndricos 112 de dicho cuerpo de bomba 110, de modo que dichas cámaras de bombeo 111 comprenden además un puerto anular 114 dispuesto entre la pared exterior del tubo 113 y la pared interior del orificio cilíndrico 112.

50 Se hace así una cámara neumática 114 en la que es posible crear, por medio de un gas, preferentemente aire, una presión positiva o negativa con respecto a la presión presente dentro del tubo de bombeo 113.

55 De esta forma, cuando por medio del circuito neumático 150 con el que está equipada la bomba 100 se genera una presión negativa en dicha cámara neumática 114, es decir, una presión inferior a la presión presente dentro del tubo de bombeo 112, el polvo se introduce, a través de la válvula correspondiente 122, en el tubo de bombeo 113, cuando se genera una presión positiva mayor que la presión presente dentro del tubo de bombeo 113 en dicha cámara neumática 114, el polvo presente en el tubo de bombeo 113 se expulsa, pasando de nuevo a través de una válvula correspondiente 122.

60 El circuito neumático 150 para esta finalidad comprende al menos un accesorio 151 para cada cámara de bombeo 111 para la conexión neumática de cada una de dichas cámaras neumáticas 114 de dichas cámaras de bombeo 111 a dicho circuito neumático 150.

65 De la misma forma, de acuerdo con lo que se conoce en el estado de la técnica, el circuito neumático 150 acciona la apertura y cierre de las válvulas de pellizco 122, a través de un ramal de circuito 151 dedicado a esto.

Dicho circuito neumático 150 es accionado por una unidad de control central, no mostrada en las Figuras, que coordina

la acción de las válvulas y de las cámaras de bombeo. Dicha unidad de control es preferentemente programable por el usuario de acuerdo con diferentes parámetros, para poder ajustar el caudal de la bomba en sí.

5 En mayor detalle, y nuevamente con referencia a las figuras adjuntas, la bomba 100 de acuerdo con la presente invención comprende una primera cámara de bombeo 111a, una segunda cámara de bombeo 111b, una tercera cámara de bombeo 111c, y una cuarta cámara de bombeo 111d.

10 Cada una de dichas cámaras de bombeo comprende, como se indica, un primer tubo de bombeo 112a, un segundo tubo de bombeo 112b, un tercer tubo de bombeo 112c y un cuarto tubo de bombeo 112d, respectivamente.

15 Un primer asiento 121a, un segundo asiento 121b, un tercer asiento 121c y un cuarto asiento 121d para tantas válvulas de presión 122 como se obtienen en dicho conjunto de válvula 120.

20 Por lo tanto, en particular habrá una primera válvula de pellizco 122a, una segunda válvula de pellizco 122b, una tercera válvula de pellizco 122c y una cuarta válvula de pellizco 122d.

25 De la misma forma, dicha primera cámara de bombeo 111a estará en conexión fluida con dicha primera válvula de pellizco 122a, dicha segunda cámara de bombeo 111b estará en conexión fluida con dicha segunda válvula de pellizco 122b, dicha tercera cámara de bombeo 111c estará en conexión fluida con dicha tercera válvula de pellizco 122c, y dicha cuarta cámara de bombeo 111d estará en conexión fluida con dicha cuarta válvula de pellizco 122d.

30 Dichas válvulas de pellizco 122 unen dichas cámaras de bombeo 111 directamente al conducto de entrada 130 y al conducto de salida 140 de dicha bomba.

35 De acuerdo con lo que se puede ver en particular en las Figuras 1 y 2 y en la vista en despiece de la Figura 3, la bomba 110 de acuerdo con la presente invención comprende un único conducto de entrada 130 unido en la parte inferior a dicho conjunto de válvula 120 para aspirar el polvo dentro del propio conjunto de válvula, y un único conducto de salida 140 también unido en la parte inferior a dicho conjunto de válvula 120 para expulsar el polvo de dicho conjunto de válvula.

40 La arquitectura de la bomba 100 de acuerdo con la presente invención es tal que dos cámaras de bombeo 111 están conectadas de forma fluida a dicho conducto de entrada de polvo 130, por medio de dos válvulas de presión 122.

45 De la misma forma, dos cámaras de bombeo 111 están conectadas de forma fluida a dicho conducto de salida de polvo 140, por medio de dos válvulas de presión 122.

50 Para esta finalidad, preferentemente en la porción inferior de dicho conjunto de válvula 120, debajo de dichos asientos 121 hay conductos de conexión 123 de dichas válvulas a dichos conductos de entrada 130 y de salida 140.

