

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 509**

51 Int. Cl.:

B65G 53/52 (2006.01)

B65G 53/34 (2006.01)

B08B 9/032 (2006.01)

B65F 5/00 (2006.01)

B65G 53/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2008 PCT/FI2008/050757**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2009 WO09080881**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2008 E 08864697 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2227426**

54 Título: **Método y aparato en sistema de transporte de material neumático**

30 Prioridad:

21.12.2007 FI 20075950

21.12.2007 FI 20075951

18.02.2008 FI 20085141

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.08.2017

73 Titular/es:

MARICAP OY (100.0%)

Pohjantähdentie 17

01450 Vantaa, FI

72 Inventor/es:

SUNDHOLM, GÖRAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 628 509 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

Método y aparato en sistema de transporte de material neumático

Antecedentes de la invención

La invención se refiere a un método según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 La invención también se refiere a un aparato según el preámbulo de la reivindicación 17.

Se conocen un método y un aparato según los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 17 a partir del documento DE 42 39 305 A1.

La invención se refiere generalmente a sistemas de transporte neumático, tal como sistemas de transporte por vacío, particularmente a la recogida y el transporte de residuos, tal como el transporte de residuos domésticos.

10 Se conocen sistemas en los que los residuos son transportados en una tubería por medio de succión. En éstos, los residuos son transportados por largas distancias en la tubería por succión. Los aparatos son utilizados, entre otras cosas, para transportar residuos en diferentes instituciones. Es típico en las mismas que se utilice un aparato de vacío para lograr una diferencia de presión, en las que la subpresión del aparato en la tubería de transporte se proporciona con generadores de vacío, tal como bombas de vacío o un aparato eyector. En la tubería de transporte, hay típicamente al menos un elemento de válvula mediante la apertura y cierre del cual se regula el aire de reposición que llega en la tubería de transporte. Los sistemas de transporte por vacío contienen típicamente, entre otros, los siguientes problemas: alto consumo de energía, alto flujo de aire en la tubería, problemas con el ruido, el polvo y las partículas finas en la tubería de salida. Además, los aparatos de la técnica anterior pueden tener problemas de humedad. En tiempo lluvioso, los aparatos de la técnica anterior pueden succionar incluso p.ej. 1.000 litros de agua por succión de aire exterior. Esto causa problemas con la corrosión y las obstrucciones. Por ejemplo, el papel de desecho etc. se pega a la tubería cuando está húmedo. Además, los sistemas grandes han necesitado disponer varias válvulas de aire de reposición separadas, lo que aumenta la complejidad y los costes de los sistemas. Los documentos DE4239305 A1, US4995765 A1, DE4126946 A1, JP 2006231164 A y US4201256 A muestran sistemas para transportar material neumáticamente.

25 Un objetivo de esta invención es lograr una disposición totalmente nueva en relación con sistemas de transporte de material por medio de los cuales se evitan las desventajas de las disposiciones conocidas. Un segundo objetivo de la invención es proporcionar una disposición aplicable para sistemas de transporte por vacío por medio de la cual se pueden disminuir los problemas de ruido de la alimentación de material. Un tercer objetivo de la invención es disminuir la producción de humedad en la tubería. Un objetivo adicional de la invención es proporcionar una disposición por medio de la cual se puede minimizar el número de válvulas de aire de reposición requerido en el sistema. Un objetivo adicional es proporcionar una disposición por medio de la cual se puede disminuir el volumen de aire de salida del sistema y, al mismo tiempo, las emisiones de polvo y partículas finas y posibles molestias de olor.

Breve descripción de la invención

35 La invención se basa en una idea en la que al menos una parte de la tubería de transporte de material pertenece a un circuito en el que se puede hacer circular aire de transporte.

El método según la invención se caracteriza por las características de la reivindicación 1.

Además, las realizaciones particulares del método según la invención se indican en las reivindicaciones 2-16.

El aparato según la invención se caracteriza por las características de la reivindicación 17.

40 Las realizaciones particulares del aparato según la invención se indican en las reivindicaciones 18-29.

La disposición según la invención tiene numerosas ventajas significativas. Disponiendo la tubería del sistema para comprender un circuito donde circula al menos parte del aire de transporte, se puede disminuir el volumen de aire de salida. Al mismo tiempo, se minimiza el consumo de energía del sistema. Manteniendo la subpresión y soplando simultáneamente, es posible proporcionar una circulación efectiva de aire de transporte en el circuito y transporte de material en la tubería de transporte. Con la disposición según la invención, es posible disminuir el volumen de aire de salida sustancialmente y simultáneamente disminuir posibles problemas con el polvo y las partículas finas en la tubería de salida. La disposición según la invención también disminuye sustancialmente el problema de ruido causado por la técnica anterior. Se minimiza la humedad acumulada en la tubería y la tubería se puede secar haciendo circular aire en la tubería. Según disminuye el volumen de aire que es succionado dentro, también disminuye el consumo de energía. Abriendo y cerrando los puntos de alimentación del sistema según la invención, el material es provisto con una transferencia efectiva a la tubería de transporte y un transporte efectivo en la misma cuando, al mismo tiempo, se puede minimizar el efecto de ruido causado por el funcionamiento del sistema. Disponiendo la tubería de transporte del sistema de transporte de material para consistir en áreas de operación i.e. circuitos parciales, es posible disponer de manera efectiva el transporte del material en la tubería de transporte y

5 vaciar los puntos de alimentación en la tubería de transporte. Disponiendo la circulación de aire de transporte en la dirección inversa, se proporciona una retirada efectiva de las obstrucciones. En una tubería circular, es fácilmente posible disponer la inversión de la circulación de aire de transporte en la dirección opuesta. Disponiendo un dispositivo eyector en el lado de soplado del dispositivo de bombeo de aire de transporte cuyo medio de accionamiento es el aire de salida del dispositivo de bombeo, se proporciona en el circuito un efecto de soplado extremadamente efectivo.

Breve descripción de las figuras

En lo que sigue, se describirá la invención en detalle por medio de un ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos en los que

- 10 La Fig. 1 muestra esquemáticamente un sistema según una realización de la invención,
La Fig. 1a muestra una parte de un sistema según la invención como simplificada,
- la Fig. 2 muestra esquemáticamente un sistema según una realización de la invención en un segundo modo de funcionamiento,
- 15 La Fig. 3 muestra esquemáticamente un sistema según una realización de la invención en un tercer modo de funcionamiento,
- La Fig. 4 muestra esquemáticamente un sistema según una realización de la invención en un cuarto modo de funcionamiento, y
- La Fig. 5 muestra esquemáticamente otro sistema según la invención.