55 Más específicamente, el conducto de entrada 130 está en conexión fluida, a través de un primer conducto de conexión 123a y un segundo conducto de conexión 123b, respectivamente con dicha primera válvula de pellizco 122a y dicha segunda válvula de pellizco 122b. Dicho conducto de salida 140 está en conexión fluida, a través de un tercer conducto de conexión 123c y un cuarto conducto de conexión 123d, respectivamente con dicha tercera válvula de pellizco 122c y cuarta válvula de pellizco 122d.

60 Por lo tanto, dicha primera cámara de bombeo 111a estará en conexión directa de fluido con dicha primera válvula de pellizco 122a que a su vez está en conexión fluida con dicho conducto de entrada 130.

65 Dicha segunda cámara de bombeo 111b estará en conexión directa de fluido con dicha segunda válvula de pellizco 122b que a su vez está en conexión fluida con dicho conducto de entrada 130 por medio de dicho segundo conducto de conexión 123b. Dicha tercera cámara de bombeo 111c estará en conexión directa de fluido con dicha tercera válvula de presión 122c que a su vez está en conexión fluida con dicho conducto de salida 140. Dicha cuarta cámara de bombeo 111d estará en conexión directa de fluido con dicha cuarta válvula de pellizco 122d que a su vez está en conexión fluida con dicho conducto de salida 140.

Dichas cámaras de bombeo 111 están, además, ventajosamente en conexión fluida entre sí en pares.

En mayor detalle, dicha primera cámara de bombeo 111a está dispuesta en conexión fluida con dicha cuarta cámara de bombeo 111d, y dicha segunda cámara de bombeo 111b está en conexión fluida con dicha tercera cámara de bombeo 111c.

Dichas cámaras de bombeo están conectadas entre sí, en pares, por medio de conductos de conexión 115 dispuestos encima de dichas cámaras de bombeo 111.

De acuerdo con lo que se ve por ejemplo en la sección de la Figura.

Dada la arquitectura descrita hasta ahora, el funcionamiento de la bomba 110 para la transferencia de polvo de alta densidad es el siguiente.

Primer pulso.

5 La unidad de control de la bomba actúa sobre el circuito neumático 150 lo que crea un efecto de aspiración en la tercera cámara de bombeo 111c.

10 Al mismo tiempo, la tercera válvula de presión 122c asociada con dicha tercera cámara de bombeo 111c y accionada por medio de la rama dedicada 151 de dicho circuito neumático 150 está cerrada, mientras que la segunda válvula de pellizco 122b asociada con dicha segunda cámara de bombeo 111b está abierta.

15 Dicha segunda válvula de pellizco 122b como se indica está en conexión fluida, por medio de dicho segundo conducto de conexión 123b, con el conducto de entrada 130.

20 Por lo tanto, el polvo es aspirado por medio de la depresión creada en la tercera cámara de bombeo 111c a través de dicha segunda válvula de pellizco 122b, cruza dicha segunda cámara de bombeo 111b y llena dicha tercera cámara de bombeo 111c, que está cerrada en la parte inferior por dicha tercera válvula de pellizco 122c que, como se ha indicado, está cerrada. La tercera cámara de bombeo 111c se llena así con el polvo.

Al mismo tiempo, el circuito neumático 150 transporta aire presurizado a dicha cuarta cámara de bombeo 111d provocando la descarga del polvo previamente almacenado en dicha cuarta cámara 111d a través de dicha cuarta válvula de pellizco 122d, que está abierta.

25 En esta etapa, la primera válvula de pellizco 122a y la tercera válvula de pellizco 122c están cerradas, mientras que la segunda válvula de pellizco 122b y la cuarta válvula de pellizco 122d están abiertas, la tercera cámara de bombeo 111c se llena de polvo y la cuarta cámara de bombeo 111d vacía el polvo.

Segundo pulso.

30 En la siguiente etapa, las válvulas no cambian su configuración: la primera válvula de presión 122a y la tercera válvula de presión 122c permanecen cerradas, y la segunda válvula de presión 122b y la cuarta válvula de presión 122d permanecen abiertas. La tercera cámara 111c permanece en el estado de depresión manteniendo el polvo previamente aspirado y aspirando el polvo a través de la segunda válvula 122b. Al mismo tiempo, se introduce depresión en la segunda cámara 111b, que durante la aspiración se llena de polvo a través de la segunda válvula 122b. La tercera cámara 111d no está implicada ni positiva ni negativamente con el circuito neumático 150.

35 Al mismo tiempo, la presión aplicada a la primera cámara 111a provoca el vaciado de la primera cámara, de nuevo a través de la cuarta válvula de pellizco 122d conectada al conducto de descarga 140 puesto que, como se ha indicado, la primera válvula 122a está cerrada.

Tercer pulso.

45 En esta etapa, las configuraciones de las válvulas cambian: la primera válvula de pellizco 122a y la tercera válvula de pellizco 122c que estaban cerradas anteriormente ahora están abiertas, mientras que la segunda válvula 122b y la cuarta válvula 122d que estaban abiertas anteriormente ahora están cerradas.

50 El circuito neumático 150 de la bomba crea una depresión en la cuarta cámara 111d y crea una sobrepresión positiva en la tercera cámara 111c.

Por lo tanto, el polvo se carga a través de dicha primera válvula 122a, cruza dicha primera cámara 111a y llena la cuarta cámara 111d, con lo que dicha primera cámara 111a está como se ha establecido en comunicación fluida.

55 Al mismo tiempo, la presión aplicada a la tercera cámara 111c provoca el vaciado de la misma, en conexión fluida con dicha segunda cámara 111b, a través de dicha tercera válvula de pellizco 122c.

Cuarto pulso.

60 En este cuarto paso, la configuración de las válvulas no cambia: la primera válvula de pellizco 122a y la tercera válvula de pellizco 122c permanecen abiertas, mientras que la segunda válvula 122b y la cuarta válvula 122d permanecen cerradas.

65 La cuarta cámara 111d permanece en el estado de depresión, conteniendo el polvo previamente aspirado y aspirando el polvo a través de la primera válvula de pellizco 122a. Al mismo tiempo, la depresión se introduce en la primera cámara 111a, que durante la aspiración se llena de polvo a través de la primera válvula 122a mientras que la sobrepresión aplicada a la segunda cámara 111b provoca el vaciado de la misma a través de dicha tercera válvula de

pellizco 122c.

5 En este punto, se ha retornado a la configuración inicial, en la que dicha primera cámara 111a y la cuarta cámara 111d están cargadas y listas para descargar el polvo de acuerdo con la secuencia configurada y en la que dicha segunda cámara 111b y la tercera cámara 111c están vacías y listas para aspirar el polvo, y el ciclo puede comenzar de nuevo.

10 La bomba 100 para el transporte de polvo de alta densidad de acuerdo con la presente invención tiene un funcionamiento de cuatro tiempos, en el que cuatro cámaras de bombeo constituyen en realidad un sistema de dos pares de cámaras alineadas entre sí.

15 Esto permite dividir el caudal general por minuto en cuatro depósitos. Cada uno de los cuatro depósitos tiene una capacidad reducida, para el beneficio de la compacidad de la bomba y la reducción de los tiempos de carga/vaciado del depósito individual, pero al explotar el principio de fluido-dinámico de los recipientes en comunicación, el sistema de pares de cámaras en línea aumenta el volumen general de almacenamiento de polvo, gracias a una depresión constante. De esta forma, se obtiene una disminución del caudal procesado por el depósito único y un aumento de la velocidad de los intercambios en el ciclo de trabajo de la bomba, puesto que los volúmenes de polvo descargados en sucesión se descargan más rápido, resultando así en una mayor regularidad del flujo de polvo suministrado, que es más continuo con respecto a las soluciones conocidas del estado de la técnica.

20 Por lo tanto, la bomba 100 de acuerdo con la presente invención hace posible fraccionar el caudal de polvo procesado para tener siempre, en cada etapa del ciclo, al menos dos depósitos cargados con polvo y listos para ser descargados, optimizando la velocidad de los intercambios.

25 Ventajosamente, la bomba 100 para la transferencia de polvo de alta densidad de acuerdo con la presente invención comprende también, en la medida en que no es necesario tener entradas axiales a las cámaras de bombeo para el aire del circuito neumático, proporcionar un sistema de limpieza innovador para proceder a la limpieza de la bomba, por ejemplo, al momento de un cambio de polvo, que proporciona la entrada axial de un flujo de aire helicoidal, por medio de una válvula ciclónica.

30 El innovador sistema de limpieza es objeto de una solicitud de patente separada del mismo solicitante. A partir de la descripción dada hasta aquí, las características de la bomba para la transferencia de polvo de alta densidad objeto de la presente invención son claras, así como las ventajas relativas también son claras.