Descripción detallada de la invención

20 La Fig. 1 muestra esquemáticamente un sistema de transporte neumático de material según una realización de la invención, particularmente un sistema de transporte de residuos, como simplificado. La figura muestra una tubería de transporte 100 de material a lo largo de la cual está dispuesto al menos uno, típicamente varios puntos de alimentación 61. El punto de alimentación 61 es una estación de alimentación de material, particularmente de material de residuo, destinado a ser transportado, desde cuyo punto el material, particularmente material de residuo, tal como residuos domésticos, destinado a ser transportado es alimentado al sistema de transporte. El sistema puede comprender varias estaciones de alimentación 61 desde las cuales el material destinado a ser transportado es alimentado a una tubería de transporte 100, 100A, 100B, 100C, 100D, 100E. La estación de alimentación 61 está designada en la figura con un punto, por lo que abriendo y cerrando un elemento de puerta en conexión con la estación de alimentación, tal como un elemento de válvula 60, puede ser transportado desde el punto de alimentación a la tubería de transporte. La Fig. 1a muestra un punto de alimentación 61 utilizado en el sistema según la invención y su válvula de salida 60 en más detalle. El punto de alimentación está conectado en el lado de la válvula a la tubería de transporte 100. Típicamente, la tubería de transporte comprende una tubería de transporte 100 principal en la que pueden haber sido conectadas varias tuberías de transporte de derivación y en la que de nuevo pueden haber sido conectadas varias estaciones de alimentación 61. El material alimentado es transportado a lo largo de la tubería de transporte 100, 100A, 100B, 100C, 100D a un dispositivo de separación 20 en el que el material transportado es separado, p.ej., debido a la velocidad de caída y la fuerza centrífuga, del aire de transporte. El material separado se retira, p.ej., cuando se requiere, del dispositivo de separación 20 a un contenedor de material, tal como un contenedor de residuos 51, o para tratamiento adicional. El contenedor de material puede comprender, como en la realización de las figuras, un compactador 50 de residuos con el cual el material es compactado mediante compresión en tamaños más pequeños y desde el cual el material es además transportado al contenedor de residuos 51. En la realización de la Fig. 1, el dispositivo de separación 20 está provisto con elementos de salida 21, 24 de material. Desde el dispositivo de separación 20, un canal 105 de aire de transporte conduce al medio 3 para generar subpresión en la tubería de transporte. En la realización de la Fig. 1, el medio para generar subpresión comprende una unidad de bombeo 3 de vacío. Con el medio para generar subpresión, se proporciona en la tubería de transporte 100 y/o su sección la subpresión requerida para transportar el material. La unidad de bombeo 3 de vacío comprende una bomba de vacío 30 que es operada por un accionador 31. El sistema comprende medios para hacer circular aire de transporte en el circuito, al menos una parte del cual está formada por la tubería de transporte 100, 100A, 100B, 100C, 100D, 100D, 100E. En la realización de la Fig. 1, la tubería de transporte es divisible en áreas de operación o circuitos parciales 100A, 100B, 100C, 100D, 100E mediante elementos de válvula V_A, V_B, V_C, V_D i.e. válvulas de área.

La Fig. 1 muestra una situación en la que el elemento de válvula V_A está cerrado, por lo que el aire de transporte no puede circular en el circuito. Estando el lado de succión del generador de vacío 3 conectado directamente o por medio del canal 105 de aire de transporte a al menos un dispositivo de separación 20, 20' en el que de nuevo está conectado el extremo de entrega de la tubería de transporte 100, se proporciona subpresión en la tubería de transporte o al menos la sección del circuito que está en la dirección de transporte de material entre la válvula V_A y el dispositivo de separación 20. La dirección de transporte de material y la dirección de desplazamiento de aire están designadas con flechas en la Fig. 1. La subpresión prevalece también en la sección del circuito entre el dispositivo

de separación 20 y el generador de vacío 3, i.e., en el canal 105 de aire de transporte, en la realización de la figura también en el segundo dispositivo de separación 20' y la sección de canal 105 de aire de transporte que se extiende desde éste al generador de vacío 3. En un caso según la figura, al abrir en el punto de alimentación 61 su elemento de válvula 60, una porción de material destinada a ser transportada es transportada a la tubería de transporte 100A para ser transportada además a lo largo de la ruta 100A-100B-100C-100D-100 al dispositivo de separación 20. El posible aire de reposición en la tubería de transporte llega p.ej. a través del punto de alimentación 61 al abrir la válvula 60 en la tubería de transporte. En la realización de la Fig. 1, el lado de soplado de la unidad de vacío 3 está dispuesta en el modo de funcionamiento en cuestión para soplar a un canal de salida 112, en el que está típicamente dispuesto al menos un dispositivo de filtro 129 para filtrar el aire de salida, tal como en la realización de la figura. En el canal de salida 112 está dispuesto un elemento de válvula 120. Desde el lado de soplado del generador de vacío 3 está dispuesta una conexión, tal como a través de un canal 110 de aire, a la tubería de transporte 100 en su lado de suministro. En el canal 110 de aire del lado de soplado está dispuesto un elemento de válvula 122 que, cuando está cerrado, evita una conexión de al menos el lado de soplado de la unidad de soplado y/o el generador de vacío al lado de suministro habitual de la tubería de transporte.

La Fig. 2 muestra un modo de funcionamiento de un sistema según la invención en el que el aire de transporte puede circular en el circuito, una sección del cual está formada por al menos una parte de la tubería de transporte 100 y en el que en la realización de la figura pertenece el dispositivo de separación 20, el canal 105 de aire de transporte, el posible segundo dispositivo de separación 20' y desde el lado de soplado del generador de vacío del canal 110 de aire en el lado de suministro de la tubería de transporte 100. El generador de vacío 3 está dispuesto para hacer circular aire en el circuito y para proporcionar un efecto de succión en la tubería de transporte 100, al menos su extremo de entrega, i.e. en la dirección de transporte en el extremo en el lado del dispositivo de separación 20. Según la realización de la figura, el generador de vacío 3 está también dispuesto para proporcionar un efecto de soplado en la tubería de transporte, en la figura a través del canal 110 de aire. La válvula V_A de área de la tubería de transporte 100 está en la posición abierta, por lo que el aire de transporte puede circular en el circuito, una sección del cual está formada por al menos una parte de la tubería de alimentación 100, por lo que las porciones de material alimentadas en la tubería de transporte desde una o más estaciones de alimentación 61 se mueven hacia el dispositivo de separación 20. Para alimentar aire de reposición posiblemente requerido en el transporte, está dispuesta en el circuito al menos una válvula de aire de reposición o equivalente. La alimentación de aire de reposición está ventajosamente dispuesta en conexión con la unidad de accionamiento del sistema o en sus proximidades, tal como en el caso de la figura, en conexión con una unidad de residuos i.e. una estación de residuos cuando un sistema de transporte de residuos está en cuestión. En la realización de la figura, desde el lado de soplado de la unidad de vacío también se puede abrir la válvula 120 al canal de salida 112, por lo que se puede ajustar el volumen de aire y/o compensar la presión en el circuito.

En la realización de la figura, hay también formado un accesorio 107 en el que hay una válvula 128 mediante la apertura de la cual se puede llevar aire extra en el lado de succión de la unidad de vacío 3 desde el exterior del circuito. Abriendo la válvula 128, es posible elevar la presión de aire en la tubería de transporte si se requiere y proporcionar una mayor velocidad de transporte para transportar el material.

La Fig. 3 muestra un modo de funcionamiento de un sistema en el que se cierra una conexión al canal de salida 112 por medio de la válvula 120. Entonces, hay una conexión desde el lado de soplado de la unidad de vacío 3 a través del canal 110 de aire en el lado de suministro de la tubería de transporte. La unidad de vacío hace circular aire en el circuito cuya sección está formada por la tubería de transporte. En la realización de la figura, la válvula 128 del accesorio 107 está abierta, por lo que se lleva aire extra en el lado de succión de la unidad de vacío 3 desde el exterior del circuito. Abriendo la válvula 128, es entonces posible elevar la presión de aire en la tubería de transporte si se requiere y proporcionar una mayor velocidad de transporte para transportar el material. La realización de la Fig. 3 es particularmente bien aplicable en el lavado de aire de la tubería. Con la realización de la figura, es también posible secar la tubería. Con el generador de vacío se proporciona una mayor velocidad de flujo al lado de presión que al lado de succión. El aire se calienta al comprimirse, por lo que se intensifica también el proceso de secado.

La Fig. 4 muestra el sistema según la invención que tiene un modo de funcionamiento mediante el cual la dirección de circulación de aire de transporte se puede invertir al menos en una sección del circuito. Esto se puede utilizar p.ej. en una posible situación de mal funcionamiento en la que se ha formado una obstrucción en la tubería de transporte. Se muestra un modo de funcionamiento adicional de la unidad de accionamiento en el que es posible invertir la dirección de circulación de aire de transporte al menos en una sección de la tubería de transporte 100. En la tubería de transporte está dispuesto en el lado de suministro a una distancia del dispositivo de separación 20 el elemento de válvula 126, en el lado inverso del cual en relación al dispositivo de separación está dispuesto un canal 113 de aire en el que es conectable el lado de soplado de la unidad de vacío. De manera equivalente, en el canal 110 de aire del lado de soplado está dispuesto el elemento de válvula 122 que, cuando está cerrado, evita una conexión de al menos el lado de soplado de la unidad de soplado y/o el generador de vacío al lado de suministro habitual de la tubería de transporte. Desde el lado de soplado de la unidad de vacío está dispuesto un conducto 113 de medio a la tubería de transporte 100 en su lado de suministro invertido. En la tubería de transporte está formada una sección de canal 114 que está conectada a la tubería de transporte en una sección entre el elemento de válvula 126 y el dispositivo de separación o directamente al dispositivo de separación, por lo que la dirección de circulación de aire de transporte se invierte solamente en una sección del circuito, principalmente en la sección de la tubería de

transporte. Entonces, las posibles obstrucciones son succionadas "hacia atrás" en relación a la dirección de circulación normal.

La Fig. 5 muestra un sistema de transporte neumático de material según una realización ventajosa de la invención, particularmente un sistema de transporte de residuos. La figura muestra una tubería de transporte 100 de material a lo largo de la cual está dispuesto al menos uno, típicamente varios puntos de alimentación 61. El punto de alimentación 61 es una estación de alimentación de material, particularmente de material de residuo, destinado a ser transportado, desde cuyo punto el material, particularmente material de residuo, tal como residuos domésticos, destinado a ser transportado es alimentado al sistema de transporte. El sistema puede comprender varias estaciones de alimentación 61 desde las cuales el material destinado a ser transportado es alimentado a una tubería de transporte 100A, 100B, 100C, 100D, 100E. La estación de alimentación 61 está designada en la figura con un punto, por lo que abriendo y cerrando un elemento de puerta en conexión con la estación de alimentación, tal como un elemento de válvula 60, el material puede ser transportado desde el punto de alimentación 61 a la tubería de transporte 100. La Fig. 1a muestra un punto de alimentación 61 utilizado en el sistema según la invención y su válvula de salida 60 en más detalle. El punto de alimentación está conectado en el lado de la válvula a la tubería de transporte 100 o a una tubería que está en conexión con la misma. Típicamente, la tubería de transporte comprende una tubería de transporte 100 principal en la que pueden haber sido conectadas varias tuberías de transporte de derivación y en la que de nuevo pueden haber sido conectadas varias estaciones de alimentación 61. El material alimentado es transportado a lo largo de la tubería de transporte 100, 100A, 100B, 100C, 100D a un dispositivo de separación 20 en el que el material transportado es separado, p.ej., debido a la velocidad de caída y la fuerza centrífuga, del aire de transporte. El material separado se retira, p.ej., cuando se requiere, del dispositivo de separación 20 a un contenedor de material, tal como un contenedor de residuos 51, o para tratamiento adicional. El contenedor de material puede comprender, como en la realización de las figuras, un compactador 50 de residuos, con el cual el material es compactado mediante compresión en un tamaño más pequeño, y desde el cual el material es además transportado al contenedor de residuos 51. En la realización de la Fig. 5, el dispositivo de separación 20 está provisto con elementos de salida 21, 24 de material. Desde el dispositivo de separación 20, un canal 105 de aire de transporte conduce al medio 3 para generar subpresión en la tubería de transporte. En la realización de la Fig. 5, el medio para generar subpresión comprende una unidad de bombeo 3, tal como una unidad de bombeo de vacío. Con el medio para generar subpresión, se proporciona en la tubería de transporte 100 y/o su sección la subpresión requerida para transportar el material. La unidad de bombeo 3 de vacío comprende una bomba de vacío 30 que es operada por un accionador 31. El sistema comprende medios para hacer circular aire de transporte en el circuito, una sección del cual está formada por al menos una parte de la tubería de transporte 100, 100A, 100B, 100C, 100D, 100E. En la realización de la Fig. 1, la tubería de transporte 100 es divisible en áreas de operación o circuitos parciales 100A, 100B, 100C, 100D, 100E mediante elementos de válvula V_B , V_C , V_D i.e. válvulas de área.

La Fig. 5 muestra una situación en la que el elemento de válvula V_D está cerrado, por lo que el aire de transporte no puede circular en el circuito. Estando el lado de succión del generador de vacío 3 conectado directamente o por medio del canal 105 de aire de transporte a al menos un dispositivo de separación 20, 20' en el que de nuevo está conectado el extremo de entrega de la tubería de transporte 100, se proporciona subpresión en la tubería de transporte o al menos la sección del circuito que está en la dirección de transporte de material entre al menos una válvula, en la Fig. 5 la válvula V_D , y el dispositivo de separación 20. La dirección de transporte de material y la dirección de desplazamiento de aire están designadas con flechas en la Fig. 1. La subpresión prevalece también en la sección del circuito entre el dispositivo de separación 20 y el generador de vacío 3, i.e., en el canal 105 de aire de transporte, en la realización de la figura también en el segundo dispositivo de separación 20' i.e. un separador de polvo y la sección de canal 105 de aire de transporte que se extiende desde éste al generador de vacío 3. En un caso según la figura, al abrir en el punto de alimentación 61 su elemento de válvula 60, una porción de material destinada a ser transportada es transportada a la tubería de transporte 100, en la figura a la sección 100D de la tubería de transporte, para ser transportada además al dispositivo de separación 20. El posible aire de reposición en la tubería de transporte llega p.ej. a través del punto de alimentación 61 al abrir la válvula 60 en la tubería de transporte.

El lado de soplado de la bomba de vacío 30 del dispositivo de bombeo 3 en la realización de la Fig. 5 está dispuesto para soplar en un dispositivo eyector 9 en el modo de funcionamiento en cuestión. El dispositivo eyector 9 está dispuesto entre el dispositivo de bombeo 3 y la tubería de transporte 100 de modo que una boquilla eyectora 91 del dispositivo eyector 9 está conectada a un canal 110 que viene desde el lado de soplado del dispositivo de bombeo. Entonces, cuando el medio de accionamiento del eyector 9 opera el medio de transporte, típicamente aire, del lado de soplado del dispositivo de bombeo 3, tal como un generador de vacío. El dispositivo eyector 9 comprende una tubería eyectora 92 en la que está dispuesta la boquilla eyectora 91 para dirigir una pulverización de medio. El dispositivo eyector comprende un espacio 94 de cámara en el que están dispuestos la boquilla eyectora 91 y el primer extremo de la tubería eyectora 92 y un accesorio 93, mediante el cual se puede abrir y cerrar una conexión fuera del espacio de cámara 94. Cuando la boquilla eyectora 91 pulveriza el medio en la tubería eyectora 92, se proporciona succión que aspira el aire extra junto con ella a través del accesorio 93. Un lado de soplado 95 del dispositivo eyector 9 está conectado a la tubería de transporte 100 o al canal 110 que conduce a la tubería de transporte. Los principios de funcionamiento del dispositivo eyector se consideran conocidos como tales por los expertos en la técnica y no serán examinados en más detalle. A partir de la influencia del eyector 9, se proporciona

un aumento considerable en el flujo principal soplado por el dispositivo de bombeo 3 debido a un flujo de aire extra a través del accesorio 93, típicamente en el intervalo de 20-60%. Con la combinación del dispositivo de bombeo 3 y el eyector 9, se proporciona por tanto un aumento en el flujo de aire de transporte por medio del cual es posible proporcionar subpresión de manera efectiva en el lado de soplado de la bomba y/o subpresión y/o efecto de succión en el lado de succión del dispositivo de bombeo. En el accesorio 93 está dispuesto un elemento de válvula 96 y un elemento de filtro 97, tal como un filtro de polvo. En ciertos casos, el accesorio 93 puede también funcionar como un canal de salida.

Desde el lado de soplado del eyector 9 está dispuesta una conexión, p.ej., a través del canal 110 de aire, a la tubería de transporte 100 en su lado de suministro. En el canal 110 de aire del lado de soplado está dispuesto el elemento de válvula 122 que, cuando está cerrado, evita una conexión del lado de soplado al lado de suministro habitual de la tubería de transporte 100.