REIVINDICACIONES

1. Bomba (100) para la transferencia de polvo de alta densidad, que comprende un cuerpo de bomba (110) y un conjunto de válvula (120) que comprende una pluralidad de válvulas (122), comprendiendo a su vez dicho cuerpo de bomba (110) una pluralidad de cámaras de bombeo (111), un circuito neumático (150) para accionar dichas cámaras de bombeo (111) que comprende también un ramal dedicado (151) para accionar dichas válvulas (122), caracterizada por que la bomba (100) comprende una primera cámara de bombeo (111a), una segunda cámara de bombeo (111b), una tercera cámara de bombeo (111c) y una cuarta cámara de bombeo (111d), y comprende además una primera válvula (122a), una segunda válvula (122b), una tercera válvula (122c) y una cuarta válvula (122d), estando cada una de dichas cámaras de bombeo (111a, 111b, 111c, 111d) en conexión fluida directa con una válvula correspondiente (122a, 122b, 122c, 122d), en la que dicha primera cámara de bombeo (111a) está en conexión fluida, en línea, con dicha cuarta cámara de bombeo (111d), y dicha tercera cámara de bombeo (111c) está en conexión fluida, en línea, con dicha segunda cámara de bombeo (111b), en la que dicha primera válvula (122a) y dicha segunda válvula (122b) están en conexión fluida, por medio de un primer conducto de conexión (123a, 123b), con un conducto de entrada de polvo (130) para la entrada de polvo en dicho conjunto de válvula (120) y en la que dicha tercera válvula (122c) y dicha cuarta válvula (122d) están en conexión fluida, por medio de un segundo conducto de conexión (123c, 123d), con un conducto de salida de polvo (140) para la salida de polvo de dicho conjunto de válvula (120).
2. Bomba (100) para la transferencia de polvo de alta densidad de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizada por que dichas cámaras de bombeo (111) comprenden cada una un asiento cilíndrico (112) en el que se inserta un tubo de bombeo (113), con holgura, de modo que se define una cámara neumática (114) entre dicho asiento (112) y dicho tubo de bombeo (113).
3. Bomba (100) para la transferencia de polvo de alta densidad de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizada por que dichos tubos de bombeo (113) de dichas cámaras (111) consisten en tubos porosos, preferentemente hechos de plástico sinterizado u otros polímeros que tienen características similares de filtración mecánica de polvos.
4. Bomba (100) para la transferencia de polvo de alta densidad de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizada por que dichas válvulas (122a, 122b, 122c, 122d) son preferentemente válvulas de presión.
5. Bomba (100) para la transferencia de polvo de alta densidad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende al menos una unidad de control programable para controlar el accionamiento de dicha bomba por medio de dicho circuito neumático (150).

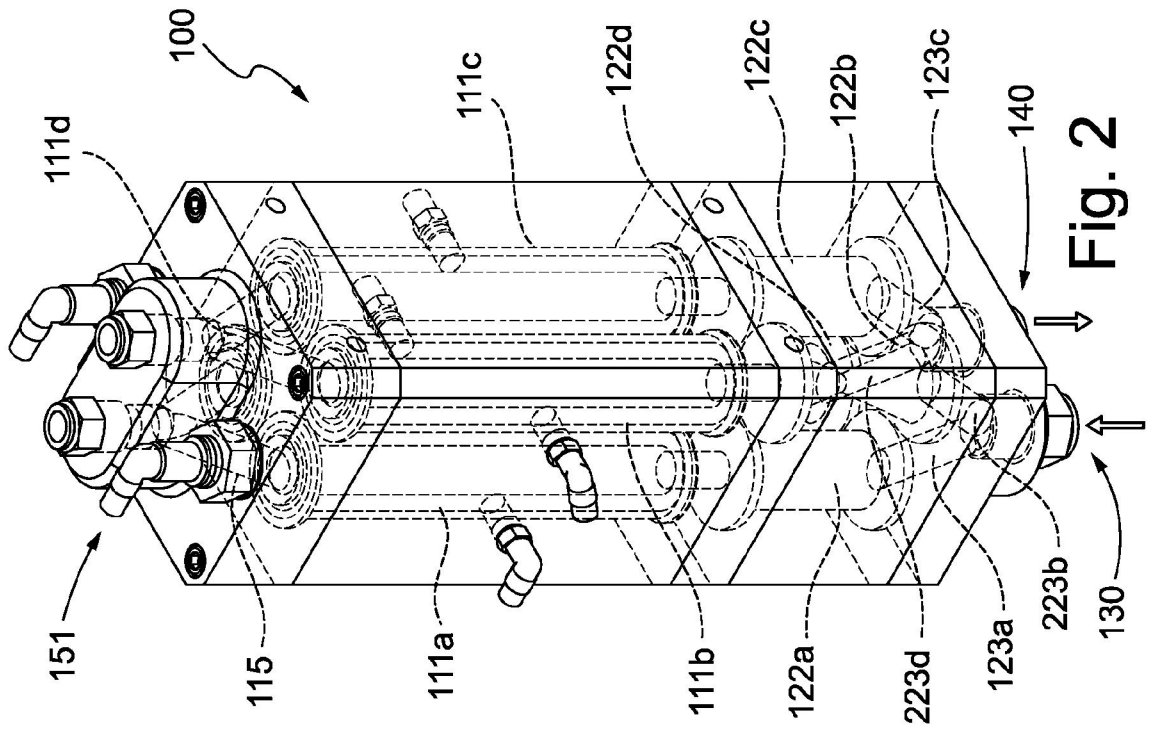


Fig. 2

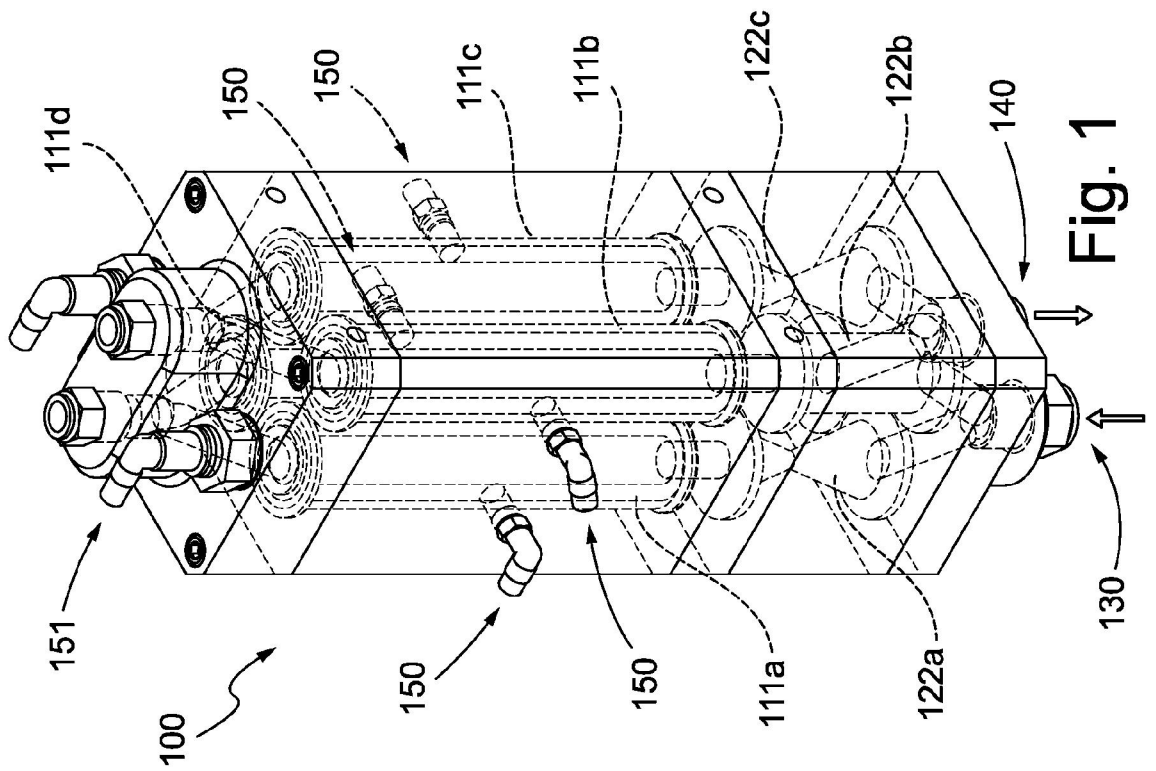