La operación del sistema es controlada de modo que, para vaciar los puntos de alimentación de un área de operación deseada, al menos una válvula está abierta en la dirección de transporte de material en relación al área de operación de la tubería de transporte 100 y en el lado de suministro del aire de transporte i.e. en el lado de succión, por lo que la succión puede afectar la tubería de transporte del área de operación. Supongamos que, en la disposición según la figura, los puntos de alimentación 61 del área de la tubería de transporte 100D han de ser vaciados. Entonces, todas las válvulas de área entre el dispositivo de separación 20 y el área de operación en la tubería de transporte 100 (la sección 100D de la tubería de transporte en la figura) en la dirección de transporte están abiertas (la válvula 126 en la figura). Entonces, la succión proporcionada por al menos un generador de vacío 3 prevalece en la tubería de transporte 100D en el área de operación. Al menos una válvula V_D en el lado de soplado de la tubería de transporte 100 está cerrada, por lo que solamente prevalece la succión en el área de operación. Los puntos de alimentación 61 del área de operación o al menos parte de ellos se vacían de modo que se abre primero la conexión del punto de alimentación 61 (I) más cercana al extremo de entrega en la dirección de transporte de la tubería de transporte, i.e. en la realización según la figura más cercana al dispositivo de separación 20, a la tubería de transporte 100D, por lo que el material se puede transportar desde el primer punto de alimentación a la tubería de transporte, y antes de que se cierre la conexión del primer punto de alimentación (I) a la tubería de transporte, se abre la conexión del siguiente punto de alimentación 61 (II) a la tubería de transporte. En la realización de la figura, esto es, al desplazarse contra la dirección de transporte de material, el siguiente punto de alimentación 61 (II) destinado a ser vaciado. Después de esto, se cierra la conexión del primer punto de alimentación 61 (I) a la tubería de transporte. De manera equivalente, la conexión del tercer punto de alimentación 61 (III) destinado a ser vaciado a la tubería de transporte se abre antes de que se cierre la conexión del segundo punto de alimentación 61 (II) a la tubería de transporte. Esta operación se repite hasta que hayan sido vaciados todos los puntos de alimentación deseados. En la figura, se ha considerado el vaciado de todos los puntos de alimentación 61 del área de la tubería de transporte 100D, por lo que su secuencia de vaciado a la tubería de transporte 100, 100D está designada en la figura por los números entre paréntesis (I), (II), (III), (IV), (V), (VI), (VII), (VIII), (IX), (X), (XI), y (XII). Cuando ha sido abierto el conducto del último punto de alimentación 61 (XII) destinado a ser vaciado en el área de operación a la tubería de transporte 100, el material se ha transportado a la tubería de transporte 100, 100D, y el conducto del punto de alimentación a la tubería de transporte está cerrado, se abre una conexión en la tubería de transporte 100D del área de operación desde el lado de soplado abriendo al menos un elemento de válvula V_D que está entre el área de operación y el dispositivo de bombeo 3 soplando a la tubería de transporte 100. Entonces, se proporciona un efecto de transporte intensificado (succión y soplado juntos) para el material transportado transferido en la tubería de transporte 100, 100A, 100B, 100C, 100D. El aire de transporte circula en una ruta designada con flechas en la figura, por lo que las porciones de material transportadas desde los puntos de alimentación a la tubería de transporte se transportan en la tubería de transporte además al dispositivo de separación 20 en el que el material transportado es separado del aire de transporte. En la figura, la válvula V_E de área de la tubería de transporte 100E del área de operación está cerrada, por lo que el aire de transporte no puede acceder a la tubería de transporte 100E del área de operación pero circula en la ruta de la tubería de transporte del área a través de 100A, 100B, 100C, 100D. En relación con el vaciado de las diferentes áreas de operación, la ruta de transporte de material desde el área de operación a una estación de entrega, tal como el dispositivo de separación 20, puede ser optimizada manteniendo las válvulas de área abiertas a lo largo de la ruta de transporte deseada.

La invención se refiere por tanto a un método según la reivindicación 1.

Las realizaciones ventajosas del método de la invención son según las reivindicaciones 2-16.

La invención también se refiere a un aparato según la reivindicación 17.

Las realizaciones ventajosas del aparato son según las reivindicaciones 18-29.

La succión proporcionada por el dispositivo de bombeo 3 a la tubería de transporte 100, en las figuras desde el lado del dispositivo de separación 20, es ventajosamente mayor que el soplado por lo que el transporte tiene lugar en subpresión. Siendo la succión mayor que el soplado, se proporciona subpresión en la tubería, por lo que los residuos pueden ser succionados dentro de la tubería desde un embudo de la estación de alimentación 61.