Fig. 1

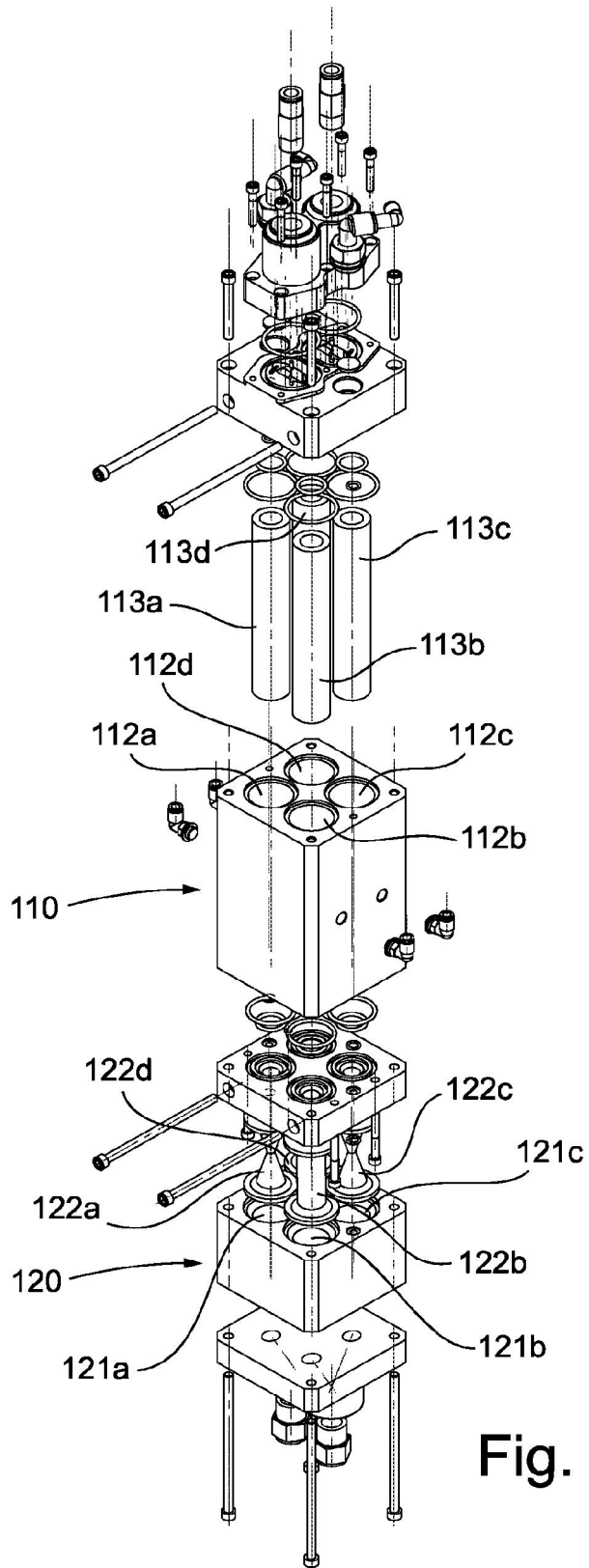


Fig. 3

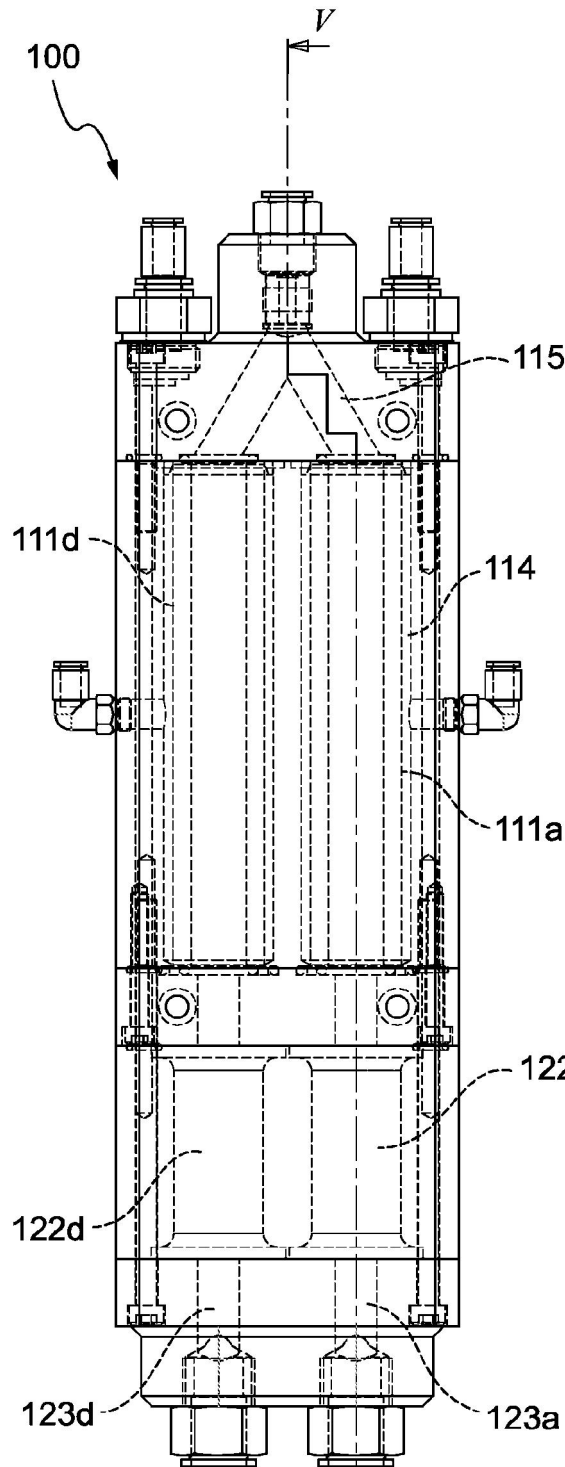


Fig. 4

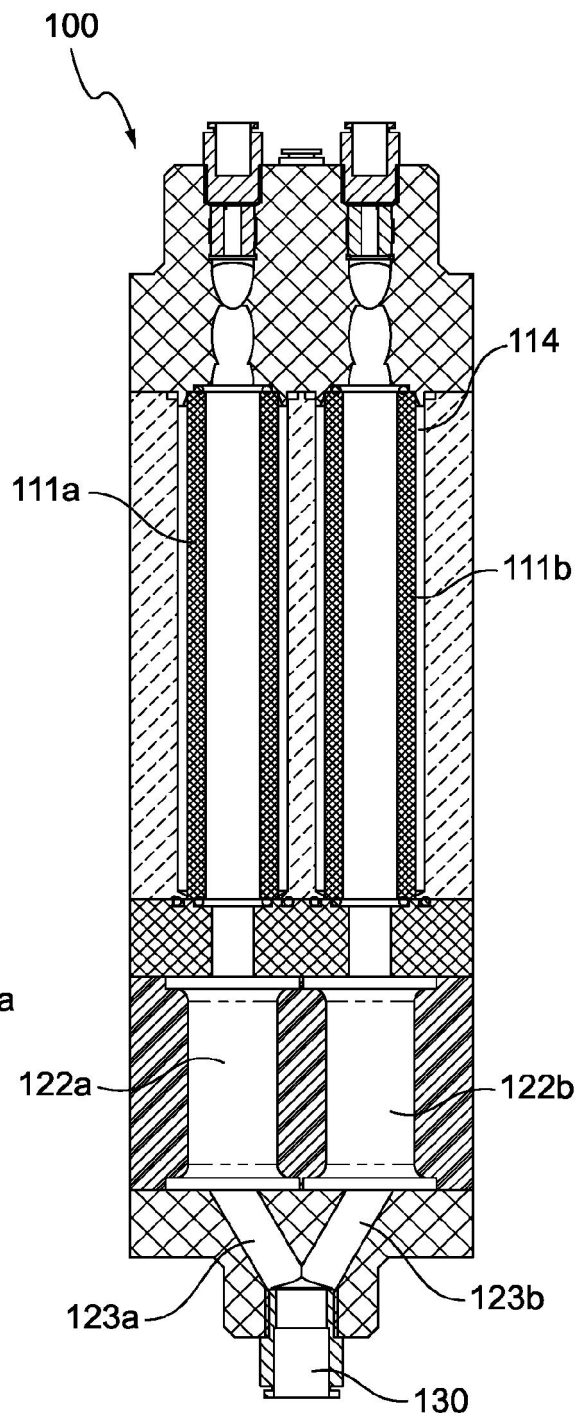


Fig. 5