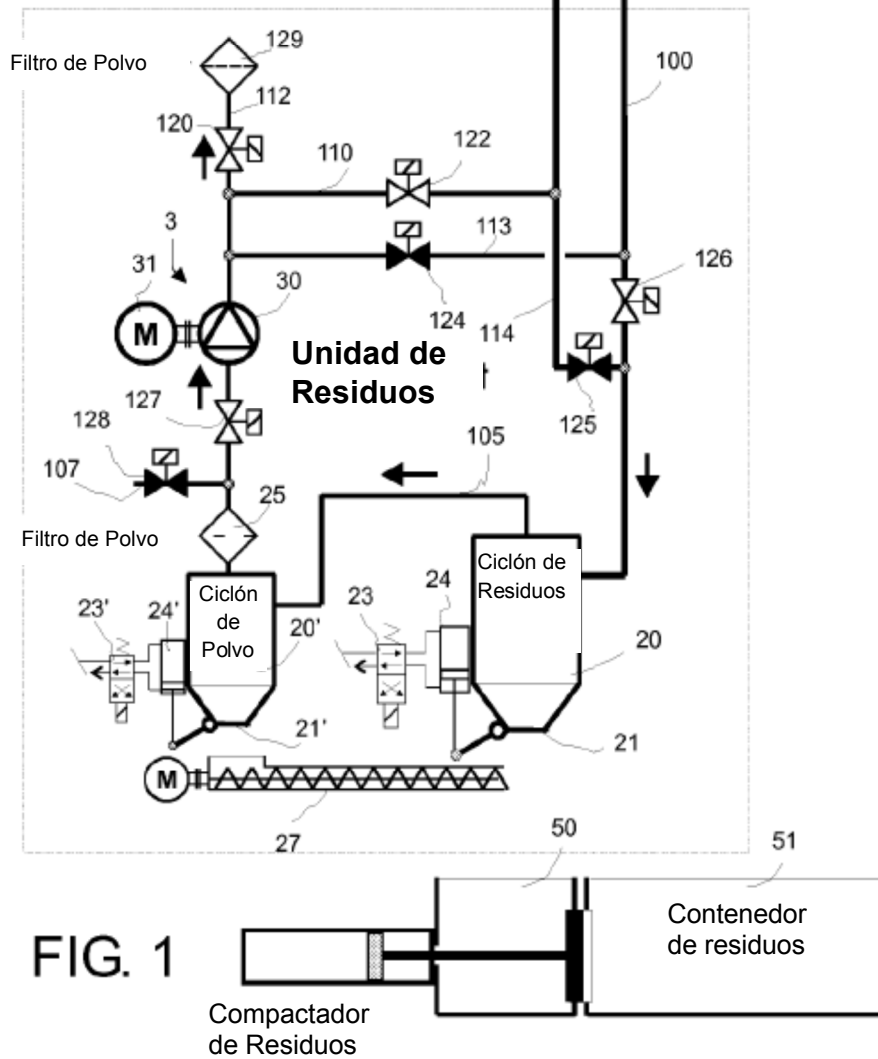
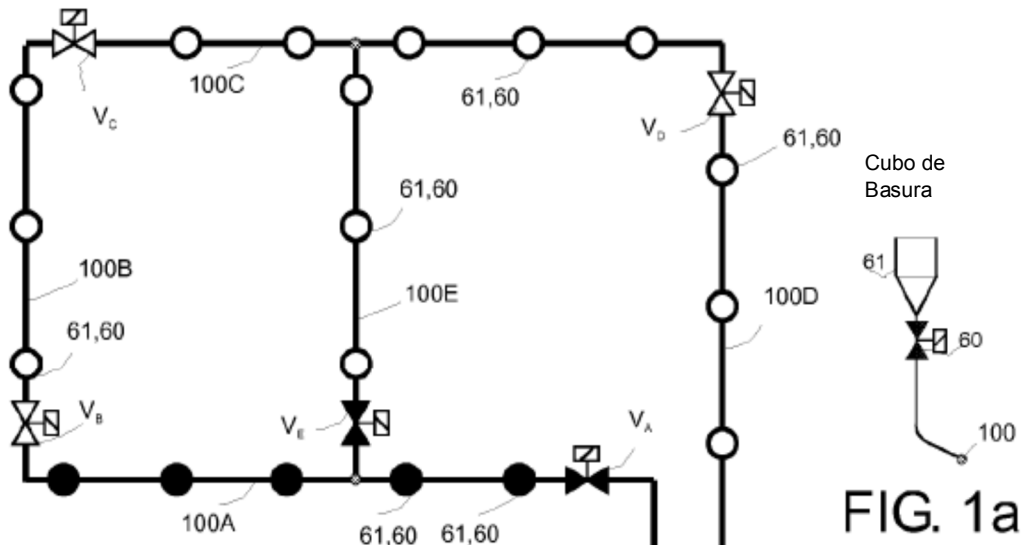
- Siendo la succión mayor que el soplado, lo que es el objetivo en el sistema según la invención, el material alimentado a la tubería de transporte, particularmente material de residuo, no será comprimido y compactado, pero podrá desplazarse “libremente” en la tubería transportado mediante aire de transporte. Entonces, el potencial del material transportado para formar obstrucciones es considerablemente menor que en una situación en la que el soplado es mayor que la succión, por lo que hay un riesgo de que el material transportado se acumulará y obstruirá la tubería de transporte. Además, la subpresión disminuye la potencia requerida para transportar el material, dado que incluso la subpresión parcial en relación a la porción de material transportado en el lado de la dirección de transporte disminuye considerablemente la resistencia del aire, entre otros. En la figura, las flechas designan la dirección de movimiento del aire en la tubería en el modo de funcionamiento.
- 5
- 10 La válvula de salida 60 del punto de alimentación 61 se abre y se cierra de modo que las porciones de material de tamaño adecuado son transportadas desde el punto de alimentación 61 a la tubería de transporte 100. El material es alimentado desde el punto de alimentación 61, tal como un contenedor de residuos, cuando después el contenedor está lleno, se abre la válvula de salida 60 bien automáticamente o manualmente.
- 15 El sistema funciona típicamente como sigue: una compuerta de salida 21, 21' de al menos un dispositivo de separación 20, 20' está cerrada y una válvula 126 entre la tubería de transporte 100 principal y el dispositivo de separación 20 está abierta. La unidad de bombeo 3 de vacío y/o la unidad de soplado mantiene la subpresión en la tubería de transporte 100 principal.
- Todas las válvulas de salida 60 en la proximidad de los puntos de alimentación 61 i.e. contenedores de residuos están cerradas. En la situación de inicio 100, la válvula V_A está cerrada.
- 20 Supongamos que un contenedor de residuos del punto de alimentación 61 que pertenece al circuito del área de operación 100A de la tubería de transporte 100 ha de ser vaciado. En base a una señal de vaciado, la válvula de salida 60 se abre momentáneamente, p.ej. durante 2-10 segundos, por lo que el material transportado, tal como material de residuo, se transporta a partir del efecto de subpresión a la tubería de transporte 100A. La válvula de salida 60 se cierra típicamente después de unos pocos segundos después de la situación de inicio. El dispositivo de bombeo 3 mantiene la subpresión deseada. Se abre la válvula V_A , por lo que en el circuito de la tubería se proporciona circulación de aire y posiblemente también un efecto de soplado i.e. efecto de presión y efecto de succión que transporta la porción de material transportada a lo largo de la tubería al dispositivo de separación 20. Se vacían uno o más puntos de alimentación. Según una realización ventajosa, se vacía primero el punto de alimentación del área de operación deseada que está en la dirección de transporte más cercano al dispositivo de separación 20, y a continuación el siguiente punto de alimentación más cercano y así sucesivamente hasta que han sido vaciados los puntos de alimentación deseados.
- 25
- 30 Cuando el dispositivo de separación 20 está lleno, se cierra la válvula 126 de la tubería de transporte 100 y se abre una válvula de control 23, por lo que el accionador 24 de la compuerta de salida 21 del dispositivo de separación abre la compuerta de salida 21 y el material acumulado en el dispositivo de separación es vaciado en el dispositivo compactador 50 y además en el contenedor de residuos 51. La compuerta de salida 21 del dispositivo de separación 20 se cierra y la válvula 126 se abre.
- 35
- Tras esto, la situación de inicio se reestablece y se puede repetir el proceso de vaciado o se puede implementar el vaciado de algún otro punto de alimentación/puntos de alimentación.
- 40 El contenedor de residuos 51, tal como un contenedor de carga de residuos, se sustituye o se vacía cuando está lleno.
- El sistema también puede comprender diversos dispositivos de separación 20 en los que se controla el transporte de material, por ejemplo, basándose en el tipo de material o en la capacidad del sistema.
- Es obvio para los expertos en la técnica que la invención no está limitada a las realizaciones descritas anteriormente, sino que se puede variar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.
- 45

REIVINDICACIONES

1. Un método para transportar neumáticamente material de residuo con un sistema de transporte neumático de material de residuo, cuyo sistema de transporte comprende al menos un punto de alimentación (61) de material de residuo, una tubería de transporte (100) de material que es conectable al punto de alimentación (61), un dispositivo de separación (20) en el que el material transportado es separado del aire de transporte, y medios (3) para proporcionar una diferencia de presión en la tubería de transporte (100) al menos durante el transporte del material, en donde al menos una parte de la tubería de transporte (100) es conectable como una sección de un circuito en el que se hace circular aire de transporte al menos durante el transporte del material con un dispositivo de bombeo (3) cuyo lado de succión está conectado a al menos el dispositivo de separación (20) y además a la tubería de transporte (100) en su lado de retorno de modo que al menos parte del aire de transporte en el lado de presión de la bomba es conducido en el circuito en el lado de suministro de la tubería de transporte (100) caracterizado por que en el método la circulación de aire de transporte es conectable también a una dirección inversa solamente en la sección del circuito, mediante los medios (113, 114, 122, 124, 125, 126) para conectar la circulación de aire de transporte en la dirección inversa en esa sección del circuito, cuya sección del circuito está formada por al menos parte de la tubería de transporte (100), antes del al menos un dispositivo de separación (20) en una dirección de transporte de material, en donde los medios para conectar el aire de transporte en la dirección inversa comprenden un primer canal (110) de aire en el lado de soplado del dispositivo de bombeo (3) al lado de suministro habitual de la tubería de transporte, comprendiendo dicho primer canal (110) de aire un primer elemento de válvula (122), que, cuando está cerrado, evita una conexión de al menos el lado de soplado del dispositivo de bombeo (3) al lado de suministro habitual de la tubería de transporte (100), un segundo canal (113) de aire desde el lado de soplado del dispositivo de bombeo (3) al lado de suministro invertido de la tubería de transporte (100) en el que es conectable el lado de soplado del dispositivo de bombeo (3), y un segundo elemento de válvula (126) en la tubería de transporte entre el dispositivo de separación (20) y el segundo canal (113) de aire, en donde una sección de canal (114) formada en la tubería de transporte está conectada a la tubería de transporte (100) en una sección entre el segundo elemento de válvula (126) y el dispositivo de separación (20) o directamente al dispositivo de separación (20).
2. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que, en la etapa de alimentación de material, se proporciona subpresión desde el punto de alimentación a la tubería de transporte a al menos una parte de la tubería de transporte (100) con dicho dispositivo de bombeo, por lo que se abre un canal (122) de aire de salida del lado de soplado del dispositivo de bombeo (3).
3. Un método según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que en la etapa de transporte, la parte principal del aire en el lado de soplado del dispositivo de bombeo (3) se hace circular en el circuito en el lado de suministro de la tubería de transporte.
4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1- 3, caracterizado por que, en el método, se lleva aire de reposición en el circuito a través de al menos una entrada (107, 112) de aire que comprende ventajosamente un tercer elemento de válvula (128, 120).
5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque, en el método, el aire es retirado del circuito a través de al menos una salida (112) de aire que comprende ventajosamente un elemento de puerta/regulación, tal como el tercer elemento de válvula (120).
6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado por que la circulación de aire en el circuito, que comprende al menos una parte de la tubería de transporte (100), es regulada y/o controlada y/o abierta o cerrada por elementos de puerta/regulación, tales como elementos de válvula (120, 122, 124, 125, 126, 127, V_A, V_B, V_C, V_D), que están dispuestos en el circuito.
7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizado por que, en el método, se proporciona subpresión en el circuito con al menos dicho dispositivo de bombeo (3), tal como un generador de vacío y/o un soplador, el lado de succión del cual está conectado al dispositivo de separación (20) o a la tubería de transporte (100) a través de un canal (105) de aire que conduce al mismo.
8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, caracterizado por que, en el método, se proporciona subpresión en el circuito con al menos dicho dispositivo de bombeo (3), tal como el generador de vacío y/o el soplador, el lado de soplado del cual está conectado para soplar en el circuito.
9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, caracterizado por que, en el método, la circulación de aire de transporte está conectada en la dirección inversa al menos en dicha sección del circuito, cuya sección está formada por al menos una parte de la tubería de transporte (100) para retirar una obstrucción.
10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, caracterizado por que, en el método, al menos una parte de la tubería de transporte (100) es lavada y/o secada con aire haciendo circular aire de transporte en el circuito, particularmente soplando en el circuito con el dispositivo de bombeo, tal como el generador de vacío y/o el soplador.

11. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, caracterizado por que, en el método, el material es alimentado desde los puntos de alimentación (61) de material que son puntos de alimentación de residuos, tal como cubos de basura o vertederos de residuos.
- 5 12. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, caracterizado por que, entre el punto de alimentación (61) de material y la tubería de transporte (100), hay al menos un cuarto elemento de válvula (60) mediante la apertura y cierre del cual se regula la alimentación de material y/o de aire de reposición en la tubería.
- 10 13. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-12, caracterizado por que el cuarto elemento de válvula (60) entre el punto de alimentación (61) de material y la tubería de transporte (100) se cierra, ventajosamente después de un cierto tiempo tras la apertura, de modo que la válvula (60) del punto de alimentación previo está todavía abierta cuando se abre la válvula del siguiente punto de alimentación (61).
14. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, caracterizado por que al menos parte del aire de transporte en el lado de presión del dispositivo de bombeo (3) es conducido en el circuito en el lado de suministro de la tubería de transporte (100) a través de un dispositivo eyector (9).
- 15 15. Un método según la reivindicación 14 caracterizado por que al menos parte del aire de transporte se hace circular a través del dispositivo eyector (9) en el que se lleva aire extra al circuito.
16. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-15, caracterizado por que al menos parte del aire soplado del dispositivo de bombeo (3) es usado como el medio de accionamiento del dispositivo eyector (9).
- 20 17. Un sistema de transporte neumático de material de residuo que comprende un aparato, cuyo sistema comprende al menos un punto de alimentación (61) de material de residuo, una tubería de transporte (100) de material que es conectable al punto de alimentación (61), un dispositivo de separación (20) en el que el material transportado es separado del aire de transporte, y medios (3) para proporcionar una diferencia de presión en la tubería de transporte (100) al menos durante el transporte del material, en donde el aparato comprende un circuito que comprende al menos una parte de la tubería de transporte (100), en cuyo circuito, el aire de transporte es circulable, y medios que están dispuestos para hacer circular el aire de transporte al menos durante el transporte del material con un dispositivo de bombeo (3) cuyo lado de succión está conectado a al menos dicho dispositivo de separación (20) y además a la tubería de transporte (100) en su lado de retorno de modo que al menos parte del aire de transporte en el lado de presión de la bomba es conducido en el circuito en el lado de suministro de la tubería de transporte (100) caracterizado por que el aparato comprende medios (113, 114, 122, 124, 125, 126) para conectar la circulación de aire de transporte en la dirección inversa al menos en una sección del circuito, cuya sección está formada por al menos una parte de la tubería de transporte (100), y por que una dirección de circulación del aire de transporte es conectable también a la dirección inversa solamente en la sección del circuito, principalmente en la sección de la tubería de transporte, y antes del al menos un dispositivo de separación (20) en una dirección de transporte de material, en donde los medios para conectar el aire de transporte en la dirección inversa comprenden un primer canal (110) de aire en el lado de soplado del dispositivo de bombeo (3) al lado de suministro habitual de la tubería de transporte, comprendiendo dicho primer canal (110) de aire un primer elemento de válvula (122), que, cuando está cerrado, evita una conexión de al menos el lado de soplado del dispositivo de bombeo (3) al lado de suministro habitual de la tubería de transporte (100), un segundo canal (113) de aire desde el lado de soplado del dispositivo de bombeo (3) al lado de suministro invertido de la tubería de transporte (100) en el que es conectable el lado de soplado del dispositivo de bombeo (3), y un segundo elemento de válvula (126) en la tubería de transporte entre el dispositivo de separación (20) y el segundo canal (113) de aire, en donde una sección de canal (114) formada en la tubería de transporte está conectada a la tubería de transporte (100) en una sección entre el segundo elemento de válvula (126) y el dispositivo de separación (20) o directamente al dispositivo de separación (20).
- 30 35 40 45 18. Un aparato según la reivindicación 17, caracterizado por que, en la etapa de alimentación de material desde el punto de alimentación (61) a la tubería de transporte (100), el aparato está dispuesto para proporcionar subpresión en al menos una parte de la tubería de transporte (100) con el dispositivo de bombeo (3), por lo que se abre una conexión de una salida (112) dispuesta en el lado de soplado del dispositivo de bombeo (3) al exterior del circuito.
- 50 19. Un aparato según la reivindicación 17 o 18, caracterizado por que, en el circuito, que comprende al menos una parte de la tubería de transporte (100), están dispuestos elementos de puerta/regulación, tales como elementos de válvula (120, 122, 124, 125, 126, 127, V_A, V_B, V_C, V_D), por medio de los cuales la circulación de aire de transporte puede ser regulada y/o controlada y/o abierta y cerrada.
20. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 17-19, caracterizado por que el aparato comprende al menos una entrada (107, 112) de aire que comprende ventajosamente un tercer elemento de válvula (128, 120) para llevar aire en el circuito desde el exterior del mismo.
- 55 21. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 17-20, caracterizado por que el aparato comprende al menos una salida (112) que comprende ventajosamente un elemento de puerta/regulación, tal como el tercer elemento de válvula (120), para retirar al menos parte del aire del circuito.

22. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 17-21, caracterizado por que los medios para generar una diferencia de presión comprenden al menos dicho dispositivo de bombeo, tal como un generador de vacío (3) y/o un soplador, el lado de succión del cual está conectado al dispositivo de separación (20) o a un canal (105) de aire que conduce al mismo.
- 5 23. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 17-22, caracterizado por que los medios para proporcionar una diferencia de presión comprenden al menos dicho dispositivo de bombeo, tal como el generador de vacío (3) y/o el soplador, y medios para conectar el lado de soplado de al menos un dispositivo de bombeo, tal como el generador de vacío y/o el soplador, para soplar en el circuito.
- 10 24. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 17-23, caracterizado por que el aparato comprende medios para lavar al menos una parte de la tubería de transporte (100) con aire y/o secar haciendo circular aire de transporte en el circuito, particularmente por soplado.
25. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 17-24, caracterizado por que los puntos de alimentación (61) de material son puntos de alimentación de residuos, tal como cubos de basura o vertederos de residuos.
- 15 26. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 17-25, caracterizado por que, entre el punto de alimentación (61) y la tubería de transporte (100), hay al menos un cuarto elemento de válvula (60) mediante la apertura y cierre del cual se regula la alimentación de material y/o de aire de reposición en la tubería de transporte.
27. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 17-26, caracterizado por que el aparato comprende un dispositivo eyector (9) que está dispuesto en el circuito en el lado de soplado del dispositivo de bombeo (3) entre el dispositivo de bombeo (3) y la tubería de transporte (100).
- 20 28. Un aparato según la reivindicación 27, caracterizado por que el medio de accionamiento del dispositivo eyector es el aire de soplado del dispositivo de bombeo (3).
29. Un aparato según la reivindicación 27 o 28, caracterizado por que el dispositivo eyector comprende un accesorio (93) para conducir el flujo de otro medio al flujo del medio de accionamiento.