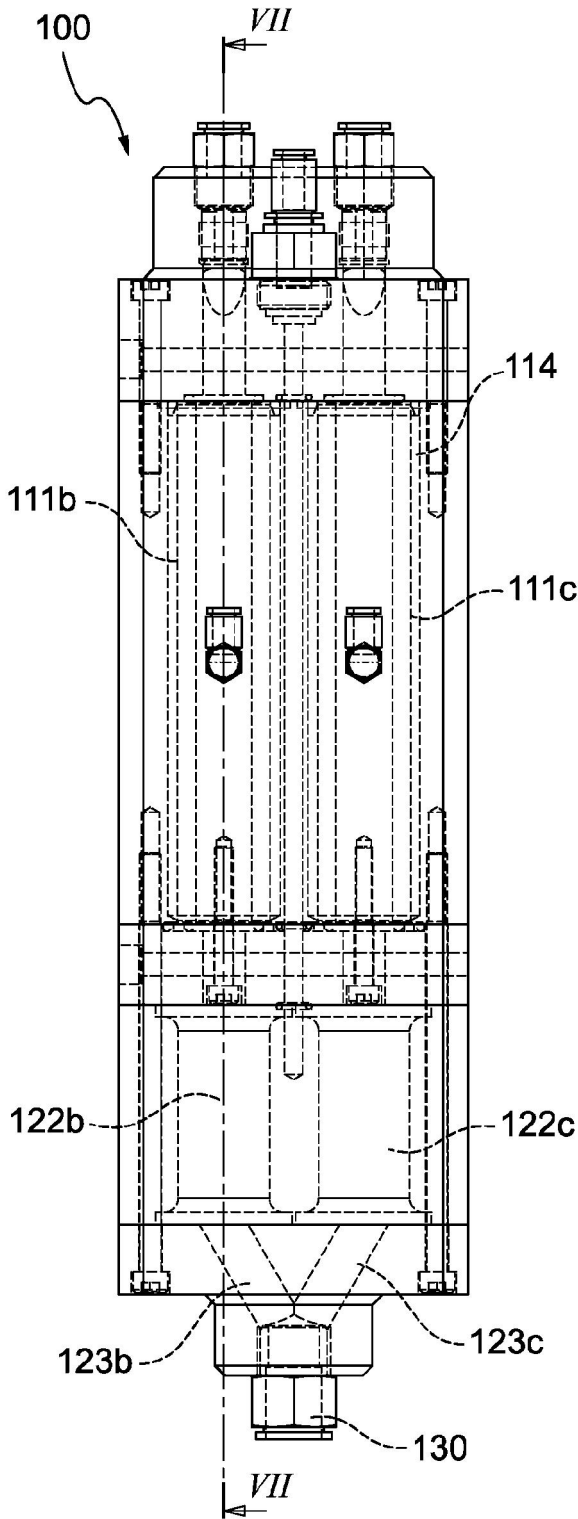


Fig. 6

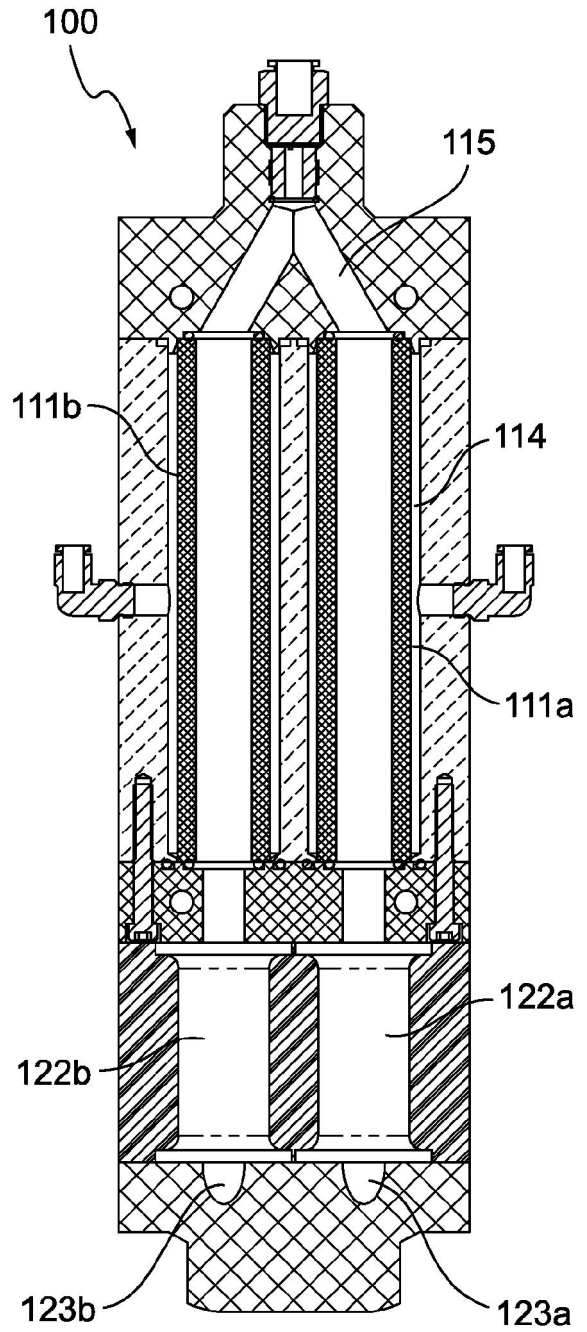


Fig. 7