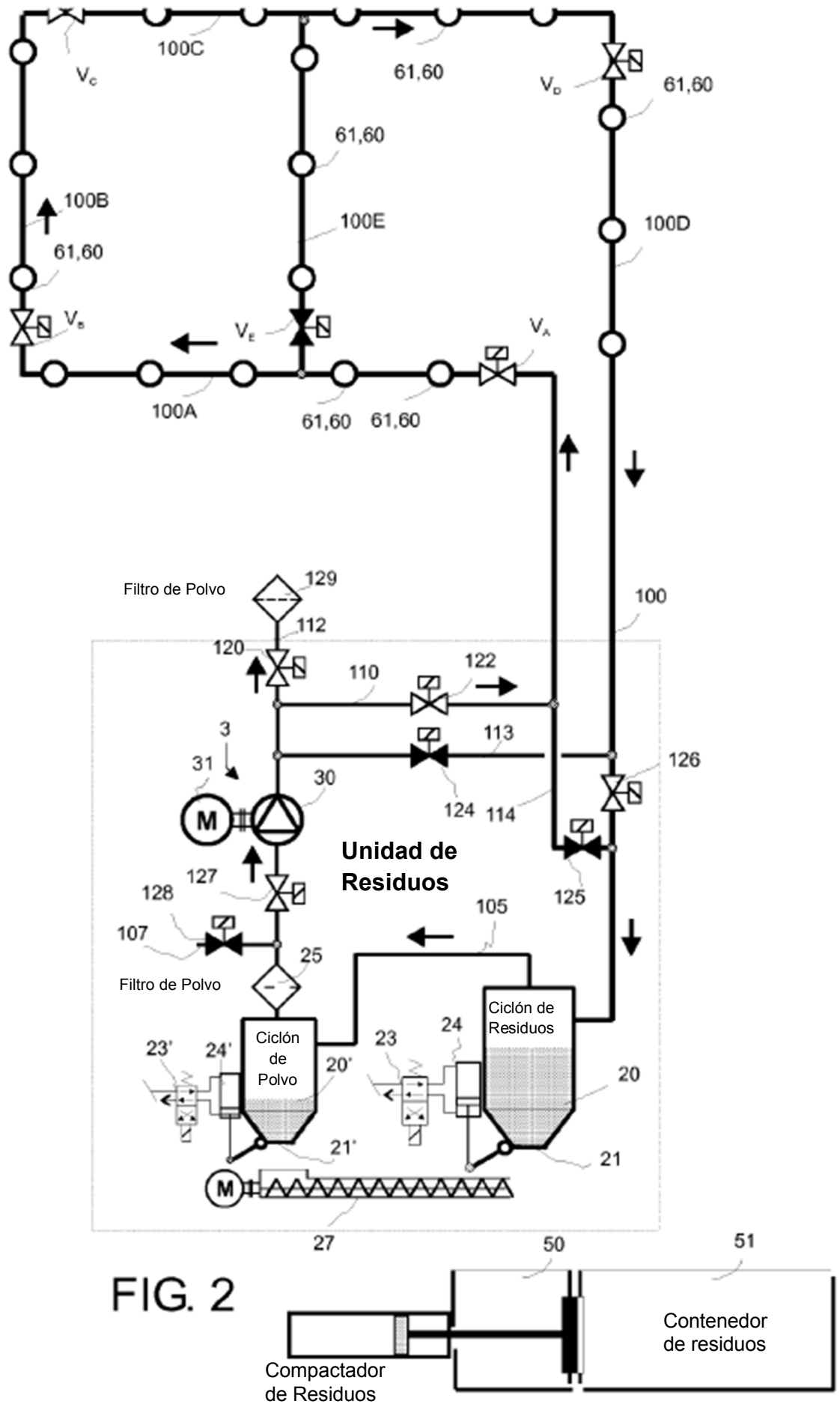


FIG. 2

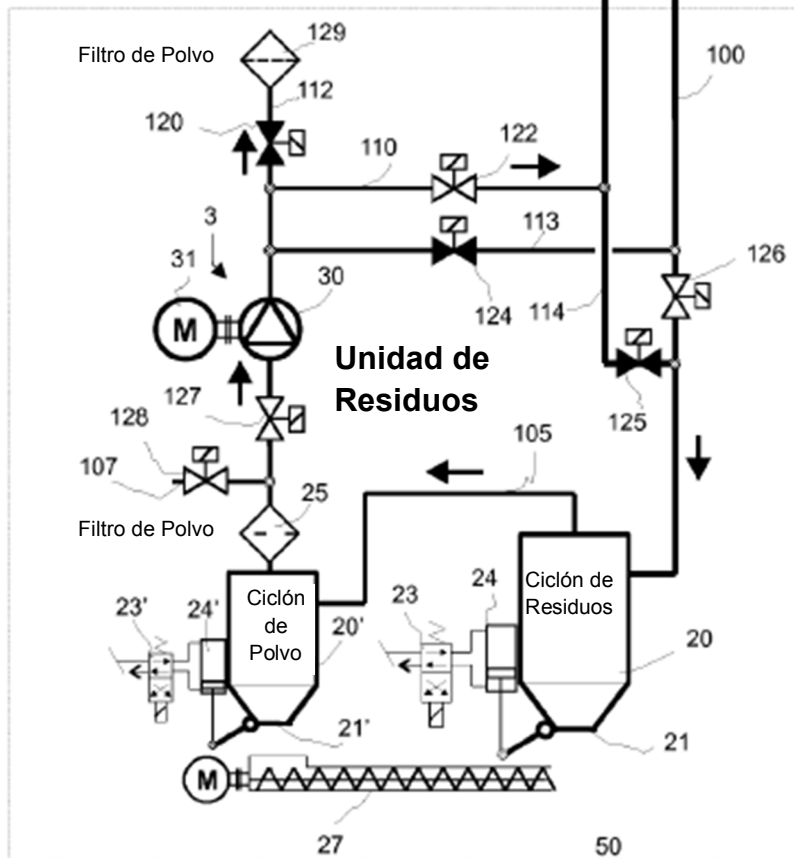
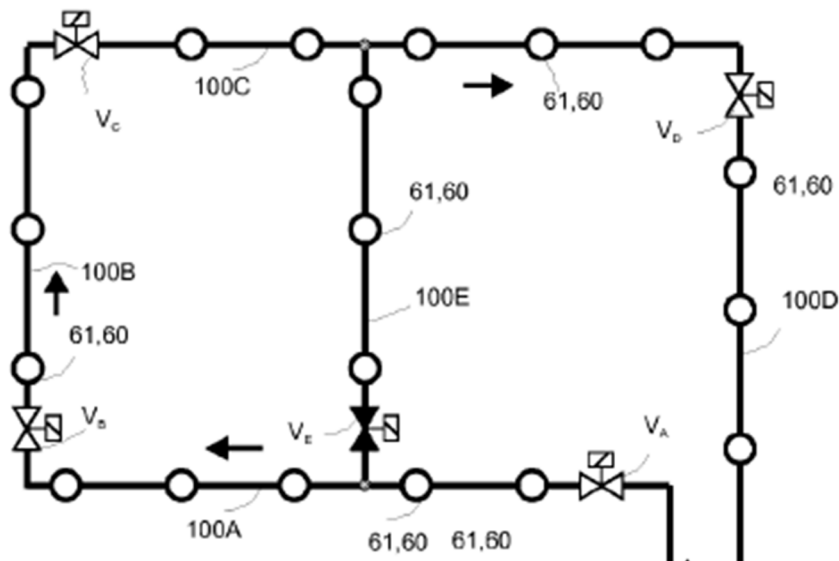
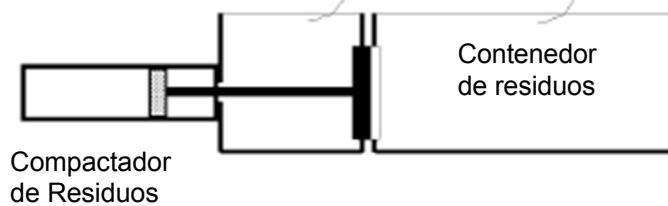


FIG. 3



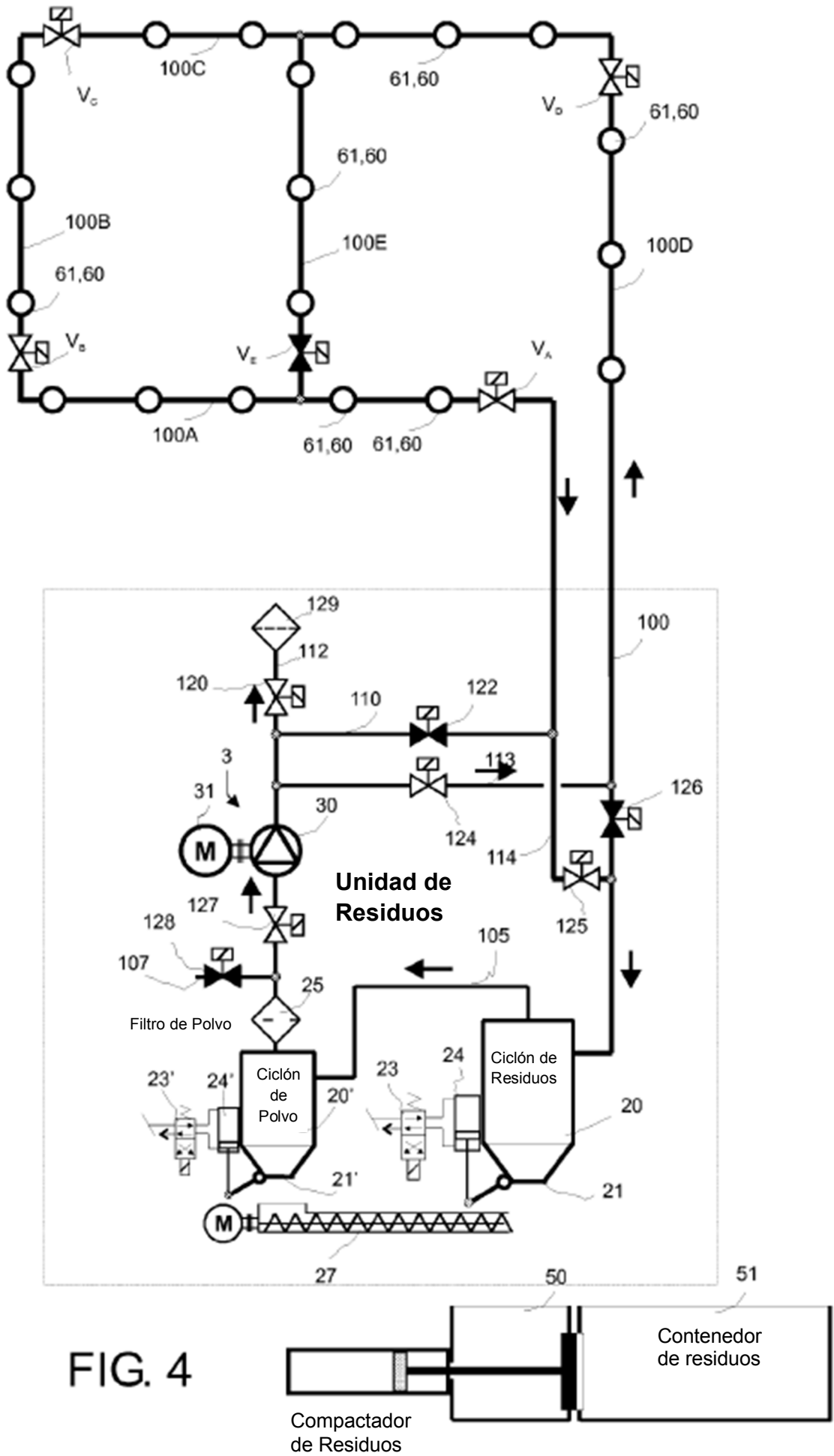


FIG. 4

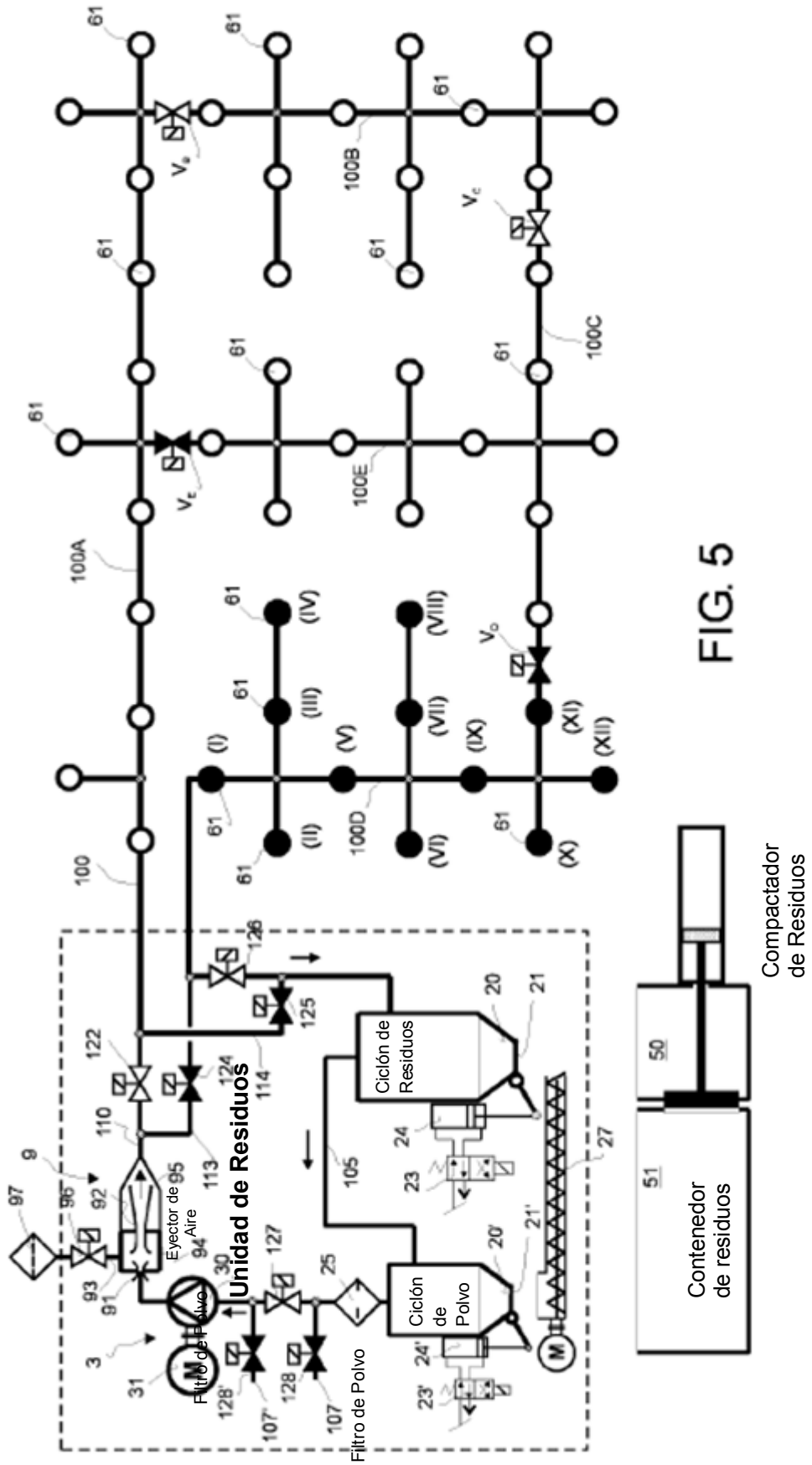


FIG. 5